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
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	1893. Cinquante-cinquième année. Troisième série. Tome seizième
Adresse	Paris : Librairie encyclopédique de Roret, 1893
Collation	1 vol. (196 p.) : ill. ; 32 cm
Cote	CNAM-BIB P 931 (55)
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	03/12/2019
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?P931.55

LE

TECHNOLOGISTE

TROISIÈME SÉRIE

TOME SEIZIÈME

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Clermont (Oise). — Imprimerie Daix Frères, place Saint-André, 3.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

P 93155

Le Technologiste

REVUE MENSUELLE DE

Mécanique Générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Transmissions.

RÉDACTEUR EN CHEF

LOUIS LOCKERT

INGÉNIEUR-CONSEIL

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

COMMISSAIRE GÉNÉRAL, en 1885

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

1893

CINQUANTE-CINQUIÈME ANNÉE. — TROISIÈME SÉRIE. — TOME SEIZIÈME

PARIS

LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET

12, RUE HAUTEFEUILLE

ET BUREAUX DU TECHNOLOGISTE

19, rue Lourmel, 19

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.

Association de la Meunerie française. — Exposition de Machines de Meunerie et boulangerie du septième Congrès..... 173

Chambre syndicale des Industries électriques. — Installations électriques à l'intérieur des maisons..... 29

A. Cornu. — Electricités statique et dynamique, définition des unités électriques.....77, 103, 135, 187, 189

Louis Lockert. — Concours général agricole à Paris en 1893, aux Champs-Elysées..... 13

— Aluminium, sa fabrication et ses emplois..... 45

— Concours régional de Quimper..... 109

— Concours spécial d'appareils de laiterie à Quimper..... 110

— Concours régional de Besançon..... 111

Ministère de l'Agriculture. — Ecole nationale des Industries agricoles..... 93

Ministère de l'Agriculture. — Concours général agricole à Paris en 1894..... 157

Ministère du commerce. — Exposition universelle de 1900 : organisation des services..... 141

Pelletier (J.). — Combat contre les sécheresses ; irrigations..... 125

Ville d'Auxerre. — Exposition nationale en 1893..... 61

Générateurs, Moteurs et Pompes.

Brevets d'Invention déposés dans les Mois de Juillet, Août, Septembre, Octobre, Novembre et Décembre 1892, et Janvier, Février, Mars, Avril, Mai et Juin 1893.....14, 31, 46, 63, 96, 112, 143, 159, 175

Breguet (Maison). — Machines pour l'éclairage électrique des bateaux express..... 16

Brézol. — Dynamos perfectionnées à connexion directe 161

Brouhot et Cie. — Moteurs à gaz ou à pétrole, fixe ou locomobile..... 34

David (Michel). — Elévateur hydraulique automatique 37

Dawrence. — Tiroirs de distribution dans les machines à vapeur..... 129

Dwelshauvers-Dery. — Machine à triple expansion, comparée à la machine mono-cylindre..... 161

Emerson Dawson. — Force motrice au gaz pour l'éclairage électrique..... 178

Garnier (Jules). — Transport de la force par l'électricité : premières expériences en 1871..... 97

Govi. — Anneau de Pacinotti : conférence en 1881.... 114

Hervier. — Tubes de niveau dans les chaudières : leurs indications..... 98

Heurdier. — Chaudière inexplosible multitubulaire... 161

Hornsby-Akroyd. — Moteur à pétrole lourd..... 127

Jottrand (Félix). — Accidents dus aux moteurs, moyens de les empêcher.....49, 82

Krupp. — Moteur à explosions de poussières de charbon..... 179

Ladame. — Moteur à gaz comprimé pour tramways... 68

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lavergne (Gérard). — Turbines 156
Locomotive (the). — Séparateurs pour extraire les graisses des eaux de condensation 161
Madamet. — Distribution de la vapeur, épures 91
Mallet. — Sur le traité de la machine à vapeur par *Thurston* 117, 128
Martin (Henri). — Générateurs à bouilleurs transversaux 144
Mathews. — Tube de niveau d'eau à sonnerie électrique 81
Mills (Ed.) — Chaudière à vapeur à tubes d'eau 129
Moizard. — Force motrice dans les puits artésiens 147
New Power Co. — Moteur de tramway à acide carbonique 48
Paul (Charles). — Moteur à vapeur instantanée 36
Pelletier (J.) — Roues hydrauliques et turbines 18
Porion. — Chaudières : alimentation à niveau constant 36
Raffard (N-J.) — Obturateur à mouvement louvoyant. 80
Ravel. — Nouveau moteur à gaz pilon-vertical, à rotation rapide 176
Rousseau et Ballaud. — Pompe à débit variable 19
Richard (Gustave). — Sur le traité de la Machine à vapeur par *Thurston* 128
Schaeffer et Budemberg. — Purgeurs automatiques d'eau de condensation 96
Serve (J-P.). — Détartrage mécanique des chaudières à vapeur 179
Simon et ses fils. — Manège à terre nouveau 47
Sinigaglia (F.). — Accidents de chaudières 155
Société des usines d'Abilly. — Manège en l'air système Pinet 129
Société industrielle d'Amiens. — Prix et concours pour 1893-94 145
Société industrielle du Nord de la France. — Prix et Concours pour 1893 99
Vermand (B.). — Moteurs à gaz et à pétrole 160
Warren. — Vapeur produite avec combustibles divers. 80
Widmann. — Principes de la machine à vapeur 91
Witz (Aimé). — Moteurs à gaz : les derniers progrès réalisés 33
— Chemises de vapeur : leur rôle dans les machines à expansion multiple .. 67

Réglage, Graissage et Transmissions.

Brevets d'Invention, déposés dans le courant des mois de Juillet, Août, Septembre, Octobre, Novembre et Décembre 1892, et Janvier, Février, Mars, Avril et Mai 1893 ..... 19, 37, 49, 101, 119, 147, 162
Altheilig. — Cordages en chanvre et en fils métalliques 59
Belleville. — Pâte antifriction nouvelle 51
Bombe et Schluchard. — Graisseur continu à soupape réglable 120
Burton fils. — Embrayage par friction système *Edmeston* 162
Crosnier. — Huiles minérales, essais pratiques 85
Dinglers Journal. — Colle pour courroies 102
Dorian. — Graisseur mécanique continu 102
Drevdal (F.) — Lubrifieur mécanique et automatique perfectionné 20
Druebert. — Graisseur automatique continu pour cylindres 40
Furiakowics. — Turbines ; réglage de leur force et de leur vitesse 21
Gil (G.) — Palier à billes 164
Jottrand (Félix). — Courroies et arbres de transmission (protection contre les accidents) 165
— Engrenages protégés pour éviter les accidents 148
— Graissage des transmissions ; précautions 50
Hamelle (Henri). — Garniture autolubrifiante : la stimoline 164
Herman (L). — Chaîne perfectionnée de transmission et de transport 120
Killingworth Hedges. — Carboïde 120
Kuchler et Kind. — Courroie tissée en fils métalliques. 85
Morand. — Boîte à huile pour wagons et tramways ... 21
Muzey. — Palier-graisseur automatique 149
Newell. — Coussinets se lubrifiant eux-mêmes 148
Nuguet. — Graisseur universel en bronze 165
Parent et Cie. — Palier graisseur automatique nouveau 49
Paris et Singre. — Transmission par friction : contact assuré 147
Pelletier (J.). — Lubrifiant au caoutchouc 148
Piat. — Papiers graisseurs perfectionnés 40
Purdon et Walters. — Crapaudines et paliers à galets et à billes 119
Raffard (N-J.) — Régularisation du mouvement des machines par l'accouplement élastique 38
— Régulateur de Watt : Imperfections et modifications 64
— Régulateur libre à double action centrifuge et tangentielle, et à stabilité variable 82
Richard (G.) — Coussinets à billes : emploi généralisé 50
Schaeffer et Budemberg. — Régulateur à valve rotative pour locomobiles 101
Vautrin (C-T-J.) — Poulies nouvelles de transmission 102

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Procédés, Outillage et Divers.

Arquembourg. — Lunettes d'atelier..... 134
Autefage (Dr). — Lait stérilisé, fabrication..... 43
Bajac (A.) — Herse extensible et rateau caoutchouc... 42
Balland. — Pain et biscuit, expériences diverses..... 76
Balland. — Analyse chimique et expertise des farines.....153 169
Bazin. — Aluminium durci par le chrôme..... 169
Bonnier. — Lumière électrique : son influence sur la végétation..... 41
Bourcard. — Isolement acoustique à l'atelier..... 24
Bréhier (E.) — Lait : appareils de chauffage et de refroidissement..... 123
Brouhot et Cie. — Pétrin mécanique actionné par moteur à pétrole..... 74
Brûlé. — Beurres : essai mécanique..... 122
Candelier et fils. — Charrues et instruments d'agriculture..... 22
Castagnola. — Broyeur nouveau pour olives..... 54
Chambrelent. — Fixation des torrents par le reboisement..... 89
Compagnie d'Anzin. — Grisou ; accidents, leur décroissance..... 168
Compagnie française de matériel de chemins de fer. — Mouture complète simplifiée de 36 quintaux par 24 heures, avec les moulins à meules métalliques blutantes.....170, 184
Cornevin. — Son dans l'alimentation des bestiaux.... 131
Cosmos. — Influence de la lumière sur la trempe de l'acier..... 90
Crispo. — Savon dans le pain et les pâtisseries..... 182
Crozet (J-P.). — Malaxeur-lisseur pour beurres et graisses..... 182
Debonno. — Fouloir-pressoir continu..... 121
Delpez. — Farine d'Arachide employée à l'alimentation..... 24
Drouet (Dr). — Alimentation par le lait cru ou bouilli. 90
Dubois Raphaël. — Huile des œufs de criquet pélerin.. 181
Frenz. — Fabrication du vinaigre de bière..... 90
Garin (Ed.) — Ecrémeuse Melotte : construction française..... 55
Garnier (Jules). — Cémentation du fer par l'électricité..... 152
Gobin. — Fromage de gruyère : sa fabrication en France.....25, 44
Herlant. — Dosage du savon dans le pain et les pâtisseries..... 182
Kayser (E). — Alimentation des vaches et composition du lait..... 105
Langlois (L.) — Lait : composition, digestion..... 91
Lavalette (A. de). — Industrie beurrière en France.... 121
Leroux (Marc). — Pulque, boisson extraite du Maguey 133
Louis Lockert. — Pain des paysans, pain de Graham.. 131
Mabille frères. — Pressoir continu à surface hélicoïdale émaillée..... 195
Mather et Platt. — Journée de huit heures ; essai à Manchester..... 133
Ogier et Pouchet. — Saccharine..... 183
Ollagnier. — Casse-pommes nouveau : le Sphinx..... 88
Orbec (N.) — Nettoyage des pièces polies des machines outils..... 23
Pelletier (J.) — Moutarde de table..... 182
Piat et Fougerol. — Appareils de mouture perfectionnés..... 166
Piet (Jules). — Blanchisserie, désinfection et lavoirs publics..... 57
Pottier (Ch.) — Colle tenace pour étiquettes..... 87
Raffard (N-J.) — Extincteur-automatique des incendies..... 51
Raffard (N-J.) — Diffusion de la lumière électrique à arc..... 150
Rigault (V.) — Distributeur d'engrais breveté s. g. d. g..... 73
Ringelmann. — Station d'essai de machines agricoles.. 72
Roussel. — Herbier, le plus ancien du monde..... 53
Simon et ses fils. — Presse continue pour raisins et marcs..... 106
Touaillon (Charles). — Étuves perfectionnés à sécher les farines..... 150
Vassilière (F.)— Soufre précipité : préparations et emploi..... 132
Vernerey. — Destruction des petits oiseaux..... 87

Bibliographie, Nécrologie, etc..

Altheilig.— Cordages en chanvre et en fils métalliques 59
Anvers. — Exposition universelle en 1894..... 21
Bertin. — Marine de guerre : son état actuel..... 58
Bolsward. — Exposition internationale du pétrole en l'année 1833..... 86
Brémond (Félix). — Hygiène industrielle (traité d')..... 124
Chambre syndicale des Mécaniciens, Chaudronneiers et Fondeurs. — Banquet annuel (23e)..... 28
Conseil d'Hygiène. — Accumulateurs : réglementation de leur fabrication..... 153
Conservatoire des Arts et Métiers. — Cours publics gratuits des sciences appliquées aux arts, pour l'année 1893-94..... 180
Gauthier (H.) — Essai d'or et d'argent..... 28
Gauthier-Villars et fils. — Annuaire du Bureau des Longitudes, pour 1893..... 28
Gauthier-Villars et fils. — Encyclopédie scientifique des aide-mémoire.....28, 59, 91, 108, 155, 172
Guenez. — Décoration céramique..... 172
Guillaume (Ed.) — Unités et étalons..... 91
Hébert (A.) — Examen sommaire des boissons falsifiées..... 155

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Hospitalier. — Formulaire de l'Électricien..... 156
Jean (Ferdinand). — Cuirs et peaux 59
Laurent (H.) — Jeux de hasard..... 155
Lavergne (Gérard). — Turbines..... 156
Lawes (J-B.) — Jubilé des expériences de Rothamsted. 87
Lecomte. — Textiles végétaux : leur examen mycrochimique 28
Le Soudier. — Exposition de Chicago : guide général. 59
Louis Lockert. — Exposition internationale de machines à préparer les grains, en Russie, 1893..... 24
Louis Lockert. — Concours régionaux en 1893 et prix culturaux..... 52
Madamet. — Distribution de la vapeur, épures..... 91
Minel (P.) — Introduction à l'électricité industrielle... 108
Naudin (L.) — Fabrication des vernis..... 155
Nécrologie. — *Armengaud (Charles)*..... 92
— *Colladon (Jean Daniel)*..... 156
— *Contamin (Victor)*..... 124
— *Delahaye (C-T.)*..... 60
Nécrologie. — *Gobin (Alphonse)*..... 59
— *Guillemin (Amédée)*..... 59
— *Jousselin (Paul)*..... 188
— *Marié-Davy*..... 172
— *Reckenzaun (Anthony)*..... 188
— *Rédier (J-A-J.)*..... 60
— *Siémens (Werner)*..... 107
— *Van Rysselberghe*..... 91
Pelletier (J.) — Exposition d'agriculture suisse à Berne 74
Raffard (N-J.) — Prix Montyon (mécanique) de l'Académie..... 58
Sinigaglia. — Accidents de chaudières..... 155
Société d'horticulture de France. — Congrès horticole à Paris 1893..... 73
Société des Sciences et des Arts industriels. — Exposition internationale, à Paris en 1893..... 86
Vermand (B.) — Moteur à gaz et à pétrole..... 160
Viaris. — Dépêches secrètes..... 59
Widmann. — Principes de la machine à vapeur..... 91



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

TABLE DES FIGURES

INTERCALÉES

DANS LE TEXTE

Pages.		Figures.
17	Coupe en travers d'un bateau express	1
17	Dynamo rustique de la *Maison Breguet*	2
17	Graissage de la machine oblique, système *Raffard*	3
18	Machine à grande vitesse et dynamo.	4
22 et 23	Charrues système *Candelier*	5 et 6
34 et 35	Moteurs à gaz ou pétrole. — *Brouhot et Cie*	7 et 8
38 à 40	Dispositions diverses d'accouplement élastique, système *Raffard*.	9 à 15
42	Rateau caoutchouc. — *Bajac*	16 à 19
47	Manège à terre, système *Simon*	20 et 21
51	Extincteur automatique des incendies, système *Raffard*	22 et 23
55	Écrémeuse Melotte, construction *Ed. Garin*	24 et 25
56	Bol à cloisons	26 et 27
56	Contrôleur centrifuge. — *Ed. Garin.*	28
66	Épure des positions des boules d'un régulateur	29
73 et 74	Distributeur d'engrais. — *V. Rigault*	30 et 31
75	Pétrin mécanique et moteur à gaz *Brouhot*	32
81	Obturateur à mouvement louvoyant. — *N-J. Raffard*	33
81	Tube de niveau. — *Mathews*	34
83	Régulateur libre à stabilité variable. — *N-J. Raffard*	35 à 37
88 et 89	Casse-pommes le Sphinx. — *Ollagnier*	38 et 39
97	Purgeurs automatiques. — *Schœffer et Budemberg*	40 et 41
101	Régulateur à valve rotative. — *Schœffer et Budemberg*	42
106 et 107	Presse continue, système *Simon*	43 et 44
116	Anneau de *Pacinotti*	45 à 48
122	Pressoir continu, système *Debonno.*	49
123	Appareils à chauffer et refroidir le lait. — *Bréhier*	50 à 52
128	Moteur à pétrole *Hornsby-Akroyd*	53 et 54
130	Manège en l'air, système *Pinet*	55 et 56
145	Générateur *Henri Martin*	57 et 58
149	Palier graisseur, système *Muzey*	59 et 60
151	Étuve à farines, système *Touaillon*	61
162 et 163	Manchon d'embrayage, système *Edmeston*	62 à 65
166	Broyeur extracteur automatique, *Piat et Fougerol*	66
167	Nettoyage complet et fendeur, système *Muzey*	67
167	Moulin à cylindres, système *Piat et Fougerol*	68
171	Moulin à meules métalliques blutantes, de la *Compagnie française de matériel de chemins de fer*	69
177	Moteur à gaz pilon à grande vitesse. — *Ravel*	70 à 72
184	Moulin-cornet à meules métalliques-blutantes de la *Compagnie française de matériel de chemins de fer*	73
185	Moulin et diagramme d'une mouture de 33 quintaux par 24 heures. — *Compagnie française de matériel de chemins de fer*	74 et 75

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES

A

Accidents de chaudières. — *F. Sinigaglia*..... 155
— dus aux moteurs. — *Félix Jottrand*.....49, 82
Accumulateurs : réglementation de leur fabrication. *Conseil d'Hygiène*..... 153
Alimentation des vaches et composition du lait. — *E. Kayser*..... 105
— par le lait cru ou bouilli. — *Dr Drouet*..... 90
Aluminium durci par le chrôme. — *Bazin*..... 169
— sa fabrication et ses emplois. — *Louis Lockert*. 45
Analyse chimique et expertise des farines. — *Baland* 153, 169
Anneau de Pacinotti : conférence du professeur *Govi*, en 1881..... 114
Annuaire du bureau des longitudes pour 1893. — *Gauthier-Villars et fils*..... 28
Appareil de laiterie : concours spécial à Quimper. — *Louis Lockert*..... 110
— de mouture à cylindre perfectionnés. — *Piat et Fougerol*..... 166

B

Banquet annuel de la *Chambre syndicale des Mécaniciens, Chaudronniers et Fondeurs* (23e)..... 28
Beurres : essai mécanique. — *Brûlé*..... 122
Blanchisseries, désinfection et lavoirs publics. — *J. Piet*..... 57
Boite à huile pour wagons et tramways. — *Morand*.... 21
Brevets d'Invention *(Générateurs, Moteurs et Pompes)* déposés dans les mois de Juillet, Août, Septembre, Octobre, Novembre, Décembre 1892, et Janvier, Février, Mars, Avril, Juin 1893...14, 31, 46, 63, 96, 112, 143, 159, 175
Brevets d'Invention *(Réglage, Graissage et Transmissions)* déposés dans le courant des mois de Juillet, Août, Septembre, Octobre, Novembre et Décembre 1892, et Janvier, Février, Mars, Avril, Mai, 19, 37, 49, 101, 119, 147, 162
Broyeur nouveau pour olives. — *Castagnola*..... 59

C

Carboïde. — *Killingworth Hedges*..... 120
Casse-pommes nouveau : le Sphinx. — *Ollagnier*..... 88
Cémentation du fer par l'électricité. — *Garnier*..... 152
Chaudières alimentées à niveau constant. — *Parion*.. 36
— à vapeur à tubes d'eau. — *Ed. Mills*..... 129
— inexplosibles multitubulaires. — *Heurdier*.... 161
Chaîne perfectionnée, de transmission et de transport. — *L. Herman*..... 120
Charrues et instruments d'agriculture. — *Candelier*... 22
Chemises de vapeur : leur rôle dans les machines à expansion multiple. — *Aimé Witz*..... 67
Colle pour courroies. — *Dinglers Journal*..... 102
— tenace pour étiquettes. — *Ch. Pottier*..... 87
Concours général agricole de Paris, 1893. — *Louis Lockert*..... 13
— — — — 1994. — *Louis Lockert*..... 157
— régional de Besançon. — *Louis Lockert*..... 115
— — de Quimper, en 1893. — *Louis Lockert*..... 109
— régionaux en 1893, et prix culturaux. — *Louis Lockert*..... 52
— spécial d'appareils de laiterie à Quimper. — *Louis Lockert*..... 110
Conférence du professeur *Govi*, en 1881, sur l'anneau de *Pacinotti*..... 114
Congrès horticole à Paris, 1893. — *Société d'horticulture de France*..... 73
Cordages en chanvre et en fils métalliques.— *Alheilig*. 59
Cours publics du *Conservatoire des Arts et Métiers*, pour 1893-1894..... 180
Courroies et arbres de transmission : prévention des accidents. — *Félix Jottrand*..... 165
— tissée en fils métalliques. — *Kuchler et Kind*..... 85
Coussinets à billes : emploi généralisé. — *Gustave Richard*..... 50
— se lubrifiant eux-mêmes. — *Newell*..... 148
Crapaudines et paliers à galets et à billes. — *Purdon et Walters*..... 119
Cuirs et peaux. — *Ferdinand Jean*..... 59

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D

Décoration céramique. — *Guenez*..... 172
Dépêches secrètes. — *Viaris*..... 59
Destruction des oiseaux. — *Vernerey*..... 87
Détartrage mécanique des chaudières. — *Serve*..... 179
Diffusion de la lumière électrique à arc. — *N-J. Raffard*..... 150
Distributeur d'engrais breveté. — *V. Rigault*..... 73
Distribution de la vapeur, épures. — *Madamet*..... 91
Dosage du savon dans le pain et les pâtisseries. — *Herlant*..... 182
Dynamos nouvelles perfectionnées à connexion directe. — *Brézol*..... 161

E

École nationale des industries agricoles. — *Ministère de l'Agriculture*..... 93
Ecrémeuse Melotte : construction française. — *Ed. Garin*..... 55
Électricité statique et dynamique : définition des unités électriques. — *A. Cornu*.....77, 103, 135, 187, 189
Élévateur hydraulique automatique. — *Michel David*.. 37
Embrayage par friction, système Edmeston. — *Burton fils*..... 162
Encyclopédie scientifique des aide-mémoire. — *Gauthier-Villars et fils*.....28, 59, 91, 108, 155, 172
Engrenages protégés pour éviter les accidents. — *Félix Jottrand*..... 148
Essais d'or et d'argent. — *H. Gauthier*..... 28
Étuve perfectionnée à sécher les farines. — *Charles Touaillon*..... 150
Examen sommaire des boissons falsifiées. — *A. Hébert*. 155
Exposition d'agriculture suisse à Berne. — *J. Pelletier* 74
— de Chicago, guide général. — *Le Soudier*... 59
— de Machines de meunerie et de boulangerie du septième congrès de l'*Association de la Meunerie française*..... 173
— internationale de machines à préparer les grains, en *Russie*, 1893..... 24
— — du pétrole à *Bolsward*, en 1893. 86
— — du Progrès, à Paris, en 1893.... 86
— nationale de la *Ville d'Auxerre*, 1893..... 61
— universelle de 1900 : commisssion préparatoire..... 21
— — — organisation des services..... 141
— — en 1894, à *Anvers*..... 21
Extincteur automatique. — *N-J. Raffard*..... 51

F

Fabrication des vernis. — *L. Naudin*..... 155
— du vinaigre de bière. — *Frenz*..... 90
Farine d'arachide dans l'alimentation. — *Delpey*..... 24
Fixation des torrents par le reboisement. — *Chambrelent*..... 89
Force motrice au gaz pour l'éclairage électrique. — *Emerson Dawson*..... 178
— — dans les puits artésiens. — *Moizard*... 147
— transmise par l'électricité ; premières expériences en 1881. — *Jules Garnier*..... 97
Formulaire de l'électricien. — *Hospitalier*..... 156
Fouloir-pressoir continu. — *Debonno*..... 121
Fromage de gruyère : sa fabrication. — *Gobin*.....25, 44

G

Galets et billes pour paliers. — *Purdon et Walters*..... 119
Garniture autolubrifiante : la stimoline. — *Henri Hamelle*..... 164
Générateurs à bouilleurs transversaux. — *H. Martin*.. 144
Graissage des transmissions : précautions. — *Félix Jottrand*..... 50
Graisseur automatique continu pour cylindres. — *Druebert*..... 40
— continu à soupape réglable. — *Bombe et Schluchhard*..... 120
— mécanique continu. — *Dorian*..... 182
— universel en bronze. — *Nuguet*..... 165
Grisou : accidents, leur décroissance. — *Compagnie d'Anzin*..... 168

H

Herbier le plus ancien du monde. — *Roussel*..... 53
Herse extensible. — *Bajac*..... 42
Huile des œufs de criquets pélerins. — *R. Dubois*..... 181
— minérale : essais pratiques. — *Crosnier*..... 85
Hygiène industrielle (traité d'). — *Dr Brémond*..... 124

I

Imperfections inhérentes au régulateur de Watt ; modifications. — *N-J. Raffard*..... 64
Industrie beurrière en France. — *A. de Lavallette*..... 121
Influence de la lumière sur la trempe de l'acier. — *Cosmos*..... 90
Installations électriques à l'intérieur des maisons. — *Chambre syndicale des industries électriques*..... 29
Introduction à l'électricité industrielle. — *P. Minel*.... 108
Isolement acoustique à l'atelier. — *Bourcard*..... 24

J

Jeux de hasard. — *H. Laurent*..... 155
Journée de huit heures : essai par *Mather et Platt*..... 133
Jubilé des expériences faites à Rothamsted, par *J-B. Lawes*..... 87

L

Lait : chauffage et refroidissement. — *Bréhier*..... 123
— composition, digestion. — *L. Langlois*..... 91
— cru ou cuit dans l'alimentation. — *Dr Drouet*.... 90
— stérilisé, fabrication. — *Dr Autefage*..... 43
Lubrifiant au caoutchouc. — *J. Pelletier*..... 148
Lubrifieur mécanique et automatique perfectionné. — *Drevdal*..... 20
Lumière électrique : influence sur végétation. — *Bonnier*. 41
Lunettes d'atelier. — *Arquembourg*..... 134

M

Machine à triple expansion comparée à la machine monocylindre. — *Dwelshauaers-Déry*..... 161
— pour l'éclairage électrique des bateaux express. — *Breguet*..... 16
Malaxeur-lisseur : beurres, graisses. — *J-P. Crozet*.... 182
Manège à terre nouveau. — *Simon et ses fils*..... 45
— en l'air, système *Pinet*..... 129
Marine de guerre : son état actuel. — *Bertin*..... 58
Moteur à explosion de poussières de charbon. — *Krupp*. 179
— à gaz comprimé pour tramways. — *Ladame*... 68

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Moteurs à gaz : derniers progrès réalisés. — *Aimé Witz.* 33
— — et à pétrole. — *Vermand* 160
— — ou à pétrole. — *Brouhot et Cie* 34
— — pilon vertical à rotation rapide. — *Ravel.* 173
— à pétrole lourd. — *Hornsby Akroid* 127
— à vapeur instantanée. — *Charles Paul* 36
— de tramways à acide carbonique. — *New-Power Co* 48
Moutarde de table. — *J. Pelletier* 182
Mouture complète simplifiée de 36 quintaux par 24 heures. — *Comp. française de chemins de fer* ...170, 184
Mouvement louvoyant (obturateur à). — *N-J. Raffard.* 80

N

Nécrologie. — *Armengaud (Charles)* 92
— *Colladon (Jean Daniel)* 156
— *Contamin (Victor)* 124
— *Delahaye (C-T.)* 60
— *Gobin (Alphonse)* 59
— *Guillemin (Amédée)* 59
— *Jousselin (Paul)* 188
— *Marie-Davy* 172
— *Reckenzaun (Anthony)* 188
— *Rédier (J-A-J.)* 60
— *Siemens (Werner)* 107
— *Van Rysselberghe* 91
Nettoyage et fendage du blé. — *Piat et Fougerol* 175
— des pièces polies des machines. — *N. Orbec* ... 23

O

Obturateur à mouvement louvoyant. — *N-J Raffard* .. 80
Oléogramme *Brûlé* 122
Organisation des irrigations, préventives des sécheresses. — *J. Pelletier* 125
— des services de l'Exposition universelle de 1900. — *Ministère du commerce* 141

P

Pain des paysans et pain de Graham. — *Louis Lockert.* 131
— et biscuit : expériences diverses. — *Balland* 76
Palier à billes. — *G. Gil* 164
— graisseur automatique système *Muzey* 144
— — — nouveau. — *Parent et Cie* .. 49
— — perfectionné. — *Piat* 40
Pâte antifriction nouvelle. — *Belleville* 51
Pétrin mécanique actionné par moteur à pétrole. — *Brouhot et Cie* 74
Pompe à débit variable. — *Rousseau et Ballaud* 19
Poulies nouvelles de transmission. — *C-T-J. Vautrin.* 102
Presse continue pour raisin et marcs. — *Simon et fils.* 106
Pressoir continu à raisin système *Debonno* 121
— — à surface hélicoïdale émaillée. — *Mabille frères* 195
Prévention des accidents dûs aux moteurs. — *Félix Jottrand* 49, 82
Principes de la machine à vapeur. — *Widmann* 91
Prix et concours pour 1893-94, de la *Société industrielle d'Amiens* 145
Prix et concours pour 1893. — *Société industrielle du Nord de la France* 99
Prix Montyon de mécanique, décernée par l'Académie à M. *N-J. Raffard* 58
Pulque, boisson fermentée extraite du Maguey. — *Marc Leroux* 133
Purgeurs automatiques d'eau de condensation. — *Schaeffer et Budemberg* 96

R

Rateau-caoutchouc. — *Bajac* 42
Régularisation du mouvement des machines par l'*Accouplement élastique Raffard* 38
Régulateur à valve rotative pour locomobiles. — *Schaeffer et Budemberg* 101
— de Watt : imperfections et modifications *N-J. Raffard* 64
— libre à double action centrifuge et tangentielle, et à stabilité variable. — *N-J. Raffard* 82
Roues hydrauliques et turbines. — *J. Pelletier* 18

S

Saccharine. — *Ogier et Pouchet* 183
Savon dans le pain et les pâtisseries. — *Crispo* 182
Séparateurs pour extraire les graisses des eaux de condensation. — *The Locomotive* 161
Son dans l'alimentation des bestiaux. — *Cornevin* 131
Soufre précipité : préparation et emploi. — *F. Vassilière* 132
Station d'essai de machines agricoles. — *Ringelmann.* 72

T

Textiles végétaux : examen mychrochimique. — *Lecomte.* 28
Tiroirs de distribution des machines à vapeur. — *Dawrence* 129
Traité de la machine à vapeur par *Thurston* 117, 128
Transmission par friction : contact assuré. — *Paris et Singre* 147
Transport de la force par l'électricité : premières expériences en 1871. — *Jules Garnier* 97
Tubes de niveau des chaudières : leurs indications. — — *Hervier* 98
— à sonnerie électrique. — *Matheus* ... 81
Turbines. — *Gérard Lauvergne* 15[6]
— " réglage de leur force et de leur vitesse. — *Furiakowics* 21

U

Unités électriques : définition. — *A. Cornu* 189
— et étalons. — *Ed. Guillaume* 91

V

Vapeur produite avec combustibles divers. — *Warren* 80
Vinaigre de bière : fabrication. — *Frenz* 90

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue mensuelle : **Générateurs, Moteurs, Pompes** et Transmissions.

SOMMAIRE. — N° 297, JANVIER 1893. — **Chronique du mois.** — *Paris* 1893, Concours général agricole aux Champs-Élysées, p. 13.
Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Brevets d'Invention* déposés dans les mois de juillet et août 1892, p. 14. — *Maison Breguet*, Machines et installations de l'éclairage électrique des bateaux express, p. 16. — *J. Pelletier*, Grandes roues hydrauliques et petites turbines, p. 18. — *Rousseau et Ballaud*, Pompe nouvelle à débit variable, p. 19.
Réglage, Graissage et Transmissions. — *Brevets d'Invention* déposés dans les mois de juillet et août 1892, p. 19. — *F. Drevdal*, Lubrifieur mécanique et automatique perfectionné, p. 20. — *Furiakovics*, Réglage de la force et de la vitesse des turbines, p. 21. — *A. Morand*, Boîte à huile pour wagons et tramways, p. 21.
Procédés, Outillage et Divers. — *Anvers*, Exposition universelle en 1894, p. 21. — *Ministère du Commerce*, Commission préparatoire de l'Exposition de 1900, p. 21. — *Candelier et fils*, Charrues et instruments d'agriculture, p. 22. — *N. Orbec*, Nettoyage des pièces polies des machines et outils, p. 23. — *R. Bourcart*, Procédé d'isolement acoustique à l'atelier, p. 24. — *Russie* 1893, Exposition internationale de machines à préparer les grains, p. 24. — *A. Delpey*, Emploi de la farine d'arachides à l'alimentation, p. 24. — *Gobin*, Industrie des fromages de gruyère en France, p. 25. — *Chambre syndicale*, des mécaniciens, chaudronniers et fondeurs, 23e banquet, p. 28.
Bibliographie. — *Gauthier-Villars et Fils*, Annuaire du bureau des longitudes pour 1893, p. 28. — *Lecomte*, Textiles végétaux, examen microchimique, p. 28. — *H. Gauthier*, Essais d'or et d'argent, p. 28.

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

Chronique du Mois.

PARIS 1893.

Concours Général Agricole, aux Champs-Elysées.

Le *Concours Général Agricole* pour 1893 se tiendra au Palais de l'Industrie, du 20 janvier au 8 février, avec Exposition de machines agricoles, sur le Cours-la-Reine.

Il n'y a donc, cette année encore, rien de changé quant au local ; mais il y a quelques innovations au point de vue de l'organisation : le Concours comprendra les animaux de boucherie des espèces bovine, ovine et porcine, les animaux reproducteurs des mêmes espèces ; les volailles vivantes et les volailles mortes, les produits et semences, et une exposition d'instruments, de machines et d'appareils agricoles.

C'est sur les animaux reproducteurs que portent les additions à l'ancien programme. Jusqu'ici les mâles seuls y figuraient : les femelles y auront désormais des sections spéciales. Comme conséquence, le Concours des vaches laitières sera restreint à des Concours de bandes de vaches ne figurant pas isolément dans leurs catégories.

Les animaux reproducteurs devront appartenir aux exposants au moins depuis le 1er novembre 1892.

Comme conséquence de cette amplification du *Concours d'animaux reproducteurs*, le nombre des prix d'honneurs ou *grands prix* a été porté à quatorze.

Espèce bovine.— Huit grands prix, consistant chacun en un objet d'art de la valeur de 500 francs seront attribués, s'il y a lieu :

1° Au plus beau teaureau des races laitières françaises de grande et de moyenne taille, (normande, flamande, salers, fémeline, Montbéliard, etc.).

2° A la plus belle génisse ou vache des races laitières françaises de grande et de moyenne taille.

3° Au plus beau taureau des races françaises de grande et de moyenne taille, autre que celles comprises dans les races laitières (charolaise, limousine, garonnaise, parthenaise, etc.).

4° A la plus belle génisse ou vache des races françaises de grande et de moyenne taille, autres que celles comprises dans les races laitières.

5° Au plus beau taureau étranger de grande taille.

6° A la plus belle génisse ou vache des races étrangères de grande taille.

7° Au plus beau taureau des races françaises et étrangères de petite taille (bretonne, jersiaise, ayrshire, etc.).

8° A la plus belle génisse ou vache de petite taille.

Espèce ovine.— Quatre grands prix, consistant chacun en un objet d'art de la valeur de 300 francs seront décernés s'il y a lieu :

1° Au plus beau bélier des races françaises ;

2° Au plus beau lot de femelles des races françaises ;

3° Au plus beau bélier des races étrangères ;

4° Au plus beau lot de femelles des races étrangères.

Espèce porcine. — Deux *grands prix*, consistant chacun en un objet d'art de la valeur de 150 francs, seront décernés s'il y a lieu :

1° Au plus beau verrat ; 2° A la plus belle truie.

Les déclarations des exposants devront parvenir au Ministère de l'Agriculture au plus tard le 15 janvier 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Générateurs, Moteurs et Pompes.

BREVETS D'INVENTION

Déposés dans le courant des mois de Juillet et d'Août 1892.

223721. **Belbezet**, à Ham (Somme). — 20 Août 1892. *Système d'augmentation de force des générateurs.*

223781. **Benboff**. — 19 Août. *Chaudières tubulaires.*

223664. **Bennett et Tellefsen**. — 13 Août 1892. *Appareil et méthode pour empêcher l'incrustation, la corrosion et le piquage dans les générateurs de vapeur et appareils à chauffer l'eau, s'employant conjointement ou non, avec des appareils d'éclairage électrique.*

223365. **Boisson**, 67, r. Furtado, Bordeaux. — 3 Août 1892. *Appareil à rapide transformation de l'eau en vapeur, à tension et à température constantes.*

223745. **Bony**. — 2 Août 1892. *Escarbilleur mécanique*, SYSTÈME L. BONY.

223760. **Bratoluboff**. — 18 Août 1892. *Perfectionnements dans l'application de la vapeur surchauffée aux machines à vapeur.*

223543. **Brooke**. — 8 Août 1892. *Système d'injecteur perfectionné.*

223954. **Brown**. — 26 Août 1892. *Perfectionnements aux machines rotatives pouvant servir de moteurs, de pompes ou de ventilateurs.*

223854. **Brünler**. — 22 Août 1892. *Moteur à pétrole.*

223855. **Brünler**. — 22 Août 1892. *Moteur à pétrole, dans lequel le cylindre et le piston sont animés d'un mouvement circulaire autour d'une manivelle stationnaire.*

223856. **Brünler**. — 22 Août 1892. *Appareil refroidisseur pour moteur à gaz ou à pétrole dont les cylindres et les pistons sont animés etc., autour d'une manivelle stationnaire.*

223487. **Capell**. — 5 Août 1892. *Perfectionnements aux machines oscillantes et rotatives, applicables également aux pompes rotatives.*

223972. **Carter, Fuller et Perry**. — 27 Août 1892. *Nouveau moteur pour transmettre la force.*

222765. **Cathelineau père**. — 2 Juillet 1892. *Nouveau système de moteur* (hydraulique) *dit* : TURBO-MOTEUR.

223754. **Chaligny et Cie**. — 18 Août 1892. *Machine à vapeur à cylindre à double* COMPOUND *à réservoir tubulaire.*

222928. **Charter**. — 11 Juillet 1892. *Système de moteur à gaz.*

223312. **Cleczinski (de)**. — 29 Juillet 1892. *Nouvelle pompe à incendie.*

223504. **Compagnie française des moteurs à gaz et des constructions mécaniques**. — 6 Août 1892. *Distribution et réglage des moteurs à gaz travaillant d'après le cycle à quatre temps.*

223505. **Compagnie française des moteurs à gaz et des constructions mécaniques**. — 6 Août 1892. *Moteur à gaz ou à pétrole à deux temps.*

223506. **Compagnie française des moteurs à gaz et des constructions mécaniques**. — 6 Août 1892. — *Lampe à pétrole pour inflammateur à tube incandescent.*

223718. **Daglish**. — 16 Août 1892. *Perfectionnement aux appareils pour déterminer la circulation de l'eau dans les moteurs à vapeur.*

223570. **Dickl et Aicher**. — 9 Août 1892. *Machine rotative.*

224032. **Doudart de la Grée**. — 30 Août 1892. *Perfectionnements aux générateurs à vaporisation instantanée par la réglementation automatique de l'alimentation par la pression dans le générateur lui-même.*

224033. **Doudart de la Grée**. — 30 Août 1892. *Générateur réduits à chauffage intensif et concentré réglementé.*

223331. **Dugas (Veuve)**, Bessèges (Gard). — 28 Juillet 1892. *Machine dite* : MULTIPLICATEUR DE FORCES, *donnant 50 pour 100 d'économie de vapeur.*

223859. **Dürr et Cie**. — 22 Août 1892. *Moteur à pétrole.*

222818. **Edgar**. — 5 Juillet 1892. *Chaudière à vapeur perfectionnée.*

223347. **Flecher**. — 30 Juillet 1892. *Tube ondulé pour chaudières.*

224035. **Gamble**. — 30 Août 1892. *Perfectionnements aux machines compound.*

223680. **Gelée**. — 19 Août 1892. *Machine à vapeur thermodifférentielle à condensation forcée.*

223802. **Geselleschaft für Lindes Esmaschinen**. —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

19 Juillet 1892. *Dispositif de réglage pour des machines à vapeur froide servant à conduire le liquide volatil du condenseur à l'appareil de vaporisation.*

224019. **Gouin**, 32, rue de Breteuil, Marseille. — 24 Août 1892. *Systèmes d'enveloppes mobiles protégeant contre les coups de feu les tubes des chaudières multitubulaires.*

223603. **Honigmann**. — 10 Août 1892. *Appareils à surchauffer les vapeurs et les gaz.*

223293. **Hoyois**. — 28 Juillet 1892. *Perfectionnements aux machines à vapeur*

223294. **Hoyois**. — 28 Juillet 1892. *Perfectionnements aux machines à vapeur.*

223612. **Hummel**. — 11 Août 1892. *Mouvement mécanique.*

223763. **Hutchinson**. — 18 Août 1892. *Perfectionnements à la construction des fourneaux et dispositif pour brûler du combustible liquide et supprimer la fumée.*

223059. **Kaufmann**. — 18 Juillet 1892. *Nouveau dispotif de ressort pour moteur.*

223975. **Landa**, 117, rue des Boulets, Paris. — 27 Août 1892. *Application industrielle de nouveaux principes d'hydrostatique, découverte de la multiplication des forces par l'emploi d'une force naturelle, et ses conséquences.*

224044. **Langer**. — 30 Août 1892. *Appareil fumivore.*

223322. **Laval (de)**. — 29 Juillet 1892. *Installation des palettes des turbines à vapeur ou à gaz.*

223071. **Magee**. — 19 Juillet 1892. *Perfectionnements aux générateurs à vapeur.*

223020. **Maass**. — 16 Juillet 1892. *Pompe à deux chambres, dans laquelle une cloison élastique assemblée avec la tige du piston remplace ce dernier.*

223102. **Marsh**. — 19 Juillet 1892. *Perfectionnements aux moteurs hydrauliques.*

223775. **Maurel**, 8, r. Meyerbeer, Nice. — 18 Août 1892. *Possibilité et manière d'installer des récepteurs hydrauliques quelconques sur les bords de la mer, et parti qu'on peut tirer des forces ainsi recueillies.*

223004. **Mennesson**, à Troyes. — 18 Juillet 1892. *Pompe fonctionnant à l'eau bouillante.*

223041. **Milnes**. — 12 Août 1892. — *Perfectionnements apportés aux fourneaux de chaudières à vapeur pour les rendre fumivores.*

223734. **Nixon**. — 17 Août 1892. *Soupapes de sûreté perfectionné.*

223030. **Nobel**. — 16 Juillet 1892. *Système perfectionné pour produire des gaz sous pression dans le but d'obtenir une force motrice quelconque.*

223560. **Poignant**, 61, r. Henri IV, Bordeaux. — 16 Août 1892. *Machine atmosphérique factice désoxygénée et à haute pression, avec détente et refroidisseur de surface.*

223476. **Richetta**, 12, r. Cassini, Nice. — 4 Août 1892. *Moteur sans cylindre pouvant fonctionner, à vapeur, à pression d'eau, à vapeur ammoniaque, à gaz ammoniac.*

222842. **Riedinger**. — 7 Juillet 1892. *Régulateur d'échappement pour moteurs à vapeur, air ou gaz.*

223339. **Saint-Pierre et Mercier**. — 26 Juillet 1892. *Nouveau moteur à gaz ou à pétrole à compression, à deux ou à quatre temps, avec distribution rationnelle, dit :* MOTEUR UNIVERSEL.

223262. **Serpollet**. — 27 Juillet 1892. *Conduit surchauffeur.*

223113. **Serve**. — 20 Juillet 1892. *Différentes manières d'utiliser la vapeur d'échappement des locomotives.*

223360. **Société anonyme des moteurs thermiques Gardie**. — 30 Juillet 1892. *Système perfectionné de moteur thermique.*

223230. **Stirling**. — 26 Juillet 1892. *Perfectionnements aux chaudières à vapeur.*

223326. **Tellier**, 20, rue Félicien-David, Paris. — 3 Juillet 1892. *Perfectionnements dans la production de la force motrice.*

223501. **Turet**, 16, r. Piedfort, le Havre. — 8 Août 1892. *Moteur à centres variables basé sur les lois de la gravitation universelle.*

223015. **Vilany**. — 16 Juillet 1892. *Appareil dit :* RÉCUPÉRATEUR VILANY, *pour la récupération des pertes d'eau et de vapeur résultant du fonctionnement des machines marines et autres à condensation.*

223893. **Von Kvassay**. — 23 Août 1892. *Moteur à eau et à vent.*

223545. **Von Oechelhauser et Junkers**. — 8 Août 1892. *Système de moteur à gaz à haute pression.*

222871. **Weymann et Drake**. — 8 Juillet 1892. *Perfectionnements aux moteurs à gaz ou à hydrocarbures.*

223567. **Wilkinson**. — 9 Août 1892. *Perfectionnements aux foyers des générateurs.*

222872. **Williams**. — 8 Juillet 1892. *Perfectionnements dans les machines à vapeur.*

223045. **Wright**. — 18 Juillet 1892. *Perfectionnements dans les machines actionnées par la vapeur ou autre fluide moteur.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MAISON BREGUET.

Machines et installation de l'éclairage électrique des bateaux express.

Nous donnons figure 1 la coupe transversale d'un des bateaux express qui parcourent la Seine, et sur lesquels a été établie une *Installation de l'éclairage électrique* qui a donné la plus grande satisfaction aux voyageurs ainsi qu'à l'administration de la *Compagnie des Bateaux omnibus*.

Dans cette coupe, le spectateur est supposé tourner le dos à la chaudière et regarder du côté du timonier, que l'on aperçoit en haut de la figure 1.

Il a devant lui la machine du type pilon de la force de 100 chevaux, qui donne le mouvement à l'hélice, et dont le bon fonctionnement est tout à la louange de MM. J. Boulet et Cie, qui en furent les constructeurs. On voit, indiquées plus loin, les jonctions des tôles de la cloison étanche qui sépare la chambre des machines du salon arrière des passagers, et, contre cette cloison, la courroie qui va de la dynamo, qui est à gauche, à la machine motrice, qui est installée à droite, pour le service spécial de l'éclairage électrique (lampes et fanaux du bateau) alimenté par une dynamo rustique (1) : l'une et l'autre ont été construites par la *Maison Breguet*, d'après les indications de M. Raffard.

Le perfectionnement de l'éclairage, qui laisse tant à désirer dans les wagons de chemin de fer, dans les omnibus et les voitures de tramway, comme dans les bateaux-mouches, était une réforme qui s'imposait à la nouvelle *Compagnie des bateaux-express* pour s'attirer les bonnes grâces du public. Mais c'était alors une innovation et il ne fallait pas s'exposer à un échec. C'est pourquoi M. Raffard, en praticien consommé, s'entoura de toutes les précautions : d'abord, il employa sa dynamo rustique, qui est incontestablement, la plus robuste que l'on connaisse ; puis, il déconseilla l'usage des machines du genre Brotherhood ou Mesthaler, bien qu'elles fussent alors en grande vogue, parce que, après les essais prolongés qu'il fit sur ces deux types, il reconnut qu'ils ne présentaient pas les garanties suffisantes d'une marche sûre et *durable*. Il ne fallait pas, en effet, que l'entretien et la conduite des machines servant à l'éclairage des nouveaux bateaux puissent exiger le moindre surcroît de dépenses pour la Compagnie ou de travail pour le mécanicien du bateau ; il était donc urgent, d'avoir une machine de faible volume telle qu'on put facilement l'installer dans l'espace restreint dont on disposait, et qui réunit les conditions suffisantes de solidité, simplicité, petit nombre de pièces mobiles et graissage automatique parfait.

M. Raffard, n'eût, dans ces conditions, d'autre ressource que de créer le type oblique de machine à grande vitesse indiqué à droite de la figure 1.

Cette machine d'une force de 5 chevaux est à graissage constant et automatique : elle tourne à la vitesse de 400 tours par minute, et est à double effet, sans condensation et à détente par recouvrement. D'un abord facile, elle ne gêne aucunement dans le local pour le service de la machine de l'hélice ; la vapeur nécessaire lui est fournie par la chaudière de cette dernière.

Elle offre diverses dispositions nouvelles et entre autres celle qui assure la régularité du graissage : c'est, à notre connaissance, la première fois qu'a été appliqué pour cet usage l'appareil communément employé pour l'alimentation des lampes à huile ou quinquets, dans le but d'entretenir un niveau constant à la mèche.

Nous en rappellerons succinctement le fonctionnement : quand on renverse un vase muni d'une tubulure dans une cuvette, le liquide qu'il contient s'écoule jusqu'à ce que le niveau dans la cuvette atteigne la tubulure, la pression atmosphérique faisant alors équilibre à la colonne de liquide que contient encore le vase plus la pression de l'air qui a remplacé le liquide écoulé.

Si le niveau baisse dans la cuvette, de manière à découvrir le bord de la tubulure, le vase fournit la quantité de liquide nécessaire au rétablissement du niveau et ce liquide est remplacé par un volume égal d'air : de cette façon, le niveau n'éprouve que d'insignifiantes variations. On conçoit que ce réservoir à niveau constant puisse servir pour assurer la régularité du graissage.

La quantité d'huile, nécessaire à la lubrification pour la journée, est introduite chaque matin, au moyen de la soupape *p* dont la tige dépasse la tubulure *c*, dans le réservoir fermé *a*, (figure 3) que l'on tient par l'anneau A.

Le réservoir *a* étant rempli, on le renverse dans un second réservoir *b* ; la tige *c* rencontrant le fond de celui-ci, la soupape *p* s'ouvre, et l'huile s'écoule dans le vase *b*, jusqu'à ce que son niveau atteigne la tubulure.

Un robinet *d*, met en communication le réservoir *b* avec une rampe *r*, distribuant l'huile pour le graissage, à l'aide d'un nombre suffisant de petits robinets *f*, qui permettent de régler l'écoulement de l'huile.

Sous chaque robinet est placé un petit auget *o*, dans lequel l'huile tombe goutte à goutte, pour être ensuite distribuée par des tuyaux. Des fenêtres, disposées en face des robinets, rendent visible l'écoulement de l'huile dans les augets.

La figure 3 montre quatre de ces tuyaux, dont deux aboutissent aux paliers, un à l'excentrique du tiroir et le quatrième dans une poulie solidaire de l'arbre C.

Par l'effet de la force centrifuge, l'huile sort de cette poulie par l'orifice *k*, et arrive au tourillon du vilebre-

(1) La *dynamo Rustique Raffard* a été décrite dans le *Technologiste*, année 1889, 3e série, (tome XII), page 65.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quin par la percée *m* : une partie de cette huile traverse le coussinet de la bielle, entre dans le fût de cette bielle, qui est creux, et vient lubrifier l'articulation de la tête de piston H, tandis que le surplus tombe sur la glissière et le coulisseau.

Rien n'a été négligé dans la construction de ces machines, pour en assurer le succès : emploi judicieux des meilleurs matériaux, équilibre parfait des pièces en mouvement, absence absolue de goujons taraudés ; partout des boulons et rien que des boulons, chaque machine en a une double série afin que à chaque démontage on puisse les renouveler tous. On évite ainsi complètement les ennuis et les pertes de temps que les goujons de petit diamètre donnent toujours dans les réparations.

Cette machine, dont le bon agencement fait le plus grand honneur à la *Maison Breguet* et à son savant et sympathique directeur M. Gaston Sciama, actionne, au moyen d'une courroie en cuir, la dynamo rustique en deux pièces en fonte, dont les culasses des électros inducteurs viennent former, par leur jonction, les paliers de l'arbre de la dynamo dont l'induit est à *anneau de Paccinotti* (figure 2).

Tournant à 1100 tours cette dynamo donne 100 volts et 18 à 20 ampères, c'est-à-dire l'intensité et la force électro-motrice nécessaires à l'alimentation des 21 lampes de 16 bougies du *type Swan* intallées sur le bateau.

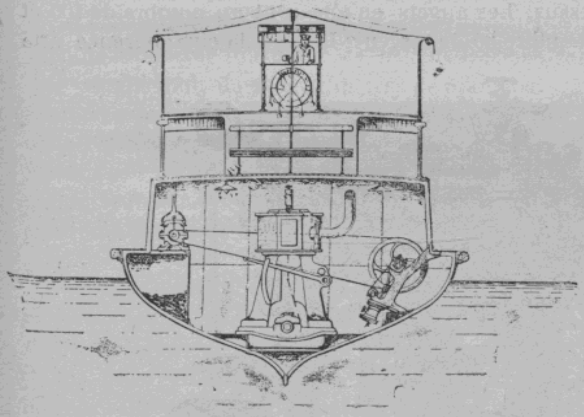


Figure 1re.

Coupe en travers d'un *Bateau-Express*, montrant l'Installation des machines à lumière

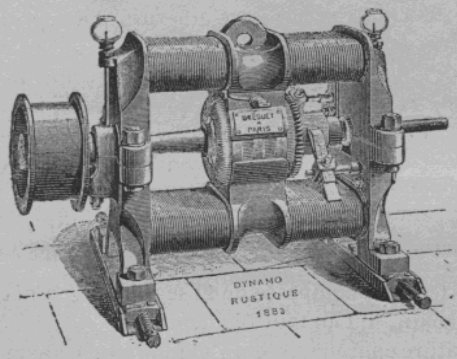


Figure 2. — Dynamo rustique *Raffard*.

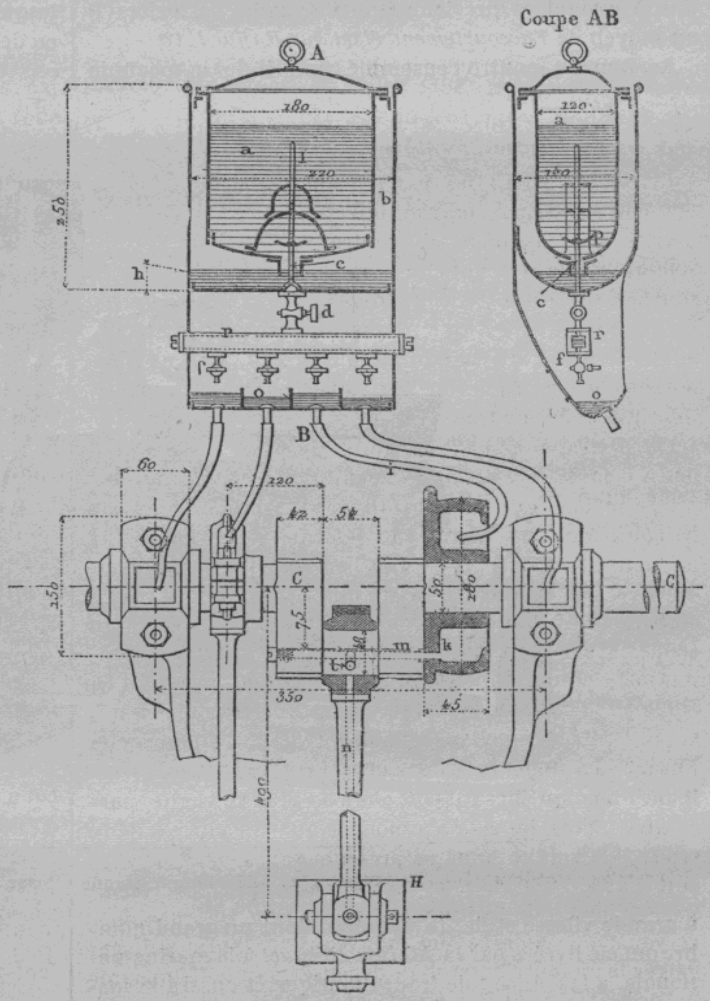


Figure 3.— Détail du graissage de la machine oblique.

Le réseau est divisé en deux circuits principaux partant de la dynamo, l'un pour l'alimentation des lampes de l'avant et l'autre pour l'alimentation des lampes placées à l'arrière.

Trois lampes éclairent la salle des machines, quatre le salon d'avant et quatre le salon d'arrière ou fumoir. Enfin une lampe est installée dans la cabine du pilote, une dans les W-C., deux pour éclairer les numéros

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

placés à gauche et à droite de l'avant, deux pour les feux du pont, et deux placées à l'arrière.

Seize coupe-circuits sont installés sur le fil allant aux lampes, pour la sécurité de celles-ci.

Telle est l'installation électrique des 32 bateaux express qui, depuis bientôt 8 ans, fonctionne avec la plus grande régularité et qui n'a encore eu à subir aucune réparation : c'est un grand succès pour la *Maison Breguet* qui emploie couramment le quinquet graisseur de M. Raffard pour toutes ses machines à vapeur à graude vitesse (350 tours) accouplées directement aux dynamo Desroziers (1) au moyen de *l'accouplement élastique Raffard*. (2)

La figure 4 montre l'ensemble complet de la machine

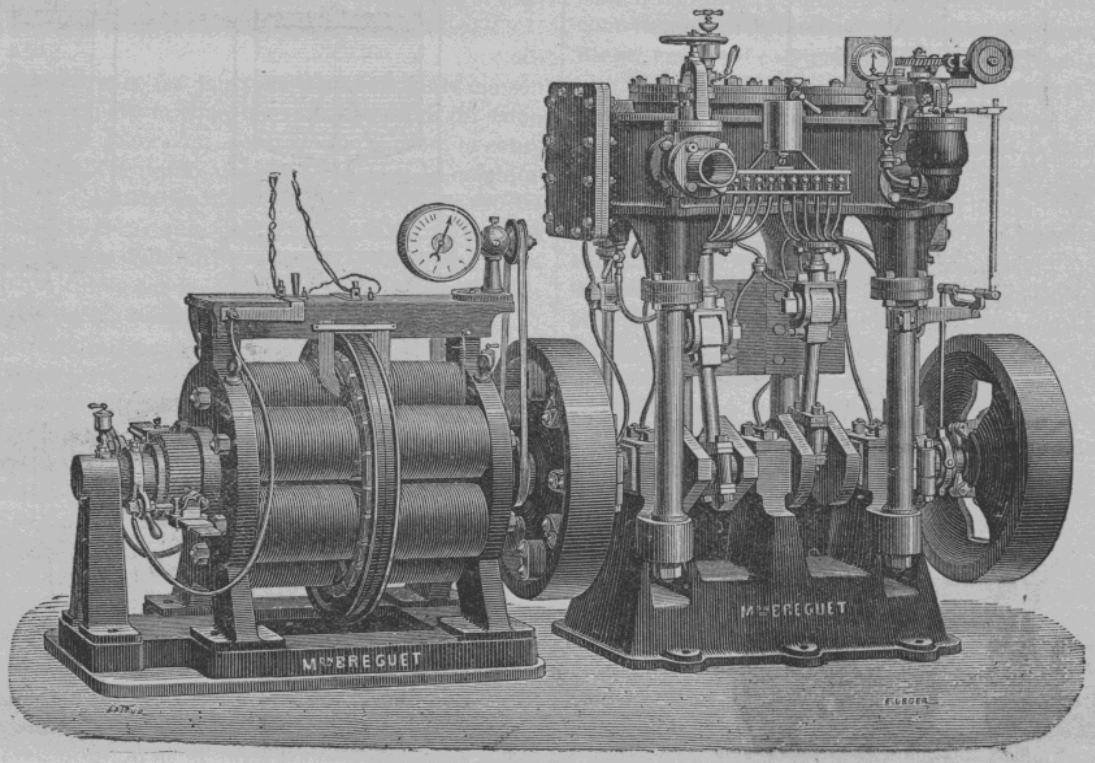


Figure 4. —Machine à grande vitesse et dynamo.

à grande vitesse et de la dynamo, dont un grand nombre ont été livrées par la *Maison Breguet* à la marine nationale, à la Compagnie transatlantique et aussi à la marine espagnole.

J. PELLETIER.

Grandes roues hydrauliques et petites turbines.

MM. Donkin et Cie, de Londres, ont construit récemment pour l'Italie une roue de 23 mètres 30 de diamètre et 61 centimètres de largeur. Cette roue, tout en fer, a 160 augets et développe environ 30 chevaux.

Mais la roue la plus considérable que l'on connaisse eu égard à l'ensemble de ses dimensions paraît être celle qui a été construite en 1837, par la fabrique de machines et fonderies de Saint-Georges, à Winterthur, pour la filature de Steinach. Elle est entièrement en métal et mesure 17 mètres 50 de diamètre. L'arbre de 3 mètres 15 de longueur porte deux tourteaux en fonte dont chacun reçoit 40 bras en fer ; ces bras se rattachent à deux jantes entre lesquelles sont établis les augets, la roue recevant l'eau en dessus. Les augets en tôle sont au nombre de 100 et ont 1 mètre 30 de largeur. Il y a à la circonférence une denture extérieure composée de 40 segments comportant 19 dents chacun, soit en tout 760 dents.

Cette denture engrène avec un pignon qui transmet le mouvement à la filature. Les bras sont en outre reliés par un cercle intermédiaire, et les deux rangées sont rattachées par des pièces obliques formant un solide contreventement.

La chute a 13 mètres, débite 160 litres par seconde, et la roue fait 1,82 tour par minute, ce qui correspond à une vitesse tangentielle de 1 mètre 67.

Le travail brut de la chute représente 38 à 39 chevaux, de sorte que le travail utile doit être au plus 30 chevaux.

(1) Voir le *Technologiste*, année 1891 (3e série tome XIV) page 50.
(2) Voir le *Technologiste*, année 1886 (3e série tome IX) page 75.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On trouvera que c'est une bien grosse machine pour un travail minime : aujourd'hui, on la remplacerait par une très petite turbine.

Il est même assez curieux de rappeler que c'est la même année 1837, qui vit établir par FOURNEYRON la célèbre turbine de Saint-Blaise dans la Forêt-Noire, laquelle utilisait une chute de 22 mètres, donnant une puissance de 50 chevaux environ, conditions qui se rapprochent de celle de la roue de Steinach. Or, cette turbine n'avait que 50 centimètres de diamètre et pesait 50 kilogrammes.

On rapporte qu'à la même filature se trouvait une autre turbine mue avec une chute de 108 mètres environ, par une canalisation de 45 centimètres de diamètre ; la roue avait 33 centimètres de diamètre, et la hauteur des aubes n'était que de 6 millimètres, de sorte qu'on était obligé de filtrer l'eau pour empêcher que les matières en suspension ne les obstruassent. Cette turbine donnait 30 chevaux environ à la vitesse de 138 tours par minute.

GLYNN, dans son ouvrage bien connu *Treatise on the power of water* mentionne une roue en dessus établie en 1800 aux forges de Cytharfa, dans le sud du Pays de Galles, qui avait 15 mètres de diamètre et 1 mètre 83 de largeur, elle portait 156 augets et faisait 2 tours et demi par minute.

ROUSSEAU ET BALLAUD.

Nouveau système de pompe à débit variable.

La disposition nouvelle de MM. ROUSSEAU ET BALLAUD a pour objet de permettre, sans changer la vitesse de la pompe, ni sa course, de faire varier le débit par la manœuvre d'un simple levier. Il y a deux pistons plongeurs fonctionnant dans une seule capacité munis d'un clapet d'aspiration et d'un clapet de refoulement.

Ces deux pistons sont mus chacun par un excentrique. Un des excentriques est calé sur l'arbre, tandis que le calage du second peut être modifié par le déplacement d'un manchon héliçoïdal manœuvré par un levier. Si les deux excentriques ont le même calage, le débit est *maximum* et correspond au volume des deux pistons ; si les deux excentriques sont calés à 180°, l'un entrant dans le corps de pompe en même temps que l'autre en sort, le débit est nul : dans les positions intermédiaires on aura un débit variable entre le *maximum et zéro*.

Réglage, Graissage et Transmissions.

BREVETS D'INVENTION

Déposées dans le cours des mois de Juillet et Août 1892.

223110. **Bastie.** — 25 Juillet 1892. *Système de transmission par eau ou tout autre liquide ou air comprimé à circulation continue et en conduite fermée.*

224063. **Beffre.** — 31 Août 1892. *Nouvelle disposition de graisseur.*

222746. **Compagnie de Fives-Lille.** — 1er Juillet 1892. *Système d'accouplement de deux arbres de transmission dont les axes peuvent éprouver des déplacements l'un par rapport à l'autre, pendant leur mouvement de rotation, et applicable notamment à la transmission directe d'une dynamo, à un essieu moteur de locomotive ou d'un véhicule quelconque.*

223962. **Dumoulin**, Calvi (Corse). — 30 Août 1892. *Système de palier dit :* PALIER DUMOULIN, *à frottement de roulement simple.*

223945. **Esseul et Lalbin.** — *Transmission de mouvement à rapport variable.*

222784. **Evinof.** — 4 Juillet 1892. *Moyens perfectionnés pour fixer les écrous sur les boulons.*

223908. **Fraser.** — 24 Août 1892. *Perfectionnements aux embrayages ou couplages en friction.*

223806. **Gervaise**, à Wéel (Meuse). — *Système de transmission de mouvement à changement de vitesse.*

224013. **Hoeper et Jacobsen.** — 30 Août 1892. *Procédé pour graisser périodiquement des parties de machines par application du courant électrique.*

223673. **Kirch.** — 13 Août 1892. *Joint pour câble, permettant de les tendre après l'assemblage.*

223632. **Kleritj.** — 12 Août 1892. *Accouplement pour embrayer et débrayer les arbres de transmission.*

223802. **Laval (de).** — 19 Août 1892. *Dispositif pour supprimer ou compenser la pression subie par les pivots des axes à grande vitesse.*

223480. **Lebreton.** — 5 Août 1892. *Nouveau système de transmission sinusoïdale.*

223971. **Lemblée.** — 27 Août 1892. *Perfectionnements aux essieux, aux arbres de transmission, etc.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

223693. **Maignon de Roques**, 20, r. Lacépède, Paris. — *Bielle à cric applicable à toutes espèces de moteurs animés ou inanimés.*

223568. **Meyer**. — 9 Août 1892. *Garniture métallique pour pistons et boîtes à étoupes.*

223735. **Mornat et Loisel**. — 17 Août 1892. *Vis à billes.*

223261. **Piat, Villard et Wittmann**. — 27 Juillet 1892. *Nouvel embrayage différentiel.*

222957. **Redlich**. — 12 Juillet 1892. *Leveur de courroies de transmission.*

223084. **Saint-Denis**. — 19 Juillet 1892. *Nouvelle burette à l'huile pour le graissage de machines.*

222744. **Schaeffer et Budenberg**. — 1er Juillet 1892. *Système perfectionné de graisseur pour machines.*

223732. **Schlickeysen**. — 17 Août 1892. *Accouplement brisable pour poulies de transmission.*

222983. **Thompson brothers**. — 13 Juillet 1892. *Perfectionnements dans les graisseurs pour machines.*

223109. **Thompson brothers**. — 19 Juillet 1892. *Perfectionnements dans les graisseurs ou godets graisseurs.*

223757. **Toinko**. — 18 Août 1892. *Graisseur fixe pour pièces de machines à mouvement excentrique.*

223948. **Wade et Cherry**. — 26 Août 1892. *Perfectionnements aux indicateurs enregistreurs, transmetteurs et économiseurs du pouvoir moteur, ainsi qu'aux dispositifs pour la suppression des chocs dans les machines.*

223703. **Waldron**. — 16 Août 1892. *Perfectionnements aux accouplements par friction.*

223145. **Werner**. — 21 Juillet 1892. *Roue à rochet différentielle avec fourchette-frein.*

222810. **Zipernowsky**. — 5 Juillet 1892. *Accouplement à friction fonctionnant par l'enroulement ou la torsion des deux extrémités d'un ruban spiral.*

F. DREVDAL(1).

Lubrifieur mécanique et automatique perfectionné

système Mollerup-Drevdal.

Cet appareil se compose d'un corps de pompe, destiné à recevoir la matière lubrifiante par l'intermédiaire d'un godet de remplissage muni d'une clé à béquille ; d'un piston plongeur destiné à refouler l'huile, dans son mouvement descendant, en traversant un presse-étoupe ; d'une tige filetée commandant le piston, laquelle est, dans sa partie supérieure, rendue solidaire à volonté avec une roue dentée : cette roue dentée est mise en mouvement par l'intermédiaire d'une vis sans fin, qui tourne avec un rochet placé sur son axe, sous l'impulsion d'un levier armé d'un cliquet.

L'appareil se fixe par son patin inférieur, à l'aide de boulons, soit près de la machine, soit dans tout autre endroit plus commode ; le levier de commande est relié à l'un des organes en mouvement de la machine qui soit animé d'une petite course, par exemple une tige de tiroir, qui lui communique un mouvement de va-et-vient. Sur le clapet placé à la sortie de l'huile, se raccorde le tuyau de refoulement, qui va conduire l'huile aux endroits à lubrifier, soit sur la conduite de vapeur, soit directement sur la boîte à tiroir, ou au cylindre de la machine. A l'extrémité, ce tuyau peut être muni d'une soupape qui, ne s'ouvrant que sous la pression de l'huile, empêche un écoulement inutile pendant l'arrêt du moteur.

L'appareil étant installé et le piston plongeur à fond de course, il faut, pour le remplir, verser l'huile dans le godet de remplissage, après ouverture de la clé à béquille, puis soulever la poignée calée par la tige filetée, pour la rendre indépendante de la roue dentée. On tourne alors cette poignée à droite, pour remonter le piston, tout en continuant de verser de l'huile dans le godet. Quand le piston est arrivé en haut de sa course, l'appareil est plein, on ferme la clé à béquille, et on laisse retomber la poignée qui s'embraye à nouveau avec la roue dentée.

Le moteur étant en marche avec l'appareil ainsi disposé, le mécanisme décrit plus haut imprime au piston-plongeur un mouvement descendant très lent, qui refoule l'huile par les soupapes de retenue vers les surfaces à lubrifier, d'une manière constante et régulière.

Le débit de l'huile se règle à volonté au moyen d'un curseur disposé sur le levier de commande. Ce curseur, plus ou moins rapproché du point d'oscillation du levier, fait avancer le rochet d'une ou de plusieurs dents a la fois, selon les besoins.

Un autre avantage de l'appareil est de permettre, en cas d'échauffement inopiné des parties frottantes, d'activer le graissage, en débrayant la poignée calée sur la vis, et en tournant à la main de façon à rétablir le libre jeu des organes par l'introduction instantanée d'une plus grande quantité d'huile.

Ce graisseur se construit en six types s'échelonnant pour des machines depuis 6 chevaux jnsqu'à 1000 chevaux ; pour une contenance variant depuis 50 grammes jusqu'a 1 kil. 600 d'huile.

(1) Rue Saint-Pierre Amelot, n°.., Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FURIAKOVICS.

Réglage de la force et de la vitesse des turbines.

L'invention de M. Joë Laurenz Furiakovics a trait à un appareil permettant de régler la force et la vitesse des turbines, et comprenant essentiellement un ou plusieurs clapets tournants, disposés à l'intérieur du chenal ou de la conduite d'amenée, dont l'axe de rotation ne passe pas par le centre de pression du liquide dans cette conduite, et que le régulateur de la turbine fait changer de position, de telle sorte que la différence des pressions exercées par l'eau dans la conduite d'amenée, en aval et en amont de ces clapets, correspond toujours à la force que doit développer la turbine, c'est-à-dire à la vitesse qu'elle doit prendre.

Le déplacement du clapet (ou des clapets) est produit par un piston auquel il est relié et qui est sous l'action d'une colonne d'eau dont la pression varie en même temps que la proportion entre les sections de ses orifices d'amenée et d'écoulement, qui est dépendante du jeu du régulateur.

A. MORAND.

Boîte à huile pour wagons et tramways.

La nouvelle boîte à huile, que Mme Anna Morand, applique aux wagons et aux tramways, est démontable, et son ensemble extérieur simule exactement la boîte ordinaire quoiqu'elle soit divisée en deux parties.

La partie inférieure constitue le réservoir à huile, qui tient au ressort par des brides enchâssées dans des rainures verticales dont sont pourvus, à cet effet, ses côtés latéraux. La partie supérieure se compose d'un couvercle qui porte le coussinet en bronze, sur lequel tourne l'essieu ; ce couvercle est démontable, il s'emboîte et se fixe sur le réservoir à huile à l'aide du ressort de la caisse.

Pour adapter cette boîte à la voiture, il suffit d'enlever le couvercle en le soulevant, puis de passer le réservoir à huile sous l'essieu ; on place ensuite le couvercle sur la partie inférieure de la boîte, on applique le goujon du ressort de la voiture dans un trou correspondant placé au-dessus du coussinet, puis on boulonne la partie inférieure au ressort à l'aide des brides dont il a déjà été question ci-dessus. L'avantage de ce système consiste dans la possibilité de démonter la boîte et de remplacer le coussinet rien qu'en desserrant les quatre écrous des brides, et cet avantage est considérable au point de vue de l'économie de main-d'œuvre et du danger de casser la boîte lorsqu'elle est disposée comme à l'ordinaire.

Procédés, Outillage et Divers.

ANVERS

Exposition universelle en 1894.

Une Exposition universelle à Anvers pour 1894 est décidée, et le Comité exécutif en est composé comme suit:

M. de Pret Roose de Balesberg, sénateur, président ; MM. le vicomte A. de Newlant, administrateur des charbonnages de Sacré-Madame ; H. Haine, négociant, et A. Hertogs, échevin de la Ville d'Anvers pour les travaux publics, vice-présidents ;

M. A. Debarry, négociant, trésorier ;

M. H. Béliard, ingénieur de l'École Centrale, constructeur, secrétaire ;

MM. A. Versppeuwen, négociant ; A. Mols, industriel ; de Rameix, député, et E. Janssens, propriétaire membres.

Le concours de la Ville et du Gouvernement sont acquis dès aujourd'hui à l'Exposition, et les démarches seront faites auprès de tous les Gouvernements étrangers par voie diplomatique.

MINISTERE DU COMMERCE.

Commission préparatoire de l'Exposition de 1900.

Le Ministre du Commerce vient de constituer une Commission préparatoire chargée d'étudier les moyens propres à réaliser l'Exposition universelle de 1900.

Sont nommés membres de la Commission instituée par le Ministère :

MM. Tirard, Boulanger, Adrien Hébrard, Magnin, sénateurs.

MM. Edouard Lockroy, Pierre Legrand, Proust, Georges Berger, Christophle, H. Germain, Camille Krantz, Prévet et Schneider, députés.

M. Picard, président de section au Conseil d'Etat.

Le préfet de la Seine et le préfet de police.

Le président du Conseil général de la Seine, le président du Conseil municipal de Paris, le président de la Chambre de commerce de Paris, le président du Tribunal de commerce de la Seine.

Le direct. de l'enseignement industriel et commercial.

Le directeur des beaux-arts.

Le directeur des affaires commerciales et consulaires.

Le directeur général de la comptabilité publique au ministère des finances.

Le directeur des routes, de la navigation et des mines.

Le directeur des chemins de fer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le directeur de l'agriculture.

Le chef du cabinet du ministre du commerce.

Bechmann, ingénieur en chef, chargé du service technique de l'assainissement de la ville de Paris.

Bixio, président du Conseil d'administration de la Compagnie générale des Petites Voitures à Paris.

Bouvard, inspecteur général du service d'architecture de la ville de Paris.

René Dubuisson, architecte de la section française à l'exposition de Chicago.

Dutert, architecte des bâtiments du Champ de Mars.

Duval, directeur de la compagnie de Fives-Lille.

Formigé, architecte du service des promenades et Plantations de la ville de Paris.

Gibault, ingénieur-constructeur à Paris.

Grison, directeur général des finances de l'Exposition universelle de 1889, chargé des services financiers de la section française à Chicago.

Herscher, ingénieur constructeur à Paris.

Huet, inspecteur général des ponts et chaussées, directeur administratif des travaux de la ville de Paris.

Humblot, inspecteur général, chargé du service technique des eaux et dérivations de la ville de Paris.

Marin, directeur de la compagnie des chemins de fer de l'Ouest.

Félix Martin, ingénieur en chef des ponts et chaussées.

Muzet, conseiller municipal, président du comité des fêtes de l'industrie et du commerce parisien.

De Tavernier, ingénieur en chef, chargé du service technique des promenades de la ville de Paris.

Weisgerber, ingénieur en chef du contrôle de la compagnie des chemins de fer de l'Est.

CANDELIER ET FILS,

Charrues et instruments d'agriculture.

Les instruments de MM. Candelier et Fils, répandus partout, se recommandent par les nombreux succès obtenus dans les Concours où ils ont été présentés ; ils ont remporté tous les premiers prix avec facilité, dans les Concours régionaux où des essais spéciaux avaient été organisés.

Ils sont toujours livrés garantis contre tout défaut de construction et de fonctionnement en gare d'Achiet.

Ils voyagent aux frais, risques et périls de l'acheteur, qui doit, le cas échéant, faire ses réserves en prenant livraison à la gare d'arrivée.

Mais, MM. Candelier et fils, se sont distingués par dessus tout dans la fabrication de leurs brabants, construits tout en acier, qui ont acquis une réputation universelle par leur solidité, leur simplicité, leur légèreté de traction et leur excellent fonctionnement défiant toute concurrence. Ils peuvent labourer de 15 à 30 centimètres de profondeur et, dans la construction nouvelle, des perfectionnements notables y ont été apportés.

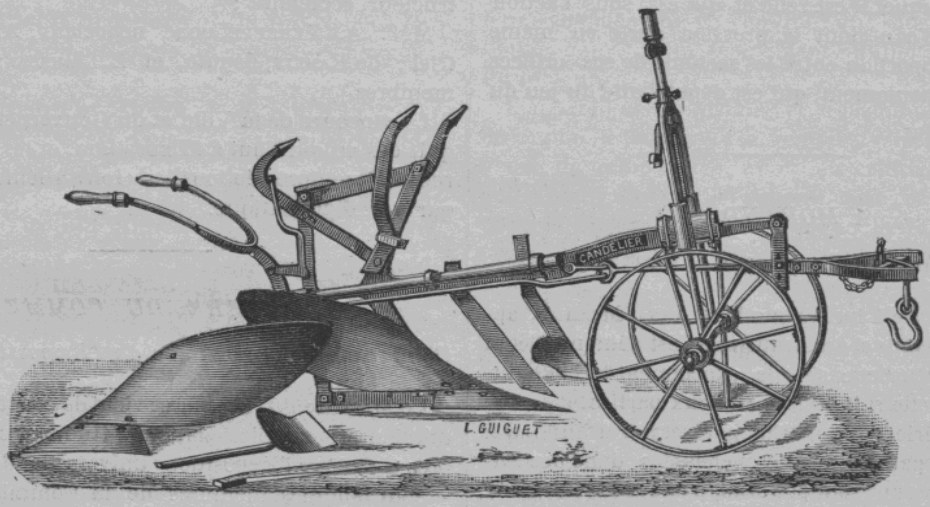


Figure 5. — Brabant double à socs alternatifs.

L'écamoussure qui maintient l'avant-train fixé au Brabant est à noyaux plats : c'est-à-dire que le demi-cercle qui porte la vis d'enterrement est en fer plat ; ce système donne une solidité inconnue jusqu'à ce jour, à cette partie de l'instrument, car la fatigue s'exerçant suivant la largeur, trouve plus de résistance que si ce demi-cercle était en fer rond. Une vis de pression, placée sur chaque noyau, permet de presser une petite cale disposée dans chacune des portées où passent les deux montants du demi-cercle.

On pare ainsi à l'usure qui, en cet endroit, nuirait au bon fonctionnement de l'instrument. MM. Candelier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et Fils construisent aussi avec un attelage régulateur : la traction se fait derrière le Brabant, ainsi que le représentent les figures 5 et 6.

Pour obtenir un bon labour, il est admis généralement que le Brabant en travail doit être perpendiculaire au sol : cela dépend aussi un peu de la consistance du terrain à labourer. La profondeur du labour que l'on veut faire variant suivant le genre de culture que l'on désire donner à la terre, il est indispensable que l'inclinaison du Brabant puisse varier suivant cette profondeur.

L'inclinaison se règle donc de cette manière : la haye plate porte deux vis convenablement disposées qui viennent buter contre un arrêt ménagé sur la haye ronde. La position de ces vis détermine l'inclinaison qu'il faut obtenir. La clinchette servant à maintenir l'instrument fixe, est poussée par un ressort à boudin qui la force à s'engager dans deux coulisseaux fixés aux endroits convenables suivant la position des vis.

dans cette raie avec les trois fouilleurs qui remuent complètement le fond de la raie à 10 ou 12 centimètres de profondeur.

Le montage à boulons permet de transformer rapidement le Brabant double en Brabant fouilleur et réciproquement.

Quant à la figure 6 elle représente un instrument beaucoup plus remarquable encore, également une création nouvelle de MM. Candelier et fils : c'est le nouveau *Brabant bisoc double à ressort*, établi sur un principe tout à fait nouveau, se manœuvrant avec autant de facilité qu'un brabant double ordinaire. La construction absolument de premier ordre, assure un fonctionnement toujours parfait.

MM. Candelier et Fils, construisent avec la même sûreté tous les instruments perfectionnés propres à travailler et fouiller la terre : déchaumeurs, scarificateurs

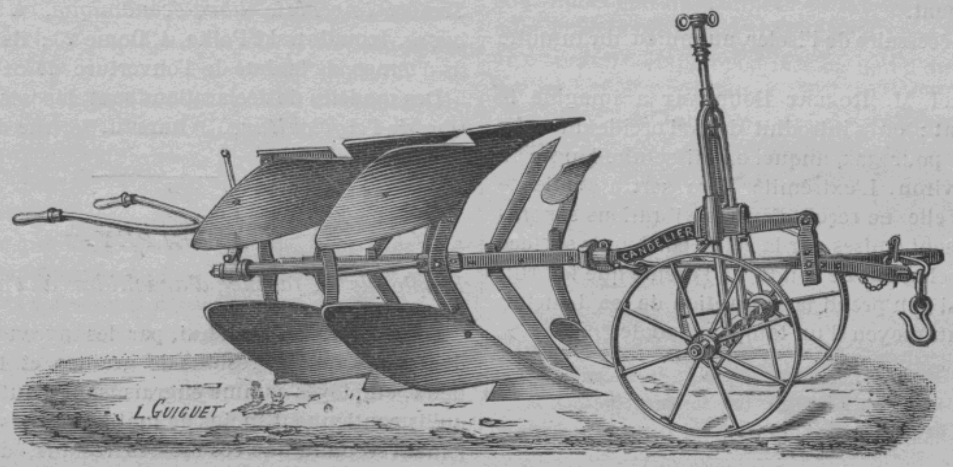


Figure 6. — Brabant bisoc double, à ressort.

Pour labourer les terrains de forte consistance, on monte à ces Brabants des versoirs de coupe et de forme spéciales, qui, tout en permettant de labourer profondément donnent relativement moins de traction que les versoirs ordinaires. Ces versoirs sont également montés sur les Brabants de force ordinaire pour labourer profondément.

La figure 5 représente un *brabant double à socs alternatifs*, avec trois fouilleurs qui peuvent remplacer un corps de brabant. Ce système, tout à fait nouveau, permet de transformer n'importe quel Brabant ordinaire du système Candelier en *Brabant fouilleur*. Il est très apprécié pour le labour des terrains destinés à recevoir la betterave et la vigne.

Le corps du Brabant renversant la bande de terre à gauche est remplacé par les trois fouilleurs, de sorte que la raie étant ouverte par le corps de droite, on passe

de toute espèce, extirpateurs, charrues fouilleuses, Herses, Houes à cheval, Sarcleuses à betteraves, Arracheuses de betteraves, Rouleaux plombeurs et croskill, semoirs à cuillières, etc...

N. ORBEC.

Nettoyage des pièces polies des machines et outils.

On met dans un flacon un litre de pétrole auquel on ajoute une vingtaine de grammes de paraffine sous forme de raclures. Le flacon étant bouché, on le laisse reposer pendant une couple de jours, en ayant soin de l'agiter de temps en temps : le mélange est alors prêt pour s'en servir.

L'emploi en est tout aussi simple que la préparation : on a soin d'abord de bien agiter le flacon, puis on étend

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la solution sur les parties à nettoyer, soit avec un chiffon de laine, soit au pinceau. Le lendemain seulement, on frotte avec un chiffon de laine sec : la rouille, l'huile résinifiée, etc., disparaissent complètement, sans qu'il y ait à craindre aucune action oxydante de la part du pétrole.

L'aspect des pièces ainsi nettoyées est fort satisfaisant, et le brillant est comparable à celui de l'argent. Enfin la dépense est insignifiante.

R. BOURCART.

Procédé d'isolement acoustique, à l'atelier.

Il arrive souvent que dans des machines présentant des points de frottement nombreux, on passe un temps relativement long et énervant à trouver celui qui commence à gripper, et dont on entend à intervalles réguliers le léger sifflement.

Il est alors nécessaire de l'isoler, au milieu du tumulte de l'atelier.

C'est pourquoi M. Robert Bourcart a imaginé le procédé suivant : on s'introduit dans l'oreille un tube de caoutchouc pour gaz, auquel on laisse une longueur de 1 mètre environ. L'extrémité libre sert à étudier le bruit. Comme elle ne reçoit d'autres vibrations sonores que celles qui sont émises par la petite portion de surface dont on l'approche, elle ne conduit à l'oreille que le bruit isolé, surtout si l'on prend la précaution de se boucher l'autre oreille au moyen d'un tampon d'ouate.

RUSSIE, 1893.

Exposition intle. de machines à préparer les grains.

La *Société Impériale libre-économique* de Russie organise à Saint-Pétersbourg, pour le commencement de l'année 1893, une Exposition internationale de machines, instruments et appareils propres à nettoyer, trier et sécher les grains et les semences : l'exposition comprendra dix groupes distincts.

I. — Machines pour le nettoyage, le criblage et la préparation des diverses céréales.

II. — Appareils pour enlever les matières étrangères qui ne peuvent s'extraire au moyen des machines susmentionnées et donner aux grains et autres semences la dernière préparation avant la mise en vente.

III. — Machines spéciales pour nettoyer les graines de certaines plantes : pois, lentilles, fèves, betteraves, légumineuses, graminées, plantes potagères, etc...

IV. — Machines pour séparer le coton de ses graines.

V. — Appareils pour nettoyer et trier les grains, adaptés aux élévateurs, ou fonctionnant dans les entrepôts.

V. — Appareils servant à reconnaître :

a, poids absolu et densité des grains ;

b, différentes adjonctions de graines étrangères ;

c, qualité du grain au point de vue technique spécial ;

d, vitalité des graines et leur rendement.

VII. — Balances et bascules automatiques pour greniers, élévateurs et entrepôts, indicateurs, etc..

VIII. — Machines, pour le séchage des grains (appareils à air chaud, appareils à vapeur, etc.).

IX. — Tamis en treillis métallique, cribles, etc.)

X. — Modèles, plans, croquis, dessins, gravures diverses, brochures, livres, etc., concernant ces objets.

Les appareils exposés dans les groupes I, II, III, VI et VII seront seuls admis à concourir pour les récompenses, lesquelles consisteront en diplômes d'honneur, médailles d'or, d'argent et de bronze. Les constructeurs devront faire connaître leur intention de prendre part au Concours, avant le 31 Janvier 1893, au siège de la *Société impériale libre-économique*, à Saint-Pétersbourg, Izmaïlowski Polke, 4, Dome 23 ; ils seront avertis à temps, de la date de l'ouverture de ce Concours.

Des modèles de déclarations sont déposés à la *Direction de l'Agriculture*, 3e bureau, 78, rue de Varennes.

A. DELPEY.

Emploi de la farine d'arachides à l'alimentation.

Il est admis aujourd'hui, par les agronomes les plus distingués, que les résidus de graines et fruits oléagineux, employés comme engrais, sont d'autant meilleurs qu'ils contiennent moins de matières grasses ; il est également reconnu que ces mêmes résidus, destinés à l'alimentation des animaux, gagnent à être débarrassés de l'huile, qui les décompose en rancissant, et les rend ainsi nuisibles à la santé du bétail, en même temps qu'à l'intérêt de l'éleveur.

Ces inconvénients multiples ont conduit M. A. Delpey à modifier le traitement que l'on fait subir à ces résidus au moyen des dissolvants volatils.

En soumettant la poudre des graines et fruits oléagineux ou de leurs résidus à l'action des dissolvants volatils, on purge réellement le résidu de toute la matière grasse, mais on détériore les résidus farineux riches en fécule, et on les dénature à un tel point que le produit traité ne ressemble plus au produit mis en chargement dans l'extracteur.

Pour éviter cette altération du produit, M. Delpey a construit un appareil, au moyen duquel la purge de la matière se fait sans injection de vapeur directe, ce qui lui permet d'obtenir une substance propre à l'alimentation humaine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les essais industriels auxquels il s'est livré, ayant spécialement porté sur les arachides décortiquées, nous ne nous occuperons que de cette graine.

Après que les arachides décortiquées ont été nettoyées par les moyens ordinaires, elles sont soumises à une seule et unique pression très énergique, sans trituration préalable, de manière à en retirer le *maximum* d'huile ; les autres pressions sont supprimées, ce qui permet d'éviter tout mouillage et, par conséquent, toute altération de la matière, que l'on fait ensuite passer dans le nouvel appareil, nommé extracteur, afin de la soumettre à l'action des dissolvants volatils.

Ce procédé d'extraction des corps gras par les dissolvants volatils est spécialement caractérisé :

1° Par l'emploi successif de la chaleur et du vide, afin d'opérer la purge des matières épuisées de gras.

2° Par l'emploi simultané de la chaleur et du vide pour chasser les dernières vapeurs de dissolvant.

3° Par l'introduction, dans l'intérieur de l'extracteur, de l'air chaud ou froid, dans le but d'enlever complètement les dernières émanations de dissolvant, en agissant simultanément avec le vide et la chaleur.

4° Et enfin par l'ensemble des organes qui concourent tous à assurer la purge complète des matières épuisées de gras, sans injection de vapeur directe, résultat industriel nouveau que M. Delpey est le premier à avoir obtenu pratiquement.

Nul n'ignore que l'huilerie traverse une crise dont elle ne sortira victorieusement qu'en modifiant ses procédés de fabrication et en retirant des graines et fruits oléagineux, tout ce que l'on en peut retirer.

Dans le système préconisé par M. A. Delpey, l'on ne fait subir qu'une seule et unique pression très énergique aux graines et fruits oléagineux produisant des huiles à bouche, de manière à en retirer le *maximum* d'huile surfine de première qualité, avant de soumettre les résidus à l'action des dissolvants volatils. Cette pression a lieu à froid au moyen de presses à cage très puissantes, supprimant ainsi l'usage des scourtins et, par suite, les corps étrangers dans les résidus. En effet, les scourtins laissant un nombre incalculable de poils dans les tourteaux, la farine qui en provient est impropre à l'alimentation humaine et dangereuse pour l'alimentation du bétail.

La suppression des 2e et 3e pressions fait disparaître les frais considérables qui pèsent si lourdement sur la fabrication et qui ne sont nullement compensés par les résultats obtenus. De plus, le traitement des résidus par les dissolvants volatils permet d'extraire la totalité de l'huile contenue dans la graine, ce qu'on n'a jamais pu obtenir avec n'importe quel système de presse.

Economie de temps et augmentation de rendement, tels sont les premiers résultats obtenus et ce ne sont pas les seuls. En effet la purge à sec des matières soumises à l'action des dissolvants volatils, assure, non seulement la conservation indéfinie et l'inaltérabilité des matières traitées, mais permet encore de transformer en farines propres à l'alimentation humaine, les résidus des graines et fruits oléagineux exclusivement réservés jusqu'à ce jour à l'engrais des terres et à l'alimentation des animaux, seulement.

Pour se rendre compte de la valeur de ce nouveau produit, il suffira d'en faire connaître l'analyse :

Eau	11,10	pour 100
Matières azotées	56,40	» —
Matières amylacées	28,20	» —
Matières grasses	.....	» —
Cendres	4,30	» —

En écartant l'humidité dans la préparation de cette farine, on lui assure une conservation indéfinie. En effet, il résulte des divers essais comparatifs auxquels l'inventeur s'est livré, que ce nouveau produit est aussi bon, après plusieurs années de fabrication, que le premier jour, ce qui le met hors de pair, lorsqu'on le compare aux produits similaires privés ou non d'huile, et obtenus par les moyens ordinaires.

Les procédés que nous venons d'indiquer ne s'appliquent pas seulement aux arachides décortiquées, mais à tous les résidus provenant de graines et fruits oléagineux, quel que soit l'usage auquel on les destine.

GOBIN.

L'Industrie des fromages de Gruyère, en France.

La transformation en lait des fourrages produits par le sol a lieu par l'intermédiaire d'une véritable machine animée, la vache, machine qui n'est pas toujours construite de même façon, n'a pas toujours les mêmes aptitudes, n'est pas douée de facultés identiques, ne fonctionne pas de même sorte et ne livre pas des produits semblables.

Chaque animal est pourvu de prédispositions héréditaires, celles de la race à laquelle il appartient, et d'aptitudes particulières dépendant de sa conformation propre, laquelle dépend du régime qui a présidé à son élévage et peut modifier plus ou moins profondément les présomptions basées sur son origine. On avait, jusqu'à ces derniers temps, divisé toutes nos races en races de travail, d'engraissement et de laiterie : les premières ont à peu près disparu, et les secondes ne paraissent plus devoir former un groupe spécial, depuis que toutes ont été assez améliorées pour pouvoir y présenter de plus en plus nombreux candidats ; enfin, les dernières semblent devoir être subdivisées en deux groupes, les races à beurre et les races à fromages.

M. F. d'Hont, en effet, dans un travail publié en 1890 a avancé un fait fort curieux et qu'il serait bien intéres-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sant, au point de vue pratique, de faire vérifier sur nos principales races indigènes et sur celles importées.

On sait que la matière grasse se trouve dans le lait à l'état de globules microscopiques, mais de diamètres variables (d'un centième à un millième de millimètre). Contrairement à ce que l'on avait cru jusqu'à ces vingt-cinq dernières années, on sait aujourd'hui par les belles études de M. Eug. Tisserand, directeur de l'agriculture, que c'est à la température voisine de 0° C., que le lait, atteignant son *maximum* de densité, crème plus rapidement et plus complètement, les gros globules montant les premiers, puis les moyens et enfin les petits.

Or, M. d'Hont, par d'originales études microscopiques dit avoir constaté que, sur une même race, les globules gras ont une dimension assez régulière, que leur diamètre varie avec la race, mais que l'alimentation n'a aucune influence sur leur grossissement ou leur diminution. A la suite de ces observations, il a classé en trois catégories, les neuf races qu'il avait pu examiner.

1° Races donnant de petits globules (Hollandaise, Fémeline, de Cassel, Flamande).

2° Races donnant des globules moyens (Montbéliard, Bretonne, Schwitz).

3° Races donnant de gros globules (Durham, Jersey).

Dans la fabrication du beurre, le crémage spontané de laits à gros globules serait, à la fois, beaucoup plus rapide et plus complet : le lait maigre conserverait plus de fraîcheur et de prix, la crème plus de finesse. Au barattage, les gros globules ayant plus de chances de se rencontrer et de se souder, l'opération serait fort activée, et, dans le crémage comme dans le barattage, les gros globules entraînant les petits, par le seul fait de l'addition de lait à gros globules à celui à globules moyens ou petits, on augmenterait le rendement du mélange en crème et en beurre : telle est la cause pour laquelle, dans les grandes beurreries d'Angleterre et de Belgique, on entretient une vache jersiaise sur huit vaches d'autres races. Il n'est pas besoin d'insister sur l'importance pratique de ce fait, s'il se vérifiait.

Nous savions déjà que, dans le lait de chèvre, les globules gras sont d'un diamètre minuscule, ce qui rend le crémage extrêmement lent et la transformation du lait et même de la crème en beurre fort difficile. Or, il nous arrive assez fréquemment de recevoir du lait de vaches qui, essayé au thermo-lacto-densimètre, donne 1,029 à 1,030, produit 8 à 9 pour 100 en volume de crème au crémomètre et renferme néanmoins jusqu'à 3,991 pour 100 de beurre au lacto-butyromètre de Gerber. Ce lait que l'on pourrait regarder comme pauvre ou même falsifié, sur un examen superficiel, présente donc, au contraire, une richesse supérieure en matières grasses : il comporte, en effet, des globules minuscules et la vache qui l'avait produit était chèvre en ce point.

L'état de division de la graisse peut-il influer sur la résistance que rencontre le densimètre ? en tous cas, nous constatons chaque jour, après bien d'autres, que le rapport entre la densité du lait et sa teneur en *butyrum* est bien loin d'être constant et varie, au contraire, dans des limites très étendues.

Dans la fabrication du fromage, l'abondance de la matière grasse est une des principales conditions de qualité : or la multiplicité et l'extrême division des globules rendant le crémage plus lent et l'écrémage moins complet, permet leur quasi-incorporation à la caséine ce qui semble rendre la pâte plus homogène, plus fine et la fermentation plus régulière.

Quoi qu'il en soit, cherchons ce que nous pouvons penser, jusqu'à vérification nouvelle, de la division en trois groupes des neuf races étudiées par M. d'Hont.

Parmi les races à petits globules et conséquemment propres à la fabrication du fromage, l'auteur range : la Hollandaise qui fournit généralement un lait riche en eau, pauvre en *butyrum* et même en *caséum*, c'est-à-dire en matières sèches, ne donnant enfin qu'un faible rendement en fromage. C'est avec ce lait pourtant que l'on fabrique les fromages de Leyde, d'Edam, de Gouda et même de Chester et de Gheddar. La race flamande, que l'on considère comme issue de la Hollandaise, et dont celle dite de Cassel n'est qu'une sous-variété, produit les fromages de Bergues et de Rollot. Quant à la race Fémeline que l'on prétend faire descendre de la race Suisse tachetée de rouge par sa variété Simmenthal, c'est elle qui, à peu près seule autrefois, sous le nom de Tourache, alimentait la fabrication des gruyères en Comté : elle disparaît de plus en plus, chaque jour, remplacée par les Montbéliardes, les Simmenthal, les Fribourgeoises et les Bernoises importées ou naturalisées.

Dans les races à globules moyens, et conséquemment mixtes pour le beurre et le fromage, M. d'Hont range celle de Montbéliard, qui n'est autre que la Bernoise pie-rouge introduite dans le Doubs, dont on rafraîchit le sang par de fréquentes importations et qui tend à se répandre dans un certain nombre de départements de l'Est ; celle brune de Schwitz qui, avec ses variétés, peuple presque toute la Suisse, sauf les cantons de Berne et de Fribourg et, conséquemment, produit une forte partie des gruyères helvétiques. Quant à la Bretonne, d'origine Hollandaise ou Danoise, elle fournit des beurres renommés, mais aucun fromage en réputation.

Enfin, le groupe des races à gros globules renferme : celle de Durham qui offre à la fois des globules très gros et d'autres très petits ; et celle Jersiaise, dont tous les globules sont gros et de grosseur assez régulière, ce qui établit sa supériorité sur la précédente.

Or, on fait parfois descendre la Durham à gros globules de la Hollandaise à petits globules, comme la Jersiaise à gros globules, de la Bretonne à globules

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moyens : cette même Bretonne, on la considère comme issue de la Hollandaise.

Si, comme l'affirme M. d'Hont, le régime est impuissant à modifier les dimensions des globules gras, dimensions qui seraient caractéristiques de la race, on pourrait à la fois faire quelques objections et déduire quelques hypothèses ; cela ne saurait être que de peu d'utilité, rien ne pouvant ici remplacer l'observation directe. M. d'Hont a posé un point d'interrogation : il nous semble aujourd'hui d'une extrême importance pour la pratique, que la science veuille bien fournir la réponse. Y a-t-il bien décidément des races à beurre et d'autres à fromages, et même spéciales pour telles ou telles sortes de fromages à pâte molle ou ferme, comme il y a des cépages pour vins rouges ou blancs, pour vins blancs secs, liquoreux ou mousseux ? Jusqu'à preuves contraires, et en ce qui touche l'industrie des gruyères, nous constatons que ce sont les deux types suisses à robe tachetée (Berne, Fribourg, Simmenthal, Montbéliard, Fémelin) et à robe brune (Schwitz, Tarentaise, Chablaisienne, Savoyarde) qui en ont, jusqu'ici, fourni la matière première : il serait donc peut-être prudent de borner son choix à ces deux groupes.

Après la machine qui élabore la matière première, nous devons nous préoccuper de l'influence que peut avoir sur sa transformation en un produit commerçable et transportable à distance, le travailleur que nous en chargerons.

La fabrication du fromage de gruyère ou de façon gruyère date d'une époque extrêmement reculée (1) ; l'association fruitière qui seule la rend possible est donc très ancienne aussi entre propriétaires de vaches, dans la chaîne des Alpes jurassiques, comme entre propriétaires de troupeaux de brebis dans la chaîne des Pyrénées. Ce délicieux produit est-il d'origine germaine ou gauloise ? Est-ce l'antique Vachelin que les Séquanais transportaient jusque sur le Forum de la grande cité italienne, pour la plus grande jouissance des gourmets de la décadence ? Peu importe.

Mais, lorsque, ayant étudié la série d'opérations qui se succèdent dans l'industrie du gruyère, on réfléchit qu'elles sont nées de la seule pratique, qu'elles ont été perfectionnées sous la seule influence de l'observation, en l'absence presque complète de notions sérieuses de physique et de chimie, qu'elles se sont transmises par la seule tradition empirique, on est vraiment saisi d'admiration pour la logique, nous dirions volontiers l'instinct scientifique qui les régit. Nulle fabrication fromagère n'est, à la fois, plus délicate, plus chanceuse et de plus longue durée. Pratiquée jusqu'à ces derniers temps dans une installation et à l'aide d'ustensiles tout primitifs, on pourrait presque dire que les améliorations modernes ont pu, dans la plupart des cas, diminuer les chances de perte ou d'insuccès, hâter la maturation des produits, mais non améliorer la qualité de ceux déjà presque parfaits, comme l'Emmenthal.

Et pourtant, voici quels étaient, d'après Paul Sprecher, les anciens procédés. « Dans un coin du châlet, était, la plupart du temps, une pierre plate ou un trou circulaire sur laquelle ou dans lequel on faisait le feu : au-dessus de ce foyer, un bras mobile soutenait la chaudière ; la fumée s'échappait par un simple tuyau de bois. Le brassoir consistait en une simple branche de sapin écorcée sur laquelle on avait conservé la base des rameaux. La température du lait pour l'emprésurage et la cuisson se constatait au toucher, en plongeant le bras nu dans le liquide. L'énergie de la présure s'appréciait sur la langue ; on en faisait ensuite l'épreuve dans la poche-cuillère, le lait devant être caillé quand le fromager avait compté jusqu'à cent, ou récité un *Pater Noster*. Chacun brassait à sa guise. A l'origine, le caillé était déposé dans des moules rectangulaires dont les parois en bois étaient percées de trous destinés à l'écoulement du petit lait ; les formes rondes ne furent employées que plus tard. Pas de presse, le plus souvent : une simple planche chargée d'une pierre d'un poids arbitrairement fixé par chacun. Le salage et la maturation s'effectuaient dans les caves, sans souci de la température. » (F. Anderegg, *L'Ecole du fromager suisse*, Berne, 1889, p. 6.). Nous ignorons si ce tableau pourrait s'appliquer encore à quelques fromageries suisses, mais nous affirmons qu'il serait malheureusement encore exact aujourd'hui, pour un trop grand nombre de fruitières comtoises.

On s'en rend un peu compte, sachant que le département du Jura comprend 537 fruitières groupant 19.447 sociétaires, soit 36,5 par fromagerie, avec 110 vaches en moyenne. L'entente n'est point aisée à faire entre gens qui sont associés aujourd'hui et peuvent cesser de l'être dans un à onze mois (l'association n'étant qu'annuelle) : on redoute de prendre sa part de dépenses dont on n'est point certain de profiter, et l'on craint d'enrichir les autres à ses dépens. Et, chose curieuse, mais bien humaine, c'est quand les produits se vendent mal ou à bas prix que l'on se montre le plus disposé à consentir des dépenses d'amélioration ; tant il est vrai que nécessité est bien la mère d'industrie et de progrès. En Suisse, le plus grand nombre des fromageries sont des entreprises industrielles formées par un capitaliste et gérées par un fruitier ou fondées par celui-ci seul, s'il possède des capitaux ou du crédit. (*A suivre*).

(*Journal d'Agriculture*).

(1) Disons, en passant, que dans les Palittes ou habitations lacustres de l'époque Néolithique, en Suisse, on a trouvé simultanément des moules en poterie percés de petit trous et qui ne pouvaient guère servir qu'à l'égouttage du caillé, et des tiges de bois de jeunes sapins dont on avait conservé l'origine des rameaux, et qui sont le spécimen de l'agitateur ou débattoir dont se servent encore les fruitiers pour brasser leur caillé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAMBRE SYNDICALE

des Mécaniciens, Chaudronniers et Fondeurs.

23e Banquet annuel

Ce Banquet, toujours un des plus importants et des plus brillants de l'année, a eu lieu le 3 décembre, à 8 heures du soir, à l'Hôtel Continental, sous la présidence de M. Delaunay-Belleville, qui, avec un grand tact, et une éloquence peu ordinaire chez les Ingénieurs, y a prononcé une allocution fort applaudie.

M. Nicolas, représentant du ministre du commerce, comme en bien d'autres circonstances où il est toujours obligé de prendre la parole, a su changer de texte avec autant d'esprit et d'à-propos que de bonheur.

Parodiant ce vers flatteur de Boileau :

« Grand roi, cesse de vaincre ou je cesse d'écrire ! »,

il s'est écrié :

« Grande Chambre syndicale, cessez de m'inviter, ou je cesse de parler. »

Cela n'a pas empêché M. le Directeur du commerce intérieur de très bien parler, et d'appuyer son langage de 12 médailles distribuées à divers ouvriers comptant de 35 à 45 années de services dans les maisons Letestu, Weyher et Richemond, Cail, Piat, Monin-Rouffet, Panhard et Levassor. M. A. Piat, en donnant l'affectueuse accolade à ceux de ses vieux ouvriers qui ont été médaillés, a obtenu un succès d'enthousiasme.

Un autre remarquable discours a été prononcé par M. Picard, président de section au Conseil d'Etat, qui, après avoir porté un toast au Président, son camarade de l'Ecole polytechnique, a fait l'éloge de la loi sur les Syndicats professionnels, malgré les critiques récentes qu'on semblait lui adresser. Puis, abordant, avec une grande hauteur de vue, le sujet de la prochaine Exposition universelle française, il a insisté sur ce point essentiel que, malgré les huit années qui nous en séparent, on n'avait pas trop de temps, qu'il fallait y songer et s'y préparer dès à présent.

M. Georges Berger, plus audacieux encore, n'a pas craint de faire allusion aux malheureux événements récents qui pèsent comme un cauchemar sur l'opinion publique, et de trouver dans le spectacle salutaire et fortifiant offert par la Chambre Syndicale un encouragement et une espérance, parce que c'est là, dans le travail, et non dans l'esprit des politiciens, qu'est la vie et la vraie force de la patrie.

Enfin M. Buquet, président de la Société des Ingénieurs civils, revenant sur les paroles de M. Picard, après avoir remercié la Chambre Syndicale à laquelle, par tant de points et d'intérêts sont liés les Ingénieurs, a fourni l'assurance qu'ils donneront comme toujours, leur concours dévoué à l'œuvre commune.

Bibliographie.

GAUTHIER-VILLARS ET FILS.

Annuaire du Bureau des longitudes pour 1893.

Outre les renseignements pratiques qu'il contient chaque année, l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* pour 1893 renferme des articles dus aux savants les plus illustres sur les Monnaies, la Statistique, la Géographie, la Minéralogie, etc., enfin les Notices suivantes : *Sur l'Observatoire du mont Blanc ;* par J. Janssen. — *Sur la corrélation des phénomènes d'électricité statique et dynamique et la définition des unités électriques ;* par A. Cornu. — *Discours sur l'Aéronautique, prononcé au Congrès des Sociétés savantes ;* par J. Janssen. — *Discours prononcé aux funérailles de M. Ossian Bonnet ;* par F. Tisserand. — *Discours prononcés aux funérailles de M. l'Amiral Mouchez ;* par Faye, Bouquet de la Grye et Lœwy. — *Discours prononcé* par J. Janssen, *au nom du Bureau des Longitudes à l'inauguration de la statue du Général Perrier, à Valleraugue (Gard).*

In-18 de v-868 pages, avec figures et 2 Cartes magnétiques. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1 fr. 50.)

Textiles végétaux : examen microchimique, Lecomte (1).

Ce petit Livre, très substantiel, très nourri, écrit par un homme connaissant bien le sujet qu'il traite, comprend non seulement les caractères physiques et chimiques des textiles végétaux les plus employés, mais encore les méthodes à suivre pour leur recherche dans les tissus et dans les papiers. Cette dernière partie, essentiellement pratique, présente un intérêt incontestable dans un siècle où les falsifications sont à l'ordre du jour.

Essais d'or et d'argent, H. Gauthier (2).

Ce petit Volume comprend la partie de l'analyse chimique relative aux alliages monétaires et d'orfèvrerie. L'auteur a fait précéder l'exposé des méthodes employées par l'essayeur d'une description des principaux alliages des métaux précieux au point de vue de leurs propriétés chimiques et de leur composition légale. Les différentes méthodes d'essais ainsi que les précautions à prendre pour éviter les causes d'erreur sont exposées avec le plus grand soin.

(1) Docteur ès-Sciences, professeur au *Lycée Saint-Louis.*
(2) Professeur agrégé de l'*Ecole de Pharmacie,* de Paris.

Clermont (Oise). — Imp. DAIX frères, place Saint-André n° 3. Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue mensuelle : **Générateurs, Moteurs, Pompes** et Transmissions.

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

SOMMAIRE. — N° 298, FÉVRIER 1893. — **Chronique du mois.** — *Chambre syndicale des Industries électriques*, Instructions générales pour l'exécution des installations électriques à l'intérieur des maisons, p. 29.

Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Brevets d'Invention*, déposés au cours des mois de septembre et octobre 1892, p. 31. — *A. Witz*, Derniers progrès réalisés par les moteurs à gaz, p. 33. — *Brouhot et Cie*, Nouveau moteur à gaz ou à pétrole, fixe ou locomobile, p. 34. — *Porion*, Alimentation des chaudières à niveau constant, p. 36. — *Charles Paul*, Nouveau moteur à vapeur instantanée, p. 36. — *Michel David*, Nouvel élévateur hydraulique automatique, p. 37.

Réglage, Graissage et Transmissions. — *Brevets d'Invention* déposés au cours des mois de septembre et octobre 1892, p. 37. — *N-J. Raffard*, Régularisation du mouvement des machines, au moyen de l'accouplement élastique, p. 38. — *Napoléon Drucbert*, Graisseur automatique continue pour cylindres, p. 40. — *A. Piat*, Fabrication perfectionnée des paliers graisseurs, p. 40.

Procédés, Outillage et Divers. — *G. Bonnier*, Influence de la lumière électrique sur la végétation, p. 41. — *A. Bajac*, Système de rateau caoutchouc, et de herse articulée, p. 42. — *Dr Autefage*, Procédé de fabrication du lait stérilisé, p. 43. — *Gobin*, Industrie du fromage de gruyère en France, (*suite et fin*), p. 44.

Chronique du Mois.

CHAMBRE SYNDICALE DES INDUSTRIES ÉLECTRIQUES.

Instructions générales pour l'exécution des installations électriques à l'intérieur des maisons.

Le développement des installations de lumière électrique, dans ces dernières années, a été si rapide que les entrepreneurs chargés de leur exécution n'ont pu se guider sur des règles ayant déjà reçu la sanction d'une pratique suffisante : de là, bien souvent, des erreurs et des malfaçons, compromettant, à la suite d'accidents, la réputation de sécurité que mérite toujours une canalisation électrique bien faite.

Il a donc semblé utile à la *Chambre syndicale des Industries électriques*, (qui, dès 1888, avait pris l'initiative d'une mesure analogue, en publiant des Instructions générales pour l'établissement des appareils de lumière électrique) de préciser, en quelques pages, les principes dont l'application judicieuse garantit une installation contre la plupart des chances d'accident, en unifiant, autant qu'il était possible, les prescriptions inscrites à cet effet dans les cahiers des charges qui sont imposés à leurs entrepreneurs, par les Compagnies concessionnaires de secteurs.

Une Commission, composée de MM. Cance, Carpentier, Hillairet, Lemonnier et Picou, a, en conséquence, été chargée de préparer un projet de règlement s'appliquant aux installations électriques exécutées à l'intérieur des maisons. Cette Commission a élu comme Président et Rapporteur M. Picou que sa compétence et sa haute autorité en la matière désignaient pour ces doubles fonctions. Après s'être entourée de tous les renseignements, et avoir sollicité toutes les observations qui pouvaient faciliter sa tâche, elle a rédigé les *Instructions* qui suivent, et qui ont été définitivement adoptées par la Chambre syndicale dans sa séance du 7 juin 1892.

En livrant ce travail aux électriciens, la Chambre n'a entendu faire ni un traité complet d'installation, ni un code rigoureux des préceptes à suivre : elle a tenu seulement à résumer les règles élémentaires, indispensables pour assurer le bon fonctionnement d'une installation, et à les indiquer en termes assez précis pour pouvoir servir de guides, mais assez généraux cependant pour n'être pas restrictifs et n'exclure aucune disposition nouvelle, aucun des progrès qui surgissent chaque jour dans cette industrie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I. — Qualité des Matériaux.

1. — Tous les *câbles* et *fils* conducteurs seront en cuivre d'une conductibilité au moins égale à 90 pour 100 de celle du cuivre pur (1).

2. — La *section* sera déterminée par la condition que la perte de charge, entre le coffret de branchement et la lampe la plus éloignée, ne dépasse pas 3 pour 100 du voltage au coffret.

En outre, elle devra toujours être suffisante pour que le passage accidentel d'un courant d'une intensité double de la normale ne détermine pas un échauffement supérieur à 40°. Ce résultat sera obtenu en général si la densité du courant ne dépasse pas :

3 ampères par $^{m}/^{m}$ carré,
pour des sections de 1 à 5 $^{m}/^{m}$ carrés.
2 ampères par $^{m}/^{m}$ carré,
pour des sections de 5 à 50 $^{m}/^{m}$ carrés.
1 ampère par $^{m}/^{m}$ carré, au dessus de 50 $^{m}/^{m}$ carrés.

Enfin on n'emploiera aucun conducteur dont l'âme soit formée par un fil unique d'un diamètre inférieur à 9/10 de millimètre.

3. — L'emploi des fils nus, interdit en principe, pourra être autorisé dans certains cas particuliers.

Quelle que soit la nature des locaux, la couverture isolante du fil, ou la gaine de protection mécanique, doit être (l'une ou l'autre) *imperméable*.

4. — *L'isolation* sera obtenue par une ou plusieurs couches de matières non conductrices, placées directement sur l'âme de cuivre. Cette couverture isolante devra être assez solide pour résister aux détériorations dues au montage.

5. — *Protection mécanique*. En règle générale les fils seront toujours pourvus d'une protection mécanique indépendante de leur couverture isolante.

Si les conducteurs sont posés sur les murs dans des locaux humides, cette protection devra former une gaine imperméable.

On pourra employer les bois moulurés dans les locaux secs. Ces moulures devront être en bois bien sec, et fermées à l'aide de couvercles.

Lorsque les fils seront laissés apparents dans des locaux secs, ce qui n'aura lieu autant que possible que hors de portée de la main, ils devront être protégés par un ruban, une tresse, ou toute autre couverture indépendante de la matière isolante.

6. — *Interrupteurs*. La matière formant la base des interrupteurs devra être appropriée à la nature de l'emplacement qu'ils occuperont. Les interrupteurs devront assurer un bon contact et ne pas s'échauffer par le passage du courant.

Lorsque la rupture peut donner lieu à un arc notable, par exemple au-dessus de 5 ampères sous 100 volts, il est nécessaire que l'appareil ne puisse pas rester dans une position intermédiaire et que son support soit en matière incombustible et indéformable.

7. — *Coupe-circuits et fils fusibles*. Les coupe-circuits doivent être disposés de telle sorte que la fusion d'un fil fusible ne détermine pas de court-circuit.

Les fils fusibles doivent être faciles à remplacer, et ne pas donner lieu à des projections de métal fondu.

Ils devront être marqués d'un chiffre bien apparent, représentant le courant normal pour lequel ils sont établis. Ils devront fondre pour un courant au plus égal au triple du courant normal.

8. — *Lampes à arc*. Les lampes à arc seront toujours pourvues d'enveloppes et de cendriers. Les lampes placées à l'extérieur auront leurs bornes bien protégées de la pluie et des chocs.

Les rhéostats devront être montés sur matière incombustible et non hygrométrique. Leurs fils seront calculés de manière à ne pas dépasser la température de 200° en fonctionnement normal.

II. — Conditions de Pose.

9. — *Conducteurs*. Les moulures servant de protection mécanique aux conducteurs ne doivent présenter aucune discontinuité dans les raccords ou dans les angles vifs. Les conducteurs n'y seront maintenus que par le couvercle. On ne pourra pas mettre deux fils dans la même rainure.

Aux croisements des tuyaux de gaz, il y aura un supplément d'isolement et de protection mécanique.

A la traversée des murs et plafonds la protection mécanique sera avantageusement formée d'un tube en matière dure et à angles arrondis.

Si ce tube est métallique, une gaine isolante supplémentaire devra recouvrir le fil et déborder les extrémités du tube. Lorsque des conducteurs séparés seront apparents, ils seront à un écartement minimum d'un centimètre, et assujettis de manière à le conserver.

10. — *Fils doubles*. Des conducteurs doubles, renfermant, sous une même tresse ou ruban, les deux fils isolés séparément peuvent être employés ; mais l'isolement électrique des deux âmes et leur écartement devront être parfaitement assurés. Cette prescription est aussi applicable à des conducteurs de même polarité.

11. — *Fils souples*. Les fils souples ne seront employés que lorsqu'ils sont inévitables. Ils seront reliés aux appareils de telle sorte que la traction ne puisse déchirer l'isolement des fils. Leurs raccordements avec des fils massifs seront faits par des soudures soignées.

Il sera placé un fil fusible simple à l'un des points d'attache d'un fil souple à deux conducteurs.

12. — *Soudures*. Les soudures seront faites en évitant l'emploi des substances décapantes liquides. Elles ne devront pas former des points faibles, soit mécaniquement,

(1) On entend par là, la conductibilité qui correspond à une résistance spécifique inférieure à 1,80 microhm centimètre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soit électriquement, et l'isolement électrique devra être rétabli avec des matières isolantes équivalentes à celles qui servent d'enveloppe aux câbles et fils.

13. — *Tableaux et petits appareils.* Il est toujours désirable que le départ des circuits s'effectue à partir de tableaux sur lesquels la subdivison est poussée aussi loin que possible. Ces tableaux seront écartés des murs, et les attaches des fils et câbles seront autant que possible sur la face apparente. Il faut prendre les précautions nécessaires pour qu'un court-circuit n'y puisse pas être produit par le contact d'un objet métallique.

14. — *Coupe-circuits.* Chaque circuit sera pourvu à son origine d'un double coupe-circuit. Chaque branchement en sera également pourvu ; et de même chaque subdivision dans laquelle l'intensité peut atteindre 5 ampères. Ce coupe-circuit devra être facilement accessible et mis à l'abri des matières inflammables.

15. — *Appareillage.* Si des appareils portent chacun un grand nombre de lampes, celles-ci seront divisées en plusieurs groupes, consommant chacun 5 ampères au plus, et chaque groupe sera muni de son coupe-circuit.

Les appareils tels que lustres, appliques, etc., exclusivement employés à l'électricité, seront isolés électriquement à leur point d'attache, et la masse des appareils ne devra pas faire partie intégrante du circuit.

Les douilles y seront fixées de manière à ne pas pouvoir tourner.

Lorsque les appareils servent à la fois au gaz et à l'électricité ils devront remplir les conditions suivantes :

1° La masse de l'appareil sera isolée électriquement de la canalisation du gaz, par 500.000 ohms au moins.

2° Les douilles des lampes incandescentes, ou la masse de la lampe à arc, seront elles-mêmes isolées électriquement de celle de l'appareil.

3° Enfin les fils fortement isolés et protégés seront assujettis en épousant les formes de l'appareil, et de manière à n'être pas détériorés par la chaleur du gaz.

16. — *Lampes à arc.* Chaque circuit de lampes à arc comprendra un interrupteur et un plomb fusible. Si l'on fait usage de résistances, elles seront placées de manière à éviter le contact de toute manière inflammable, assez éloignées de la paroi pour que celle-ci n'ait rien à craindre de l'échauffement du fil, et disposées de telle sorte que la circulation de l'air soit assurée.

17. — *Isolement.* L'isolement devra être tel que, dans une section quelconque de l'installation, la perte du courant qui peut se produire, — soit entre un conducteur et la terre, soit entre les deux conducteurs, — soit au plus égale à *un dix millième* du courant qui doit alimenter les appareils de cette section. Par exemple, un branchement parcouru par 10 ampères devra posséder un isolement tel, que le courant n'y excède pas 0a,001 ; dans ce cas, sur un circuit à 100 volts, la valeur de l'isolement sera donc au moins 100/0,001 = 100.000 ohms.

Générateurs, Moteurs et Pompes.

BREVETS D'INVENTION

déposés dans les mois de septembre et octobre 1892.

224511. **Abraham.** — 23 Sept. 1892. *Racloir ou grattoir ajustable nouveau ou perfectionné pour nettoyage des tubes de chaudières.*

225120. **Atkinson.** — 22 Oct. 1892. *Perfectionnements aux machines à combustion interne.*

224175. **Babcok et Wilcox.** — 6 Sept. 1892. *Réchauffeur d'air sous pression.*

225302. **Babcok et Wilcox.** — 31 Oct. 1892. *Perfectionnements aux boîtes recevant les tubes dans les chaudières multitubulaires.*

225098. **Besse et Aubé.** — 21 Oct. 1892. *Générateur à vaporisation instantanée d'eau ou de pétrole, avec chauffage au pétrole.*

224392. **Bonjour**, 71, r. Lafayette, Paris. — 17 Sept. 1892. *Nouveau mécanisme hydrostatique.*

224816. **Bott.** — 8 Oct. 1892. *Perfectionnements aux générateurs à vapeur et autres.*

224665. **Boucheron**, 93, r. l'Assomption, Paris. — 1er Oct. 1892. *Moteur à ammoniaque.*

224295. **Bouron.** — 12 Sept. 1892. *Machine à grande vitesse réversible et à détente variable par le régulateur.*

224626. **Brébeck.** — 29 Sept. 1892. *Plateaux réflecteurs pour chaudières à vapeur.*

224187. **Bruckert.** — 7 Sept. 1892. *Nouvelle turbine dit :* TURBINE UNIVERSELLE.

224380. **Buignet**, 15, rue Faure, le Havre. — 8 Oct. 1892. *Nouveau moteur aérien, dit :* CHAPELET ATMOSPHÉRIQUE.

225071. **Charon.** — 24 Oct. 1892. *Perfectionnements aux moteurs à gaz et à pétrole.*

224779. **Cherpin**, 3, r. de Nuits, Lyon. — 8 Oct. 1892. *Machine hydraulique, pour production de force.*

224178. **Conti.** — 6 Sept. 1892. *Système d'élévateur de liquides à air comprimé et à récipients moteurs oscillants, actionnant la distribution de l'air.*

225240. **Coqueret.** — 27 Oct. 1892. *Genre de machines à gaz économiques.*

225173. **Dawson.** — 25 Oct. 1892. *Procédés et appareils perfectionnés pour l'utilisation de la vapeur d'échappement, au chauffage de l'eau d'alimentation.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

225512. **Delaunay-Belleville**, 40 *ter* rue de Douai, Paris. — 22 Oct. 1892. *Perfectionnements aux éléments générateurs de vapeur formant serpentin, et notamment aux éléments du* SYSTÈME BELLEVILLE.

225513. **Delaunay-Belleville**, à Paris. — 22 Oct. 1892. *Application de retours d'eau individuels aux éléments générateurs de vapeur ayant la forme générale des serpentins, et notamment à ceux du* SYSTÈME BELLEVILLE.

225149. **Delville**. — 24 Oct. 1892. *Distribution de la vapeur dans les machines par levier à coulisse.*

225182. **Demerliac**, Sées (Orne). — 25 Oct. 1892. *Moteur compound à simple effet avec distributeur unique.*

225165. **Drouot**, 3, r. de Maistre, Paris. — 25 Oct. 1892. *Appareil pour l'élévation automatique des eaux; dit :* BATTERIE HYDRAULIQUE.

224944. **Ferrari (de)**. — 14 Oct. 1892. *Nouveaux systèmes et dispositifs pour brûler le pétrole, hydrocarbures ou autres combustibles liquides dans les chaudières de machines marines et terrestres.*

225045. **Fialin**, Bizanet (Aude). — 24 Oct. 1892. *Système de siphon-diaphragme.*

224682. **Grétillat**, 2, quai de Bourgogne, Bordeaux. — 5 Oct. 1892. *Nouveau système de pompe.*

224225. **Gray**. — 8 Sept. 1892. *Système perfectionné pour rendre hermétique les couvercles et portes des récipients et compartiments contenant des fluides sous pression.*

224252. **Grelet**, 182, av. de Clichy, Paris. — 10 Sept. 1892. *Nouveau moteur fonctionnant sans eau, au gaz de houille ou de pétrole.*

225241. **Hamilton**. — 27 Oct. 1892. *Perfectionnements dans les soupapes de moteurs à gaz et à pétrole.*

224220. **Hartley et Kerr**. — 8 Sept. 1892. *Perfectionnements aux machines à gaz.*

224731. **Hawkins**. — 4 Oct. 1892. *Perfectionnements aux méthodes de production des fluides élastiques utilisables comme force motrice et autres buts.*

224405. **Hornsby (Richard) et Sous**. — 17 Sept. 1892. *Perfectionnements aux machines actionnées par l'explosion de mélanges combustibles.*

224299. **Jouvet**, 6, rue Saint-Thibaut, Havre. — 15 Sept. 1892. *Perfectionnement dans le fonctionnement à puissance réduite d'une machine motrice.*

225004. **Hosmer**. — 18 Oct. 1892. *Perfectionnements aux générateurs à vapeur.*

224614. **Kanaan**. — 28 Sept. 1892. *Nouveau système de moteur hydraulique.*

224182. **Kestner**, 40, boul. Vauban, Lille. — 9 Sept. 1892. *Nouvel appareil pour l'élévation automatique des liquides par la vapeur, pouvant servir également pour l'alimentation automatique des chaudières.*

224506. **Kleritj**. — 23 Sept. 1892. *Niveau d'eau magnétique.*

224634. **Koerting frères**. — 29 Sept. 1892. *Injecteurs d'alimentation à entrées de vapeur multiples.*

224388. **Labat**, 8, pl. Richelieu, Bordeaux. — 19 Sept. 1892. *Système de tubes de circulation pour chaudières multitubulaires.*

224113. **Le Moal et Damilaville**, 37, av. Malakoff, Paris. — 3 Sept. 1892. *Générateur de vapeur à faible volume et à grande puissance de vaporisation par unité de surface, à haute pression,* SYSTÈME LE MOAL ET DAMILAVILLE.

224352. **Lenoir**, la Varenne Saint-Hilaire (Seine). — 15 Sept. 1892. *Perfectionnements dans les moteurs à gaz.*

224993. **Lotz fils de l'Ainé**, r. Canclaux, Nantes. — 21 Oct. 1892. *Système d'alimentation applicable aux chaudières à vapeur de batteuses, de locomobiles et de demi-fixes, système supprimant la pompe alimentaire, l'injecteur ou tout autre appareil d'alimentation.*

224304. **Maemeke**. — 13 Sept. 1892. *Innovation aux pompes à soupapes.*

224451. **Malden Machine Co**. — 20 Sept. 1892. *Moteurs hydrauliques.*

324279. **Morison**. — 12 Sept. 1892. *Appareil d'alimentation pour chaudières à vapeur.*

224791. **Morris**. — 7 Oct. 1892. *Perfectionnements aux appareils fumivores, pour générateurs à vapeur et autres.*

224717. **Nasi**. — 4 Oct. 1892. *Pompe rotative aspirante et foulante système Nasi.*

224601. **Nézereaux**, 68, faub. Tournai, Lille. — 1er Oct. 1892. *Perfectionnements apportés à des tubes et éléments tubulaires de chaudières à vapeur.*

224384. **Norat**. — 16 Sept. 1892. *Moteur circulaire à grande vitesse.*

225027. **Orr**. — 19 Oct. 1892. *Perfectionnements dans les purgeurs.*

225136. **Paul jeune**, 24, r. des Changes, Toulouse. — 26 Oct. 1892. *Application de n'importe quel système de pompe rotative à un mouvement d'horlogerie.*

225060. **Philippot**. — 20 Oct. 1892. *Système de moteur à pétrole.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

224457. **Powers.** — 20 Sept. 1892. *Perfectionnements dans les machines à vapeur.*
224818. **Rahon.** — 8 Oct. 1892. *Nouveau générateur tubulaire à foyer intérieur mobile.*
224869. **Ramont**, 39, r. Jemmapes, Lille: — 15 Oct. 1892. *Nouveau système de générateurs et chaudières multitubulaires à tubes concentriques, à vaporisation rapide ou instantanée.*
224490. **Riekie.** — 21 Sept. 1892. *Machine à vapeur* COMPOUND *pouvant marcher à volonté à simple et à double effet.*
224839. **Robert.** — 11 Oct. 1892. *Siphon moteur.*
225269. **Robert.** — 28 Oct. 1892. *Nouvelle distribution pour machines à vapeur.*
224291. **Roots.** — 12 Sept. 1892. *Perfectionnements aux moteurs à pétrole ou à hydrocarbures liquides.*
224560. **Roze**, 54, r. St-Ferréol, Marseille. — 29 Sept. 1892. *Aviateur* ROZE.
224561. **Roze**, 54, d. Marseille. — 29 Sept. 1892. *Bouclier turbine* ROZE.
224286. **Sabatier et Roche**, Bagnols-sur-Cèze (Gard). 14 Sept. 1892. *Système moteur au gaz et au pétrole.*
224335. **Seip.** — 14 Sept. 1892. *Perfectionnements aux chaudières tubulaires.*
224236. **Schumann et Cie.** — 9 Sept. 1892. *Pompe à membrane.*
224553. **Shaw et Ashworth.** — 27 Sept. 1892. *Perfectionnements aux moteurs à gaz.*
225021. **Susini (de).** — 19 Oct. 1892. *Moteur à vapeur d'éther chlorhydrique utilisant les chaleurs perdues.*
224112. **Thieulin.** — 3 Sept. 1892. *Système de pompe sans clapets, à distribution automatique par déclic.*
224911. **Vallet**, 7, rue Ferrard, Fontainebleau. — 12 Oct. 1892. *Système de moteur à gaz.*
224995. **Wilkinson.** — 18 Oct. 1892. *Perfectionnements aux moteurs à gaz.*
225285. **Williams.** — 29 Oct. 1892. *Réchauffeur d'eau d'alimentation par la vapeur d'échappement.*

A. WITZ.

Derniers progrès réalisés par les moteurs à gaz.

M. WITZ a, naguère, attiré l'attention de la *Société Industrielle du Nord de la France* sur les derniers et très remarquables progrès réalisés par les moteurs à gaz. On n'a pas oublié les essais qu'il a faits à Rouen, il y a deux ans, et dont il a rendu compte : un moteur de 100 chevaux consommait alors 600 grammes d'anthracite par cheval-heure effectif ; or, aujourd'hui ce résultat est obtenu en marche industrielle courante. Il ne s'agit plus d'alimenter les moteurs par du gaz de ville : on leur adjoint un gazogène, dont la conduite est facile et la production régulière et constante.

Ce gazogène remplace la chaudière à vapeur ; il produit un gaz pauvre donnant environ 1500 calories par mètre cube à 0° et 760 millimètres de pression : le procédé est ancien, car il a déjà été indiqué par THOMAS ET LAURENS, en France, et par SIEMENS, en Allemagne.

On fabrique ces gaz pauvres, aujourd'hui, dans les appareils DOWSON, LENCAUCHEZ, etc., dans des conditions parfaites et à un prix très bas. Le rendement de ces gazogènes s'élève à 80 pour 100, alors que la meilleure des chaudières ne rend que 70 pour 100.

Si l'on considère, d'autre part, que les moteurs à gaz font réaliser, dès maintenant, un bénéfice de 28 pour 100 sur la machine à vapeur la mieux construite, il en résulte un ensemble d'économies considérables qui justifie les plus brillantes espérances.

Il serait cependant téméraire de dire qu'il y ait lieu déjà de remplacer les chaudières par des gazogènes et les machines à vapeur par des moteurs à gaz : il reste, en effet, quelques difficultés de détail à surmonter et la question n'est pas encore tout à fait mûre ; mais elle est à l'ordre du jour.

Voici, du reste, des faits précis qui permettent d'apprécier nettement la situation. Des moteurs Simplex et des moteurs Crossley actionnent en France, en Angleterre et en Allemagne, un grand nombre d'établissements considérables.

1° pour le *Simplex*, il faut citer les moulins Barataud à Marseille, Grimaud à Coulanges près de Blois, Hurpeau à Sens, la filature Delamare à Fontaine-le-Bourg, etc., etc..

2° pour le *Crossley*, la minoterie Roger à Marseille, la cordonnerie Nerson à Aubervilliers, l'établissement Mead et Cie à Chelséa, le Cambrian Mills à Newton (Montgomeryshire), etc..

Des relevés industriels démontrent qu'avec moins de 600 grammes d'anthracite, on peut obtenir le cheval-heure au frein ; M. Crossley a obtenu le même résultat par 783 grammes de coke. La régularité est assez grande pour qu'un Simplex soit employé à Saint-Genès-le-Bas (Hérault) et un Crossley à Lormoy (Seine-et-Oise) pour mouvoir des dynamos.

En un mot, le moteur à gaz et le gazogène gagnent du terrain et il est extrêmement intéressant de suivre leur marche progressive, parce qu'elle pourra les mener bientôt fort loin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BROUHOT ET Cie.

Nouveau moteur à gaz et à pétrole, fixe ou locomobile.

Concours général de Paris.

Le nouveau moteur à gaz imaginé par MM. Brouhot et Cie, de Vierzon, se distingue des autres similaires, par la présence d'une chambre de mélange, où l'air et le gaz arrivent par des orifices de section calculée. Un cylindre muni d'une tige taraudée permet d'obstruer plus ou moins, à l'aide d'un volant, les orifices d'arrivée d'air et de gaz, sans faire varier pour cela les proportions des mélanges.

Il résulte de cette disposition un mélange *exact* du gaz et de l'air, ainsi que la mise en marche sans tâtonnements. Ce moteur, représenté par la figure 7 est très simple, très rustique, d'un entretien et d'une conduite commodes : l'ouvrier chargé de cet emploi peut facilement démonter et remplacer lui-même toutes les pièces usées.

Le moteur à gaz de MM. Brouhot et Cie peut s'appliquer à toutes les industries, et même, grâce à sa parfaite égalité de marche, due à un régulateur simple et d'une grande sensibilité, il peut être employé avec succès pour l'éclairage électrique.

Les modèles correspondants aux petites forces sont expédiés tout montés et n'exigent aucune fondation : il n'y a qu'à les poser par terre, et l'on peut, grâce à leur simplicité, les mettre entre les mains de tout le monde, car en quelques heures, avec le livret d'instruction, un ouvrier quelconque, même un enfant, peut facilement l'entretenir et le conduire.

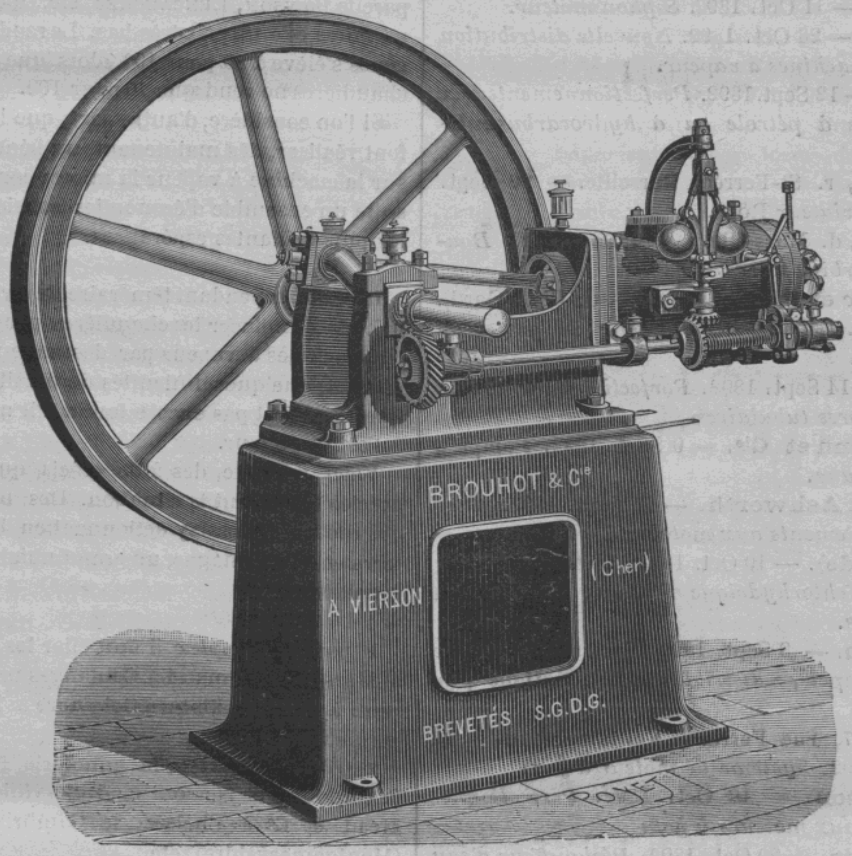


Figure 7. — Moteur à gaz ou à pétrole, système Brouhot et Cie.

Pour simplifier la mise en marche et la conduite du moteur, on a disposé, comme nous l'avons dit en commençant, un robinet spécial breveté s. g. d. g., qui évite tout tâtonnement, et où le mélange d'air et de gaz se fait automatiquement, avant l'arrivée dans la chambre de détonation.

Le mélange détonant est allumé au moyen d'une étin-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

celle électrique, produite par des piles pouvant fonctionner de 120 à 150 heures, sans avoir besoin d'être remontées par du liquide nouveau ; ou encore par une magnéto à mouvement continu ou alternatif. Quelle que soit la source de l'électricité, il n'y a jamais de ratés.

Cet appareil qui a fait son apparition, l'an dernier au *Concours régional de Tours*, a été très remarqué cette année au *Concours général* de Paris ; on peut le voir journellement fonctionner, à Vierzon, dans l'usine de MM. Brouhot et Cie.

La même machine peut être agencée pour être actionnée avec du pétrole, ou autres liquides carburés facilement volatilisables. Elle comporte alors l'adjonction d'un carburateur muni d'un appareil permettant d'avoir toujours la même richesse carburante et le même niveau.

Un appareil élévatoire spécial fait monter à la partie supérieure du carburateur, soit du pétrole, soit de l'essence minérale (soit du trois-six ou tout autre liquide dont la vapeur mélangée à l'air peut produire une explosion utilisable); de la partie supérieure du carburateur, le liquide se rend au fond, en suivant une hélice percée de trous ou différemment appropriée pour la division dudit liquide. L'air ou tout autre gaz, destiné à la composition du mélange explosif arrive par un conduit disposé de telle sorte qu'il soit obligé de traverser cette même hélice dans toute sa hauteur, mais en sens contraire à la marche du liquide. Cette disposition présente une grande surface d'évaporation au liquide volatilisable : elle est visible sur la figure 8 ; mais le moteur qui y est représenté monté sur roues, peut à volonté être placé sur un socle fixe comme celui de la figure 7.

1° Le carburateur où l'air vient en contact avec le liquide carburé. 2° Le réservoir ou bidon à pétrole, contenant plusieurs litres de liquide.

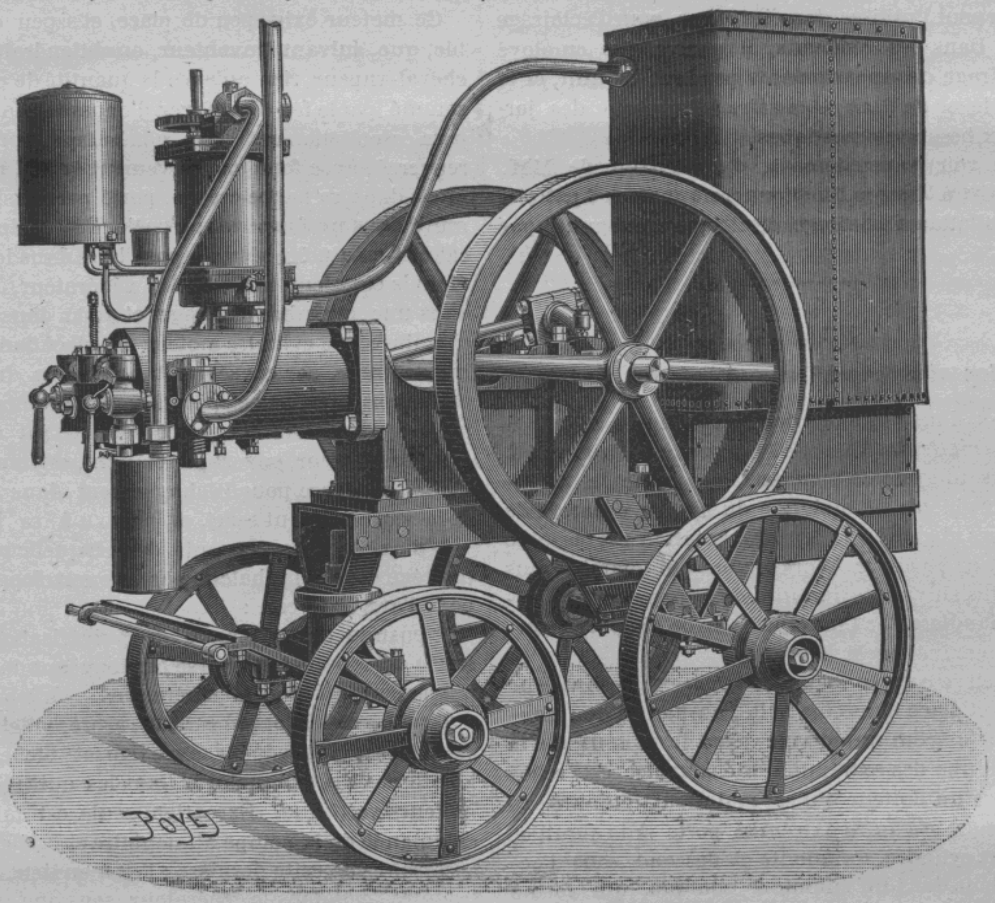


Figure 8. — Moteur à pétrole locomobile sur roues.

3° Le petit appareil situé entre les deux premiers, qui fait monter le pétrole du bidon dans le carburateur, pour remplacer le liquide au fur et à mesure qu'il s'évapore, de sorte que la richesse carburante du pétrole est toujours constante, ainsi, du reste, que son niveau.

Cette machine rend les mêmes services que le moteur à gaz, et son emploi est tout indiqué dans les pays où il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'y a pas d'usine à gaz : son application peut s'étendre à tous les travaux d'intérieur de ferme.

On peut l'employer également dans les grands chais, pour le soutirage et le transbordement des vins : pour cet objet, MM. Brouhot et Cie on établi leur moteur sur un chariot, facilement transportable, portant une pompe en bronze à double effet pour les vins, et une petite pompe capable d'aspirer de l'eau dans un bac et de la refouler dans l'enveloppe du cylindre pour le refroidir ; cet appareil est absolument mobile et peut être transporté au gré du propriétaire (figure 8).

Enfin on peut l'utiliser, dans les caves, pour l'éclairage électrique. Dans les châteaux, il pourra être employé pour l'éclairage des appartements pendant la nuit, et le jour pour élever de l'eau nécessaire à l'arrosage des jardins et aux besoins domestiques.

On peut voir journellement, dans l'usine de MM. Brouhot et Cie, à Vierzon, fonctionner un moteur à pétrole, et une installation d'éclairage électrique actionnnée par ce moteur.

PORION.

Alimentation des chaudières à niveau constant.

M. Porion, dans l'une des dernières séances de la *Société industrielle du Nord de la France*, a fait part à ses collègues du système appliqué à son usine de Saint-André, pour obtenir le maintien du niveau constant de l'eau dans ses chaudières. Son alimentation est assurée par une pompe à vapeur Workington qui marche plus ou moins vite, suivant la quantité de vapeur qu'elle reçoit de la chaudière par l'intermédiaire de l'appareil automatique imaginé par M. Porion.

Cet appareil se compose d'un balancier reposant sur un couteau et placé dans une boîte, au haut d'une conduite verticale communiquant avec le dessus de la chaudière. L'une des extrémités du balancier est reliée par une tige à un flotteur qui se maintient toujours au niveau de l'eau, et l'autre extrémité porte une aiguille, sorte de petit cylindre, qui monte et descend sous l'action du flotteur dans un entonnoir conique, qui forme l'entrée de la conduite de vapeur allant à la pompe. Le fond de l'entonnoir, ayant un diamètre égal ou très légèrement supérieur à celui de l'aiguille, on conçoit que suivant la position de celle-ci, la pompe marchera plus ou moins ou s'arrêtera, et que le niveau dans la chaudière pourra ainsi rester constant. C'est, en effet, ce qui se réalise dans la pratique. L'avantage de ce système est que toutes les pièces en mouvement sont hors de l'eau.

M. Porion a terminé en invitant les membres de la *Société* à venir voir l'appareil en marche dans son Usine à Saint-André.

CHARLES PAUL.

Nouveau moteur à vapeur instantanée.

L'invention de M. Charles Paul a pour objet un moteur instantané à vapeur d'eau, qui se distingue par une extrême simplicité et l'absence de tout danger, puisque la vapeur n'est produite que par une seule course de piston à la fois et qu'une partie de cette vapeur est recondensée.

Ce moteur exige peu de place, et si peu de combustible, que, suivant l'inventeur, on obtiendrait la force d'un cheval-vapeur, rien qu'avec la quantité de charbon consommé par le feu d'un foyer d'appartement. Il se compose essentiellement d'un générateur (sorte de calotte renversée avec fond excessivement épais), muni de nervures dans sa partie creuse, porté par plusieurs pieds et muré dans un fourneau ou poêle. Entre celui-ci et la dite calotte, on a ménagé un espace libre dans lequel les gaz chauds circulent autour du générateur, pour arriver dans une chambre de tirage et de là dans le tuyau de cheminée. Le cylindre moteur est placé dans cette chambre de tirage, par conséquent au-dessus du générateur et dans son axe, et ses parois sont chauffées par la circulation et le contact des gaz chauds venant du foyer ; ce cylindre moteur, ouvert par en haut, est muni en outre d'une ouverture pour l'échappement dans la cheminée de la vapeur ayant servi, et, pourvu à sa base :

1° d'une traverse en fonte dans laquelle passe le tuyau (protégé contre la chaleur par une enveloppe d'amiante) pour l'arrivée d'eau ;

2° ensuite d'une plaque de pulvérisation boulonnée sur le dessous de la traverse et plongeant dans la calotte, autrement dit dans le générateur.

Tous les autres organes : bâti, arbre, villebrequin avec volant, piston à vapeur avec tige et bielles, etc., sont identiques à ceux employés dans les autres systèmes de moteurs verticaux. Exception seule est faite pour la commande de la pompe alimentaire et la disposition des accessoires de cette dernière ; il y a eu lieu, en effet d'introduire l'eau dans le générateur, sous une certaine pression, sans choc, et pendant une fraction de la durée d'une évolution complète de l'arbre portant l'excentrique de distribution d'eau ; et, en vue de ces deux résultats, l'inventeur intercale une cloche à air entre la pompe et son clapet de refoulement ou de distribution, comme il dispose aussi sur la boîte de ce clapet un levier articulé, sur l'extrémité duquel vient appuyer momentanément la barre d'excentrique pour soulever ledit clapet.

Lorsque le feu est allumé depuis quelque temps dans le poêle, on fait descendre la manivelle de sa position la plus élevée, en agissant sur le volant, et par un quart de tour l'excentrique pousse la bielle de haut en bas, opère

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur le clapet de distribution qui s'ouvre momentanémnt et laisse passer de l'eau ; cette eau, projetée de la cloche à air contre la plaque de pulvérisation, s'y réduit en gouttelettes et, dans cet état de division, est transformée *instantanément* en vapeur d'eau sous l'action de la chaleur élevée des parois du générateur. Poussé par la vapeur formée sous lui, le piston se soulève et, arrivé à l'ouverture d'échappement laisse échapper cette vapeur, puis il redescend en vertu même du mouvement de l'arbre à manivelle auquel est reliée sa bielle, et ainsi de suite tout comme dans tout autre moteur à simple effet.

MICHEL DAVID.

Nouvel élévateur hydraulique automatique.

Le but du nouvel appareil hydraulique inventé par M. Michel David est d'aspirer de l'eau à une certaine profondeur et d'en refouler une partie à hauteur indéterminée, en se servant des propriétés du *syphon* pour l'aspiration, et de celles du *bélier* pour le refoulement.

Ainsi combiné cet appareil doit fonctionner seul, jour et nuit, sans surveillance et surtout sans moteur, ni entretien.

Les principaux organes le composant sont assemblés méthodiquement de façon à produire sûrement le résultat indiqué.

1° *Deux colonnes* réunies à leur partie supérieure, point où est soudé un robinet destiné à l'introduction du liquide pour la première amorce.

2° A l'extrémité de la seconde de ces colonnes, *une soupape* s'ouvrant de *bas en haut*, avec crépine.

3° A l'extrémité de la première colonne, *une soupape* s'ouvrant de *haut en bas*, avec un robinet au-dessous de la course du clapet de ladite soupape (ce robinet est percé d'un trou de décharge, servant à la mise en marche et à l'arrêt de l'appareil).

Les divers organes que nous venons d'énumérer constituent le syphon proprement dit.

Sur ce syphon, dans sa partie supérieure, est fixée une soupape ouvrant de *bas en haut* et portant latéralement et immédiatement au-dessus de la course de son clapet, une tubulure à laquelle vient s'adapter la colonne de refoulement. Cette soupape supporte, dans sa partie supérieure, une cloche à air destinée à régulariser l'écoulement du liquide élevé.

Les différentes soupapes de cet appareil sont garnies de rondelles en caoutchouc ou en toute autre matière compressible, qui ont pour fonction d'amortir les chocs.

Réglage, Graissage et Transmissions.

BREVETS D'INVENTION

Déposés dans les mois de septembre et octobre 1892.

224216. **Baudin**. — 13 Sept. 1892. *Système pour transmettre la force avec un genre de courroie spéciale.*

225268. **Beugnot**. — 28 Oct. 1892. *Application de coussinets ou tourillons montés sur billes aux bâtis de machines à coudre, scies, etc..*

224654. **Brancher**, 6, Chaussée-d'Antin, Paris. — 30 Sept. 1892. *Nouveau système d'encliquetage à galets ou à billes.*

224741. **Buisson**. — 5 Oct. 1892. *Perfectionnements apportés aux graisseurs de tous systèmes.*

225037. **Burton fils**. — 19 Oct. 1892. *Système de manchon d'embrayage à friction.*

224218. **Décobert**. — 8 Sept. 1892. *Nouvel appareil graisseur à air comprimé pour cylindres de machines à vapeur.*

224519. **Dorian**, 80, quai Jemmapes, Paris. — 24 Sept. 1892. *Nouvel encliquetage.*

224355. **Eicken (d')**. — 15 Sept. 1892. *Dispositif de sûreté applicable aux régulateurs à force centrifuge.*

225006. **Doudart de la Grée**. — 21 Oct. 1892. *Application de billes à tous les organes en mouvement des moteurs légers.*

224807. **Gare et Hardeman** — 8 Oct. 1892. *Perfectionnements dans les écrous de serrage pour paliers et autres.*

224908. **Guillot**. — 13 Oct. 1892. *Perfectionnements aux courroies métalliques ou textiles.*

225206. **Hamelle** — 26 Oct. 1892. *Système perfectionné de graisseur mécanique.*

224970. **Hammesfahr**. — 15 Oct. 1892. *Poulies ou tambours de transmission à courroie ou à corde, à surface de roulement non continue, ou même formée par la réunion de traverses isolées.*

225312. **Küchler et Kind**. — 31 Oct. 1892. *Courroie de transmission tissée partiellement en fils métalliques.*

224261. **Martin et Hervais**. — 10 Sept. 1892. *Mécanisme pour arrêter instantanément les arbres*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de transmission ou de machines, pour prévenir les accidents.

224663. **Palenscart.** — 1er Oct. 1892. *Frein instantané pour moteurs,*

224904, **Piguet et Cie.** — 13 Oct. 1892. *Coquilles pendulaires régulatrices.*

224905. **Piguet et Cie.** — 13 Oct. 1892. *Réducteur des écarts de vitesse dus à l'anisochronisme des régulateurs.*

224906. **Piguet et Cie.** — 13 Oct. 1892. *Nouveau groupement de mouvement de distribution et de régulateur, pour tous les genres de machine à vapeur.*

224280. **Shaw.** — 12 Sept. 1892. *Perfectionnements aux embrayages, freins et autres mécanismes semblables.*

N-J. RAFFARD.

Régularisation du mouvement des machines, par **l'accouplement élastique.**

L'accouplement élastique de M. N-J. Raffard, outre sa qualité principale qui est d'assurer l'indépendance des arbres qu'il relie mécaniquement en les isolant électriquement, possède encore le précieux avantage d'annuler les vibrations et les petits écarts périodiques de la vitesse dans les machines à vapeur à marche très rapide.

La figure 9 représente la coupe et la figure 10 la vue de face, de la forme la plus simple de l'accouplement élastique, constitué par deux plateaux sur lesquels sont implantées directement des chevilles qui portent les bagues en caoutchouc, et tel que nous l'avons déjà décrit à

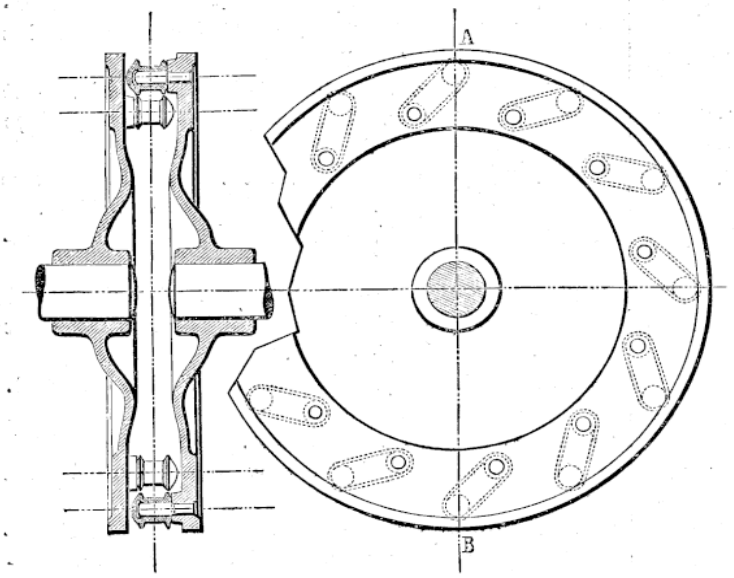


Figure 9. — Plateau d'accouplement élastique. — **Figure 10.**

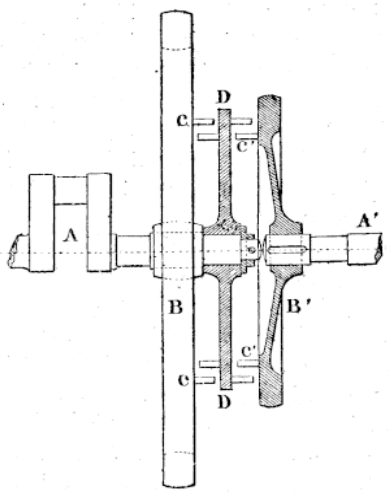


Figure 11.

Accouplement élastique Duplex.

224096. **Sloan.** — 2 Sept. 1892. *Chaîne de transmission articulée en tous sens, dite* : Chaine universelle.

224982. **Tourneux.** — 17 Oct. 1892. *Système de crampillon à branches doubles rivées et embouties destiné à augmenter la résistance des courroies de transmission, à les jonctionner, et assembler les tissus papiers, etc.*

224106. **Warwick.** — 2 Sept. 1892. *Arbres ou conducducteurs flexibles à rectification automatique pour transmissions de mouvement.*

225266. **Wernecke.** — 28 Oct. 1892. *Perfectionnements dans les attaches de courroies.*

nos lecteurs (1).

La figure 12 représente la coupe, et la figure 13 la vue de face, de l'accouplement à tambours, que nous n'avons pas encore décrit : les deux arbres A et A' ne portent plus de simples plateaux, mais chacun un tambour en fer forgé, B et B' ; le tambour B, relié à l'arbre A par des bras en fonte, porte une couronne de broches C, maintenues au moyen de petits supports en fonte malléable S, qui sont rivés à l'intérieur du tambour.

Des broches C', sont de même fixées à la surface cylindrique externe du tambour B, au moyen de supports S'. Les broches C et C' sont de simples tringles munies d'une tête et d'une clavette ou goupille.

On comprend facilement les avantages que l'accouple-

(1) Voir le *Technologiste*, de 1836, 3e série, tome VIII, page 75.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment à tambour présente comme solidité, et comme facilité de démontage et de remplacement des broches et des bagues élastiques.

Mais, quand les machines à relier mécaniquement sont des moteurs à gaz qui doivent actionner des dynamos, ou bien des moteurs électriques pour mouvoir des machines-outils à action intermittente, l'accouplement n'est plus applicable.

C'est pourquoi il a fallu recourir à de nouveaux moyens pour réaliser la régularité de l'entraînement dans toutes les machines.

Ces moyens aussi simples qu'efficaces, sont de nouvelles dispositions de l'accouplement élastique employées conjointement avec des volants appropriés placés sur chacune des machines à relier ensemble.

La figure 14 représente un moteur à action irrégulière (un moteur à gaz), commandant, à l'aide d'une courroie, une dynamo dont l'induit seul est indiqué.

L'arbre A et le volant A', de ce moteur à gaz, entraînent la poulie B, qui est folle sur l'arbre, au moyen de l'accouplement élastique dont C et C' sont les deux couronnes de chevilles. La poulie B, à l'aide de la courroie *d*, actionne la poulie B', calée sur l'arbre de l'induit de la dynamo.

Bien qu'ici l'outil soit une machine à résistance constante, il faut le munir cependant d'un volant suffisant V, attenant ou non à la poulie B. afin que sa rotation ne soit pas sensiblement influencée par les inégalités d'action du moteur, et que tout l'effet de ses intermittences soit subi et atténué par la grande élasticité des liens de l'accouplement, de manière à rendre aussi constant que possible, l'effort d'entraînement entre le moteur et l'outil.

Dans le cas contraire, où ce serait le moteur qui serait doué d'une action uniforme (un moteur électrique par exemple) et où l'outil à mouvoir offrirait une résistance intermittente (un étau limeur par exemple), il faudrait encore donner à chacune de ces machines des volants appropriés, afin que l'élasticité des liens puisse entrer en jeu et rendre le mouvement de ces deux machines aussi régulier que possible.

On obtiendra une régularité plus grande encore avec le dispositif figure 15, dans laquelle le volant V, destiné à assurer la rotation uniforme de l'induit D de la dynamo, est entraîné par un deuxième accouplement élastique. Ce dispositif de poulie et de plateaux d'accouplement, présente en outre l'avantage de permettre l'entraînement d'une seconde dynamo dans les meilleures conditions de bon fonctionnement.

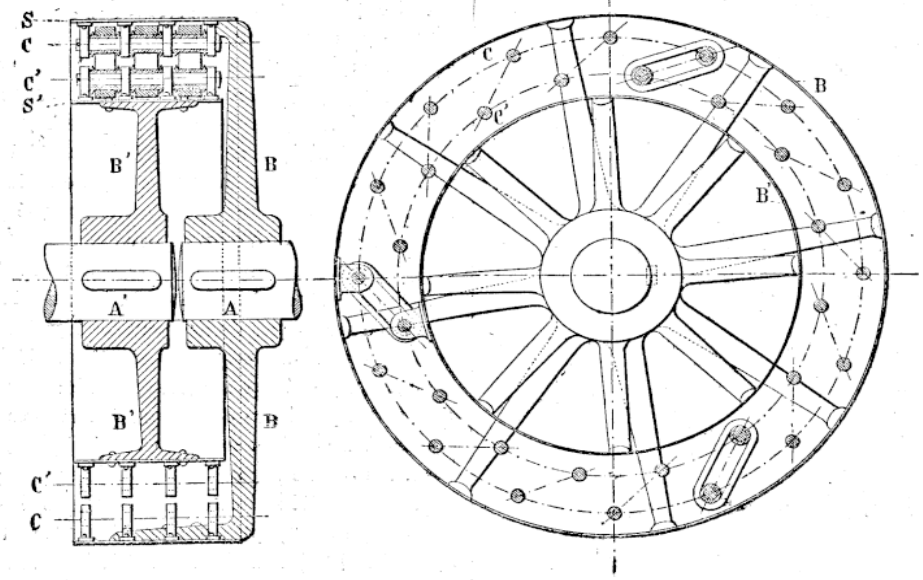


Figure 12. — Tambours d'accouplement élastique. — **Figure 13.**

Mais l'organe principal, qui nous permet de réaliser une transmission de mouvement absolument parfaite, est *l'accouplement duplex*, représenté figure 11 et dont voici la légende explicative.

A, arbre d'un moteur quelconque ;

B, volant calé sur l'arbre A ;

c, couronne de chevilles fixée sur le volant B ; ces che-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

villes sont suffisamment espacées pour permettre un grand allongement des liens.

D, plateau intermédiaire d'accouplement élastique, fou sur l'arbre A ; il porte deux couronnes de chevilles au moyen desquelles il est relié aux chevilles des couronnes *c* et *c'* des volants B et B', par des liens élastiques.

c', couronne de chevilles portée par le volant B' ;

B', volant calé sur l'arbre d'une machine quelconque.

On conçoit que, par suite de ce dispositif en double de

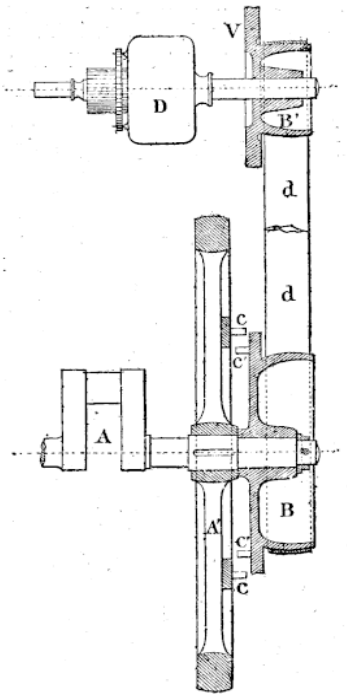


Figure 14. — Transmission élastique.

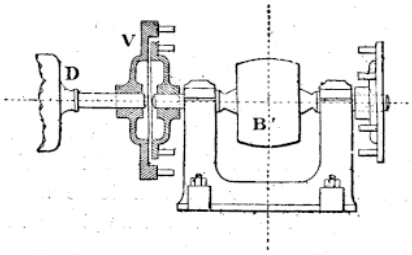


Figure 15. — Poulie entre deux plateaux élastiques.

l'accouplement élastique Raffard, les variations d'effort étant toujours réparties sur deux séries de liens élastiques, les irrégularités du moteur ou celles de l'outil seront doublement atténuées. Nous ajouterons que l'on pourrait également employer deux ou plusieurs accouplements élastiques intermédiaires, dans le but d'augmenter encore la régularité du mouvement, ou bien aussi pour obtenir une même régularité au moyen de volants plus légers.

NAPOLÉON DRUCBERT.

Graisseur automatique continu pour cylindres.

Le nouveau graisseur de M. Drucbert se compose d'un bâti en fonte supportant les différentes pièces du système.

1° Un levier animé d'un mouvement alternatif de bas en haut, communiqué par la machine à graisser à l'aide d'une chaîne ce levier porte un cliquet à poids.

2° Un rochet d'un nombre quelconque de dents, suivant le besoin, supporté par une équerre faisant corps avec le bâti ; son support porte à sa partie supérieure un cliquet de retenue.

3° Un balancier oscillant sur une colonnette dont la tête forme chape et qui est fixé sur le bâti.

4° Le piston de la pompe, qui communique au moyen d'un tuyau et d'un raccord avec un réservoir d'huile, elle est adjacente à un porte-soupape contenant une petite soupape à ailettes ; ce porte-soupape communique à l'aide d'un tuyau avec la machine à graisser.

A l'extrémité du balancier est accroché un poids qui le fait retomber après chaque coup de piston. Le premier cliquet qui est sur le levier, est supposé monté à contrepoids ; le second cliquet peut être disposé avec un ressort qui le maintient dans sa position de retenue.

Mouvement. — La chaîne du levier est accrochée à un organe quelconque de la machine à graisser, pouvant lui communiquer un mouvement alternatif de bas en haut. Le cliquet placé sur le levier fait alors avancer le rochet de une ou plusieurs dents, et le doigt fixé sur le rochet appuie à un certain moment sur le balancier et le soulève. En même temps le piston de la pompe s'élève de la même quantité ; l'huile monte dans le corps de pompe sans aspiration, puisque le piston est toujours noyé. Quand le goujon a abandonné le balancier, celui-ci retombe, par l'effet du poids accroché à son extrémité ; l'huile est alors chassée dans le porte-soupape et de là conduite par un tuyau à l'endroit à graisser

---

A. PIAT

Fabrication perfectionnée des paliers graisseurs

Les perfectionements apportés par M. Albert Piat dans la construction des paliers graisseurs consistent en une combinaison nouvelle de moyens connus (mais perfectionnés), assurant un résultat industriel important.

Actuellement, les paliers de tout genre et de tous systèmes, ont, quand ils en sont munis, leurs coussinets ou coquilles en bronze ou en métal blanc dit anti-friction, combinés avec divers systèmes de graissage, et ces coussinets sont généralement à l'état massif.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Depuis quelque temps, certains de ces paliers ont été munis de mèches capillaires spéciales, notamment de mèches à lames métalliques minces, plissées, les coquilles étant alors en bronze à l'état massif. Ces sortes de paliers qui réalisent un graissage excellent, n'auraient que l'inconvénient d'un coût élevé, par suite des travaux de fonderie, de dressage et d'alésage, en ce qui regarde les coussinets en bronze.

M. Albert Piat a imaginé, non seulement de substituer au bronze massif des coquilles, du métal blanc en couche assez réduite, mais aussi de combiner les coussinets en métal blanc avec des mèches capillaires à lames métalliques plissées, que ces coussinets soient massifs ou, surtout, qu'il soient formés par la combinaison d'un support ajusté en fonte et d'une coquille mince en anti-friction.

L'application aux paliers, de coussinets ou coquilles *compound ou composés* c'est-à-dire de coussinets en deux parties, l'une formant enveloppe ajustée et servant de support, généralement en acier fondu mais préférablement en fonte, et l'autre constituant la doublure intérieure et obtenue par fusion sur ledit support tenant lui-même lieu de moule, permettrait de réaliser une notable économie dans les frais d'exécution des paliers auxquels s'affectent ces nouveaux coussinets.

La fusion immédiate et directe de la coquille en métal blanc, munie de la perforation ou des perforations recevant les mèches capillaires, s'opère par une disposition spéciale qui forme un des points caractéristiques de la présente invention.

M. Albert Piat se réserve de plus, l'emploi de diverses dispositions assurant le bon fonctionnement de ses paliers.

1° D'utiliser les perforations de la coquille en métal blanc fondue directement sur le corps du coussinet, perforations dont elle est pourvue en concordance avec celle ou celles dudit corps, pour loger dans ces perforations continuées extérieurement en forme d'ajustage, n'importe quel genre de mèche métallique ou non, au lieu de s'en tenir uniquement à la mèche capillaire métallique à plis.

2° De munir la partie inférieure de la coquille du bas d'un palier horizontal, non pas seulement d'une seule perforation, mais de deux et plus, soit au bas, soit latéralement.

3° D'assurer, dans les logements disposés en conséquence, un niveau d'huile sensiblement constant, à l'aide de l'un quelconque des procédés connus, et d'y faire nager un bouchon en liège, en bois ou autre matière moins lourde que l'huile, immergé dans cette dernière, de telle sorte que ledit bouchon ou cylindre libre, à axe parallèle à celui de l'arbre, soit constamment mis en rotation par la portée et essuie sur celle-ci l'huile dont il est recouvert.

Procédés, Outillage et Divers.

G. BONNIER.

Influence de la lumière électrique sur la végétation.

M. Duchartre, à l'une des dernières séances de l'*Académie des Sciences*, a demandé l'insertion au compte rendu de quelques observations de M. Gaston Bonnier, sur la manière dont se comporte la végétation à la lumière électrique.

Soumises durant sept mois à l'action continue de cette lumière, certaines plantes ont accusé une augmentation notable de chlorophylle (principe qui colore les plantes en vert) ; puis elles ont ensuite dépéri et n'ont pas tardé à mourir. Certaines autres ont continué à se développer comme sous la lumière solaire, mais leurs feuilles se sont déformées au point de devenir méconnaissables.

M. Dehérain fait observer que des expériences de cette nature ne sauraient être très concluantes, et que, du reste, celles qu'il a faites personnellement ne lui ont pas donné les mêmes résultats. Mais, elles lui ont servi à constater qu'il n'y a rien à attendre de l'emploi de l'éclairage électrique pour la culture des plantes de serres. C'est à tort, selon lui, que l'on a, un instant, espéré que l'usage de la lumière électrique dans les serres permettrait de hâter la végétation des primeurs : la lumière électrique, en effet, agit surtout par les radiations droites du spectre, dont l'action bienfaisante est nulle.

M. Berthelot, d'autre part, fait ressortir que, les différentes espèces de lumières étant encore mal définies : il serait prématuré de comparer absolument la lumière électrique à la lumière solaire.

M. Lacaze-Duthiers, a appuyé cette conclusion, en faisant remarquer que l'on ne doit pas négliger l'influence de la chaleur : il cite le cas de l'*Actinie*, petit polype auquel ses couleurs ont valu le nom d'Anémone de mer.

L'*Actinie*, se cache dans le sable durant le jour et ne s'épanouit que la nuit, et, quoique se fermant sous l'action des rayons solaires, elle reste épanouie, sous l'éclairage électrique quelqu'intense qu'il soit.

L'*Actinie* manifeste cependant une légère contraction de ses tentacules si des rayons calorifiques viennent se joindre à ceux de la lumière électrique, mais elle reste épanouie, cependant.

Cette observation montre quelles actions différentes la lumière solaire et la lumière électrique exercent sur les êtres organisés, et elle porte à croire que leurs effets sur les végétaux ne sauraient être identiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A. BAJAC.

Système de Râteau-Caoutchouc et de Herse extensible.

Malgré le vocable quelque peu bizarre sous lequel M. Bajac présente au public horticole son *nouveau râteau* de jardin, ce coquet instrument est construit entièrement en acier et c'est en vain qu'on y chercherait la moindre parcelle de caoutchouc.

D'où lui vient donc cette dénomination qui ne laisse pas que d'intriguer bon nombre d'amateurs ? De la faculté qu'il possède de pouvoir s'étendre et se rétrécir au gré de l'opérateur, et aussi de sa flexibilité dans tous les sens. Une courte description venant à l'appui des figures ci-après, nous en fera aisément comprendre le fonctionnement.

Le *Rateau-caoutchouc* est composé d'une série de lamelles d'acier formant douze losanges sur chacun desquels est adaptée une dent également en acier fortement trempé, dont la partie supérieure est percée d'une mortaise ou glissière. Chaque losange étant extensible à volonté dans le sens de la largeur, il en résulte que d'un seul coup, et instantanément, les dents s'écartent ou se rapprochent de façon qu'on puisse exécuter un travail aussi menu qu'on le désire.

Aux deux extrémités du système est disposée une petite bielle qui vient s'agencer sur le manche par une douille coulissant librement sur ce dernier et s'y fixant au moyen d'une vis clé de violon. Cette vis étant desserrée, si on prend les deux bouts de la tête du râteau et qu'on écarte en ligne droite, on obtiendra une rangée de dents dont la longueur totale pourra varier entre 25 et 60 centimètres.

La figure 17 représente le râteau réduit à sa plus simple expression, c'est-à-dire complètement fermé, les dents aussi rapprochées que possible : la figure 16 le montre au contraire déployé dans sa plus grande largeur.

Ainsi agencé le râteau-caoutchouc remplace avantageusement toute la série de râteaux grands et petits qu'exigent les multiples opérations du jardinage ; il ramasse les feuilles, le foin, ratisse les allées larges ou étroites et divise le sol d'une façon parfaite.

Il sert aussi de rayonneur pour semer en lignes toutes les petites graines à l'écartement convenable ; de même il trouve un emploi judicieux entre les mains du jardinier-fleuriste qui décrit sur ses massifs ou ses plates-bandes les arabesques les plus élégantes et les plus capricieuses : le râteau-caoutchouc est aussi d'un grand secours pour les semis en mosaïque.

Grâce à la flexibilité du métal, on peut en outre faire prendre à la ligne des dents soit la forme convexe extérieurement figuré 18, soit la forme concave figure 19.

Assurément cette propriété de pouvoir se ployer dans un sens ou dans l'autre serait d'une utilité contestable si l'outil devait être traîné horizontalement, mais il faut remarquer qu'en travail le manche est tenu obliquement à la hauteur de l'épaule de l'opérateur.

De ceci, il résulte qu'en donnant au râteau la forme indiquée par la figure 18 et opérant sur terrain plat, les dents du milieu toucheront le sol avant celles extrêmes. *Corollaire* : l'instrument se prêtera admirablement à la culture en billons puisque d'un seul coup il pourra ratisser tout le creux dont il épousera parfaitement la forme.

Si, au contraire, on lui fait prendre la position donnée par la figure 19, ce seront les dents extrêmes qui toucheront terre d'abord, et celles intermédiaires formeront un arc qui s'appliquera exactement sur le dos du billon.

Nous avons insisté sur cette particularité, car il en résulte clairement que les maraîchers tireront le meilleur parti de l'outil en question dans leurs plants d'artichauts, asperges et autres légumineuses qui réclament la culture en ados.

Outre son originalité et son intérêt de haute nouveauté, le râteau-caoutchouc est donc d'une incontestable utilité pour quiconque possède le moindre jardinet. Elégance, solidité, légèreté, tels sont ses principaux caractères distinctifs ; de plus il est d'invention et de fabrication exclusivement françaises, ce qu'il est agréable de constater en cette époque où l'anglomanie tend à nous envahir de toutes parts.

La Herse triangulaire extensible, construite également dans les Ateliers de Liancourt, est un outil sérieux, malgré sa structure originale qui apporte une formule toute nouvelle dans la machinerie agricole.

Basée sur le même principe que le *râteau-caoutchouc*, cette herse est formée d'une série de parallélogrammes articulés sur lesquels sont solidement adaptées des dents rondes très aiguës.

Par un mécanisme ingénieusement combiné, les parties travaillantes s'écartent ou se rapprochent à la volonté du conducteur sous la simple action d'une vis manivelle et la herse mène ainsi une largeur qui peut varier entre un mètre et 4 m. 50.

On comprend dès lors que l'instrument se prête à de nombreuses applications et puisse trouver son emploi, soit qu'on veuille exécuter un hersage menu, soit qu'on se contente d'une façon moins minutieuse, mais très expéditive.

La faculté que possède cette herse de pouvoir s'étendre à volonté est surtout très appréciable au point de vue du bourrage qui peut être évité dans toutes les terres, quelque sales et herbeuses qu'elles puissent être, les barres étant montées obliquement par rapport à la marche de l'outil.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dr AUTEFAGE.

Procédé de fabrication du Lait Stérilisé.

L'industrie du lait stérilisé se développe avec rapidité et de nouveaux établissements sont à ajouter à ceux que nous citions dans notre dernier article sur ce sujet. De ce nombre est la *Société Française du Lait Pasteurisé* qui exploite les procédés du docteur AUTEFAGE, à Murat, dans le département du Cantal. Elle vend du *lait pasteurisé* renfermé dans des boîtes de fer blanc d'un demi litre, d'un litre et de 2 litres : le prix est de 60 centimes le litre. La vente du lait dans des boîtes de fer blanc est très pratique pour la fabrication et pour la vente à la marine mais cela ne plaît pas aux consommateurs des villes.

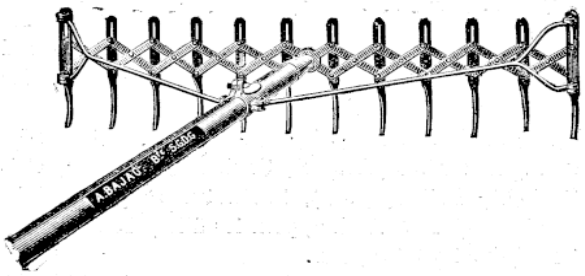


Figure 16. — Rateau droit, large.

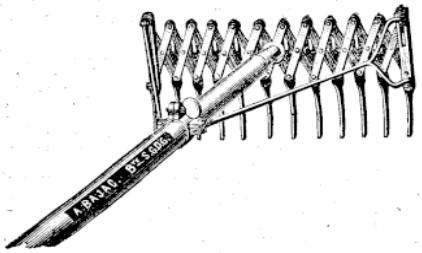


Fig. 17. — Rateau droit, étroit.

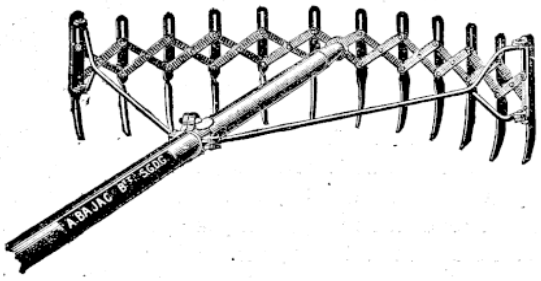


Figure 18. — Rateau convexe.

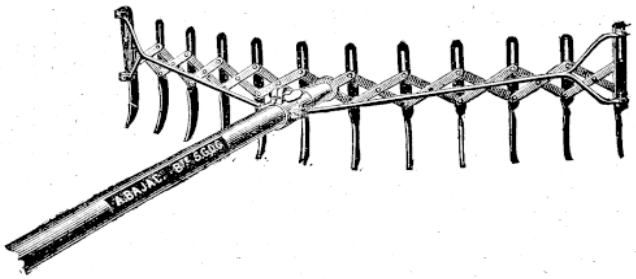


Figure 19. — Rateau concave.

La Société livre aussi à la consommation de la *crême pasteurisée* en boîtes métalliques : prix 2 fr. 50 le litre.

D'autres usines sont en construction sur différents points de la France où le lait est abondant et d'un prix peu élevé. Il est à désirer que le lait stérilisé remplace le lait condensé dont le seul avantage est de tenir trois fois moins de place par le fait de la concentration mais qui, en réalité, est bien loin de valoir, au point de vue alimentaire, le lait stérilisé.

Nombre d'inventeurs se sont évertués à imaginer des flacons à fermetures spéciales et des appareils pour la fabrication du lait stérilisé. En résumé, tous les procédés reviennent à opérer pour le lait comme on le fait pour la fabrication des conserves alimentaires, à savoir : chauffer le lait à une température suffisante pour tuer les microbes (qui sont la cause des altérations qu'il subit), mais insuffisante pour provoquer un changement sensible dans l'aspect, l'odeur et le goût du produit.

Dans cette opération deux facteurs sont à considérer : la température du chauffage et sa durée. Il paraît certain qu'il est préférable de chauffer à une température peu supérieure à 100° et de maintenir cette température pendant un temps assez long. Une excellente méthode consiste à appliquer le procédé imaginé par *Tyndall* pour la stérilisation des milieux de culture : chauffer à une température suffisante pour détruire les microbes (lesquels périssent plus facilement que les *spores* auxquelles ils donnent naissance) ; laisser refroidir pendant le temps nécessaire pour que les spores se transforment à leur tour en microbes qu'une nouvelle chauffe tuera, et ainsi de suite jusqu'à destruction complète de tous les germes. Dans les laboratoires de bactériologie on procède ainsi à 3, 4 et 5 chauffages successifs tandis que deux chauffages suffisent parfaitement pour la fabrication du lait stérilisé.

Le matériel nécessaire à cette nouvelle industrie comportera donc les appareils employés dans l'industrie des conserves alimentaires, c'est-à-dire les chaudières autoclaves chauffées à feu ou à la vapeur et pourvues de leurs paniers à boîtes ou à flacons et des appareils de levage de ces paniers. Les récipients pour le lait seront des boîtes métalliques *soudées* et non agrafées, et des flacons en verre avec *bouchons de liège* paraffinés ou cachetés à la cire à l'exclusion absolue de tous les systèmes de bouchage comportant l'emploi du caoutchouc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'est, d'ailleurs, ce matériel si pratique et si simple qui est employé dans les établissements qui livrent actuellement le lait stérilisé à la consommation, et les industriels qui se proposent d'aborder la fabrication du lait stérilisé feront sagement en l'adoptant de préférence aux appareils (pour la plupart d'origine allemande) auxquels nous faisions allusion plus haut. Ceux que nous avons vus ou dont nous avons lu la description sont d'une manœuvre incommode et parfois dangereuse et peu appropriés au service qu'ils ont à faire.

GOBIN.

L'industrie des fromages de Gruyère, en France.

(Suite et fin).

Sait-on, d'ailleurs comment, s'effectue, chez nous, l'apprentissage d'un fruitier ? Un jeune homme, avant son entrée au service militaire ou après sa libération, résoud d'embrasser la profession de fruitier ; il se loue comme aide ou second à un fromager qui puisse l'occuper durant la belle saison. Celui-ci le loge et le nourrit, lui donne de 15 à 20 fr. par mois et se charge moralement de lui trouver un engagement dans une petite fruitière, après 4, 5 ou 6 mois d'apprentissage au plus. Et la crainte innée, native plutôt qu'instinctive, de ceux qui peuvent, dans leur profession, savoir quelque chose de plus que le commun des mortels, est, le plus souvent, portée à ce point que nombre de gérances de sociétés fruitières préféreront engager le premier venu, apprenti formé par un empirique, plutôt qu'un jeune homme ayant passé douze mois dans une École où il a pu acquérir d'utiles notions sur son métier : sainte méfiance contre tout ce qui, étant nouveau, doit incontestablement être pire !

Un de nos collègues, d'un département où l'on s'impose de notables sacrifices pour développer et améliorer l'industrie des gruyères, m'écrivait, il y a dix-huit mois, que la plupart des fromagers de ce pays étaient des Suisses-Valaisans dont on avait bien rarement à se louer, tandis qu'il parvenait difficilement à placer les élèves formés dans les Fruitières-Écoles ; ceux-ci pourtant, non seulement sont plus aptes à acquérir une plus prompte expérience, mais encore réussissent fort bien, généralement. Et il en est à peu près de même partout, car nous voyons trop souvent les grands propriétaires préférer, comme régisseur, un paysan routinier, mais rusé, à un homme instruit et probe ayant passé par les Écoles d'agriculture.

Un détail à noter, c'est que, tandis que, dans les écoles de fromagerie, l'on enseigne théoriquement et pratiquement l'industrie laitière (beurres et fromages à pâtes dure et molle), l'apprentissage dure généralement une année entière, condition indispensable pour savoir traiter le lait, le beurre et les fromages en toutes saisons ; tandis que l'apprentissage empirique s'effectue en six mois au plus de la belle saison. Dans les Écoles, les apprentis reçoivent des notions sur la mécanique, la physique et la chimie du lait, la production des fourrages et celle du lait, ses transformations diverses, l'hygiène du bétail, etc.; tandis que nombre de vieux et même de jeunes fruitiers réprouvent hautement l'emploi du thermomètre, de l'hygromètre, des appareils de vérification du lait, de ceux de chauffage pour les caves, en un mot, tous les progrès modernes.

C'est une crainte bien humaine, faut-il croire, que celle de l'inconnu, puisqu'on la constate, hélas, presque partout et dans tous les temps, même à la fin de ce siècle de multiples merveilles !

Ce n'est point un motif pour se décourager; si, comme le disait Montesquieu, il y a près de cent cinquante ans, une vérité agricole ne gagne qu'une lieue par siècle, c'est une raison de plus pour multiplier les foyers de vérité agricole. On l'a si bien compris, dans ces derniers temps, que l'on a fondé un grand nombre d'écoles de laiterie et de fromagerie savoir :

Écoles de laiterie (lait, beurre, fromages à pâte ferme ou molle) : Pétré (Vendée), Saulxures (Vosges), Coigny (Manche), Poligny (Jura), la Bautusse (Puy-de-Dôme), Coëtlogon (Ille-et-Vilaine, pour les filles), Kerliver (Finistère, pour les filles), etc..

Écoles de fromagerie (fromages de gruyère) : Maillat, Ruffieu (Ain) ; Pringy, Desingy la Roche-sur-Foron, Lullin (Haute-Savoie) ; Aigue-blanche, Valloires, le Châtelard, Seyssel (Savoie) ; Roquebillière (Alpes-Mar.)

Enfin l'*École nationale de laiterie* (beurres et fromages) de Mamirolle (Doubs) ; sans compter les fermes-écoles, comme la Roche (Doubs) et les écoles pratiques d'agriculture comme le Grand-Resto (Morbihan), Saint-Remy (Haute-Saône), etc., etc., où la fabrication du beurre et celle du fromage sont pratiquées et enseignées avec un certain développement.

Avant peu donc, l'industrie laitière (il sort de ces vingt écoles, annuellement, de 50 à 60 élèves dont plusieurs sont aptes à devenir d'excellents contre-maîtres et presque tous des coopérateurs habiles et intelligents) trouvera aisément à recruter son personnel sans avoir recours à l'Étranger. Ce sont les commencements qui sont les plus difficiles, car, avant de faire un civet, il faut se procurer un lièvre, et le contre-maître fruitier capable de former de bons élèves est le *rara avis*, la perle presque introuvable, ce qui démontre bien l'urgence même des Écoles.

Les fruitiers d'ailleurs sont, par situation, les ennemis nés de toute École de fromagerie, parce qu'ils prévoient d'instinct que, forcément et avant peu, les meilleures positions appartiendront à ceux qui auront reçu son enseignement.

(*Journal d'Agriculture*).

Clermont (Oise). — Imprimerie Daix Frères, place Saint-Andr, 3.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE

Le Technologiste

Revue mensuelle : **Générateurs, Moteurs, Pompes** et Transmissions.

SOMMAIRE. — N° 299, MARS 1893. — **Chronique du mois.** — *Louis Lockert*, Les progrès de l'industrie de la fabrication de l'Aluminium : ses emplois, p. 45.
Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Brevets d'Invention*, déposés dans le courant du mois de novembre 1892, p. 46. — *Simon et ses fils*, Nouveau système de manège à terre, p. 47. — *New Power C°*, Moteur de tramway à acide carbonique, p. 48. — *Félix Jottrand*, De la prévention des accidents dus aux moteurs, p. 48.
Réglage, Graissage et Transmissions. — *Brevets d'Invention* déposés dans le courant du mois de novembre 1892, p. 49. — *Parent et C°*, Nouveau palier graisseur automatique, p. 49. — *G. Richard*, Emploi généralisé des coussinets à billes, p. 50. — *Félix Jottrand*, Précautions à prendre pour le graissage des transmissions, p. 50. — *J-F. Belleville*, Nouvelle composition de pâte antifriction, p. 51.
Procédés, Outillage et Divers. — *N-J. Raffard*, Extincteur automatique des incendies, p. 51. — *Louis Lockert*, Les Concours régionaux en 1893, et les prix culturaux, p. 52. — *M. Roussel*, Le plus antique herbier du monde, p. 53. — *M. Castagnola*, Nouveau broyeur pour olives, p. 54. — *Louis Bochet*, La production du lait en France dans l'année 1891, p. 54. — *Ed. Garin*, Ecrémeuse Melotte, construction française, p. 55.
Bibliographie, Nécrologie et Divers. — *J-B. Baillière et fils*, Blanchisserie, désinfection et lavoirs publics, par *J. Piet*, p. 57. — *E. Bertin*, Etat actuel de la marine de guerre, p. 58. — *N-J. Raffard*, Prix Monthyon (mécanique) de l'Académie, p. 58. — *H. Le Soudier*, Guide général de l'Exposition universelle de Chicago, p. 59. — *Gauthier-Villars et fils*, Encyclopédie des aide-mémoire, p. 59. — *Ferdinand-Jean*, Industrie des cuirs et peaux, p. 59. — *Alheilig*, Cordages en chanvre et en fils métalliques, p. 59. — *Viaris*, Les dépêches secrètes, p. 59. — *Amédée Guillemin*, p. 59. — *A. Gobin*, p. 60. — *C-T. Delahaye, J. Rédier*, p. 60.

Chronique du Mois.

LOUIS LOCKERT.

Les progrès de l'industrie de la fabrication de l'aluminium : ses emplois.

« Rien n'est plus difficile, écrivait H. Sainte-Claire Deville, en 1859, que de faire admettre dans les usages de la vie et de faire entrer dans les habitudes des hommes une matière nouvelle, quelle que puisse être son utilité ; mais j'ai tout espoir qu'un jour la place de l'aluminium se fera dans nos habitudes et dans nos besoins ».

Nous avons aujourd'hui, à peu près atteint ce résultat, et bientôt, le prix de l'aluminium sera tel que ce sera, à volume égal, le moins cher de tous les métaux usuels : il a fallu 40 ans pour en arriver là.

L'aluminium, en effet, découvert par Wœhler en 1827, puis étudié avec un soin extrême par Sainte-Claire Deville, est appelé à jouer dans notre industrie un rôle des plus important, car son prix de revient est en train de s'abaisser au-dessous de tout ce que l'on avait pu prévoir, par suite de l'emploi de l'électricité comme agent nouveau de fabrication.

Les méthodes diverses de Rose, Webster, Castner, Netto, etc., ne constituèrent pas, en effet, des procédés nouveaux : elles ne furent que des améliorations de la *méthode Wœhler-Deville*, et en dépit de ces perfectionnements, le prix de l'aluminium, jusqu'en 1888, ne s'abaissa guère au-dessous de 100 francs le kilogramme.

Il était réservé à l'électrochimie, de faire entrer la fabrication de l'aluminium dans une ère nouvelle, qui a produit des abaissements de prix aussi rapides qu'inespérés, en permettant de réaliser, ce qui avait été jusqu'ici impossible aux foyers industriels les plus intenses, la réduction directe de l'alumine en ses éléments.

Le premier procédé électrique industriel fut celui de Cowles, dans lequel on réduit directement l'alumine en présence du charbon et d'un métal, et où l'électricité intervient surtout comme source de chaleur. Mais il fut bientôt supplanté par celui d'un jeune ingénieur français, Héroult qui, en 1888, dota l'industrie d'une méthode d'obtention de l'aluminium par voie électrique, qui mise en pratique, par la fabrique suisse de Neuhausen (qui prenait au Rhin près de Schaffouse plus de 300 chevaux de force), donna les résultats les plus brillants.

Simultanément, le docteur Kiliani pratiquait à Berlin, au nom de l'*Allgemeine Electricitas Gesellschaft*, une méthode analogue à celle d'Héroult.

Presqu'aussitôt, la Société de Neuhausen et celle de Berlin se réunirent, pour fonder, à la fin de 1888, la plus puissante des entreprises ayant pour but la fabrication de l'aluminium, au capital de 10 millions de francs.

Enfin, une autre usine moins importante a été il y a 2 ou 3 ans établie en France, à Froges (Isère). Ayant, comme celle de Neuhausen, le privilège d'exploiter les *procédés Héroult*, elle a contribué, pour sa part, à abaisser notablement le prix de l'aluminium, et à implanter chez nous cette importante industrie.

On peut dire, du reste, de l'aluminium que c'est un métal national, car, à part que sa découverte même, ainsi que celle des procédés employés à sa fabrication sont dus à des savants français (Wœhler, Saint-Claire Deville, Héroult) la France est très riche en minerais d'aluminium (*bauxites*) et elle dispose de puissances motrices natu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

relles capables de produire l'électricité dans les meilleures conditions possibles.

Quoiqu'il en soit, les prix de l'aluminium ont, depuis 40 ans, subi une décroissance qui marque bien les perfectionnements croissants des méthodes de fabrication : en 1853, le prix du kilogramme d'aluminium est 1000 fr. en 1858, grâce à S.-Claire Deville, ce prix s'abaisse à 112 fr. en 1888, le kil. d'aluminium ne vaut plus que 50 fr.
en 1889, — — 44 fr.
en 1890, — — 41 fr.
en 1891, — — 11 fr.

Depuis lors, on nous a promis l'aluminium à 2 francs le kilogramme, et, voici que M. le Dr Meyer, de Berlin, aurait découvert un procédé de fabrication qui lui permettrait de livrer l'aluminium à 55 centimes le kil..

Si cette information se confirme, les usages de l'aluminium deviendront innombrables : ce métal remplacera dans la plupart de leurs usages le fer et l'acier, sur lesquels sa faible densité (2,56) lui donne un certain avantage.

On sait en effet quels essais multiples on a fait des emplois usuels de l'aluminium, emplois dont seul son prix trop élevé a, jusqu'ici, restreint le développement.

Nous citerons pour mémoire, la fabrication des fers à cheval en aluminium, et celle de tous les objets qui font partie de l'équipement du soldat : boutons, plaques de ceinturon, fourreaux de baïonnette, gamelles, etc., qui, en allégeant la charge du soldat, permettraient à un moment donné d'augmenter sa réserve en cartouches.

Nous ajouterons que les expériences de M. Balland, entreprises l'an dernier, ont fait justice des résultats pessimistes, énoncés par MM. Lubbert et Roscher : que l'aluminium serait sensiblement attaquable par le vin, l'eau-de-vie, le café, le thé, les graisses, etc..

Les essais de M. Balland, poursuivis pendant plusieurs mois, ont démontré l'inanité de ces opinions.

Il en résulte que l'aluminium peut être employé avec avantage à la confection des ustensiles servant aux usages domestiques. L'air, l'eau, le vin, la bière, le cidre, le café, le lait, l'huile, le beurre, la graisse, l'urine, la salive, la terre, etc., ont moins d'action que sur les métaux ordinaires (fer, cuivre, plomb, zinc, étain).

Le vinaigre et le sel marin l'attaquent, il est vrai, mais dans des proportions qui ne sauraient compromettre son emploi. Il ne perd, en effet, dans le premier, après quatre mois, que 349 milligr. par décimètre carré, et, dans des solutions de sel à 5 pour cent, 45 milligr. seulement.

Nous terminerons en rappelant les remarquables expériences par lesquelles M. J.-W. Langley, de Pittsburg, (Pensilvanie U.-S. A) a constaté qu'un alliage de 90 à 95 pour 100 d'aluminium avec 5 à 10 pour 100 de titane, présentant une densité d'environ 2,70, serait aussi dur que les meilleurs aciers, en pesant moins de moitié. (1)

(1) Voir *le Technologiste*, 3e Série, tome XV, page 53.

Générateurs, Moteurs et Pompes.

BREVETS D'INVENTION

déposés dans le courant du mois de novembre 1892.

225844. **Abrahamson Boxeldorff.** — 22 Nov. 1892. *Moteur rotatif, pouvant servir de pompe.*

225335. **Ancel.** — 2 Nov. 1892. *Moteur à liquides volatils chauffés au bain-marie.*

225564. **Aubertin.** — 10 Nov. 1892. *Purgeur automatique d'eau de condensation.*

225483. **Baillet**, r. de Lorraine, 42, Courbevoie. — 8 Nov. 1892. *Pompe à marche constante.*

225987. **Barclay.** — 29 Nov. 1892. *Perfectionnements aux foyers de chaudières à vapeur.*

225997. **Benham.** — 29 Nov. 1892. *Perfectionnements aux machines à vapeur à plusieurs cylindres.*

225345. **Bertoglio.** — 2 Nov. 1892. *Nouveau perfectionnement aux foyers de chaudières.*

225512. **Burnett.** — 9 Nov. 1892. *Perfectionnements aux appareils élévatoires.*

225664. **Chovet et Champion.** — 17 Nov. 1892. *Turbine à distributeur giratoire.*

225747. **Delarue.** — 18 Nov. 1892. *Presse hydraulique.*

225637. **Delaunay-Belleville.** — 14 Nov. 1892. *Perfectionnements aux pompes à grand débit et hautes pressions.*

226318. **Delaunay-Belleville**, 40 ter, r. de Douai, Paris. — 30 Nov. 1892. *Nouvelle disposition des coudes de sortie des éléments, dans les* générateurs Belleville.

225650. **Dumont.** — 14 Nov. 1892. *Perfectionnements aux pompes à force centrifuge.*

225325. **Edwards et Doughty.** — 2 Nov. 1892. *Perfectionnements aux moteurs à vapeur.*

225499. **Gardners.** — 8 Nov. 1892. *Perfectionnements aux roues pour l'élévation de l'eau.*

225362. **Gellerat père**, 15, r. des Beaux-Arts, Paris. — 3 Nov. 1892. *Appareil dit :* le destructeur de fumée *des machines à vapeur fixes, applicable à toutes les usines.*

225704. **Herrero.** — 16 Nov. *Générateur de vapeur.*

225568. **Horn et Belschner.** — 10 Nov. 1892. *Machine avec piston rotatif.*

225367. **Julien**, 191, r. Legendre, Paris. — 3 Nov. *Appareil de traction basé sur la force centrifuge.*

225921. **Klinger.** — 25 Nov. 1892. *Perfectionnements aux indicateurs de niveau d'eau.*

225813. **Lory**, Moisy (Loir-et-Cher). — 24 Nov. 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Locomoteur à vent.

225545. **Lotz fils de l'Ainé**, r, Canclaux, Nantes. — 14 Nov. 1892. *Application du foyer amovible aux chaudières horizontales à foyer vertical, dites* : CHAUDIÈRES A T TUBULAIRES.

225351. **Mettetal.** — 2 Nov. 1892. *Moteur rotatif pouvant être actionné par vapeur, gaz, etc..*

225681. **Orvis.** — 15 Nov. 1892. *Perfectionnements dans les foyers à tirage renversé.*

225572. **Policard**, 46, boul. Magenta, Paris. — 11 Nov. 1892. *Nouvel appareil dit :* INDICATEUR DE NIVEAU SUR PLACE OU A TOUTE DISTANCE.

SIMON ET SES FILS.

Nouveaux systèmes de manège à terre.

Les manèges étant souvent placés à l'extérieur, MM. SIMON ET SES FILS ont créé les nouveaux modèles représentés par la figure 20 qui se couvrent d'eux-mêmes et ne présentent aucun danger ni pour les conducteurs ni pour les animaux.

Le bâti de ces manèges est d'une seule pièce, ce qui leur assure une très grande solidité : les proportions bien étudiées données à tous les organes en font des instruments robustes qui n'ont pas à craindre les ruptures.

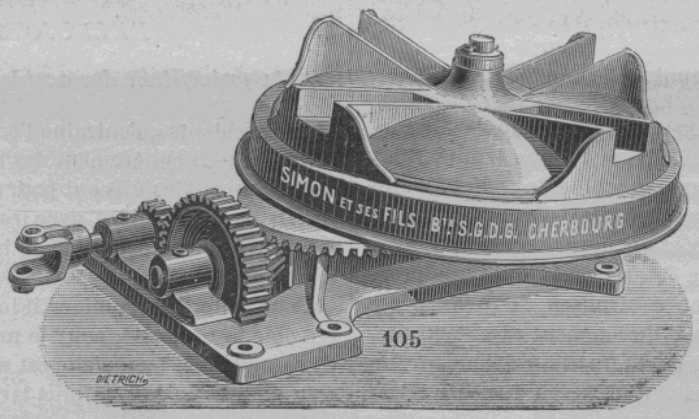


Figure 20. — Manège nouveau, système Simon.



Figure 21. — Manège Simon, accouplé à un casse-pommes.

Toutes les pièces de ces manèges sont excessivement faciles à démonter et à remonter par des ouvriers quelconques, ce qui est très important pour le nettoyage et l'entretien de ces objets. La qualité des matières premières employées à l'exécution de ces manèges, et que MM. Simon et Fils mélangent eux-mêmes dans leur fonderie, assure à cet appareil une longue durée.

Ces manèges peuvent être livrés avec manchon à fourche comme ils sont représentés sur la figure 20, ou avec manchon rond. Dans le cas où aucune indication spéciale n'est donnée à ce sujet, à la commande, ils sont toujours livrés avec manchon à fourche.

225571. **Poumarou et Hourqueig**, Lys (Basses-Pyrénées). — 14 Nov. 1892. *Machine à mouvement perpétuel dite :* L'OSSALOISE.

225436. **Richir et Laffineur.** — 5 N. *Moteur rotatif.*

225476. **Thayer Stevens.** — 7 Nov. 1892. *Perfectionnements aux chaudières à vapeur.*

225790. **Van Cauvelaert et Sagnier**, Fresne-sur-Escault (Nord). — 23 Nov. 1892. *Application du gazogène aux foyers de chaudières*

225925. **Verrier**, 22, r. Sainte-Philomène, Marseille. 29 Nov. 1892. *Chemise à cylindre de machine à vapeur, à nervures réchauffantes.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La figure 21 représente le manège nouveau de MM. Simon et ses Fils accouplé à un outil quelconque, par commande directe avec arbre incliné à genouillère. Cette disposition très simple, quand elle peut être appliquée, a l'avantage de supprimer les courroies, chaînes, etc., qui sont d'un entretien coûteux et d'un montage difficile. A moins de demande spéciale tous les appareils à manège et outils quelconques sont livrés pour être mus par un arbre incliné comme le représente la figure 21.

NEW POWER C°.

Moteur de tramway à acide carbonique.

On s'occupe aux Etats-Unis de l'emploi de l'acide carbonique comme moteur. La New Power C°, de New-York, vient de construire une machine de tramway mue par ce gaz: elle offre l'aspect général d'une machine à vapeur, sauf la distribution et quelques parties spéciales.

Le gaz est emmagasiné à l'état liquide, sous une pression de 70 kilogrammes par centimètre carré dans des réservoirs en acier, et passe directement aux cylindres de la machine, sans l'intermédiaire d'un détendeur ou réducteur de pression. Les cylindres ont 10 centimètres de diamètre sur 152 millimètres de course ; les lumières d'admission consistent en orifices de très petit diamètre (1/4 de millimètre), fermés par des soupapes qui portent sur un siège en caoutchouc et ont une levée très faible donnée par un mécanisme qui consiste en une combinaison de coulisse de changement de marche et de distribution Corliss. Il y a des lumières spéciales pour l'échappement, de plus grande section, naturellement.

On a paré à la difficulté, résultant du froid intense produit par la détente du gaz comprimé par le chauffage du tuyau d'admission au moyen d'un bec de gaz: mais on dit que son emploi n'est pas nécessaire, la marche intermittente de l'appareil faisant qu'il ne se produit pas un abaissement de température suffisant pour amener la congélation.

La machine est placée sous une voiture ordinaire de tramway : le fonctionnement est tout à fait satisfaisant et la manœuvre des plus facile aux vitesses ordinaires en usage dans les rues des villes.

Au point de vue de la dépense, voici les renseignements donnés jusqu'ici par les journaux américains. La consommation d'acide carbonique serait de 4 kilogrammes et demi par cheval et par 24 heures : le prix de l'acide carbonique liquide étant de 37 centimes le kilogramme, cela donnerait 1 franc cinquante par cheval et par 24 heures..

Ces chiffres nous paraissent *a priori*, beaucoup trop faibles, et nous attendrons pour nous former une opinion, les détails plus circonstanciés, lorsqu'une expérience plus prolongée aura permis de mieux constater la valeur du système et son importance économique.

Il semble néanmoins qu'il puisse y avoir dans l'emploi de l'acide carbonique liquéfié, devenu aujourd'hui un objet de fabrication courante, un moyen d'emmagasiner une force considérable sous un volume minime et à un prix peu élevé, qui peut trouver certaines applications intéressantes, notamment pour la petite industrie.

FÉLIX JOTTRAND.

De la prévention des accidents dus aux moteurs.

Les accidents qu'entraîne l'emploi des moteurs mécaniques et particulièrement des moteurs à vapeur, sont de deux genres : les uns ont pour cause le contact du mécanicien, ou de ses aides, avec les organes en mouvement; les autres sont provoqués par la mise en marche inopinée de l'appareil.

Pour éviter les premiers, il importe de réduire le plus possible la nécessité, pour le mécanicien, de s'approcher de sa machine, lorsqu'elle est en mouvement. On adoptera pour cela, dans la plus large mesure, le graissage automatique.

Il existe aujourd'hui de nombreux systèmes de graissage applicables à tous les organes des machines à vapeur, systèmes qui permettent de réaliser une économie notable dans la consommation d'huile, tout en diminuant le danger, par la suppression du graissage en marche.

On aura soin de réduire aussi au strict nécessaire le nombre de pièces polies et, partant, les nécessités du nettoyage.

On a poussé beaucoup trop loin, dans notre pays surtout et sous prétexte d'élégance, les soins à donner aux machines à vapeur. Dans certaines d'entre elles, toutes les pièces en mouvement sont polies. Le mécanicien est tenté d'effectuer ce polissage pendant la marche, parce qu'il est alors plus facile et plus complet.

Souvent même, cette besogne est confiée à des gamins ou à des aides, d'où une source constante de dangers. En général les pièces frottantes seules doivent être polies et le nettoyage en sera fait aux moments d'arrêt.

On devra, pour plus de sûreté, appliquer des clôtures et couvertures à toutes les parties dangereuses, tout en ayant soin de tenir compte de la nécessité pour le mécanicien de pouvoir, aisément et sans danger, toucher de la main toutes les parties en mouvement, afin de s'assurer qu'elles ne chauffent point.

Les organes à protéger sont notamment :

1° le volant qu'on entourera d'une balustrade aussi complète que possible, munie d'un socle de butée ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° la manivelle et la bielle, si elles forment cisaille avec les parties fixes ou les planchers ;

3° les têtes du balancier, si celui-ci se meut à portée de la tête de l'ouvrier ;

4° la tige de la pompe à air, si, comme cela arrive quelquefois, la clavette fait saillie de façon à former cisaille avec le plancher ;

5° les boules du régulateur, si leur hauteur est telle qu'elles peuvent atteindre le mécanicien ;

6° enfin, les engrenages divers, si leur angle rentrant peut se trouver à portée du mécanicien, soit pendant son travail normal de graissage et de nettoyage, soit par suite d'une chute à proximité du moteur.

La mise en marche inopinée peut se produire par suite d'une fuite du robinet de la conduite de vapeur ou sous l'action du poids de la manivelle et de la bielle, ou encore par l'effet du vide produit sur l'une des faces du piston (particulièrement si la machine est à condensation). Pour l'une ou l'autre de ces causes, il arrive que la machine exécute un quart ou un demi-tour, ce qui, par suite du rapport des diamètres des poulies ou des engrenages de transmission, peut devenir suffisant pour mettre en danger les ouvriers occupés au nettoyage, à la réparation ou au réglage des divers organes mécaniques de l'atelier.

La mise en marche peut se produire, soit peu après l'arrêt, soit au moment où l'on agit sur le volant pour faire dépasser le point mort à la manivelle ou amener un organe à réparer à portée de l'ouvrier.

D'où, deux mesures de sécurité :

1° caler le volant pendant l'arrêt ;

2° ne jamais opérer la mise en marche du volant à la main, et disposer pour cette manœuvre des organes intermédiaires.

Le calage du volant, qui doit se faire aussitôt après l'arrêt, peut être obtenu au moyen de leviers aux petites machines ; pour les moteurs importants, l'emploi d'un frein à sabot est préférable. Le système Dolfus-Mieg est particulièrement recommandable : il consiste dans l'emploi d'un ou deux sabots en bois dur reliés par une tige articulée à un support. Une tige filetée, terminée par un volant à main, vient appuyer sur les sabots par l'intermédiaire d'une crapaudine : il suffit de donner un ou deux tours au volant pour opérer le calage.

Pour mettre en marche le volant de la machine, on peut employer plusieurs dispositifs.

Souvent la jante du volant est munie de trous ou de dents. Il suffit alors de disposer sur le sol un support en fonte sur lequel on pose un levier dont on engage l'extrémité dans les dents ou les trous.

Pour les machines très puissantes dont il serait du reste très difficile de déplacer le volant à la main, ce levier est mû par l'intermédiaire de cliquets et d'engrenages.

Réglage, Graissage et Transmissions.

BREVETS D'INVENTION

Déposés dans le cours du mois de Novembre 1892.

225743. **Craven.** — 18 Nov. 1892. *Perfectionnements dans les rondelles placées sous les écrous de serrage.*

225593. **Elsner Bourgeois.** — 11 Nov. 1892. *Burette à graisser inversible à débit rapide mesuré et réglé pour chaque opération.*

225698. **Farcot.** — 16 Nov. 1892. *Perfectionnement aux organes de transmission de puissance, à leurs conditions de fonctionnement et à leur mode de construction.*

225611. **Gillette.** — 12 Nov. 1892. — *Perfectionnements dans les mécanismes utilisant la force musculaire pour actionner les outils rotatifs ou autres.*

225411. **Laurent et Scherding.** 4 Nov. 1892. *Appareil mobile régulateur pour chaudières horizontales munies de faisceaux tubulaires.*

225610. **Orr.** — 12 Nov. 1892. *Perfectionnements aux garnitures pour pistons, presse-étoupes, etc..*

225820. **Rœdel.** — 22 Nov. 1892. *Courroie motrice sans joint cousu, ni agrafes.*

225741. **Thirion**, 60, rue Vaugirard, Paris. — 18 Nov. 1892. *Mode de réglage de l'admission de la vapeur des moteurs de pompes foulantes.*

225521. **Wanner et Cie.** — 9 Nov. 1892. *Appareil de graissage à graisse consistante, à fonctionnement automatique au moyen d'un ressort à spirale dont la tension est réglable par une vis centrale se trouvant dans la partie supérieure.*

226028. **Wanner et Cie.** — 30 Nov. 1892. *Appareil de graissage consistant en un vase compte-goutte visible.*

PARENT ET Cie

Nouveau palier graisseur automatique

Le système de palier graisseur automatique breveté, par MM. Parent et Cie se compose d'un palier disposé d'une certaine manière et d'un coussinet spécial aussi.

Le palier est en fonte moulée et, de chaque côté de sa cage existent des embrèvements, en creux dans le pa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lier et en relief sur le chapeau, de façon que lorsque ce dernier est en place, *il ne peut bouger dans aucun sens*. La cage du palier présente trois compartiments : celui du milieu est destiné spécialement à retenir le coussinet en bronze du palier dans tous les sens, et est muni de quatre petits tasseaux venus de fonte sur ses faces intérieures, pour empêcher son entraînement par la rotation de l'arbre, tandis que les deux compartiments extrêmes reçoivent les embases des arbres dans le cas où ceux-ci sont munis de collets.

Les cloisons constituant les compartiments de la cage du palier sont alésées au diamètre extérieur du coussinet en bronze ; les faces intérieures de ces cloisons sont dressées à écartement parallèle et invariable, et le coussinet s'encastre exactement dedans. Dans la partie inférieure du coussinet en bronze se trouve fraisée une saignée rectangulaire pour l'introduction et l'émergement intérieur du cylindre lubrifiant, objet principal de l'invention : ce cylindre, d'un diamètre suffisant, est en liège et parfaitement guidé dans ses mouvements ascensionnel et rotatif ; par la poussée de l'huile contenue dans le compartiment central et dans laquelle il surnage, il appuie continuellement sa surface cylindrique contre celle de l'arbre, lequel imprime ainsi la rotation en sens inverse au galet lubrifiant qui essuie sur lui l'huile dont il est sans cesse imprégné et recouvert.

G. RICHARD.

Emploi généralisé des coussinets à billes.

M. G. Richard a fait remarquer avec beaucoup d'à propos, à l'une des dernières séances de la *Société des Ingénieurs civils*, que l'on doit aux constructeurs de vélocipèdes la solution, dans des conditions particulièrement difficiles, d'un problème de mécanique générale des plus importants : c'est celui de la rotation des essieux sur billes, vainement cherché depuis l'origine des chemins de fer.

Aux États-Unis, il y a aujourd'hui un certain nombre de voitures de tramways électriques où l'on a appliqué avec succès les essieux montés sur billes et rouleaux. La question ne doit donc pas être abandonnée par les Ingénieurs des chemins de fer qui pourraient, malgré la position tout autre du problème, étudier avec intérêt ce point particulier du mécanisme des vélocipèdes, et utiliser peut-être quelques-unes des solutions adoptées.

Les roulements sur billes, galets ou cylindres sont beaucoup plus usités aux États-Unis que chez nous, notamment dans les machines-outils par *Warner*, *Simonds* et autres ; de même dans les machines agricoles, les paliers de butée, etc.. Il convient de rappeler, parmi les premières applications françaises, celles de Cambon pour les paliers des machines agricoles.

Parmi nos constructeurs modernes et connus, nous citerons la maison Caramija-Maugé, qui monte toutes ses batteuses avec des coussinets à billes, et qui s'en trouve fort bien, ces coussinets ne redoutant que peu ou point l'engorgement par les poussières.

FÉLIX JOTTRAND.

Précautions pour le graissage des transmissions.

Le graissage des transmissions est, après la remonte des courroies, l'opération qui cause le plus d'accidents.

L'habitude générale est en effet de graisser pendant la marche de la transmission, et l'adoption des paliers graisseurs n'a guère modifié cette coutume. L'ouvrier est habitué à monter à la transmission pendant la marche du moteur pour graisser les poulies folles, cette opération étant beaucoup plus commode pendant la marche que pendant l'arrêt.

L'ouvrier, montant à la transmission en marche pour les poulies folles, en fait autant pour remplir les graisseurs vides, vérifier si un coussinet chauffe, etc..

Il est donc nécessaire d'organiser le graissage de façon à supprimer tout danger. Le plus simple est de rendre le graissage complètement automatique : les poulies folles peuvent être graissées de cette façon avec un sérieux avantage économique et un notable accroissement de sécurité.

Il importe en effet que la lubrification des poulies folles soit parfaitement assurée, afin d'éviter le grippement et par suite la mise en marche inopinée des machines dont elles doivent produire l'arrêt.

Lorsque le graissage sera complètement automatique, on pourra régler le renouvellement du lubrifiant de façon à interdire complètement le graissage en marche.

Il est à recommander de confier cette opération à un ou plusieurs ouvriers spéciaux, seuls chargés du soin de la transmission : graissage, nettoyage, entretien et réparation des courroies.

Dans les grands ateliers où les courroies sont nombreuses et rapprochées et où les transmissions sont élevées (plus de 4 mètres par exemple), on établit tout le long de l'arbre et des paliers, les galeries en bois ou en fer pour faciliter la circulation et le travail de l'ouvrier à qui incombe le soin de la transmission.

Ces galeries sont généralement suspendues à la charpente. Elles doivent être solidement constituées, munies de barres d'appui et de liteaux de butée : on apportera le plus grand soin à leur construction et l'on exercera une surveillance rigoureuse, sur les échelles destinées au service de la transmission, de façon à assurer de la manière la plus complète possible la stabilité de l'ouvrier.

Lorsque ces échelles devront être posées sur un plan-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cher en bois, elles seront munies à leur extrémité inférieure de pointes en fer, lesquelles devront être, au contraire, proscrites dans le cas d'un sol en ciment ou dallé.

On se dispensera alors de toute garniture ou bien on emploiera une semelle en feutre ou en caoutchouc.

Si l'échelle doit être appuyée contre l'arbre de transmission, on fixera aux extrémités supérieures des crochets venant embrasser l'arbre, et l'on garnira ces crochets de vieilles cordes pour empêcher le glissement.

Si l'échelle doit être placée contre une colonne, on fixera à celle-ci une traverse pour appliquer l'extrémité supérieure de l'échelle.

Enfin, si l'arbre se trouve le long d'un mur, il sera absolument interdit à l'ouvrier qui en fera le graissage d'appuyer une échelle contre le mur, et de passer entre l'arbre et le mur : l'échelle munie de crochets devra toujours être appuyée contre l'arbre.

J-F. BELLEVILLE.

Nouvelle composition de pâte anti-friction.

La nouvelle pâte anti-friction inventée par M. Julien François Belleville est constituée par des grains de diverses formes et dimensions, et aussi par deux compositions différentes des métaux anti-frictions employés, l'une plus douce et l'autre sensiblement plus dure. Ces grains sont amalgamés au moyen d'une graisse spéciale fabriquée sur les données d'une invention précédente de M. Belleville.

Le métal anti-friction est composé de trois-quarts de plomb et d'un quart d'antimoine. Ce métal est fondu en cylindres, découpé en copeaux ; passé dans un broyeur et les grains produits sont triés par grosseur.

Le métal anti-friction le plus dur contient moitié plomb et moitié antimoine. Il est coulé dans des meules de forme tronconique.

Les dimensions des grains broyés et celles des grains moulés sont variables et on les mélange en proportions appropriées, suivant le calibre des boîtes à étoupe à garnir. La graine anti-friction dont l'emploi est mentionné ci-dessus opère la lubrification en même temps qu'elle constitue le liant nécessaire pour donner de la consistance à l'ensemble des grains broyés et former avec eux un mélange plastique qui enveloppe les grains moulés et les tient suffisamment disséminés dans la masse.

Avec l'emploi de cette nouvelle composition de pâte anti-friction, on obtiendrait plusieurs avantages : celui d'empêcher la garniture du presse-étoupe d'être entraînée par la tige, celui de rendre cette garniture plus meuble et celui de prolonger notablement sa durée.

Procédés, Outillage et Divers.

N-J. RAFFARD.

Extincteur-automatique des incendies.

L'incendie d'un vaisseau en pleine mer est le fléau le plus épouvantable que l'on puisse imaginer et les navigateurs y sont pourtant sans cesse exposés, et cela sans remède ; car, le plus souvent, lorsque les effets du feu ont fait constater sa présence, il est déjà trop tard pour le combattre, à cause de l'ignorance où l'on est du foyer primitif de l'incendie, de sorte que toute tentative in-

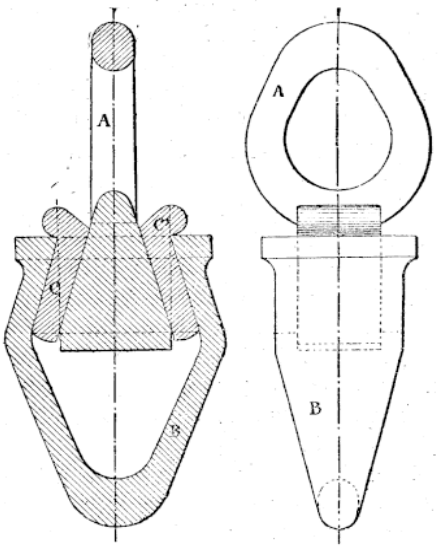


Figure 22. **Figure 23.**

Appareil extincteur automatique des incendies.

fructueuse pour le découvrir a pour effet immédiat, en faisant pénétrer l'air dans la cale, de hâter le moment fatal où les flammes s'empareront définitivement du malheureux navire.

En pareille occurrence, comme hélas en bien d'autres le marin se résigne, mais ne perd pas courage : il bouche soigneusement toutes les issues par où l'air et la fumée peuvent entrer ou sortir, puis il arrose le pont sans relâche. Il empêche ainsi le feu de se développer, et il peut espérer prolonger l'agonie de son navire, en comptant rencontrer bientôt une plage où il pourra l'échouer ou bien un vaisseau qui le recueillera.

Certaines matières telles que les charbons pyriteux le foin, les chiffons, la laine, les balayures ont la propriété de s'échauffer et de s'enflammer spontanément quand elles sont amoncelées en grande quantité, et c'est la cause du feu sur un grand nombre de bâtiments.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La combustion spontanée commence toujours par un accroissement lent de température qui suffirait pour avertir du danger s'il était possible de pénétrer à tout instant dans chaque recoin de la cargaison : on a dès lors essayé des thermomètres avertisseurs ; mais, ils étaient d'une fragilité extrême et d'un fonctionnement trop incertain.

L'appareil que nous allons décrire et qui est fabriqué par la *Maison Breguet*, est au contraire excessivement rustique, et d'un fonctionnement sûr et très énergique, car il est basé sur un autre principe que la dilatation.

Il repose sur l'emploi de petits lingots *d'alliage de Darcet*, qui maintiennent tendus de puissants ressorts reliés à des signaux et autres appareils que l'on peut juger utile d'employer et qui fonctionneront par suite de la détente des ressorts, dès que, dans l'un des points du chargement, sera atteinte la température de 90 degrés suffisante à la fusion du lingot d'alliage.

L'appareil consiste en un certain nombre de fils de fer de 5 à 6 millimètres de diamètre solidement fixés par une extrémité à la paroi intérieure du navire et, par l'autre bout, à un puissant ressort à boudin placé sur le pont près de l'un des mâts. Ces fils ou tirants qui traversent le chargement dans toutes les directions sont composés de courtes longueurs, d'un mètre environ, réunies entre elles par des maillons fusibles comme celui que représentent, en grandeur naturelle, les fig. 22 et 23.

Ce maillon fusible destiné à subir un effort de 1000 kilogrammes environ se compose de deux parties A et B toutes deux en fonte malléable, la pièce A entre librement dans la pièce B, et la clef D, en *alliage de Darcet* les rend solidaires l'une de l'autre ; mais, elles se sépareront dès que la température du milieu où est placé ce chaînon atteindra 90 degrés environ, et alors le ressort à boudin se détendra énergiquement, faisant fonctionner tous les appareils destinés à avertir du danger que l'on court, ainsi que ceux qui ont à combattre l'incendie.

Lorsque les mâts en fer serviront à la ventilation de la cale, ils devront être pourvus d'une trappe ou soupape pouvant au besoin les boucher complètement ; mais qui maintenue ouverte par une attache en alliage de Darcet retombera quand la température atteindra 100 degrés.

Lorsqu'on voudra protéger contre l'incendie une habitation, un magasin, un théâtre, on placera horizontalement, à une petite distance du plafond ou immédiatement au dessus des parties les plus exposées à l'incendie un certain nombre de chaines à maillons fusibles dont l'une des extrémités sera fixée à l'un des murs et l'autre à des ressorts fixés dans le mur opposé. Chacun de ces ressorts très fortement tendus par la chaîne ou tirant correspondant, maintiendra un poids dont la chute fera fonctionner des signaux, fermera le robinet du gaz, ou bien encore ouvrira un robinet d'eau.

La chaîne à maillons fusibles pourra encore servir pour avertir de l'échauffement qui survient dans les meules de foin. Pour cela, on l'attache d'un bout à un piquet placé contre la meule, et du côté diamétralement opposé, à une longue perche légèrement inclinée. Cette perche maintenue par la tension de la chaîne, tombera aussitôt que la température de l'intérieur de la meule atteignant 100 degrés aura fondu le maillon fusible.

Voici la composition de divers *alliages de Darcet*.

1°. — *Fusible à 93 degrés 75*		2°. — *Fusible à 98 degrés*	
Plomb.....	1 partie	Plomb.....	5 parties
Etain.....	1 —	Etain.....	3 —
Bismuth.....	2 —	Bismuth.....	8 —

Comme l'alliage fusible se ramollit avant d'entrer en fusion, les signaux, robinets, etc., fonctionneront dès que, dans le voisinage des chaînes de sûreté, la température atteindra 85 degrés centigrades.

L'appareil que nous venons de décrire aura surtout sa raison d'être pour l'extinction automatique des incendies dans les théâtres.

Les *avertisseurs de l'échauffement des tourillons* dont nous avons parlé dans le *Technologiste* (1), ainsi que ces *extincteurs automatiques des incendies* figuraient pour la première fois à l'*Exposition Universelle de* 1878, classe 54, où ils obtinrent une récompense. Des appareils semblables ont, depuis, été construits sur le même principe, par MM. Oriolle de Nantes, et E. Gaget, à Paris.

Le *brevet Walworth*, dont MM. E. et P. Sée, de Lille (Nord) sont concessionnaires en France, procède également des mêmes données, de même que les *extincteurs Grinnel*, dont on a fait grand bruit, dans ces dernières années, surtout dans les *journaux de meunerie* ; mais en négligeant de dire que c'est une *invention française retour d'Amérique !*

LOUIS LOCKERT.

Les Concours régionaux en 1893 et les prix culturaux.

Les concours régionaux agricoles auront lieu, en 1893, dans les villes et aux époques suivantes :

Angoulême, du 13 au 22 mai ;
Besançon, du 27 mai au 4 juin ;
Arras, du 3 au 11 juin ;
Auxerre, du 10 au 18 juin ;
Quimper, du 17 au 25 juin ;

Ces Concours comprendront les animaux reproducteurs des espèces bovine, ovine et porcine, les animaux de basse-cour, les produits agricoles, les machines et instruments d'agriculture.

(1) Voir le *Technologiste*, 3e série, tome XV, page 148.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tous les agriculteurs, constructeurs, etc., résidant en France, en Algérie ou dans les colonies, sans distinction de région et quel que soit leur domicile, pourront prendre part à ces Concours.

Seuls, les agriculteurs exploitants seront admis à concourir pour l'obtention des récompenses prévues pour les animaux reproducteurs. Ils ne pourront obtenir de primes en argent que dans un seul Concours régional de l'année. S'ils prennent part à plusieurs Concours, leurs animaux seront toujours classés, mais ne pourront obtenir de primes en argent que dans un seul de ces Concours désigné par eux. Dans les autres Concours, ils ne pourront obtenir que des médailles.

Pour être admis à prendre part à ces Concours, on doit adresser au Ministère de l'agriculture une déclaration qui devra être parvenue aux dates qui sont désignées ci-après.

Angoulême, le 5 avril ; Besançon, le 20 avril ; Arras, le 30 avril ; Auxerre, le 5 mai ; Quimper, le 10 mai.

Les programmes de ces divers Concours et les formules de déclaration sont à la disposition des exposants au ministère de l'agriculture et dans toutes les préfectures et sous-préfectures.

Quoique le nombre des Concours régionaux ait été réduit à cinq à partir de l'année 1893, le nombre des départements appelés à concourir pour les prix de spécialités et d'irrigations, *les prix culturaux* et *la prime d'honneur* en 1894 n'a pas été modifié. Les visites des jurys auront lieu en 1893 dans tous ces départements qui sont les suivants: Basse-Alpes, Calvados, Charente-Inférieure, Jura, Loiret, Lot, Meurthe-et-Moselle, Nord.

M. ROUSSEL.

Le plus antique herbier du monde.

On a réuni, au Muséum égyptien du Caire, une collection de plantes sèches qui constitue le plus vieil herbier du globe. La plupart de ces végétaux, en effet, récoltés il y a plus de quarante siècles, et conservés dans les sarcophages de l'Antique Egypte, ont été mis au jour par les recherches de MARIETTE et de M. MASPERO.

Soumis à l'examen des botanistes et en particulier de l'explorateur SCHWEINFURTH, on a reconnu parmi ces plantes les espèces les plus variées. Dans les vases de terre que les Egyptiens plaçaient sur le sol du tombeau, ont été trouvées des plantes ou des graines comestibles qui étaient destinées à la nourriture du mort dans sa demeure éternelle et, autour des corps, s'enroulaient des couronnes et des guirlandes de fleurs auxquelles était attribué un pouvoir magique.

En ouvrant les sarcophages, dit Schweinfurth, la momie apparaissait couverte de fleurs de lotus fixées sur les bandelettes extérieures du suaire. A côté du corps reposaient des gerbes et des bouquets. Des couronnes disposées en cercles concentriques couvraient la poitrine du mort et des guirlandes étaient enroulées autour de sa tête. Ces dispositions de fleurs caractérisent les rites funéraires de l'ancienne Egypte : on ne les rencontre nulle part ailleurs. Tout l'espace situé entre les bandelettes et le suaire de la momie était garni de couronnes aplaties et très minces. Pour fabriquer celles-ci, on ployait des feuilles rigides entre les bords desquelles on pinçait de petites fleurs ou des pétales ; le tout était soigneusement attaché au moyen de fibres de palmier, et chaque groupe de fleurs, enfilé en série.

Le prix élevé de ces décorations florales, accessible seulement aux riches, est la cause de leur rareté relative. Les gens de la classe moyenne se contentaient d'enluminures grossières sur les parois du cercueil.

A l'époque gréco-romaine, l'usage s'implanta d'ajouter aux fleurs des couronnes d'olives. Cette coutume paraît avoir été importée par les Grecs.

La plupart des plantes retrouvées dans les sarcophages égyptiens sont dans un état de conservation si remarquable qu'elles peuvent être maniées, après une immersion dans l'eau chaude, comme les spécimens desséchés d'un herbier moderne. Chez quelques fleurs, les parties les mieux protégées, comme le pistil et les étamines étaient parfaitement intacts, malgré leur extrême délicatesse. La conservation des couleurs est aussi parfaite : les tons, légèrement fanés, n'offrent pas une grande différence avec ceux des plantes récemment cueillies. Certaines feuilles de melon d'eau montrent encore une partie de leur chlorophylle, c'est-à-dire de leur matière colorante verte.

Quel est l'âge de ces respectables végétaux ? Nous possédons des restes de repas funéraires remontant à la Ve dynastie (3.000 ans avant J-C.). Les pyramides de brique de Dalschour ont fourni un échantillon admirablement conservé de trèfle (*medicago hispida*) et dans une tombe à Sakkarah on a recueilli une grande quantité de grains d'orge. Nous devons aux recherches de Mariette-bey la découverte des restes, encore plus riches, de la XIIe dynastie (2.500 ans avant l'ère chrétienne). C'est par quantités considérables que l'on y compte les grains de moutarde, capsules de graines de lin, courges, lentilles, fèves, figues, aiguilles de pin, baies de génévrier, etc..

Les trouvailles les plus précieuses pour l'herbier du Caire ont été les fleurs et les feuilles que l'on a extraites d'une momie à Deir el Bahari, en 1881, ainsi que des sarcophages d'Ahmès Ier, Amenopeth Ier, et de Rhamsès II (XVIIIe et XIXe dynasties).

Une certaine difficulté surgit au sujet de la détermination exacte de la plupart de ces fleurs. Beaucoup de tombes ont été ouvertes, et les momies démaillotées dans un but de vénération ou de piété, quelquefois cinq siè-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cles après leur fermeture, et il est alors impossible d'affirmer si les fleurs datent de la première ou de la deuxième période. En tout cas, elles sont au moins vieilles de 3.000 ans, tandis que le plus vieil herbier des collections européennes date à peine de 400 ans.

Parmi les plantes généralement destinées à la parure de la momie, il faut citer ; *lotus blanc et bleu*, *pavot rouge*, *delphinule pied d'alouette*, *rose trémière*, *chrysanthème*, *safran*, *grenadier* feuilles de *saule*, *graminées*.

Pendant la période gréco-romaine, on ajouta les feuilles de *céleri*, probablement à cause de leurs propriétés balsamiques. Les célèbres *oignons* d'Egypte, le *poireau*, *l'ail*, jouent aussi un rôle important dans les offrandes funéraires.

Les Egyptiens croyaient que le mort devait être approvisionné de vin. Mais on ne le lui offrait pas sous la forme liquide, on déposait à côté de lui des grappes de raisin, ainsi que des grains d'orge pour assurer sa provision de bière.

A-t-on pu faire germer, comme plusieurs auteurs le prétendent, les graines extraites des sarcophages ? Cela est peu croyable, car tous les grains de blé ou d'orge étaient probablement séchés au four et rôtis partiellement. Si, par hasard, du *blé de momie* a pu germer un jour, c'est que les Arabes, qui font un grand commerce de momies, ont l'habitude de mélanger du froment avec le blé antique.

Une des conclusions générales que l'on peut tirer de l'étude des herbiers de l'ancienne Egypte, c'est que cette contrée n'a pas subi de changements climatériques appréciables depuis 4.000 ans. Cette conclusion fera peut-être réfléchir les gens qui annoncent comme prochaine la fin de la Terre par son refroidissement : s'il y a refroidissement, il est, assez lent pour que, nos neveux ni nos arrières-neveux ne puissent s'en apercevoir.

M. CASTAGNOLA.

Nouvel appareil broyeur pour olives.

Cette machine, d'une construction très simple, serait à la portée de tout le monde, n'exigeant aucune habileté particulière pour son fonctionnement, car il suffirait de faire tourner la machine pour qu'elle accomplisse son travail. Un seul homme produirait, à l'aide de cette machine, autant que trois hommes avec les broyeurs ordinaires.

La machine se compose d'une roue en fonte dentée qui peut avoir une largeur, à la circonférence, de onze centimètres et plus, et dont les dents sont revêtues de plaquettes d'acier trempé d'un et demi millimètre d'épaisseur environ, qui se remplacent après usure. La crémaillère circulaire est en fonte aussi et de même largeur que la roue ; elle est munie également de plaquettes démontables, de même que la roue, et d'une épaisseur de deux à trois millimètres. Au sommet de cette crémaillère est vissée une bande qui la préserve de l'usure, et sur ses deux joues sont fixées deux demi-lames en tôle de fer, qui garantissent les côtés du support, lorsque la roue tourne entre elles. La roue est calée sur un arbre en acier qui porte en même temps un fort volant et une manivelle ; cet arbre repose dans deux coussinets sur les socles du support.

En faisant tourner la manivelle, partant la roue, les olives contenues dans une trémie supérieure passent par l'ouverture d'un conduit et viennent s'engager entre la roue et la crémaillère, ledit conduit étant muni d'un guichet pour l'évacuation des corps étrangers et impuretés. Les olives tombent broyées dans un récipient inférieur qui repose sur le socle en bois sur lequel sont fixés les pieds de la machine ; ces olives sont poussées par une palette qui presse sur la roue par l'effet d'un ressort. Une ailette en tôle sert à faire tomber plus unies les olives broyées.

LOUIS BOCHET.

La production du lait en France dans l'année 1891.

La production du lait en France, pendant l'année 1891, s'est élevée au chiffre de 8 milliards 130 millions de litres représentant une valeur totale d'environ 1 milliard 240 millions de francs. Le prix moyen du litre ressort ainsi à 15 centimes 1/4. Les départements qui ont produit le plus de lait sont les suivants:

	Litres		Prix moyen	
Nord.....	421 millions...		17 cent. 1/2 le litre.	
Seine-Inférieure..	320	»	.. 11 cent. 3/4	»
Puy-de-Dôme ...	301	»	.. 13 centimes	»
Ille-et-Villaine ...	292	»	.. 17 cent. 1/2	»
Manche	291	»	.. 17 cent. 1/2	»
Calvados	232	»	.. 18 centimes	»
Pas-de Calais	224	»	.. 18 cent. 1/2	»
Finistère.....	212	»	.. 10 centimes	»
Doubs	199	»	.. 13 cent. 3/4	»
Côtes-du-Nord ...	195	»	.. 18 centimes	»
Rhône.....	184	»	.. 20 centimes	»
Loire-Inférieure ..	182	»	.. 16 centimes	»
Oise	183	»	.. 11 centimes	»
Isère.....	158	»	.. 12 cent. 3/4	»

Le prix le plus élevé est naturellement atteint dans le département de la Seine où le lait se vend en moyenne 41 centimes 1/2 le litre.

Les prix les plus bas se trouvent dans les départements du Cantal, du Finistère et de la Mayenne où le lait vaut en moyenne 10 centimes le litre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ED. GARIN.

Ecrèmeuse Melotte (Construction française).

L'Ecrémeuse Melotte fut construite pour le grand Concours de Bruxelles, en 1888, ou elle remporta les prix comme ayant satisfait à cette question : construire à l'usage des petites exploitations agricoles, une écrémeuse centrifuge à bras du travail de 100 à 150 litres à l'heure.

Généralement toutes les écrèmeuses se ressemblent ou, du moins ne diffèrent entre elles que par de petits détails; il n'en est pas de même pour l'*écrémeuse Melotte* qui a notamment pour caractéristique la suspension de la turbine ou bol (voir la coupe de l'appareil, figures 24 et 25) au moyen de la tige qui reçoit le mouvement de rotation, par l'intermédiaire d'un ressort à boudin, d'un système d'engrenages et d'une manivelle. Le défaut d'équilibre de la turbine, qui augmente tant l'intensité du frottement dans les séparateurs à axe horizontal ou à axe vertical en dessous, est donc ici sans influence.

Si, dans l'appareil Melotte, la turbine était mal équilibrée, la tige s'écarterait de la verticale pendant la rotation et décrirait une surface conique ; mais, par suite du dispositif adopté, le frottement n'en serait pas affecté.

La suspension réduisant les frottements au *minimum* a permis à l'inventeur de réaliser une économie de force motrice, qu'il a pu appliquer à l'augmentation de puissance de la machine, et d'atteindre avec son écrémeuse à bras une production dépassant de beaucoup celle des autres systèmes.

La coupe, (figures 24 et 25) permet de constater la marche que suit le lait : du réservoir qui repose sur la tête de la machine, le lait s'écoule dans le régulateur au moyen d'un robinet ; en dessous se trouve l'entonnoir, de là, le lait est dirigé par un tuyau dans la turbine.

Celle-ci, en acier, est formée de deux parties jointes par un écrou ; à l'intérieur deux ailettes forcent le lait à participer au mouvement de rotation.

Dans la turbine, le lait est soumis à la force centrifuge qui le sépare en deux couches d'après l'ordre des densités : le lait écrémé, se dirige à la périphérie, la crème est ramené vers l'axe.

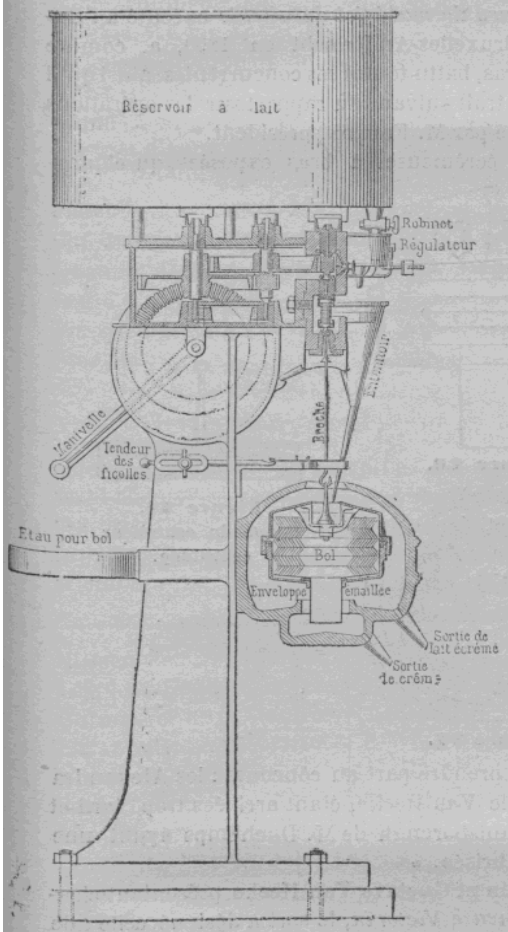


Figure 24. — Ecrémeuse à bras.

Ecrémeuses Melotte

à Bras et au Moteur

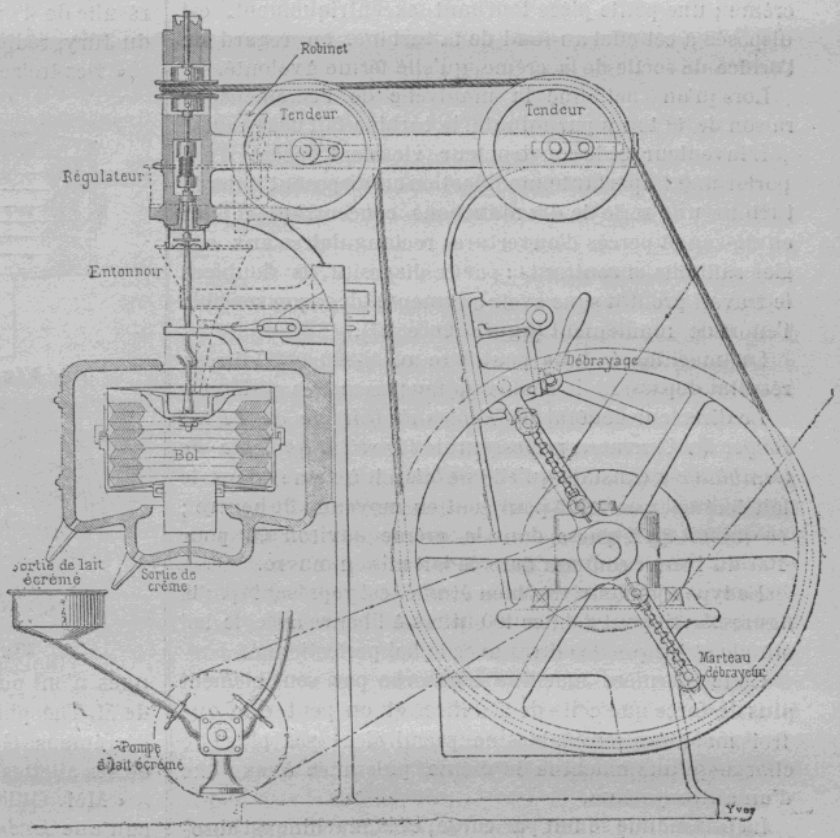


Figure 25. — Ecrémeuse automatique au moteur..

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le lait écrémé est recueilli dans la hochère formée par l'enveloppe du cache-bol, la crème s'écoule en dessous.

La tige de suspension est guidée, lâchement, par une croix de quatre ficelles, tendues au moyen de crochets et placées un peu au-dessus du point d'attache du bol avec la tige de suspension.

Le distributeur de lait qui alimente l'entonnoir est, de l'avis de M. Chevron, professeur à Gimbloux, très ingénieux, et fonctionne avec régularité. Il permet, de la manière la plus simple, en pleine marche de la centrifuge, de faire varier la quantité de lait, et, par suite, d'obtenir une crème plus ou moins dense : il suffit d'avancer ou de reculer le curseur. On arrive au même résultat en fermant plus ou moins l'orifice de sortie de la crème ; une petite pièce tournant excentriquement, est disposée à cet effet au fond de la turbine, en regard de l'orifice de sortie de la crème, qu'elle ferme à volonté.

Lorsqu'on actionne la manivelle de l'écrémeuse à raison de 40 tours par minute, la turbine fait 6344 tours.

L'inventeur et le constructeur viennent encore d'apporter une importante modification en disposant dans la turbine une série de dix manchons concentriques pliés en zig-zag et percés d'ouvertures rectangulaires aux angles saillants et rentrants : par ce dispositif, ils doublent le travail produit sans avoir augmenté de façon sensible l'effort de maniement (figures 26 et 27).

La machine à bras peut faire aussi 300 à 350 litres ; résultat dépassant de beaucoup tous les autres systèmes.

Le directeur général des *Ecoles de laiterie de l'Etat Belge*, M. Chevron, professeur de *l'Institut agricole de Gembloux* a constaté qu'elle ne laissait à peine dans le lait écrémé, que 0,175 pour cent en moyenne de beurre ; ce qui fait qu'il passe dans la crème environ 96 pour 100 du beurre contenu dans le lait mis en œuvre.

Le type à moteur, très bien étudié, est représenté par la figure 25 ; il peut débiter 400 litres à l'heure avec le bol simple et jusque 800 litres avec le bol perfectionné.

Cette dernière machine n'absorbe pas sensiblement plus de force que celle de 400 litres et on peut dire que trois machines semblables ne prendraient pas plus de charge qu'une machine de même puissance à axe fixe d'un autre système.

La commande se fait par corde, et la machine est absolument silencieuse.

Elle a de particulier que l'arbre de commande est fixé à la machine même et qu'elle ne nécessite aucun renvoi intermédiaire comme dans les autres systèmes. Elle peut donc s'installer dans un emplacement plus restreint.

Elle est munie d'un débrayeur automatique qui provoque l'arrêt de la machine si la vitesse normale vient à être sensiblement dépassée et garantit ainsi contre tout accident pour excès de vitesse.

Un contrôleur centrifuge peut s'appliquer au lieu et place du bol, dispensant ainsi d'une machine spéciale.

Il se compose d'un plateau suspendu, lequel peut contenir 8 tubes éprouvettes ; ces tubes sont de deux sortes pour indiquer soit la richesse du lait en crème, soit le pour 100 de matières étrangères contenues dans le beurre (figure 28).

Il convient de signaler aussi, pour les fromagers, qui pour leur fabrication doivent introduire des corps gras dans le lait écrémé, que l'écrémeuse Mélotte peut servir d'émulseur sans aucun changement. Il suffit, pour cette opération, de supprimer le plateau de fond du bol.

Nous dirons pour terminer que *l'Ecrémeuse Melotte*, dans *le concours du matériel de laiterie* exécuté à l'Exposition de Bruxelles-Anderlecht en 1890, a, comme écrémeuse à bras, battu toutes ses concurrentes, ainsi qu'il résulte de l'extrait suivant du rapport sur les opérations du Jury, rédigé par M. Foulon, président.

« Des treize écrémeuses à bras exposées, qu elques-

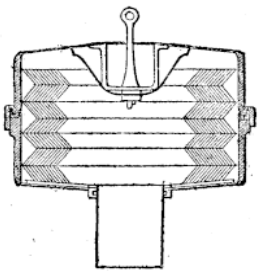


Figure 26.

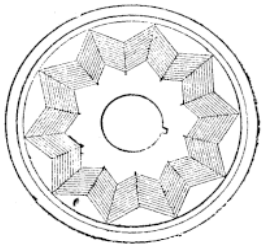


Figure 27.

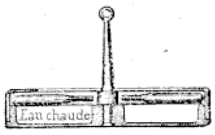


Figure 28.
Coupe du contrôleur centrifuge.

unes n'ont pu prendre part au concours : les Alexandra de M. Théophile Van Hecke, étant arrivées trop tard et l'écrémeuse Gainsborough de M. Duchamps ayant une de ses ailettes brisée. »

« MM. Gillain et Gustave Van Hecke présentant chacun une *écrémeuse Victoria*, le sort a désigné celle de M. Van Hecke comme devant être expérimentée. Ce dernier concourait, en outre, avec l'*écrémeuse Nielsen-Petersen* et la nouvelle *écrémeuse de Burmeister et Wain*, sans tubes de réglage dite *ajustable* (N° 1.) »

« MM. Théophile Van Hecke et Pelfren ont pris part au Concours avec la même *écrémeuse Burmeister*, dite *non ajustable* (N° 2) ».

« M. Gillain a concouru avec l'*écrémeuse horizontale* et l'*écrémeuse Baby de Laval*, et M. Melotte avec l'appareil de son invention ».

« Chacun de ces sept appareils a été soumis à trois

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

épreuves différentes dont une d'écrémage et les deux autres de force. Ces dernières ont été faites successivement à l'eau et au lait. »

« Le jury a adopté pour l'appréciation des appareils, après tous les essais terminés, les cotes de mérite adoptées en 1888 par le *Comité de technologie du Grand Concours*, en scindant toutefois les points attribués au degré d'écrémage. Auparavant, ceux-ci étaient alloués en entier à la quantité de beurre passé dans la crème. Le lait écrémé ayant pour la vente, la fabrication du fromage, l'alimentation des veaux et des porcs une valeur notable, il a fait entrer en ligne de compte la quantité de lait maigre séparé de la crème. En conséquence, la cote 20 du degré d'écrémage a été partagée en 15 points alloués à la quantité de beurre passé dans la crème, et 5 points alloués au lait écrémé séparé de la crème. »

« L'attribution des points aux diverses qualités des appareils est la suivante :

Simplicité de construction et facilité de nettoyage..	20
Quantité de lait traité à l'heure.....	20
Degré d'écrémage.....	20
Force exigée.....	30
Sécurité.....	10
Total.....	100

« Leur répartition d'après les résultats des diverses épreuves s'est faite comme suit :

ÉCRÉMEUSES.	Simplicité de construction et facilité de nettoyage.	Quantité de lait traité à l'heure.	Degré d'écrémage.	Force exigée.	Sécurité.	Total des points.	Ordre de mérite.
Nielsen-Petersen.....	15	10.5	18.9	13.1	8	65.5	6
Laval horizontale....	17	17.8	19.2	—	9	—	—
Burmeister n° 1	19	17.3	18.1	18	10	82.4	2
Laval baby.....	19.5	9	19.1	14.5	9	71.1	5
Victoria.....	17.5	14.4	17.5	19.2	8.5	77.1	4
Burmeister n° 2.....	18	17.6	17.9	17.2	10	80.7	3
Melotte.....	20	20	19.1	30	10	99.1	1

« *Le 1er prix et une médaille en vermeil, reviennent en conséquence à M. Melotte*, et le 2e prix et une médaille en argent à MM. Théophile Van Hecke et F. Pelfren, pour l'écrémeuse non ajustable de Burmeister et Wain. »

Enfin, au Concours de Bouchout-lès-Anvers, institué pour l'achat des appareils de l'*École de laiterie* qui s'y organise, l'*Écrémeuse Melotte*, après dix jours d'essais, analyse des laits, essais dynamométriques, etc., a obtenu les *deux premiers prix*, pour types de 150 et de 300 litres. Ses concurrentes étaient : la Laval Baby, l'Alpha, l'Alpha horizontale, l'Alexandra et la Burmeister.

Bibliographie, Nécrologie et Divers.

J.-B BAILLIÈRE ET FILS. (1)

Blanchisseries, désinfection, lavoirs publics,

Jules Piet.

Ce volume, divisé en trois parties, donne tous les renseignements utiles pour les installations générales de Blanchisserie.

La *première partie* est consacrée aux procédés et appareils employés au blanchissage du linge. M. Jules Piet passe en revue les diverses méthodes de lessivage, puis il étudie les appareils de lavage et de rinçage, manuels et mécaniques ; les appareils de séchage, par essorage, séchoir à air libre, séchoir à air chaud; le pliage à la main et à la presse ; le cylindrage ; les diverses machines à repasser, et les accessoires d'une blanchisserie : tables, trétaux, brouettes, treuils, monte-charges.

Dans la *seconde partie*, l'auteur indique : les qualités que doit présenter l'eau de lavage, les appareils pour élever et recueillir les eaux, pompes diverses, bélier éjecteur, réservoirs, indicateur de niveau à distance, thermomètre spécial ; puis, tous les genres de chaudières à vapeur avec leurs dimensions et les règlements pour leur installation; les appareils d'alimentation des chaudières; les types de machines à vapeur ; il donne des renseignements sur l'exploitation d'une blanchisserie, sur le blanchissage et l'épuration des vêtements de flanelle et des objets de literie au moyen des appareils spéciaux et des étuves à désinfecter.

La *troisième partie*, consacrée aux lavoirs publics et aux bateaux-lavoirs, est suivie des renseignements nécessaires à l'établissement d'un projet de buanderie, et de 8 planches avec notices des différents types de blanchisserie donnant les dépenses de ces installations.

L'ouvrage est illustré de 110 figures dans le texte, de deux figures hors texte et de 8 planches d'installations.

(1) J.-B. Baillière et fils, libraires-éditeurs, 19 rue Hautefeuille (près le boulevard-Saint Germain), Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Etat actuel de la Marine de guerre, par E. Bertin (1).

Cet Ouvrage répond aux préoccupations du jour sur l'état de notre marine et sur sa puissance comparée à celle des marines voisines.

Il est partagé en deux Parties.

La première Partie forme une série de monographies consacrées aux diverses grandes catégories de navires de combat : cuirassés d'escadre, garde-côtes, navires de station, croiseurs de toutes classes et de toutes dimensions, avisos-torpilleurs et torpilleurs proprement dits. Le rôle militaire convenant à chaque catégorie est indiqué avec précision ; par suite, la répartition faite dans chaque marine, de la puissance totale dont on dispose, indique le rôle spécial qu'un pays assigne à sa flotte en cas de guere navale.

L'importance toujours grandissante, donnée aux croiseurs depuis l'introduction d'un système défensif indépendant des cuirasses, est exposée avec l'autorité que donne à l'auteur ses études sur l'emploi de la tranche cellulaire. L'adoption de ce mode de protection, avecou sans adjonction d'une cuirasse extérieure, qui semblait, il y a vingt ans, reléguée dans le domaine des utopies, est entrée dans la pratique universelle ; elle a donné naissance à une flotte nouvelle, ee développant plus vite que ne fit autrefois la flotte cuirassée.

Les perfectionnements successifs, qui ont conduit du torpilleur minuscule au torpilleur de haute mer, sont l'objet d'une étude détaillée.

La seconde Partie donne la puissance actuelle de chaque marine et résume ainsi, pour l'année 1892, les données éparses dans les publications périodiques telles quc le *Carnet de l'officier de marine*, le *Naval annuar* de Lord Brassey, etc.. On y trouve la preuve des efforts faits par les marines nouvelles et, par suite, celle des efforts imposés aux vieilles marines, comme la nôtre, pour ne pas descendre trop au-dessous de leur ancien rang.

Les indications historiques sommaires sur les types de navires en service, postérieurs tous à l'année 1874, ou peu s'en faut, font du présent volume une suite de la *Notice sur la marine à vapeur*, publiée par l'auteur il y a dix-huit ans.

(1) Directeur de l'Ecole d'Application du Génie maritime.

N-J. RAFFARD.

Prix Montyon (mécanique) de l'Académie.

L'Académie des Sciences a, dans la séance du 19 décembre dernier, et sur le rapport des Commissaires spéciaux, MM. Boussinesq, Léauté, Rèsal, Sarrau et Maurice Lévy, *rapporteur*, décerné le prix de Mécanique de la *fondation Montyon* à M. N-J. Raffard, ingénieur civil, ancien élève de l'*Ecole des Arts et Métiers d'Angers*, pour l'ensemble de ses inventions, et particulièrement pour sa balance dynamométrique et son accouplement élastique, qui rendent de grands services à l'industrie.

La balance dynamométrique de M. Raffard remplace avec une grande supériorité, comme exactitude et comme facilité d'emploi, le célèbre frein de Prony. Déjà, M. Carpentier avait imaginé un frein automatique qui constituait, sur celui de Prony, un grand perfectionnement. Mais le frottement du frein y était équilibré par la *différence* de deux poids, l'un et l'autre très grands, occasionnant, par suite, des résistances passives considérables et de nature à fausser sensiblement les résultats fournis par l'appareil.

M. Raffard a très heureusement complété l'invention de M. Carpentier, en supprimant à peu près complètement l'inconvénient dont nous venons de parler. Son appareil est d'ailleurs simple, élégant et commode.

L'attelage élastique qui lui appartient complètement résout ce problème très difficile de relier deux arbres en prolongement géométrique l'un de l'autre, à l'aide de liens élastiques, de facon à supprimer ou atténuer considérablement la transmission d'un choc de l'un à l'autre. Cet attelage est notamment très utile pour la connexion des machines dynamo-électriques avec les organes qu'elles doivent actionner ou la machine motrice qui les actionne. En cas d'accident dans celle-ci, tel que la rupture d'une tige de tiroir, les liens élastiques se rompent et la dynamo continue son mouvement, tandis qu'elle serait perdue, étant obligée à un subit reversement de marche, si elle était attelée par lien rigide.

M. Raffard a imaginé ou perfectionné bien d'autres appareils. L'un des premiers, il a fait, en 1881, des expériences de traction électrique par accumulateurs. Depuis 1874, il est ingéniuer-conseil de la maison Bréguet, où il rend, sans bruit, des services journaliers.

On ne saurait mieux appliquer le prix Montyon qu'en le décernant à ce travailleur aussi modeste qu'ingénieux et doué d'un sens pratique excessif.

Connaissant la modestie de M. Raffard, dont les lecteurs du *Technologiste* ont pu souvent cependant apprécier le mérite, puisqu'il a bien voulu, à diverses reprises, nous donner des articles toujours intéressants, nous n'avons pas voulu nous exposer à ses reproches en publiant nous même un article au sujet de la distinction si bien méritée dont il vient d'être l'objet. Mais nous avons pensé qu'il ne pourrait pas trouver mauvais que nous reproduisions la note ci-dessus qui a paru dans le Bulletin des anciens élèves des Ecoles Nationales d'arts et métiers, du mois de décembre dernier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

H. LE SOUDIER. (1)

Guide général de l'Exposition de Chicago.

Les non privilégiés qui ne pourront pas aller là-bas juger *de visu* des merveilles de l'*Exposition universelle de Chicago*, trouveront dans le guide général, publié par la *Maison Le Soudier*, un aperçu général, et une physionomie d'ensemble de cette immense exhibition.

Chacun des bâtiments principaux y est représenté, par des gravures très bien tirées, au nombre de 10, sur 34 pages. Puis, à la fin de la brochure se trouve un plan général qui donne une idée très nette de l'ensemble.

Les descriptions sont claires, succinctes, et cependant assez complètes pour se faire une bonne idée de chaque sujet en particulier.

GAUTHIER-VILLARS ET FILS

Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire, (*H. Léauté*) (2).

Industrie des cuirs et peaux, par Ferdinand-Jean. (3)

Ce volume initie le lecteur aux opérations du tannage, de la mégisserie, du chamoisage, etc.. Après avoir étudié les matières premières et les produits chimiques qui sont mis en œuvre dans ces industries, l'Auteur insiste sur la théorie des divers procédés et indique les *desiderata* que les industriels doivent chercher à réaliser avec le concours de la Science.

Les industriels et les chimistes trouveront dans cet Ouvrage des renseignements techniques précieux, car l'Auteur s'est attaché à vulgariser les méthodes d'essai et d'analyses des matières employées dans l'industrie du cuir et des peaux, qu'il est indispensable de connaître pour diriger la fabrication et le contrôle des opérations.

Cordages en chanvre et en fils métalliques, par Alheilig. (4)

L'Auteur étudie d'abord la corderie en chanvre : la préparation des filasses, la fabrication du fil, sa conservation, la confection des drisses et des drosses sont traitées d'une façon complète. Il aborde ensuite la fabrication des cordages métalliques et expose les essais à faire pour apprécier leurs qualités

(1) H. Le Soudier, libraire, 174, boul. Saint-Germain, Paris.

(2) Gauthier-Villars et fils, libraires-éditeurs, 55, quai des Grands-Augustins à Paris : *Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire*, 2 fr. 50 le volume, cartonné 3 francs.

(3) Directeur du laboratoire de la Bourse de Commerce.

(4) Ingénieur de la Marine, professeur à l'Ecole d'Application du Génie Maritime.

Ce petit volume présente d'autant plus d'intérêt qu'il existe très peu d'ouvrages sur ce sujet, d'une importance cependant considérable.

L'art de chiffrer et déchiffrer les dépêches secrètes, par Viaris (1).

Cet Ouvrage est destiné à mettre le lecteur au courant des procédés employés pour le chiffrement et le déchiffrement des dépêches secrètes.

L'Auteur explique en détail toutes les méthodes qu'il sait ou qu'il peut présumer en usage et donne, pour toutes, sans exception, la marche à suivre pour arriver à pénétrer leurs secrets.

AMÉDÉE GUILLEMIN

On a annoncé naguère la mort, à Pierre (Saône-et-Loire), d'Amédée Guillemin, l'auteur de tant de traités de vulgarisation scientifique dont le succès, après un quart de siècle, n'est pas encore épuisé. Né à Pierre en 1826, Guillemin arrivait à Paris en 1844 et se mêlait aussitôt au mouvement politique libéral. Inquiété en 1851, pendant que son père était enfermé à Mazas, il se fit professeur libre. Puis nous le retrouvons à Chambéry, en 1860, secrétaire de la rédaction du journal la *Savoie*.

Revenu à Paris après l'annexion de la Savoie, Guillemin est appelé par Peyrat à l'*Avenir national*, où il partage avec M. G. Pouchet la chronique scientifique. Il donne en même temps des articles à la *Revue philosophique* et à la *Morale indépendante*.

Tout le monde connaît les ouvrages de vulgarisation d'Amédée Guillemin sur la physique et l'astronomie. Son *Ciel* a été traduit ou copié, on peut dire, dans toutes les langues, même en indoustani. Parmi ces ouvrages, quelques-uns sont plus que des livres de vulgarisation, en particulier les *Comètes*, un volume plein d'érudition et qui ne dépare point la bibliothèque des astronomes.

ALPHONSE GOBIN.

Nous avons le vif regret d'annoncer la mort d'Alphonse Gobin, directeur de l'*Ecole de fromagerie de Poligny* (Jura), décédé le 28 janvier à l'âge de 65 ans.

Après avoir rempli les fonctions de professeur aux *Écoles nationales d'agriculture* de Grignon et de Montpellier, Gobin avait été nommé professeur départemental d'agriculture de l'Yonne, puis du Jura, où il s'est adonné

(1) Marquis de Viaris, ancien officier de marine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

surtout aux progrès de l'industrie laitière. Nous avons tout dernièrement publié sa remarquable étude sur la fabrication du fromage de Gruyère et on lui doit plusieurs ouvrages sur l'agriculture générale, sur le bétail et sur la pisciculture.

C-T. DELAHAYE.

Charles-Théophile Delahaye, ancien constructeur de machines agricoles, est mort à Liancourt (Oise), le 5 février, dans sa 65e année. Il a été un des constructeurs partis d'une situation modeste, qui ont le plus contribué au développement et aux progrès de la mécanique agricole en France ; il a été le créateur de l'usine de Liancourt dans laquelle son gendre M. Bajac lui a succédé.

J-A-J. RÉDIER.

Joseph-Antoine-Jean Rédier mort au mois de décembre dernier était né en 1817 à Perpignan. Son compatriote Arago ayant eu occasion de le voir à Montpellier dans l'atelier de son père qui était horloger, fut frappé de sa vive intelligence et le fit entrer à l'école d'horlogerie de Paris dirigée alors par Perrelet.

Pendant son séjour dans cette école, son esprit inventif s'était déjà manifesté par la création d'un compas destiné à diviser le cercle en un nombre quelconque de parties égales.

En sortant de l'école d'horlogerie, il entra chez Henri Robert, sous la direction duquel il travailla pendant trois ans. Ce fut alors qu'un ingénieur opticien, nommé Duplex, lui exposa l'idée d'une invention qu'il venait de concevoir, et lui demanda de la compléter et de la rendre pratique. Il mettait la dernière main à ce travail quand il fut appelé sous les drapeaux ; mais il n'y resta que quelques mois, grâce à une somme de 1500 francs dont Duplex rémunéra son œuvre, et qui lui servit à racheter sa liberté.

Quatre ans après il succéda à l'horloger Duchemin, et c'est à dater de cette époque qu'il réalisa un grand nombre d'inventions nouvelles, toutes empreintes d'une réelle originalité, notamment le réveil-matin et les petites pendules-huitaines qui portent son nom. La faveur dont elles jouirent immédiatement amena une véritable révolution dans l'horlogerie, et provoqua la création d'une nouvelle industrie qui a acquis aujourd'hui un développement considérable et a fait la prospérité du village de Saint-Nicolas d'Aliermont (Seine-Inférieure). C'est par centaines de mille que ces objets s'y fabriquent depuis 1858.

Jusque-là Rédier s'était presque exclusivement appliqué à des travaux relatifs à l'horlogerie. Mais bientôt son esprit inventif s'attacha de préférence à l'étude des questions scientifiques. Rappelons que c'est grâce à ses travaux que Vidie (1) put réaliser son baromètre anéroïde et en rendre l'usage universel. Plus tard, Rédier s'occupa des appareils enregistreurs, (auxquels il appliqua d'une manière très ingénieuse la combinaison de rouages connue sous le nom de train différentiel), et de bien d'autres chose encore, puisqu'à la fin de sa carrière, il avait pris vingt-sept brevets d'invention ou de perfectionnement.

La Défense nationale lui doit aussi son tribut de reconnaissance. Ce fut lui qui organisa si rapidement la fabrication des aiguilles du fusil Chassepot, qu'il put en livrer 500,000 après quelques semaines seulement.

Enfin il donna son concours aux quatre Expositions universelles de 1855, 1867, 1878 et 1889, soit comme exposant, soit comme membre de différents jurys.

Tant de services éminents rendus à la science et à l'industrie attirèrent l'attention du gouvernement. Nommé chevalier de la Légion d'honneur en 1863, Rédier fut promu officier en 1878, à la suite de l'Exposition universelle, où il obtint un grand prix.

La Société d'encouragement avait déjà distingué Rédier en lui décernant en 1877 une médaille d'or pour une *balance enregistrant les variations de poids*. Deux ans plus tard, un vote unanime du Conseil d'administration l'appelait à faire partie du *Comité des arts mécaniques*.

Pendant ces quatorze années, Rédier a rendu à la *Société* et aux inventeurs dont il eut à examiner les travaux et les propositions, des services dont tous conserveront un souvenir reconnaissant. Ses jugements et ses appréciations étaient toujours justes, ses rapports toujours écrits avec clarté et simplicité ; et, quand il croyait devoir repousser une proposition, il le faisait avec une bienveillance et un tact parfaits. Le vide causé par sa mort se fera longtemps sentir dans le *Comité des arts mécaniques*.

Dans la vie privée, Rédier mérite d'être signalé comme un modèle. Marié deux fois, il eut quatorze enfants. Il les éleva tous dans la pratique du devoir, merveilleusement secondé, dans cette rude tâche, par sa digne veuve, qui s'associa noblement à ses labeurs et aux difficultés d'éducation de tant d'enfants.

Ses six fils et ses trois gendres occupent des positions honorables dans l'armée, le barreau, le professorat, la médecine et l'industrie.

(1) Vidie est aussi l'inventeur du manomètre métallique, son brevet date de 1845.

Clermont (Oise). — Imprimerie Daix Frères, place Saint-André, 3.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

Le Technologiste

Revue mensuelle : **Générateurs, Moteurs, Pompes** & Transmissions.

SOMMAIRE. — N° 300, AVRIL 1893. — **Chronique du mois.** — *Ville d'Auxerre*, Exposition nationale annexée au Concours régional agricole de 1893 : programme et règlement, p. 61.

Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Brevets d'Invention* déposés dans le cours du mois de décembre 1892, p. 63. — *N-J. Raffard*, Sur les imperfections inhérentes au régulateur de Watt, p. 64. — *Aimé Witz*, Du rôle des chemises de vapeur dans les machines à expansion multiple, p. 67. — *Ladame*, Moteur à gaz à air comprimé pour tramways, p. 68.

Procédés, Outillage et Divers. — *Louis Lockert*, Concours général agricole de Paris en 1893, p. 68. — *M. Ringelmann*, La station d'essais des machines agricoles, p. 72. — *Société d'Horticulture de France*, Congrès horticole à Paris, en 1893, p. 73. — *V. Rigault*, Nouveau distributeur d'engrais, breveté s. g. d. g., p. 73. — *J. Pelletier*, Exposition d'agriculture suisse à Berne, p. 74. — *Brouhot et Cie*, Pétrin mécanique actionné par un moteur à pétrole, p. 74. — *Balland*, Diverses expériences sur le pain et le biscuit, p. 76.

Chronique du Mois.

VILLE D'AUXERRE.

Exposition nationale annexée au Concours régional agricole de 1893.

Programme et règlement.

Article premier. — Une *Exposition* est ouverte à Auxerre à l'occasion du *Concours régional* du 1er juin 1893 : elle est divisée en 11 groupes.

1. — Beaux-Arts : Peinture, Sculpture.
2. — Arts Libéraux : Enseignement, Plans, Projets, etc..
3. — Géologie : Mines, Carrières, Outillages, Procédés, Produits bruts et ouvrés.
4. — Constructions en général : Industries du bâtiment, Céramique, Chaux, Ciments.
5. — Ameublements : Mobilier et Accessoires.
6. — Textiles : Tissus, Vêtements et Accessoires.
7. — Produits alimentaires.
8. — Sylviculture, Horticulture.
9. — Mécanique : Forces motrices, Machines, Outils, Éclairage, Chauffage, Gaz et Électricité.
10. — Industries diverses.
11. — Économie sociale.

Art. 2. — Cette Exposition, placée sous la direction, de l'Administration municipale, sera Nationale.

Voulant donner une grande extension à tout ce qui concerne l'Exposition scolaire, on fera deux sections distinctes, avec tous les développements y afférents.

1° *Partie pédagogique et technique* : travaux des Maîtres et des Elèves ;

2° *Mobilier et matériel scolaire.*

Art. 3. — Les demandes d'admission devront être adressées à M. le Maire d'Auxerre, au secrétariat de la Mairie, avant le 15 avril 1893, terme de rigueur, excepté pour l'horticulture, dont la date est fixée au 1er mai.

Art. 4. — Le Comité de l'Exposition statuera sur les demandes qui lui parviendront : il se réserve le droit d'exclure les produits qui, par leur qualité, leur valeur, leur nature ou leurs défectuosités, lui paraîtraient nuisibles ou dépasseraient le but de l'Exposition.

Art. 5. — Les personnes qui se proposent de concourir à l'Exposition devront en faire la déclaration au Secrétariat de la Mairie, en indiquant :

1° la nature et le nombre (ou la quantité) des objets à exposer ;

2° l'espace qui leur sera nécessaire, en hauteur, en largeur et profondeur, et la force motrice dont elles auront besoin.

Les produits dont l'envoi aurait été autorisé, seront adressés à M. le Maire d'Auxerre, avec l'indication des noms, professions et demeures des exposants, ainsi que la désignation exacte des objets contenus dans le colis.

Art. 6. — Chaque exposant organisera lui-même son exposition.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les frais de cette organisation, les arrangements, décorations et aménagements particuliers, tels que gradins, tablettes, suspensions et accessoires sont à sa charge.

Il devra aussi supporter tous frais de transport et de camionnage.

Les exposants auront droit à la réduction qui pourra être faite par les compagnies de chemin de fer, sur les prix de transport.

Dans ce cas, il leur sera délivré une feuille constatant leur admission à l'Exposition, pour être présentée aux compagnies de chemin de fer.

Art. 7. — Tout exposant qui n'accompagnera pas ses produits, devra faire connaître le mandataire qu'il aura choisi pour les installer et le représenter pendant la durée de l'Exposition.

Art. 8. — Les objets à exposer soumis aux droits de régie et d'octroi, seront admis en entrepôt.

Art. 9. — Les emplacements seront fournis, tous, par la Ville.

Les exposants seront tenus de participer aux frais généraux ; leur quote-part est fixée à :

25 francs par mètre carré, isolé au centre du pavillon ;
15 — — sur les côtés du centre ;
10 — — dans les galeries, le long des clôtures (au-dessus de 10 mètres de surface, le prix sera réduit à 5 francs jusqu'à 15 mètres, cette réduction ne s'appliquant qu'aux expositions individuelles) ;
6 — — sous les hangars ;
3 — — à ciel ouvert.

Art. 10. — L'installation générale devra être achevée le 28 mai.

Art. 11. — Il sera délivré une carte *personnelle* à chaque exposant ou à son représentant.

Un catalogue des objets exposés sera publié par les soins de la Commission.

Art. 12. — Des prix représentés par des diplômes d'honneur, des diplômes de médailles d'or, de vermeil, d'argent, de bronze et de mentions honorables, seront décernés aux exposants qui en seront jugés dignes par le Jury.

Le Jury sera nommé moitié par les exposants, moitié par la Commission du groupe réunie à la Commission d'organisation.

Art. 13. — Les exposants ne pourront être membres du Jury des récompenses à décerner à moins d'être placés hors concours.

Art. 14. — L'indication de la valeur des objets exposés est facultative pour le public, et obligatoire pour la Commission d'organisation.

Art. 15. — Les objets ne pourront être retirés avant la fin de l'Exposition, à moins d'une autorisation spéciale de la Commission.

Art. 16. — L'Administration municipale prendra les mesures nécessaires pour garantir les objets exposés, mais elle ne sera en aucune façon responsable des dégâts ou dommages dont ils auraient à souffrir, qu'elle qu'en soit la cause ou l'importance. Elle les fera surveiller par un personnel spécial, mais elle ne sera pas responsable des vols et détournements qui pourraient être commis. Les exposants ont, d'ailleurs, toute liberté d'assurer leurs produits directement et à leurs frais, s'il jugent à propos de recourir à cette garantie.

Art. 17. — Le classement des produits sera fait aussitôt après la clôture de la liste d'admission : si de nouvelles demandes étaient adressées après cette époque, la Commission décidera s'il y a lieu de les rejeter ou non.

Art. 18. — Aussitôt le travail de classement opéré, chaque exposant recevra l'indication de la place qui lui aura été attribuée. Cette place sera mise à sa disposition pour qu'il puisse s'installer en temps utile.

Art. 19.—Les exposants seront prévenus, par des pancartes affichées dans les locaux mêmes de l'Exposition, du jour choisi par le Jury pour examiner leurs produits.

Art. 20. — Les trois premiers paragraphes de l'article 6 et les articles 7, 8, 9, 10 et 18 ne s'appliquent pas aux exposants des Beaux-Arts, de l'Enseignement et de l'Économie sociale, dont les envois seront exposés gratuitement et par les soins des Organisateurs de chacun de ces groupes ; ces envois devront parvenir franco à la Mairie d'Auxerre. S'ils ne sont pas abandonnés à la ville, ils seront réexpédiés en port dû aux exposants, sur leur demande.

Art. 21. — Les produits devront être enlevés dans les huit jours qui suivront la clôture de l'Exposition.

Tous les exposants seront tenus de se conformer aux prescriptions du Comité de l'Exposition, dont les décisions seront définitives et sans recours.

Fait à l'Hôtel de ville, le 23 décembre 1892.

Signé ; *Le Maire*, S. Ythier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Générateurs, Moteurs et Pompes.

BREVETS D'INVENTION

Déposés dans le courant du mois de Décembre 1892.

226309. **Auriol.** — 10 Déc. 1892. *Moteur rotatif.*

226754. **Aurus et Alméras.** — 28 Déc. 1892. *Genre de pompe aspirante et foulante.*

226727. **Baillet et Gronier.** — 27 Déc. 1892. *Pompe multitubulaire à grand débit,* SYSTÈME BAILLET ET GRONIER.

226448. **Brown.** — 17 Déc. 1892. *Nouvelle machine à vapeur à grande vitesse.*

226773. **Brünler.** — 29 Déc. 1892. *Chauffage d'une chaudière à vapeur au moyen d'une flamme développée dans son intérieur.*

226308. **Declerc,** 11, r. des Débris-Saint-Etienne, Lille. — 2 Déc. 1892. *Appareil condenseur réchauffeur à récupération.*

226270. **Delaunay-Belleville,** 49, r. de Douai, Paris. — 9 Déc. 1892. *Nouvelle disposition de l'arrivée d'eau aux collecteurs d'alimentation des* GÉNÉRATEURS BELLEVILLE.

226578. **Deville fils.** — 23 Déc. 1892. *Nouvel appareil avertisseur et indicateur du niveau.*

226095. **Dryland.** — 2 Déc. 1892. *Perfectionnements aux moteurs à vapeur et autres.*

226332. **Dumas-Gardeux.** — 12 Déc. 1892. *Appareil tubulaire pour chaudières, réservoirs de vapeur, condenseur et réfrigérents.*

226249. **Enger et Cie.** — 8 Déc. 1892. *Moteur à gaz.*

226341. **Faure.** — 12 Déc. 1892. *Perfectionnements dans les moteurs à air chaud.*

226696. **Fèvre** dit **Saint-Bié,** 40, r. de Longchamps, Neuilly. — 27 Déc. 1892. *Levier circulaire.*

226283. **Friedmann.** — 9 Déc. 1892. *Perfectionnements aux injecteurs.*

226207. **Gaigé.** — 6 Déc. 1892. *Système de moteur à vapeur ou à air à action directe, à distribution automatique.*

226791. **Jaeger.** — 10 Déc. 1892. *Perfectionnements aux pompes et ventilateurs rotatifs, etc.*

226315. **James.** — 10 Déc. 1892. *Perfectionnements aux appareils hydrauliques transmettant le mouvement aux presses ou autres machines.*

226494. **Laurent et Scherding.** — 19 Déc. 1892. *Perfectionnements aux chaudières tubulaires.*

226237. **Leblond,** 2, rue du Champ de Mars, Cherbourg. — 2 Déc. 1892. *Chaudière multitubulaire.*

226753. **Milinaire frères,** 145, boul. Ney, Paris. — 28 Déc. 1892. *Moteur à engrenages fonctionnant sous la pression de l'eau, de la vapeur ou de l'air comprimé, avec disposition pour changement de marche.*

226544. **Merryman Coale.** — 20 Déc. 1892. *Perfectionnements aux soupapes de sûreté.*

226675. **Moizard.** — 26 Déc. 1892. *Utilisation de la chaleur de certains puits artésiens, pour produire une force mécanique.*

226167. **Mouton (Dme),** 93, av. Kléber, Paris. — 6 déc. 92. *Nouvelle application de chauffage par un poêle calorifère-ventilateur-mobile dit : le* MOUTON FLAMBOYANT.

226339. **Naeyer (de) et Cie.** — 12 Déc. 1892. *Dispositions nouvelles et amélioration dans la construction des chaudières multitubulaires.*

226480. **Parkinson.** — 19 Déc. 1892. *Perfectionnements aux appareils destinés à prévenir les explosions des chaudières par manque d'eau.*

226201. **Pohle.** — 6 Déc. 1892. *Perfectionnements aux procédés appareils à élever les liquides.*

226372. **Prudon et Dubost,** boul. Voltaire, 210, Paris. — 13 Déc. 1892. *Appareil élévateur à pression d'air pour les liquides.*

226306. **Radenmacher.** — 10 Déc. 1892. *Procédé d'inflammation de moteurs à gaz et à huile.*

226425. **Ravat.** — 15 Déc. 1892. *Machine rotative à cylindre annulaire et pistons multiples.*

226772. **Robertson.** — 26 Déc. 1892. *Perfectionnements aux indicateurs de pression.*

226272. **Rohleder.** 9 Déc. 1892. *Procédé ou appareil pour rafraîchir l'eau ou autres liquides.*

226615. **Scherding.** — 23 Déc. 1892. *Perfectionnements pour régler l'écoulement des gaz chauds sortant des chaudières tubulaires.*

226336. **Schmidt.** — 12 Déc. 1892. *Perfectionnements aux soupapes sphériques.*

226789. **Schuh.** — 30 Déc. 1892. *Appareil à vaporisation rapide.*

226050. **Sutton et Buckley.** — 1er Déc. 1892. *Perfectionnements aux foyers de générateurs, etc.*

226657. **Soc. du Générateur du Temple et A. Normand et Cie.** — 24 Déc. 92. *Chaudières à vapeur,* SYSTÈME DU TEMPLE-NORMAND.

226846. **Susini (de).** — 31 Déc. 1892. *Perfectionnements dans les moteurs à vapeur d'éther ou autres liquides volatils.*

226714. **Thomas.** — 27 Déc. 1892. *Régulateur automatique d'alimentation pour chaudières.*

226399. **Vigreux,** 16, r. de Birague, Paris. — 14 Déc. 1892. *Nouvelle turbine centripète mixte, dite* TURBINE VIGREUX.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N-J. RAFFARD.

Sur les imperfections inhérentes au régulateur de Watt, et sur ses modifications.

Nous avons pensé, au moment où la question des régulateurs à force centrifuge est de nouveau à l'étude, et après le remarquable travail de notre camarade CH. COMPÈRE, communiqué à la *Société des Ingénieurs civils*, que nos lecteurs prendraient connaissance avec plaisir de la notice suivante dont l'auteur est M. N.-J. RAFFARD ; il l'a publiée **dans l'Annuaire de la Société des Anciens élèves des Ecoles d'Arts et Métiers** (année 1871-72) sous le titre : *Considérations sur les imperfections inhérentes au* RÉGULATEUR DE WATT, *ou à ses modifications, et tendant à prouver que l'on ne peut pas régler la vitesse des machines avec des régulateurs paraboliques ou isochrones.*

Je nomme :

Vitesse de régime, celle qui correspond au nombre de tours que la machine doit faire par minute.

Vitesse accidentelle, une variation momentanée de la vitesse du régime.

Stabilité du régulateur, sa tendance à ne s'éloigner de la position moyenne correspondante à la vitesse de régime, que proportionnellement à la variation, et à revenir dans cette position, à mesure que la vitesse accidentelle se rapproche de la vitesse de régime.

Indifférence du régulateur, un certain état par suite duquel il peut donner indifféremment à la puissance les valeurs les plus opposées.

IMPERFECTIONS INHÉRENTES AU RÉGULATEUR DE WATT.

Si, après avoir considéré le régulateur de Watt en parfaite relation avec la vitesse de régime, on suppose une diminution dans celle-ci, les boules conserveront leur vitesse initiale en vertu de l'inertie, jusqu'à ce que le jeu angulaire et la limite d'élasticité des pièces constituant le système de transmission, soient atteints. De là, un *premier* retard dans l'action du régulateur sur la distribution, retard d'autant plus grand que la déviation angulaire est plus grande elle-même. Or, cette déviation angulaire, comprise ordinairement entre 15° et 45°, augmente à la fois, avec la complication et le défaut de rigidité de la transmission, avec l'usure plus ou moins rapide de ces organes, et enfin par suite de la diminution dans les diamètres des arbres, des engrenages et des poulies, ainsi que dans la tension des courroies.

Si, au lieu de considérer une diminution dans la vitesse de régime, on suppose, au contraire, une augmentation de cette vitesse, le régulateur se trouvant calé sur la machine, le jeu se trouvera par là même atteint, dès le commencement de la variation ; et l'action du régulateur ne sera plus retardée que de la quantité correspondante à l'élasticité des pièces et à la résistance momentanée qu'il éprouvera à se mouvoir dans le plan du pendule. Ainsi, si l'on enlevait à la machine, par un débrayage subit, une partie du travail résistant, la variation serait légère, comparativement à celle qui aurait lieu si on rechargeait aussi rapidement la machine de la même résistance.

En outre du retard occasionné par les causes déjà mentionnées, il y a lieu d'en considérer un *deuxième*, qui résulte de la pression exercée sur les faces latérales des articulations et des guides. Cette pression latérale survient dès que la machine s'appuie davantage sur le régulateur, lors d'une augmentation dans la vitesse ; ou dès que, dans le cas d'une diminution de la vitesse, le régulateur s'appuie à son tour sur la machine elle-même, après avoir rattrapé le jeu angulaire en vertu de l'inertie des boules. Il s'ensuit que, dans l'un ou l'autre de ces deux cas, les boules ne sont entièrement libres de se mouvoir, dans le plan du pendule, qu'après que cette pression a cessé.

Toutefois, cette pression latérale ne disparaîtra complètement que lorsque les boules auront achevé leur excursion dans le plan du pendule ; car, dès que le régulateur aura pris la vitesse due à la variation, la vitesse angulaire des boules sera constante, et pourtant leur vitesse propre devra augmenter ou diminuer selon qu'elles s'éloignent ou se rapprochent de l'axe du régulateur. Or l'inertie s'opposant à cette variation, il s'ensuit que pendant toute la durée de l'excursion, les boules auront une tendance à sortir du plan du pendule et à décrire des courbes que l'on pourrait appeler des spirales sphériques ; ce qui produit une nouvelle pression latérale ; qui est une *troisième* cause de retard dans l'action du régulateur.

Dans les causes qui retardent l'action régulatrice, il est visible que celle qui est due à l'élasticité des pièces, n'est pas de même nature que celles qui sont dues au rattrapage du jeu et aux pressions latérales. Celles-ci ne donnent lieu à aucune réaction, tandis qu'il s'en produit une, nécessairement, après la torsion et la flexion des pièces de transmission. Il en résulte que la modification de la vitesse angulaire des boules, lors d'une variation de la vitesse de la machine, est toujours presque double de ce qu'elle devrait être, et conséquemment, que la correction apportée par le régulateur à l'appareil de distribution, est aussi beaucoup trop forte ; de là, une suite d'oscillations dans la vitesse de la machine, en même temps qu'une *quatrième* cause de perturbation dans l'action du régulateur.

Parmi les causes perturbatrices qui viennent d'être énoncées, il y en a qui produisent des effets plus ou moins nuisibles, suivant que la variation de la vitesse de la machine est plus brusque ou qu'elle est, au contraire,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

modérée par l'action d'un fort volant. Dans le premier cas, l'irrégularité est aggravée par la pression latérale qui retarde, et le mouvement de recul (*mouvement permis par le jeu angulaire*) qui exagère la correction apportée à la distribution par le régulateur ; ce sont ces deux effets qui produisent ces chocs que l'on entend fréquemment dans les organes du régulateur. Dans le second cas, c'est le jeu des articulations dont l'influence est la plus nuisible, en ce qu'il permet au régulateur de faire plusieurs tours (lors d'un léger ralentissement dans la vitesse de la machine) avant que, par son léger excès de vitesse, il arrive à contre-mener sa transmission.

Ces considérations sur les imperfections inhérentes au régulateur à pendule conique, font voir combien est erronée la pratique de certains constructeurs qui, regardant cet appareil comme un objet d'ornement au moins autant que d'utilité, le placent à une grande distance de l'arbre de la machine, à l'extrémité d'une transmission flexible et compliquée, qu'ils semblent même vouloir rendre invisible par les dimensions qu'ils lui donnent, oubliant que pour qu'un régulateur puisse corriger efficacement les écarts de la vitesse d'une machine, il faut nécessairement qu'il les subisse au moment où ils se produisent.

Modifications apportées au régulateur de Watt.

Watt prenait le centre de suspension des bras sur l'axe vertical du régulateur, et faisait décrire aux boules un angle considérable entre leurs positions extrêmes. Le papillon, logé dans le tuyau d'admission, était presque circulaire, et pour passer de la fermeture à l'ouverture complète, il devait décrire un angle de 80°.

Plus tard, on réduisit à 10° environ l'angle décrit par les boules, de chaque côté de leur position moyenne ; on donna au papillon une forme elliptique très allongée, et, à la portion du tuyau dans lequel il fonctionnait, une section double de celle du tuyau d'admission, afin qu'un angle de 25° au plus, décrit par ce papillon, suffit pour passer de la fermeture complète à une ouverture complète aussi ; enfin, on augmenta beaucoup le poids des boules, et on donna au volant un moment d'inertie considérable. On obtint, par ces modifications, un mouvement suffisamment régulier pour le travail des filatures ; la vitesse de régime était réglée par le chauffeur qui changeait, au moyen d'une vis, la longueur de la bielle du régulateur, et faisait faire à la machine le nombre de tours voulu, quelle que fût sa charge.

Ce régulateur ne se répandit pas beaucoup, car on trouva que, lorsque le travail était intermittent, et le volant très léger, ce qui était alors le cas le plus général en France, où la fonte était très chère, il y avait avantage à employer un régulateur moins sensible. A cet effet, on suspendit chacun des bras à l'extrémité de l'une des deux branches d'un croisillon, on conserva le papillon elliptique allongé, et l'on eut le régulateur le plus universellement employé pendant 40 ans, et qui aujourd'hui même est encore préféré par quelques constructeurs de locomobiles.

Cependant vers 1845, en France, lorsque les constructeurs commencèrent, pour la plupart, à fondre dans leurs ateliers, le volant des machines fut beaucoup mieux proportionné. Aussi y avait-il à l'Exposition de 1849, des régulateurs dont le centre de suspension était de nouveau pris sur l'axe. Il y en avait même un (*Brevet* n° 11184) dont les boules étaient réunies aux bras par deux ressorts méplats qui, fléchissant plus ou moins, selon que la vitesse était plus ou moins grande, augmentaient ou diminuaient la distance du centre des boules à leur point de suspension, ce qui en rendait la sensibilité très grande.

Mais ces innovations attiraient peu l'attention ; et même elles elles étaient alors considérées comme oiseuses, car on pensait généralement qu'un régulateur trop sensible nuisait à la régularité du mouvement des machines.

En 1851, Frank exposa son régulateur parabolique, qui captiva l'attention, plutôt par les considérations géométriques auxquelles il se rattachait, que par le résultat obtenu ; car, plus la courbe parcourue par les boules s'éloignait davantage de celle qu'elles suivent dans le régulateur de Watt pour se rapprocher de la parabole, moins bien il marchait.

Le régulateur parabolique à bras croisés, a sur le régulateur de Frank, l'avantage d'avoir moins de frottements ; mais cependant, comme il a à vaincre toutes les résistances inhérentes au régulateur de Watt, en outre de celles qui proviennent du mouvement du manchon à l'appareil distributeur, il ne peut pas fonctionner sans un degré de stabilité suffisant ; aussi est-on obligé de lui rendre la stabilité nécessaire au moyen de la tension d'un fort ressort.

C'est la rapidité dans l'action du régulateur ou le synchronisme de son action et de celle de la machine, plutôt que l'invariabilité de la vitesse de régime, que beaucoup de personnes cherchent à obtenir, quand elles emploient des régulateurs isochrones ; car une légère variation dans le nombre de tours que fait une machine est sans importance, et est facilement corrigée par le chauffeur, si elle est permanente. Ce qui est plus nuisible, ce sont les oscillations momentanées de la vitesse, produites par les intermittences soudaines du travail résistant, et contre lesquelles le régulateur isochrone est impuissant, puisqu'il agit avec la même intensité, on pourrait dire avec la même indifférence, contre une forte aussi bien que contre une légère perturbation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le degré de stabilité, dans un régulateur, doit être en rapport avec les résistances qui s'opposent au mouvement des boules dans le plan du pendule. Ces résistances sont elles-mêmes d'autant plus grandes que la variation de la la vitesse est plus brusque. Il s'ensuit que la stabilité, ou la tendance à ramener promptement les boules à leur position moyenne, à mesure que la machine revient à sa vitesse de régime, doit être d'autant plus grande que la variation est sujette à être plus soudaine. Mais, comme la stabilité détruit l'isochronisme, dont elle est pour ainsi dire le contraire, et qu'elle influe par là sur la vitesse de régime, elle doit être à la fois suffisante et aussi petite que possible.

Il importe en outre que le degré de stabilité puisse être variable pendant la marche, afin de permettre au chauffeur, à un moment donné, d'en régler la valeur suivant l'état de variabilité du travail résistant, de manière à ce que la vitesse moyenne de la machine s'éloigne aussi peu que possible de sa vitesse de régime, sans toutefois l'exposer aux variations périodiques qu'une stabilité insuffisante amènerait.

En effet, si la stabilité était nulle ou insuffisante, les boules, après avoir atteint leur plus grande hauteur, lors d'une légère accélération de vitesse, y resteraient jusqu'à ce que la vitesse accidentelle soit tombée un peu au-dessous de la vitesse de régime ; alors elles tomberaient à la partie la plus basse de leur parcours, où elles resteraient jusqu'à ce que la vitesse accidentelle ait encore dépassé, en sens contraire, la vitesse de régime. Enfin, elles s'élèveraient de nouveau pour retomber encore, et cela indéfiniment, dépassant toujours leur position moyenne, et donnant indifféremment à la puissance les valeurs les plus opposées.

Pour mieux faire comprendre la différence qui existe entre le mode d'action d'un régulateur isochrone et celui d'un régulateur stable, je vais, à l'aide d'une figure, indiquer respectivement les positions successives des boules des deux régulateurs pendant une légère variation de la vitesse de la machine (figure 29).

Soit AX, une droite représentant, en même temps que la position moyenne des boules, la vitesse de régime de la machine.

Soit ABCD, la courbe des écarts successifs de cette vitesse.

Soit *efgh*, la ligne représentant les écarts successifs des boules d'un régulateur isochrone.

Soit *ejk*, la ligne des écarts successifs des boules d'un régulateur stable.

Soit enfin *mn m'n'*, deux lignes parallèles également éloignées de la ligne AX, et représentant le lieu ou la vitesse en plus ou en moins de la vitesse de régime, correspondant à l'accroissement ou à la diminution de la force centrifuge nécessaire pour que le régulateur puisse vaincre la résistance du manchon.

La distance entre les lignes *mn m'n'*, représente donc la partie de la variation pour laquelle les boules du régulateur isochrone peuvent occuper une position quelconque de leur parcours ; la force centrifuge développée dans cette partie de la variation n'étant pas suffisante pour vaincre la résistance du manchon.

Les boules des deux régulateurs commencent à se mouvoir au moment où la variation dépasse la grandeur *e o* : à mesure qu'elles s'éloignent, elles agissent sur la distribution, et la vitesse de la machine s'accélère moins rapidement jusqu'à la valeur *maximum f p*, à partir de laquelle elle diminue graduellement ; et, après avoir de nouveau rencontré au point *q* la ligne *m n* elle revient à la vitesse du régime qu'elle dépasse en sens contraire pour rencontrer la ligne *m' n'* au point D.

Le mouvement des boules du régulateur isochrone s'accélère de plus jusqu'à ce que la vitesse accidentelle

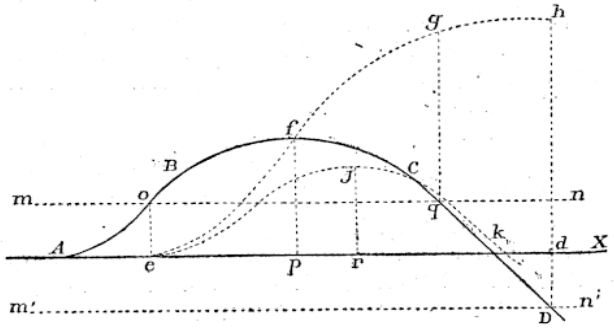


Figure 29. — Epure des positions des boules.

de la machine ait atteint la grandeur *maximum f p*. A partir de cette limite, il continue à s'accélérer de moins en moins, mais s'accélère toujours, jusqu'à ce que la force qui sollicite les boules soit devenue égale à la résistance qu'elles éprouvent à se mouvoir ; elles sont alors arrivées en *g* et elles continuent à se mouvoir un peu, en vertu de la vitesse acquise, pour rester stationnaire à leur plus grand écart *h d*, jusqu'à ce que la vitesse de la machine, après avoir regagné la vitesse de régime, l'ait dépassée, en sens contraire, d'une quantité *d* D, suffisante pour vaincre la résistance du manchon.

Les boules du régulateur stable, au contraire, après avoir atteint leur plus grand écart *r j*, un peu après que la variation est arrivée à son *maximum*, retournent graduellement vers leur position moyenne, qu'elles regagnent peu après que la vitesse de la machine est arrivée à la vitesse de régime.

Sans stabilité, pas de régulateur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

AIMÉ WITZ.

Du rôle des chemises de vapeur dans les machines à expansion multiple.

L'efficacité des chemises de vapeur entourant les cylindres est discutable dans les machines à double ou triple expansion, et leur utilité a été mise en doute : plusieurs constructeurs distingués, qui se garderaient bien de priver d'enveloppes complètes les cylindres des machines simples, se sont décidés à supprimer en tout ou en partie cet accessoire dont les services ne justifieraient à leur avis, ni le prix ni la dépense, dans les machines compound ; le plus grand nombre, il est vrai, a repoussé cette thèse et n'a point suivi leur exemple. M. Aimé Witz a été frappé du grand intérêt théorique et pratique de ce problème de Mécanique appliquée, qui lui a paru mériter une étude toute spéciale.

A priori, il est évident qu'une enveloppe de vapeur est moins utile, et moins nécessaire dans les compound que dans les machines monocylindriques : en effet, l'enveloppe a la fonction de conjurer l'action nuisible des parois ; elle perd donc son importance quand cette action est réduite au *minimum* comme il arrive dans toutes les machines à détente multiple. Que l'on alimente ces moteurs de vapeur sèche, que l'on fasse une détente modérée dans chaque cylindre, que l'on marche à grande vitesse, et l'on constatera que la condensation à l'admission est très faible dans les cylindres qui ne voient pas le condenseur ; les *receivers* dans lesquels la vapeur ne se détend pas, ne donnent pas non plus lieu à une condensation notable : une enveloppe de protection paraît donc suffire à ces organes, sans qu'il soit nécessaire de recourir à l'enveloppe de réchauffement. Reste le dernier cylindre : assurément, l'enveloppe de vapeur augmentera le travail de la détente en vaporisant l'eau déposée sur la paroi, et elle diminuera par suite la quantité d'eau présente dans le cylindre à la fin de la course ; de ce chef, elle tendra à réduire la perte au condenseur et elle donnera un bénéfice incontestable. Mais ce bénéfice ne sera-t-il pas compensé par la perte qui résulte de ce que l'enveloppe de vapeur fournit encore du calorique pendant l'échappement, c'est-à-dire à un moment inopportun, en réchauffant le condenseur et en nuisant au vide ?

On atténue cet inconvénient en faisant circuler autour de ce dernier cylindre non pas de la vapeur vive à la tension des générateurs, mais de la vapeur détendue ou bien la vapeur provenant du *receiver* qui alimente ce cylindre ; cela paraît rationnel, mais ne faut-il pas défier des raisons trop simples dans une question aussi complexe ?

En somme, les avantages des chemises de vapeur sont discutables dans l'espèce, et il convient de ne pas oublier l'axione magistral formulé par Hirn : *une théorie correcte ne peut être établie qu'à* posteriori, *c'est-à-dire après l'étude expérimentale de chaque système de machine.*

L'expérience seule peut donc donner la solution du problème.

M. Aimé Witz a entrepris une série de huit essais sur une excellente machine compound, du *système Dujardin* que MM. J. Thiriez père et fils, de Lille, ont eu l'obligeance de mettre à sa disposition ; ces essais, qui ont duré chacun douze heures, ont été conduits avec les plus minutieuses précautions et une rigueur vraiment scientifique. M. Aimé Witz a recueilli toutes les données nécessaires pour atteindre son but, qui était de chercher à reconnaître et à analyser l'action des enveloppes dans les deux cylindres et le *receiver*.

La vitesse de régime de la machine était de 64 tours et sa puissance nominale était estimée à 625 chevaux au onzième d'admission, avec condensation.

La vapeur, fournie par les générateurs à une pression de 6 kil., 20 sortait parfaitement sèche des générateurs, mais elle arrivait aux cylindres chargée de 4,6 pour 100 d'eau de condensation formée dans les conduites. Ces conditions sont restées les mêmes dans tous les essais, ainsi que la température du condenseur, etc., de sorte que les résultats sont absolument comparables.

Or, voici quelques résultats que M. Witz a pu formuler d'après les chiffres inscrits à son cahier d'expérience.

« 1° Les condensations à l'admission au petit cylindre sont beaucoup moindres dans la machine compound que dans une machine monocylindrique ; conséquemment, l'évaporation est moindre aussi pendant la détente, et l'on arrive même à observer une condensation quand les enveloppes ne sont plus chauffées. Les enveloppes de vapeur se montrent, en somme, efficaces, mais leur influence est peu considérable. »

« 2° Si nous comparons la consommation de vapeur du premier essai et celle du dernier, nous voyons qu'elle passe de 6,302 à 6,547 kil.; l'augmentation est de 3,7 pour 100. Cet écart est beaucoup moindre que dans les machines monocylindriques ; notre précédente conclusion est donc confirmée de ce chef, et nous voyons que le bénéfice résultant de l'emploi des chemises de vapeur est réel, mais peu important. »

« 3° C'est en supprimant la chemise du *receiver* que nous avons obtenu le meilleur rendement. L'avantage est minime, quand on réintègre au générateur les calories des eaux de purge ; mais, au point de vue industriel, un organe inutile est condamné, et la pratique des constructeurs, qui n'enveloppent point de vapeur leurs *receivers*, est pleinement justifiée. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« 4° La consommation de 6,547 kil., relevée dans un moteur privé de ses enveloppes de vapeur, est remarquable en valeur absolue, et ce beau résultat fait bien ressortir la supériorité des machines compound. Toutes les enveloppes étant échauffées, la consommation s'abaisse à 6,100 kil., environ, avec réutilisation des purges : les machines à triple expansion peuvent seules donner un meilleur rendement. »

LADAME.

Moteur à gaz comprimé, pour tramways.

On a fait déjà de nombreux essais dans le but d'introduire les moteurs à gaz sur les tramways. Cette question semble faire des progrès: la *Schweizerische Bauzeitung* rapporte que, l'été dernier, on a essayé avec succès à Dresde, sur la Friedrichstrasse, une voiture automobile mue par un moteur à gaz, le gaz servant également à l'éclairage et au chauffage de la voiture.

On serait par suite décidé à appliquer ce système à un tramway projeté entre Neuchâtel et Saint-Blaise. M. l'Ingénieur Ladame, chargé d'examiner le meilleur mode de traction à employer sur ce tramway, aurait conclu en faveur du gaz sous pression.

La distance entre Neuchâtel et Saint-Blaise est de 5 kilomètres ; la plus forte inclinaison serait de 45 pour 100, et le rayon *minimun* des courbes de 30 mètres. MM. Gillieron et Amrein, de Vevey, ont proposé une voiture automobile dans le genre des voitures Mekarski des tramways de Berne, portant des réservoirs à gaz et un double moteur de 8 chevaux. Cette voiture, à deux bogies, pèserait 6 tonnes et recevrait vingt personnes ; elle pourrait, en outre, remorquer une autre voiture, ce qui porterait le nombre des voyageurs à quarante-huit, avec une vitesse de 9 kilomètres sur les rampes et de 18 kilomètres en palier.

Les compresseurs seraient établis à l'usine à gaz de Neuchâtel, où se ferait le chargement. La Compagnie fournissant le gaz à raison de 20 francs le mètre cube pour une consommation annuelle de 30.000 mètres cubes. M. Ladame a calculé que le coût d'un trajet ne dépasserait pas 2 francs 10, de sorte qu'il suffirait de sept voyageurs par trajet pour couvrir tous les frais et assurer un revenu de 4 pour 100 à l'entreprise.

Ce résultat est certainement digne de remarque ; néanmoins, la solution préconisée par M. l'Ingénieur Ladame ne nous paraît pas recommandable : ce n'est qu'un moyen de transition. La solution vraie, la seule dans cet ordre idées, c'est le moteur à pétrole : le pétrole, du reste, n'est-il pas du gaz d'éclairage comprimé au suprême degré, jusqu'à liquéfaction ?

Procédés, Outillage et Divers.

LOUIS LOCKERT.

Le Concours général agricole de Paris en 1893.

Le Concours général agricole de Paris a ouvert ses portes, au Palais de l'Industrie, le 1er février ; il était tout à fait digne d'attirer l'attention.

Le Concours d'animaux gras a compté 189 bêtes bovines, 50 lots et 7 bandes de moutons et brebis, 67 porcs ou truies et 22 bandes de porcs ; il s'est donc présenté dans les proportions ordinaires. Quant au Concours d'animaux reproducteurs, il a pris une importance exceptionnelle : il comprenait 720 taureaux et vaches, 195 béliers et 61 brebis, 88 verrats et truies.

Cette extension provient de ce que, pour la première fois, les femelles ont été admises comme les mâles, dans toutes les classes du Concours général, appelé à devenir un grand marché de reproducteurs.

On pouvait craindre que le Palais de l'Industrie ne suffît pas à contenir cet énorme contingent ; mais grâce aux habiles dispositions adoptées par M. de Lapparent, inspecteur général de l'agriculture, Commissaire-général du Concours, tous les animaux ont trouvé largement leur place, et le palais, par suite de la suppression des cloisons du rez-de-chaussée a présenté un caractère de grandeur qu'on ne lui connaissait pas, formant un ensemble du meilleur aspect.

L'exposition des volailles a apporté son contingent habituel (environ 1.500 lots) ; il en a été de même pour les beurres et les fromages, ainsi que pour les produits divers de l'Agriculture et de l'Horticulture.

L'exposition des vins, heureuse innovation, a eu un succès colossal auprès des producteurs : elle ne comptait pas moins de 900 exposants, appartenant à presque toutes les régions ; l'exposition la plus remarquable a été celle de la *Société d'agriculture de l'Hérault,* qui a remporté le même succès auprès des visiteurs.

L'Exposition des *Instruments et machines d'Agriculture et d'Horticulture* a été, comme toujours fort intéressante. Nous enregistrons rapidement ci-après les installations qui nous ont paru les plus remarquables.

Ve Albaret et Lefèvre, à *Liancourt-Rantigny (Oise)* : comme toujours, superbe exposition et imposant ensemble de machines et instruments divers.

Nous remarquons surtout un bel assortiment de batteuses fixes et de locomobiles, marchant à la vapeur ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au manège. On y trouve des machines de toutes grandeurs et pour diverses exploitations, depuis la force de deux chevaux.

Cette exposition se complète : par un ensemble de faucheuses, moissonneuses, râteaux, faneuses, semoirs, hache-maïs, hache-paille, etc., etc., dont les qualités sont toujours excellentes ; et enfin, par la construction des appareils de pesage perfectionnés, tels que ponts bascules, bascules de différents types pour les animaux, et bascules spéciales dites pèse-sacs.

Aubert, 6, *rue Claude Vellefaut*, *à Paris*, figure au Concours général avec une machine à vapeur demi-fixe de dix chevaux, une locomobile de huit chevaux et un collecteur à poussières *le Cyclone*.

Les machines à vapeur de la maison Aubert, du reste bien connues, se recommandent par leur construction robuste, élégante et soignée.

Le collecteur à poussières, s. g. d. g. *le Cyclone* dont la maison Aubert est concessionnaire exclusif pour la France, offre des avantages réels sur tous les appareils similaires : simplicité, propreté, pas de mouvement, pas de force motrice, pas de contre-pression, ni feutre, ni flanelle, jamais d'ennuis ni de désagréments.

D'ailleurs, 10.000 de ces appareils fonctionnent en Angleterre et en Amérique, et actuellement, plus de 200 *Cyclones* sont placés en France, où ils obtiennent chaque jour de nouveaux succès.

Amiot et Bariat, à *Bresles* (*Oise*) : l'une des plus complètes expositions du Concours en ce qui concerne les outils à travailler la terre. Rien n'y manque : brabants simples et doubles, trisocs, quatrisocs, quintrisocs, à âge solide ou à âge brisé, avec tous les appareils accessoires.

Fouilleurs, extirpateurs, scarificateurs ; houes, rouleaux, arracheurs de betteraves et de pommes de terre ; ratisseuses pour vignes et jardins ; herses, traîneaux de herses, volées d'attelage, amortisseur gradué de traction ; harnais agricole, tonneaux à eau et à purin, etc.. Parmi les instruments d'intérieur de ferme, nous citerons le cribleur-trieur de pommes de terre, les coupe-racines à plateau et à cylindre, le moulin à pommes, etc..

A. Bajac, *de Liancourt*, présente comme partout, un ensemble d'instruments propres à fouiller, retourner et triturer le sol, très complet, qui comprend tout ce qui est nécessaire à la culture de la terre en général : très intéressante et très artistique la collection, réduite à l'échelle, et fonctionnant sur un terrain en miniature, exposée sous vitrine.

L. Beaume, *de Boulogne-sur-Seine*, a exposé comme toujours, une collection sans rivale de pompes de tous systèmes et propres à tous emplois : vinicoles, d'arrosage, à purin, à incendie, pompes de puits, etc., rien n'y manque ; puis enfin, son excellent moulin à vent l'*Eclypse*.

Barbier, Vivez et Cie, 16, *rue du Buisson Saint-Louis*, *à Paris*, exposent la collection la plus complète que l'on puisse imaginer de forges portatives à un ou deux corps, forge atelier mobile avec enclume et étau, forges demi-fixes et fixes, etc..

F. Besnard, 28, *rue Geoffroy-Lasnier*; *Paris* : remarquable assortiment de pulvérisateurs, à dos d'homme et à bât, sur brouette, etc. ; pièges à cochylis avec lampe, pulvérisateur à main pour l'horticulture, en cuivre rouge ou nickelés.

Nous avons également remarqué, dans l'exposition de M. Besnard, un nouvel appareil distillatoire très ingénieux et surtout fort simple.

J. Boulet et Cie, 31, *rue Boinod*, *Paris* : toujours remarquable ensemble de machines à vapeur locomobiles, toutes éminemment propres aux travaux de la ferme et des champs.

Machines verticales pilon, treuils de labourages à vapeur, etc., etc..

Bréhier et Cie, 50 *et* 52, *rue de l'Ourcq*, *Paris* : beaux spécimens d'appareils divers en cuivre et en fer, pour distillerie, brasserie, laiterie, fromagerie et cuisson des légumes.

Brouhot et Cie, *de Vierzon* (*Cher*), ont apporté leur excellent matériel de battage : batteuses sans rivales et locomobiles de premier ordre ; MM. Brouhot et Cie n'ont pas démérité, et marchent plus que jamais d'un pas ferme dans la voie du progrès, surtout avec leur nouveau moteur à pétrole, fixe ou monté sur roues.

Candelier et fils, *de Bucquoy* (*Pas-de-Calais*), ont soumis à l'appréciation des visiteurs une collection très complète de brabants doubles, simples, bisocs, trisocs, d'extirpateurs, d'arracheuses de betteraves, etc..

Ces ingénieurs-constructeurs donnent réellement les plus grands soins à la construction des instruments aratoires, et les machines du Concours général permettent de faire le plus grand éloge de la maison Candelier et fils, éloge corroboré, du reste, par les nombreuses récompenses qu'elle a obtenues dans tous les concours.

Carré fils aîné et Cie, 27, *quai d'Orsay*, *Paris* : toujours avec un nouveau plaisir, nous retrouvons, et nous recommandons à nos lecteurs les si ingénieuses et si simples installations de distribution d'eau sous pression, du *système Carré*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chenais et Berland, 1, *avenue de Saint-Ouen*, *à Paris* : BARATTE FRANÇAISE, oscillante, faisant le beurre à peu de frais, et dans le temps *minimum*.

A. Clert, *Niort* (*Deux-Sèvres*) : l'habituelle et toujours remarquable collection de trieurs, avec ou sans émotteurs, à reprise automatique, etc. ; à signaler particulièrement le décuscuteur éliminant les grains de cuscute et de plantin : si M. CLERT manquait au Concours, le Concours ne serait pas complet, et les visiteurs s'en plaindraient.

Compagnie des moteurs Niel, 22, *rue Lafayette*, *Paris* : Moteur à gaz, de 5 chevaux ; moteur à essence de pétrole accouplé à une pompe, 2 chevaux ; moteur à huile de pétrole, 2 chevaux : construction robuste et irréprochable.

Crédit agricole, 9, *rue Marsolier*, *à Paris*, présente, au Concours général, une collection très complète de machines et d'instruments agricoles de tous systèmes : locomobiles, batteuses, charrues, semoirs, râteaux, faneuses, arrache-betteraves, houes et scarificateurs, faucheuses, moissonneuses, manèges, moulins agricoles, pulvérisateurs, etc.. Exposition très remarquable d'outils, tous de première marque, et présentant un ensemble de matériel agricole sans précédent.

Remarqué spécialement, l'*Ecrémeuse Melotte*, construite par M. ED. GARIN, de Cambrai, dont nous donnons plus loin une description détaillée.

M. Défosses-Delambre, *de Varennes* (*Somme*), dont la réputation est faite depuis longtemps, avait apporté entre autres outils remarquables, un très ingénieux arracheur de betteraves, qui, grâce à un nouveau *couteau débourreur*, breveté s. g. d. g., évite les arrêts généralement produits par le bourrage des feuilles, de façon à avoir une action continue. Nous signalerons aussi un *nouvel arracheur de pommes de terre* qui sert à planter, butter et arracher.

Debonno (Charles), *à Boufarick* (*Algérie*) : système très remarquable de pressoir continu, pour raisins, dont nous espérons donner bientôt à nos lecteurs la description détaillée.

Cuau aîné et Cie, 234, *rue Championnet*, *Paris* : séries complètes de pulsomètres à lames, pour l'élévation des liquides, et d'éjecto-injecteurs automatiques pour l'alimentation des chaudières ; chaudière locomobile avec pulsomètre ; lessiveuses et accessoires pour chaudières à vapeur.

Decoster, Rikkers et Cie, *à Saint-Denis-sur-Seine* : Moteurs à vapeur fixes et machines locomobiles de construction robuste quoique soignée ; mouvements simples, sûrs, et très pratiques.

Deroy fils aîné, 73, *rue du Théâtre*, *Paris* : collection aussi complète qu'on la peut désirer d'appareils distillatoires ; alambics brûleurs, alambics à chauffe-vin, à bain-marie, à vapeur à usages multiples, etc.

Drevdal, 30, *rue Amelot*, *Paris* : Collection très intéressante et complète de graisseurs et de robinets les plus perfectionnés ; courroies de transmission en poil de chameau, coton égyptien et Balata. Joints bi-métalliques brevetés, garnitures pour tiges de piston, et, en général, toutes fournitures pour usines.

Dumont (Louis), 55, *rue Sedaine*, *Paris* : toujours la seule maison à recommander pour les pompes centrifuges à grand débit, pour irrigation, et dessèchements.

Duncan (Jas-S.), 34, *avenue Daumesnil*, *Paris* : Outils de toutes sortes pour intérieur et extérieur de fermes ; moissonneuse-lieuse Massey, moissonneuse-lieuse Brantfort, faucheuse Brantfort, faucheuse Jorento, râteaux, faneuses, coupe-racines, hache-paille, pompes, fourches, etc... machines et instruments d'économie domestique.

Durafort, 162, *boulevard Voltaire*, *Paris* : Articles de fer blanc pour laiterie, divers modèles de pots et bouteilles à lait en cristal, en porcelaine, en grés, bouchés hermétiquement ; modèles absolument nouveaux et perfectionnés.

A. Egrot, 23, *rue Mathis*, *Paris* : Assortiment sans égal d'appareils de distillation, laboratoire à vapeur, appareils de cuisson à la vapeur, bassine basculante pour le chauffage du lait, etc... Construction parfaite, la plus ancienne des maisons de cette spécialité.

Emile Puzenat, *Bourbon-Lancy* (*Saône-et-Loire*) : Collection toujours remarquable des faneuses, râteaux et herses brevetés. Scarificateurs, traîneaux basculants, paroirs, charrues et houes pour la vigne, etc..

Fortin frères, *de Montereau* (*Seine-et-Marne*), présentaient, au Concours général des batteuses à la fois solides et légères, d'un excellent travail, avec des locomobiles irréprochables. Egalement, leurs batteuses trépigneuses à plan incliné, qui sont universellement connues et appréciées, et desquelles l'application d'un régulateur spécial a fait un outil irréprochable.

Frédéric Fouché, 38, *rue des Ecluses-Saint-Martin*, *Paris* : Exposition importante de matériel d'industrie laitière : écrémeuses, pompes à lait, crémomètre centrifuge, chauffe-lait multitubulaire, pasteurisateur multitubulaire, fourneaux à bain-marie, pots à fermeture hermétique ; presses pour fromage de Gruyère, pour fromage de Hollande, pour fromage de Port-du-Salut.

Assortiment de barattes à batteurs et barattes tonneaux ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

assortiment de malaxeurs à beurre, d'outils et de moules à beurre, et d'accessoires pour fromageries.

Générateur multitubulaire Oriolle ; machines à vapeur horizontales de 4 chevaux ; machines à vapeur verticales de 8 et 4 chevaux ; pompes et ventilateurs ; aérocondenseur utilisant la vapeur d'échappement.

Grillot, 62, *rue Oberkampf*, *Paris* : Collection très complète de types bien réussis du matériel du cantonnier ; rouleaux compresseurs, chariots basculeurs, tonneaux d'arrosage, etc.. Rouleaux pour prairies et jardins, bancs de jardins, poteaux et piquets pour bordures, plaques fondues en relief pour routes, voitures, écuries, machines, etc..

Japy frères et Cie, *à Beaucourt* (*Belfort*) : l'une des expositions les plus remarquables du Concours général tant par son étendue que par la variété et la qualité des appareils exposés.

Faucheuses, faneuses, râteaux, batteuses, tarares, égrenoirs à maïs, hache-paille, brise-tourteaux, concasseurs de grains, coupe-racines, dépulpeurs, fouloirs à vendange, broyeurs de pommes, etc..

Herses, semoirs, pompes diverses, pulvérisateurs, désinfecteurs, etc., etc..

Lemichel et Cie, 52, *rue Lourmel*, *Paris* : le siphon élévateur récemment inventé par M. Lemichel, s'affirme de plus en plus comme un outil simple, rustique, et d'un usage à la fois facile et commode.

Liot frères, *à Bihorel-Rouen* (*Seine-Inférieure*) : Assortiment remarquable de semoirs à toutes graines, avec tous leurs accessoires perfectionnés, et palettes pour semer à la volée. Rouleau pour betteraves.

Lobin ainé, *à Groslay* (*Seine-et-Oise*) : Brabants simples et doubles, rasettes, et socs divers ; traineaux à pont tournant, volées et palonniers, charrues vigneronnes, bineuses, paroirs, herses, etc..

Mabille frères, *d'Amboise* (*Indre-et-Loire*), offrent comme devant, aux yeux du public leurs pressoirs toujours de construction soignée, qui leur ont valu *la Médaille d'or* au Concours Régional de Tours.

Marot frères et Cie, *à Niort* (*Deux-Sèvres*) : le remarquable assortiment de trieurs de cette vieille et honorable maison est toujours des plus complets ; nous y remarquons en particulier des trieurs à déchets très réussis, ainsi que des cribleurs et des trieurs à cuscute.

Mercier (Pierre), 16 *quai du Louvre*, *à Paris*, présente son assortiment toujours si réussi de ses appareils bien étudiés et des plus utiles : cuit-légumes, lessiveuses, barattes et instruments de jardinage et de basse-cour, treillages, etc..

Meunier (E.), 25 *rue Saint-Michel*, *Lyon* : Pressoirs de toutes formes et de toute grandeur, tous également bien établis ; fouloirs à vendange, casse-pommes, etc...,

Noël, 104 *avenue Parmentier*, *Paris*, nous présente comme chaque année la très importante collection de ses pompes pour tous usages.

Ollagnier, *à Tours* (*Indre-et-Loire*) : construction solide, sérieuse et toujours bien combinée de pressoirs, et fouloirs à vendange de tous systèmes et pour tous pays. M. Ollagnier nous présente, entre autres instruments très remarquables une nouveauté, qui nous paraît appelée à un grand avenir : c'est le broyeur de pommes, *le Sphynx*, dont nos lecteurs pourront bientôt juger, lorsque nous leur en donnerons la description détaillée.

Merlin et Cie, *à Vierzon* (*Cher*) : continuent comme du vivant du fondateur de la Société, M. Merlin père, à fournir des machines, batteuses, etc., d'une exécution irréprochable ; sous l'habile et ferme direction de M. Merlin fils et de M. Borie, la maison tient son rang, et donne toujours à sa nombreuse clientèle une complète satisfaction.

Paupier (Léonard), 1 *rue Stendhal*, *Paris* : toujours la première maison pour les bascules de tous genres et de toute espèce. Romaines, ensacheurs, peseurs, balances pour grains et farines, pour liquides, etc. ; brouettes en bois et en tôle ; tricycles, wagonnets, plaques tournantes, voies droites et courbes, etc..

Pelletier, *à Corbeil* : a envoyé, comme tous les ans ses liens en rotins pour les moissons, qui rendent de si grands services à l'agriculture.

Puzenat Ainé, *à Bourbon-Lancy* (*Saône-et-Loire*) : Collection habituelle et avantageusement connue des herses, scarificateurs, houes à cheval, rateaux automatiques, traîneaux, buttoirs, ratisseuses, etc..

Albert Renault, 73 *rue Riquet*, *à Paris*, dont la présence dans les Concours régionaux se fait trop rare, a fait à Paris une très importante exposition. Les visiteurs ont tous sérieusement prisé la construction de ses voitures de ferme à deux chevaux, charrettes anglaises à deux et quatre roues, charrettes de jardin, chariots grainetiers, camions et tombereaux. Très intéressante surtout, son exposition de roues libres avec boîtes en fonte et graissage perfectionné, et très remarquables ses splendides *roulottes* qui renferment un appartement confortablement meublé.

Rigault, 141 *quai Valmy*, *Paris*, toujours excellents spécimens de faucheuses, moissonneuses, faneuses,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

râteaux, herses, distributeurs d'engrais, (nous en donnons page 36, une description détaillée.)

Salmson (Emile), 55 *rue Grange-aux-Belles*, Paris : collection très bien comprise de machines à vapeur propres aux usages industriels et agricoles ; locomobiles pour batteuses, machines verticales sur chaudières, machines fixes, etc..

Matériel complet de l'industrie laitière : écrémeuses à bras et au moteur *système Lefeldt ;* pasteurisateur centrifuge, réfrigérants cylindriques et tubulaires, barattes émaillées ou non, malaxeurs rotatifs, pompes, etc..

Samuelson et Cie, *à Orléans* (*Loiret*) ; les successeurs de défunt Comming, ont soutenu dignement la renommée de la maison dont ils sont devenus propriétaires : leur collection de machines agricoles, locomobiles, batteuses, moissonneuses, faucheuses, faneuses, râteaux, etc., est des plus remarquables. On trouve aussi dans leur exposition les principaux instruments d'intérieur de ferme : concasseurs, hache-paille, coupe-racines, dépulpeurs, tondeuses, etc..

Simon et ses fils, *à Cherbourg* (*Manche*) : très remarquable assortiment d'appareils de laiterie, beurrerie et fromagerie ; barattes, malaxeurs horizontaux et verticaux, lisseuses, malaxeur semi-rotatif et petit outillage à main pour la manipulation du beurre. Broyeurs de pommes, de poires, de raisins, etc., manège à orientation ; presse continue, pour le raisin : bientôt, nous décrirons cet appareil à nos lecteurs.

Société anonyme des établissement Decauville aîné, *à Petit-Bourg* (*Seine-et-Oise*) : toujours les jolis wagons à voie étroite dont les types coquets et confortables ont été si heureusement créés par M. Decauville aîné. Voies étroites, plaques tournantes, grues roulantes, locomotives, etc..

Société française de matériel agricole, à *Vierzon* (*Cher*), avait à Paris comme elle a partout, une très remarquable exposition de matériel de battage : locomobiles et batteuses ne laissent rien à désirer, tant au point de vue de la qualité des matériaux employés que pour les soins apportés en vue d'obtenir une construction toujours irréprochable.

Souchu-Pinet, *à Langeais* (*Indre-et-Loire*) : assortiment sans rival des outils fouilleurs propres à la culture de la vigne : charrues bisocs et trisocs, butteurs, arracheurs de pommes de terre, houes, rouleaux et harnais vinicole.

Barattes, moules à beurre, écrémeuses, greffoirs coupe-racines, hache-paille, égrenoir à maïs, etc..

Taufflieb et Chaussard, *à Issoudun* (*Indre*), nous présentent, comme leur prédécesseur M. Louette, tout le matériel des clôtures agricoles : clôtures à bœufs et à chevaux, ronces artificielles, grillages mécaniques, supports sans scellements, poulaillers, serres, etc..

Tiersot, 16 *rue des Gravilliers*, *Paris* : scies à ruban, et en général tout le matériel d'amateur pour le découpage des bois. Scies pour le métal, circulaires et à ruban. Tours pour métal et pour bois.

Voitellier frères *à Mantes* (*Seine-et-Oise*) : matériel complet d'incubation artificielle : couveuses, mères artificielles, sécheuses, arrosage, billots à pâtée, gaveuses, rateliers, pondoirs, grillages, poulaillers, etc..

M. RINGELMANN.

La Station d'essai des machines agricoles.

Il n'y a guère plus de trois ans que la Station d'essais de machines a été fondée, et déjà, les constructeurs ont su apprécier les services que peut leur rendre ce laboratoire spécial, dirigé avec tant de compétence par M. Ringelmann. Les chiffres donnent la preuve indéniable des avantages que présente cet établissement.

Durant le dernier exercice (1892), M. Ringelmann a examiné dix-sept appareils, instruments ou machines, tels que : broyeurs, charrettes, voitures à deux et quatre roues, brouettes, moulins à farine, trieurs, scarificateurs, compteurs d'eau, lieurs, amortisseurs, coussinets, etc.. Ces essais ont nécessité 587 expériences dont les résultats sont consignés sur les registres de la Station.

Le nombre des machines essayées avait été également de 17 en 1891, de 16 en 1890 et de 5 pendant le dernier trimestre de 1889.

13 machines ont été déjà déclarées pour 1893 ou sont actuellement en cours d'expériences. C'est donc un total de 58 machines qui sont passées par la Station en moins de trois ans et demi. Notons ici que les établissements similaires de l'étranger, disposant d'un budget d'une quinzaine de mille francs, ne font guère plus de six à huit essais par an.

A la suite de chaque essai, un bulletin contenant les renseignements les plus précis sur les machines soumises aux épreuves est remis aux intéressés. Ce bulletin indique si la machine est bonne ou mauvaise, et, dans ce dernier cas, la voie à suivre pour l'améliorer ; de plus, il contient toutes les données pratiques qui permettent de fixer l'agriculteur sur sa valeur réelle.

Outre les essais de machines donnant lieu au paiement d'une taxe perçue par le Trésor, M. Ringelmann a entrepris des recherches spéciales sur l'aplatissage et le broyage des grains, la division mécanique des fourrages, la théorie des amortisseurs, la résistance des ficelles destinées aux lieuses, le travail mécanique des moisson-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

neuses-lieuses, etc.. Nous rappellerons enfin que l'enregistreur automatique, imaginé par M. Ringelmann pour mesurer le travail effectué par les instruments de culture, a obtenu un prix de 3.000 francs de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale.

On voit par là que l'on travaille activement à la Station d'essais de machines, et que le modeste crédit de 8.400 francs alloué par l'État à cet établissement est bien employé.

SOCIÉTÉ D'HORTICULTURE DE FRANCE

Congrès horticole à Paris, 1893.

Le 9e Congrès organisé par la *Société nationale d'horticulture de France* se réunira à Paris, pendant la durée de l'Exposition générale horticole qui aura lieu au mois de mai 1893. Les séances du Congrès se tiendront dans l'hôtel de la Société (84, rue de Grenelle) à 2 heures de l'après-midi. Le nombre et la date en seront fixés ultérieurement : voici le programme des questions.

1. — De l'emploi des engrais chimiques : 1° dans la culture maraîchère ; 2° dans l'arboriculture fruitière.
2. — Production et mérite des hybrides.
3. — Du chauffage économique des serres.
4. — De la chaleur du sol et de celle de l'air, quelle est celle qui influence le plus la végétation des plantes de serre ?
5. — Etude de différentes terres employées en horticulture.
6. — Etude comparative entre l'horticulture française et l'horticulture étrangère.

Sur la demande de la Commission d'organisation du Congrès, des médailles d'or, de vermeil, d'argent et de bronze, seront accordées aux auteurs de mémoires jugés méritants et qui parviendront à la Société avant le 1er avril prochain.

V. RIGAULT.

Nouveau distributeur d'engrais, breveté s. g. d. g.(1)

Le nouveau distributeur d'engrais, inventé par M. V. Rigault, offre des avantages considérables sur les meilleurs offerts jusqu'à ce jour à la culture. L'épandage se fait d'une façon absolument régulière, quelle que soit la nature des engrais, secs ou humides. Le contenu de la caisse n'étant touché que superficiellement, il n'y a aucun malaxage, et, par suite, il ne se forme ni mottes ni galettes. La caisse contenant l'engrais est fixe, et le hérisson qui tourne au-dessus de cette caisse descend au fur et à mesure qu'il jette l'engrais au dehors. La quantité à semer à l'hectare dépend donc de la descente plus ou moins rapide du hérisson. Ce mouvement de descente est réglé par le moyen d'un système d'engrenages extrêmement simple, représenté fig. 30. Dans tous les distributeurs actuellement en usage, le débit est

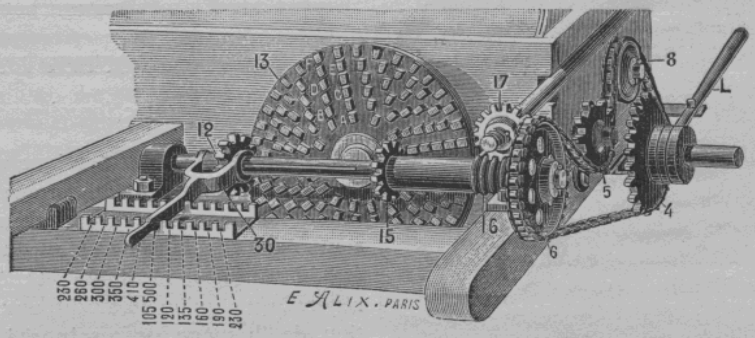


Figure 30. — Vue du mécanisme pour régler le débit à l'hectare.

réglé par des combinaisons d'engrenages et de vis sans fin d'un montage trop compliqué, d'où il résulte beaucoup de temps perdu, et très souvent des avaries.

Avec le *distributeur Rigault*, il suffit, pour varier le débit, de placer le levier à fourche, 30, dans l'un des crans indiquant le nombre de litres correspondant depuis 105 litres jusqu'à 500 litres à l'hectare. Si l'on désire semer de plus grandes quantités, on n'a qu'à remplacer la roue n° 6 de 18 dents (fig. 30) par une roue de 9 dents, et toutes les quantités inscrites sont doublées, soit de 210 litres à 1.000 litres à l'hectare. Cette combinaison simple et pratique fait l'admiration de tous ceux qui connaissent les inconvénients d'un mécanisme compliqué dans les mains des ouvriers inexpérimentés.

La descente du hérisson ne nécessite aucun effort, et il en résulte qu'un cheval suffit amplement pour mener le grand modèle de 2m50 sans la moindre fatigue. La caisse du n° 1 (largeur 2 mètres) contient 150 litres, et celle du n° 2 (largeur 2m50) contient 190 litres. Les roues

(1) V. Rigault, *constructeur mécanicien*, 114, quai Valmy à Paris et à Creil (Oise).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ont un diamètre de 1m 30, et l'essieu va d'un bout à l'autre de la machine, ce qui assure une très grande solidité et une stabilité absolue. Le hérisson est à charnières et se relève facilement, laissant la caisse libre pour l'emplir, la vider et la nettoyer avec aisance.

Le *Distributeur* est représenté ouvert sur le devant par la figure 31 mais il est livré fermé complètement pour que l'engrais soit à l'abri du vent.

M. Rigault construit également, avec le même soin qu'il apporte à l'établissement de tous les appareils qui sortent de ses ateliers, toutes sortes de machines propres aux travaux agricoles, telles que brouettes de ferme, tonneaux pour arrosage et épandage du purin, avec ou sans pompe pneumatique, casse-pommes tout en fer, faucheuses, faneuses, râteaux, etc..

Nous appellerons surtout l'attention de nos lecteurs

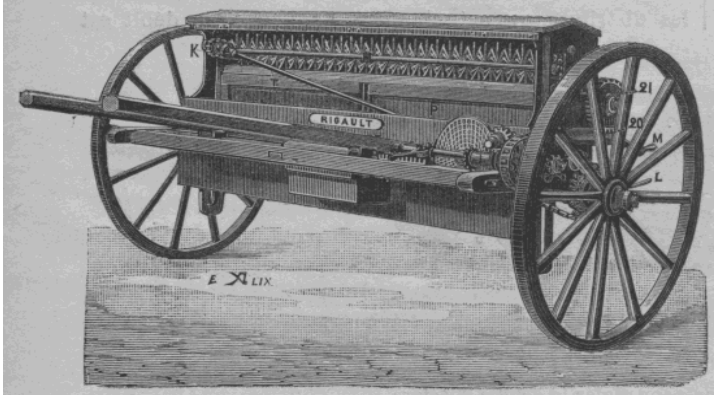


Figure 31. — Vue de l'instrument ouvert sur le devant.

sur ses herses articulées en fer avec dents clavetées.

M. Rigault a remplacé la clavette simple par la clavette double, qui ne peut ni s'ébranler ni se perdre.

Par ce moyen il supprime totalement les boulons et les écrous, dont la perte ou l'ébranlement cause tant d'ennuis aux cultivateurs.

En cas d'usure, les dents sont faciles à remplacer par l'ouvrier le moins expérimenté, car chaque dent est simplement formée d'un morceau de fer ou d'acier carré auquel on a fait une pointe.

Le système d'attache des parties de herse (breveté s. g. d. g.) est composé de deux doubles joints de Cardan. Les parties de herse sont maintenues à égale distance, beaucoup mieux qu'avec des chaînes, tout en ayant, aussi bien qu'avec ces dernières, le jeu nécessaire pour suivre les inégalités du sol.

Un outillage spécial est installé pour faire face à toutes les demandes qui peuvent être adressées aux ateliers de Paris ou de Creil.

J. PELLETIER.

Exposition d'agriculture suisse à Berne.

La sixième exposition nationale d'agriculture suisse se tiendra à Berne au mois de septembre 1893. Cette exposition comprendra une division scientifique et des Concours généraux du bétail (espèces chevaline, bovine, porcine, ovine et caprine), des oiseaux et animaux de basse-cour, d'apiculture, d'industrie laitière, de produits de l'agriculture, de l'horticulture, de l'arboriculture, et de la viticulture, comprenant les produits utilisés dans les diverses industries agricoles, dans l'art vétérinaire, dans les soins et la protection à donner aux animaux et aux plantes, enfin les ustensiles de ménage. Il sera attaché à l'exposition d'agriculture une exposition de sylviculture et une exposition de pisciculture.

BROUHOT ET Cie.

Pétrin mécanique actionné par un moteur à pétrole.

L'application de la mécanique au pétrissage de la pâte en boulangerie, ne fût-elle propre qu'à faire disparaître la fatigue meurtrière qu'éprouvent les ouvriers pétrisseurs dans l'exercice de leurs pénibles fonctions, devrait être encouragée, répandue et même imposée : car elle répond, quoi qu'on en ait dit, aux besoins de la fabrication, de l'hygiène, de la salubrité et de l'alimentation, en même temps qu'elle augmente sensiblement les produits sans supplément appréciable de frais.

Sans entrer dans des considérations que tout homme pratique conçoit facilement, nous pouvons dire que la seule condition, et celle-là les résume toutes, d'un pétrisseur mécanique, c'est de produire le déplacement de la matière par un mouvement successif et alternatif.

La mécanique appliquée à la boulangerie a été longtemps à l'état de préjugé défavorable ; c'est qu'aussi tous les appareils qu'on avait inventés successivement s'écartaient des règles théoriques et pratiques les plus ordinaires de l'art.

Quelques boulangers ont pensé, sans se renfermer trop exclusivement dans des usages routiniers, comme on les en accuse trop légèrement, que les bras de l'homme communiquaient à la pâte une chaleur que le fer, au contraire, devait retirer. D'autres (on peut dire les ignorants) ont prétendu que les sécrétions ammoniacales, ou quelquefois acides, qui s'échappent du corps de l'homme par l'action pénible du pétrissage, étaient favorables au développement de la fermentation.

Heureusement pour la salubrité que ces suppositions révoltantes ne se trouvent confirmées ni par la théorie ni

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par la pratique, et malgré tout, le pétrissage mécanique fait son chemin.

La figure 32 représente une installation tout à fait pratique de pétrissage mécanique, au moyen d'un moteur à pétrole (ou à gaz) et d'un pétrin qu'il actionne par courroie, le tout de l'invention et de la construction de MM. Brouhot et Cie, de Vierzon.

Le moteur est le même que nous avons décrit à la page 34, disposé sur un socle fixe, attaché sur le sol du fournil. Dans les villes où il y aura du gaz, il pourra fonctionner comme moteur à gaz en conservant tous les avantages que nous avons énumérés ; mais comme moteur à pétrole il sera bien plus utile encore et permettra de monter un pétrissage mécanique dans n'importe quel village isolé au fond d'une province reculée.

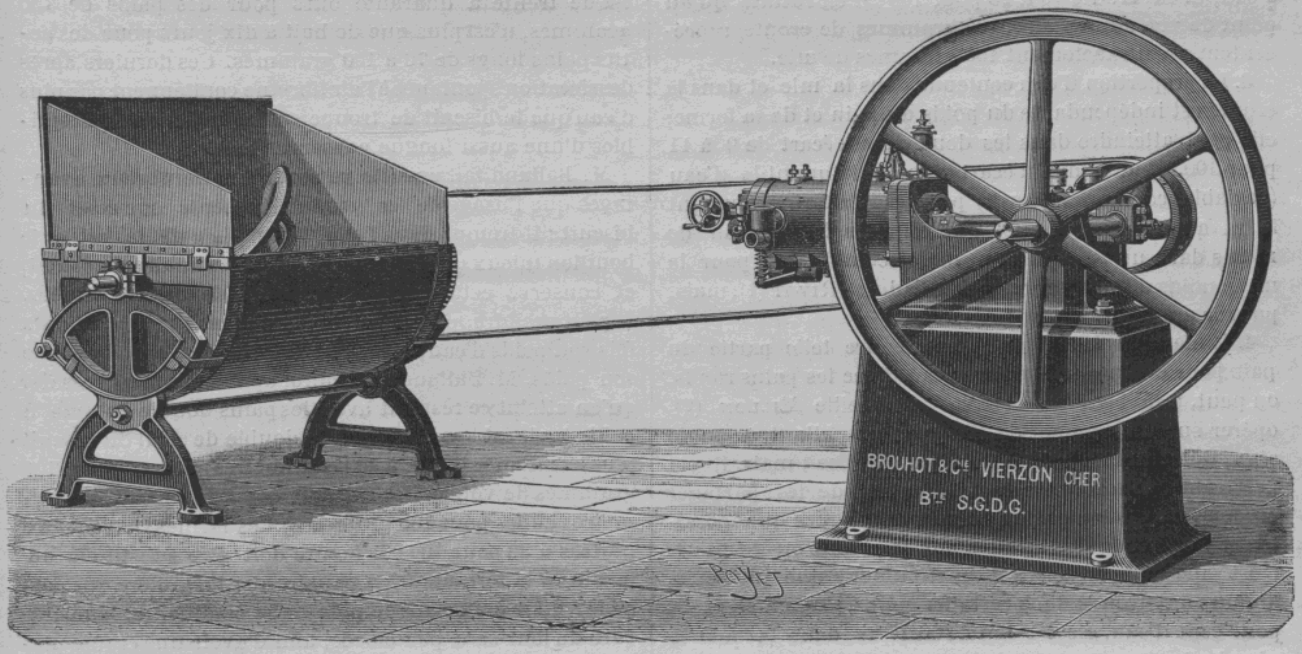


Figure 32. — Pétrin mécanique mené par un moteur détonant système Brouhot et Cie.

Le fonctionnement du pétrin est d'une extrême simplicité. La farine destinée à être convertie en pâte est étendue sur le fond du pétrin. On verse par-dessus l'eau élevée à une certaine température et contenant le levain délayé, puis on imprime le mouvement à la machine.

Après que les agitateurs ont fait une cinquantaine de tours, le premier mélange, c'est-à-dire le délayage, auquel succède le frasage, est achevé.

A partir de cette période commence le pétrissage proprement dit : les lames de l'hélice, développent la pâte en nappes successives, l'étirent en l'allongeant de l'avant à l'arrière, de gauche à droite, et *vice versa*, la soufflant ainsi, par l'introduction de l'air nécessaire ; exécutant en un mot, un pétrissage plus complet que par les mains des ouvriers les plus habiles et les plus vigoureux ; l'expérience a constaté les avantages de ce nouveau mode de procéder.

1° La qualité du pain est plus égale est plus uniforme, en ce qu'elle dépend moins de l'habileté ou du caprice des ouvriers.

2° La pâte étant bien travaillée, sa contexture est bonne, et il ne se forme pas de grumeaux comme dans la plupart des autres pétrisseurs.

3° Le rendement d'une quantité déterminée de farine y est toujours identiquement le même, ce qui n'a pas lieu dans le pétrissage à bras. Lorsque les farines ont du corps, il y a lieu d'effectuer le bassinage, qui, avec quelques tours du moteur, augmente le produit sans diminuer la qualité.

4° Les parties travaillantes ne sont pas trop multipliées, en sorte que la pâte n'est pas exposée à se dessécher au contact de l'air ni à prendre trop de consistance avant d'être suffisamment malaxée.

5° Le pétrissage s'effectue à tel degré de fermeté qu'on désire et avec la plus grande précision.

6° Le service est régulier ainsi que continu, ce qui est à la fois avantageux et économique.

La cuve est à renversement ; de sorte qu'à l'aide de l'hélice elle-même la pâte est entraînée dans le récipient ou la corbeille que l'on place à terre, après avoir enlevé la hausse du devant ; l'appareil peut, de plus, être nettoyé très facilement après chaque fournée.

La force nécessaire varie de 1 à 2 chevaux suivant l'importance de la fournée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BALLAND.

Diverses expériences sur le pain et le biscuit.

M. Balland a communiqué à l'*Académie des sciences* le résultat d'une longue série d'observations sur le pain et le biscuit, qui nous paraissent d'une haute importance.

1. La température intérieure du pain sortant du four a toujours été comprise entre 97° et 100° ; elle n'a jamais dépassé 100°, même lorsqu'on portait à quarante minutes le temps de la cuisson, qui est généralement de trente minutes. Cette température baisse progressivement, et ce n'est qu'après cinq à six heures qu'un pain d'un kilogramme a pris la température du milieu ambiant.

2. La mie renferme ordinairement 38 à 49 pour 100 d'eau, et la croûte 16 à 25 pour 100 ; il en résulte qu'au point de vue alimentaire, 100 grammes de croûte représentent assez exactement 135 grammes de mie.

3. La proportion d'eau contenue dans la mie et dans la croûte est indépendante du poids du pain et de sa forme; elle peut atteindre dans les deux cas un écart de 9 à 11 pour 100. Pour la mie, l'écart vient de la quantité d'eau (variable, comme on le sait) prise par la farine pendant le travail de la pâte : quelques minutes de plus ou de moins dans un four plus ou moins chauffé ont, pour la mie, moins d'importance que ne l'admet Rivot (1), mais, pour la croûte, il en est autrement.

4. Il n'est pas indifférent de prendre telle partie du pain pour évaluer sa teneur en eau. Avec les pains ronds, on peut, à la rigueur, comme le conseille Millon (2), opérer sur un segment de 150 grammes allant, à angle aigu, du centre du pain à la circonférence ; mais il est préférable, comme pour tous les pains, de les partager en deux ou quatre parties aussi symétriques que possible et d'opérer la dessiccation sur la moitié ou le quart. C'est sans doute en opérant différemment que plusieurs auteurs ont trouvé dans certains pains jusqu'à 48 et 50 pour cent d'eau, c'est-à-dire autant que dans la mie la plus hydratée.

5. Le degré d'hydratation d'un pain est en rapport direct avec la forme de ce pain : un pain rond de 1500 grammes contient 39 pour 100 d'eau, alors qu'un pain rond de 750 grammes, obtenu avec la même pâte, n'en contient que 35 pour 100, et qu'un pain long du même poids et de 50 centimètres de longueur n'en renferme que 33 à 34 pour 100. A poids égal, il y a donc avantage à avoir des pains riches en croûte : en remplaçant le pain de munition de 1500 grammes (deux rations) par deux pains de 750 grammes à une ration, et en adoptant de préférence la forme longue, on aurait, avec les mêmes farines, un *pain de repas* pour l'armée supérieur, à tous les points de vue, au pain actuel.

6. L'eau contenue dans le biscuit de troupe, d'après de très nombreuses observations, est comprise, suivant la saison, entre 11 et 14 pour 100. Elle s'y trouve uniformément répartie : il n'y a pas de différence entre les parties internes et la croûte extérieure détachée sur une épaisseur de 2 à 3 millimètres.

7. Le pain sortant du four, mis en lieu sec et suffisamment aéré, se dessèche lentement, jusqu'à ce qu'il arrive à ne retenir que 12 à 14 pour 100 d'eau, c'est-à-dire à n'avoir que la quantité d'eau normalement contenue dans le blé et les farines. Le temps de la dessiccation, qui est de trente à quarante jours pour des pains de 750 grammes, n'est plus que de huit à dix jours pour des petits pains longs de 70 à 100 grammes. Ces derniers, après dessiccation spontanée à l'air libre, ne contiennent pas plus d'eau que le biscuit de troupe ordinaire et sont susceptibles d'une aussi longue conservation.

M. Balland fait ensuite ressortir les nombreux avantages que l'usage de ce produit présente sur celui du biscuit : il trempe dans l'eau, le thé, le café, le lait et le bouillon mieux que le *pain de soupe* ordinaire du soldat, et conserve cette propriété pendant de longues années. Il peut prendre, pour ainsi dire instantanément, cinq à six fois son poids d'eau, alors que le biscuit en prend à peine son poids. M. Balland a reconnu, après nombre d'essais, qu'on atteint ce résultat avec des pains dont le volume, à poids égal, est sensiblement le double de celui du biscuit plus exactement, 350 à 400 centimètres cubes pour 100 grammes (le volume du biscuit étant de 220 à 230 centimètres cubes pour 100 grammes). Les farines doivent être blutées à 30 pour 100 ; la levûre doit être substituée au levain et la fermentation panaire aussi régulière que possible. Pour éviter que le pain ne se fendille, la température du four sera peu élevée, afin d'avoir une croûte plutôt molle que trop dure ; de plus, le pain sera laissé, pendant le premier jour, dans un local modérément chauffé avant d'être exposé à l'air extérieur.

On a ainsi un véritable *pain de réserve*, incontestablement supérieur à tous les biscuits, et dont on pourrait assurer le renouvellement en le substituant, à raison de 200 grammes par jour, aux 250 grammes de *pain de soupe* alloués aujourd'hui à chaque soldat avec les 750 grammes de *pain de repas*.

Pour favoriser l'emmagasinage, il semble que l'on pourrait obtenir des pains de 100 grammes ayant la forme de cylindres, de prismes triangulaires ou quadrangulaires de 50 centimètres de longueur, et présentant une surface lisse, sans fissures, ne livrant pas passage aux insectes.

(1) Note sur l'examen des farines et des pains (*Annales de Chimie et de Physique*, 1856).

(2) De la proportion d'eau et de ligneux contenue dans le blé et dans ses principaux produits (*Ann. de Ch. et de Ph.*, 1849).

Clermont (Oise). — Imp. DAIX frères, place Saint-André n° 3. Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue mensuelle : **Générateurs, Moteurs, Pompes** & Transmissions.

SOMMAIRE. — N° 301, MAI 1893. — **Chronique du mois.** — *A. Cornu*, Corrélation des phénomènes d'électricité statique et dynamique ; définition des unités électriques, p. 77.
Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Warren*, Production de la vapeur avec combustibles divers, p. 80. — *N-J. Raffard*, Obturateur à mouvement louvoyant, p. 80. — *Matheos*, Tube de niveau d'eau à sonnerie électrique, p. 81 — *Félix Jottrand*, Prévention des accidents dus aux moteurs (*suite et fin*), p. 82. — *N-J. Raffard*, Régulateur libre à double action, centrifuge et tangentielle et à stabilité variable, p. 82. — *Kuchler et Kind frères*, Nouvelle courroie tissée en fils métalliques, p. 85. — *Crosnier*, Essais pratiques des huiles minérales, p. 85. — *Bolsward*, Exposition internationale de pétroles, p. 86. — *Paris* 1893, Exposition internationale du Progrès, p. 86.
Procédés, Outillage et Divers. — *J-B. Lowes*, Jubilé des expériences de Rothamsted, p. 87. — *Ch. Pottier*, Colle spécialement tenace pour les étiquettes, p. 87. — *Vernerey*, Sur la destruction des petits oiseaux, p. 87. — *J. Ollagnier*, Le sphinx, nouveau casse-pommes, p. 88. — *Chambrelent*, La fixation des torrents par le reboisement, p. 89. — *Frentz*, Fabrication du vinaigre de bière, p. 90. — *Dr Drouet*, Le lait cru et le lait bouilli dans l'alimentation, p. 90. — *Cosmos*, L'influence de la lumière sur la trempe de l'acier, p. 90.
Bibliographie et Nécrologie. — *Gauthier-Villars et fils*, Encyclopédie des Aide-Mémoire, p. 91. — *Madamet*. Distribution de la vapeur, épures de régulation, p. 91. — *Paul Langlois*, Le lait, p. 91. — *Widmann*, Principes de la machine à vapeur, p. 91. — *Ed. Guillaume*, Unités et étalons, p. 91. — *Van Rysselberghe*, p. 91. — *Charles Armengaud*, p. 92.

Chronique du Mois.

A. CORNU.

Corrélation des phénomènes d'électricité statique et dynamique.

Définition des unités électriques.

Introduction. — Le siècle qui va finir a déjà été appelé, et à juste titre, le *Siècle de l'Électricité* : effectivement, jusqu'en 1794, les connaissances en électricité, concentrées autour de la machine à frottement, de la bouteille de Leyde et du paratonnerre, se bornaient aux éléments de l'Électrostatique, dont Coulomb venait de découvrir les lois (1785). L'ère nouvelle de l'électricité s'ouvre avec Volta, Ampère et Faraday, c'est-à-dire avec la pile (1794), l'électro-aimant (1820) et la machine d'induction (1832). Le domaine de la science électrique prend tout à coup un développement extraordinaire. Il s'étendra bientôt à toutes les branches de l'activité humaine et c'est le XIX^e^ siècle qui a vu ces grands progrès s'accomplir.

S'il convient de faire remonter la gloire de ces progrès aux génies illustres que nous venons de nommer, parce qu'ils ont apporté non seulement des faits inattendus mais encore des vues nouvelles, il est juste de rendre hommage à tous ceux qui ont fécondé et étendu les idées de ces précurseurs, idées nécessairement entachées d'obscurités et de lacunes ; car il a fallu bien des efforts pour dégager les phénomènes électriques de leur origine souvent mystérieuse, pour découvrir leurs liens intimes sous leurs aspects si variés, enfin pour les rattacher aux principes ordinaires de la Mécanique, conformément à l'admirable synthèse cartésienne où tous les phénomènes de la nature doivent dériver des lois générales régissant la matière et le mouvement.

Telle a été, en électricité, l'œuvre du siècle qui vient de s'écouler. Aussi, aux noms éclatants des initiateurs, convient-il d'associer ceux des physiciens dont le rôle, moins brillant, a pourtant été décisif dans cet immense labeur de corrélation des phénomènes physiques : Cavendish, Coulomb, Laplace, Poisson, Biot, Œrstedt, Ohm, Pouillet, Gauss, Weber, Helmholtz, Kirchhoff, Lord Kelvin (Sir W. Thomson), Maxwell et tant d'autres moins illustres, qui ont pourtant apporté leur pierre à l'édifice grandiose qui fera tant d'honneur à l'esprit scientifique de notre époque.

Au fur et à mesure que la théorie avançait, les applications faisaient des progrès rapides, tantôt suivant, tantôt devançant la marche de la Science : ici, demandant un appui à la théorie, ailleurs, au contraire, lui apportant un aperçu nouveau ; l'histoire du développement de la télégraphie aérienne et sous-marine en offre de curieux exemples.

Aujourd'hui, tous les phénomènes électriques sont utilisés, non seulement dans les recherches scientifiques, mais dans la vie industrielle, commerciale et domestique ; les télégraphes, le téléphone, l'éclairage électrique, le transport de la force sont maintenant aux mains des ingénieurs et non plus des savants. Chaque manifestation électrique a été étudiée et cotée en quelque sorte suivant son prix de vente ; chaque effet a un nom spécial, une mesure pratique, une unité particulière. Les nouveaux mots créés ont donné une existence robuste

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à des phénomènes délicats qui, il y a quarante ans, étaient à peine découverts et ne pouvaient être appréciés que par les plus habiles physiciens.

L'extension croissante des applications a donc modifié profondément les points de vue sous lesquels, il y a un demi-siècle seulement, on envisageait les phénomènes électriques : des notions essentielles se sont dégagées, des dénominations spéciales sont devenues nécessaires et une langue nouvelle s'est peu à peu formée. Il en résulte que ceux qui sont restés étrangers pendant quelques années aux progrès de l'électricité pratique se trouvent aujourd'hui complètement déroutés lorsqu'ils cherchent à comprendre la description des applications actuelles et à les rattacher à leurs connaissances antérieures.

C'est ainsi qu'ils trouvent, à chaque page, des publications courantes relatives aux appareils d'électricité, des expressions telles que : *potentiel, pression en volts, perte de voltage, débits en ampères-heure, résistance en ohms ou mégohms, capacité en microfarads, puissance en kilowatts*, etc., dans lesquelles non seulement bien des mots sont pour eux incompréhensibles, mais où l'assemblage même de noms connus témoigne d'idées vraiment nouvelles.

Des Traités nombreux et fort estimables expliquent en détail et avec rigueur toutes ces expressions primitivement établies par les géomètres ou les physiciens, mais plus ou moins modifiées par la pratique ; c'est donc à ces Ouvrages qu'on doit renvoyer ceux qui aspirent à une connaissance approfondie des théories électriques et de leurs applications.

Quant au lecteur désireux seulement de connaître les idées générales qui règnent actuellement en électricité, la manière dont les notions essentielles se sont dégagées, les motifs qui ont nécessité la création de dénominations particulières et d'unités spéciales, nous pensons que la présente Notice suffira à les satisfaire.

On suivra donc approximativement l'ordre historique : on supposera seulement que le lecteur a déjà une connaissance ordinaire des phénomènes électriques, tels qu'ils étaient exposés dans les anciens Traités de Physique et que les expériences classiques des cours élémentaires sont encore présentes à son esprit ; le but que nous nous proposons d'atteindre est donc de rattacher ces souvenirs parfois superficiels ou incohérents aux idées, très précises aujourd'hui, qui constituent un corps de doctrine homogène uni intimement aux principes généraux de la Mécanique.

On rappellera d'abord que les phénomènes électriques se présentent sous deux formes en apparence très distinctes : les phénomènes d'*électricité statique*, déjà connus au siège dernier, qu'on produit avec les machines à frottement, les condensateurs, etc., et qu'on mesure à l'électromètre ; ceux d'*électricité dynamique*, nés de la découverte de Galvani et dont le siège est dans les fils traversés par le courant des piles ou des machines d'induction, qu'on étudie à l'aide du galvanomètre.

Bien qu'on ignore encore actuellement le mécanisme intime de ces manifestations électriques et qu'on soit réduit à des symboles non seulement pour expliquer les faits, mais même pour en abréger l'exposition, on s'est aperçu, dès le début, que les deux ordres de phénomènes d'aspects si divers sont de même nature. On ira plus loin dans ce qui suit, en montrant qu'ils existent toujours simultanément dans toutes les manifestations électriques, leurs proportions seules variant suivant les cas. C'est même de l'étude comparative des propriétés statiques et dynamiques d'un même phénomène qu'on dégagera ces notions essentielles qui ont si profondément modifié les idées primitives et qu'il importe de bien mettre en lumière.

I. — Phénomènes électrostatiques.

Distinction de deux notions principales d'après le caractère de l'étincelle. — Commençons par les faits les plus anciennement connus : chacun sait qu'un morceau d'ambre, de soufre, de résine ou de verre frotté acquiert la propriété d'attirer les corps légers et de donner dans l'obscurité des lueurs accompagnées d'un crépitement spécial. Cette *vertu électrique*, comme on l'appelait autrefois, développable par frottement sur tous les corps et transmissible par contact aux *bons conducteurs* convenablement *isolés*, peut offrir les degrés les plus divers : tantôt elle se manifeste par de faibles attractions ou des lueurs à peine visibles, tantôt par des attractions énergiques et surtout par des étincelles éclatantes.

Ces étincelles, qui ont, dès le début, excité l'étonnement général, méritaient bien l'attention des observateurs réfléchis, car les caractères différents qu'elles présentent suffisent déjà à faire entrevoir des distinctions capitales dans les phénomènes électriques ; un exemple tiré de l'histoire de l'Électricité en apporte la preuve.

Au milieu du siècle dernier, où la mode fut longtemps aux expériences d'électricité, on construisait déjà des machines électriques fort puissantes avec de simples globes de soufre en rotation rapide frottés avec la main et mis en communication par une chaîne avec des conducteurs métalliques. Les physiciens rivalisaient alors pour obtenir les étincelles les plus longues et les plus brillantes : il est résulté de ces expériences demi-plaisantes, demi-sérieuses une remarque à laquelle on n'a pas attaché alors l'importance qu'elle méritait.

On s'était parfaitement rendu compte de ce double fait que la longueur de l'étincelle dépendait surtout du bon état de la surface du soufre et son éclat de l'étendue des conducteurs. Aussi, pour produire le *maximum* d'effet, devait-on commencer par réaliser une sphère de soufre qui, frottée dans l'obscurité, projetait des lueurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vives et crépitantes : on était sûr d'obtenir de longues étincelles ; mais, pour leur donner un vif éclat, il fallait accroître l'étendue des surfaces conductrices, comparables alors à de véritables réservoirs d'électricité.

L'examen de ces expériences et la discussion de faits analogues (en particulier de la charge et de la décharge des bouteilles de Leyde) nous permettent donc déjà d'apercevoir deux éléments principaux caractérisés par l'étincelle. On peut, en effet, d'une part, produire des étincelles longues, pâles et grêles, en frottant un bâton de résine avec une fourrure, ou une simple bande de papier bien sec sur un morceau de drap chauffé. Ces étincelles, qui jaillissent à plusieurs centimètres de distance quand on approche le doigt, révèlent une force expansive de l'électricité produite, une *tension électrique*, comme on l'a souvent appelée, très énergique dans le cas présent, et qui, en général, caractérise la source productrice d'électricité. D'autre part, si l'on fait jaillir en grand nombre ces étincelles grêles sur un conducteur à large surface, on observe que le conducteur se *charge* de plus en plus, car il devient capable, à son tour, de restituer des étincelles de plus en plus vives. Mais, ces étincelles ont changé de caractère : de longues, pâles et grêles qu'elles étaient en jaillissant de la source, elles deviennent courtes, brillantes et nourries ; elles éclatent avec bruit et font aux mains qui les excitent des piqûres douloureuses. L'électricité mise en jeu dans ces étincelles a donc perdu en *tension*, mais gagné en *quantité*, car la décharge du conducteur doit représenter la somme des quantités d'électricité apportées par chaque étincelle. On comprend alors que, si l'on réunit dans une même machine les conditions qui fournissent à la fois la forte tension et la grande quantité, on obtiendra des effets physiologiques étonnants : la foudre, qui n'est qu'une immense étincelle électrique, comme l'avaient soupçonné Dufay (1734) et l'abbé Nollet (1748), comme le prouvèrent ensuite Franklin (1752) et de Romas (1757), doit sa puissance terrible à la réunion de ces éléments associés tous deux avec des valeurs considérables. *Tension et Quantité*, voilà les deux notions fondamentales, révélées par l'étincelle, qui paraissent donner l'ensemble des phénomènes électrostatiques : il importe donc de les bien distinguer, d'en préciser les caractères, enfin de les mesurer.

Quantité ou masse d'électricité statique ; sa mesure. C'est à Coulomb qu'on doit d'avoir donné à la fois la définition et la mesure de l'électricité statique en *quantité* : il y est parvenu en étendant aux charges électriques la loi de l'attraction universelle de Newton :

La force agissant entre deux masses infiniment petites est dirigée suivant la ligne qui les joint : elle est proportionnelle au produit de ces masses et en raison inverse du carré de leur distance.

L'expression mathématique de cette loi s'écrit

$$F = h \frac{mm'}{d^2} \quad (1)$$

(F étant la force m, m' les masses, d la distance et h le coefficient de proportionnalité) (1).

Voyons comment, de cette loi, on peut déduire la *mesure numérique* de la charge électrique d'un conducteur donné, il faut se rappeler que l'électricité se porte à la surface des corps : Coulomb a démontré cette propriété curieuse, qui est une conséquence mathématique de sa loi, par l'expérience bien connue de la sphère électrisée dont on enlève toute la charge en la recouvrant de deux hémisphères isolés. On est donc amené à se représenter *symboliquement* l'électricité comme une couche mince, extrêmement mobile, répartie à la surface du conducteur, suivant une épaisseur qui dépend, en chaque point, de la forme géométrique de cette surface. Sur une sphère, la couche électrique est nécessairement uniforme, par raison de symétrie : bornons-nous donc d'abord au cas des sphères qui va simplifier tous les raisonnements. D'après l'expérience précédente, si l'on applique sur la surface électrisée un disque de rayon très petit, la couche électrique passe sur le disque, et en enlevant ce disque par un manche isolant, on emporte la charge qui était tout à l'heure répartie sur l'aire correspondante ; on emporte donc une fraction connue de la quantité totale d'électricité répartie sur la sphère entière. On est ainsi ramené à mesurer la quantité ou masse électrique emportée par ce disque qu'on nomme aussi *plan d'épreuve*.

(*A suivre.*)

(1) On remarquera que cette extension très hardie suppose implicitement que les masses électriques comme les masses matérielles se juxtaposent sans s'altérer ou, plus exactement, s'ajoutent algébriquement sur un conducteur ; car il y a, comme on sait, deux sortes d'électricité en quelque sorte complémentaires, l'une vitrée, l'autre résineuse : cette remarque impose une condition nouvelle, à savoir que la règle des signes algébriques s'applique au produit des masses électriques en comptant l'une des espèces comme positive, l'autre comme négative.

On doit donc écrire, en mettant les signes en évidence,

$$F = h \frac{(\pm m)(\pm m')}{d^2}$$

On sait que l'interprétation algébrique du signe du produit coïncide avec l'énoncé du sens de l'action mutuelle des masses de même nom ou de nom contraire.

Nous n'insisterons pas sur la manière dont Coulomb a établi la réalité de cette belle loi ; tous les Traités donnent à ce sujet des détails suffisants, mais nous avons tenu à faire remarquer en passant (ce qu'on ne fait généralement pas) à combien de conditions différentes et délicates était subordonnée cette généralisation de l'hypothèse newtonienne ; la vérification complète de la loi de Coulomb est donc un résultat capital parce qu'elle nous met en possession, non pas d'une propriété superficielle, mais d'un élément caractéristique de la constitution intime de l'électricité. Cette loi, complétée par les conditions ci-dessus énoncées, est, en effet, tellement caractéristique qu'elle suffit aux géomètres pour expliquer tous les phénomènes électrostatiques et prévoir numériquement le résultat de toutes les expériences quand les circonstances expérimentales sont bien déterminées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Générateurs, Moteurs et Pompes.

WARREN.

Production de la vapeur avec combustibles divers.

Pour déterminer la quantité de vapeur produite dans un générateur, avec différents combustibles, il faut ordinairement se livrer à des expériences longues et compliquées, qui font souvent reculer l'industriel, l'ingénieur ou le chimiste.

M. Warren vient de donner, dans le *Chemical News*, un procédé d'une très grande simplicité, dont la *Revue de chimie industrielle* recommande tout spécialement l'emploi.

Les eaux d'alimentation contiennent généralement des chlorures. Le procédé consiste à doser ces chlorures avant l'expérience, par la méthode volumétrique à l'azotate d'argent. On détermine ainsi la teneur en chlorure par 100 litres de l'eau mise en expérience.

Après un chauffage de 3, 4, 5 ou 6 heures, sans alimentation, on dose de nouveau le chlore contenu dans l'eau restante.

Connaissant le volume de l'eau dans le générateur, il est facile de déterminer le volume de l'eau vaporisée par heure, par exemple, ou pour un poids connu de combustible.

Nous nous permettrons de formuler, à propos de ce procédé, deux observations.

1° C'est qu'il est bien proche parent de celui indiqué par M. J. de Mollins pour doser l'eau entraînée mécaniquement par la vapeur (1).

2° C'est que la méthode de M. Warren présente une cause d'erreur qui tient précisément à ce fait qu'une certaine quantité d'eau peut être entraînée mécaniquement par la vapeur.

Ainsi, avec la chaudière qui a fait l'objet de la première expérience de M. de Mollins (relatée à la page 144 de notre numéro déjà cité), pour laquelle il a constaté un entraînement d'eau de 40 pour 100 du poids total du mélange de vapeur et d'eau à l'état vésiculaire, on comprend que le dosage des chlorures restant dans l'eau du générateur donnera des résultats plus ou moins entachés d'erreur.

(1) Voir le *Technologiste*, 3e série, tome xv, page 144.

N-J. RAFFARD.

Obturateur à mouvement louvoyant (1).

La régularité de marche des moteurs employés à la production de la lumière électrique est d'une extrême importance, car cette régularité est non seulement indispensable à la constance de la lumière, et à la conservation des appareils, mais elle l'est surtout à la production économique de l'éclairage. En effet, les lampes à incandescence, toujours très délicates, ne donnent des résultats économiques satisfaisants : un bon rendement photométrique et une lumière agréable, que sous une allure bien déterminée, au delà de laquelle elles seraient détériorées ou détruites, tandis qu'en deçà, elles ne donnent qu'une lumière rougeâtre, peu éclairante, et beaucoup plus coûteuse par rapport au travail dépensé.

Or, tous les organes (papillons, obturateurs, détentes variables) qui servent à modifier l'admission de la vapeur dans le cylindre opposent toujours une certaine résistance aux mouvements du manchon du régulateur, résistance qui, pour être surmontée, nécessite une accélération proportionnelle de la vitesse, d'où il résulte que, de part et d'autre de l'allure de régime, il y a un certain écart de vitesse que le régulateur ne peut corriger, et pour lequel il est fatalement paralysé et par conséquent impuissant (2).

C'est afin de réduire ou d'annuler complètement ce retard dans l'action du régulateur, causé par la résistance, que le manchon a à surmonter, que M. Raffard a imaginé l'appareil suivant, qui emprunte directement au moteur la presque totalité du travail nécessaire aux déplacements du manchon, et cela, dans des conditions telles que l'action du régulateur peut se faire sentir dès l'origine même de la variation de la vitesse, ce qui offre l'avantage de soustraire la marche aux oscillations conti-

(1) Brevet Raffard du 10 août 1888. — Extrait du *Bulletin technologique* de la Société des anciens élèves des écoles d'Arts et Métiers.

(2) La sensibilité du régulateur (sa rapidité d'action sur la distribution, ou le synchronisme de cette action avec la variation de la vitesse), ne peut être augmentée que de deux manières :

1° par une augmentation de la puissance du régulateur (plus grand poids des boules ou plus grande vitesse angulaire avec surcharge du manchon).

2° par une diminution de la résistance que la distribution oppose aux déplacements du manchon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nuelles et inévitables que le retard dans le fonctionnement du régulateur produit toujours.

Cet appareil, représenté par la figure 33 repose sur le principe des *mouvements louvoyants*, principe mis en lumière par M. Haton de la Goupillière dans son *traité des mécanismes* (Paris. Gauthier-Villars, 1864, p. 391). D'après ce principe, toute force, trop petite pour vaincre la résistance d'un organe donné, peut cependant entrer en jeu et produire l'effet voulu, si on la compose avec une autre force perpendiculaire, ou inclinée sur la première, mais capable de mouvoir l'organe considéré.

C'est, on le voit, un obturateur équilibré AB, dans lequel le tiroir cylindrique C, porté par la tige D, est relié au manchon M du régulateur par le levier E. Ce tiroir subissant l'action du régulateur, se déplace suivant son axe, de manière à ouvrir ou fermer les orifices n, n', qui livrent passage à la vapeur, selon que la machine est

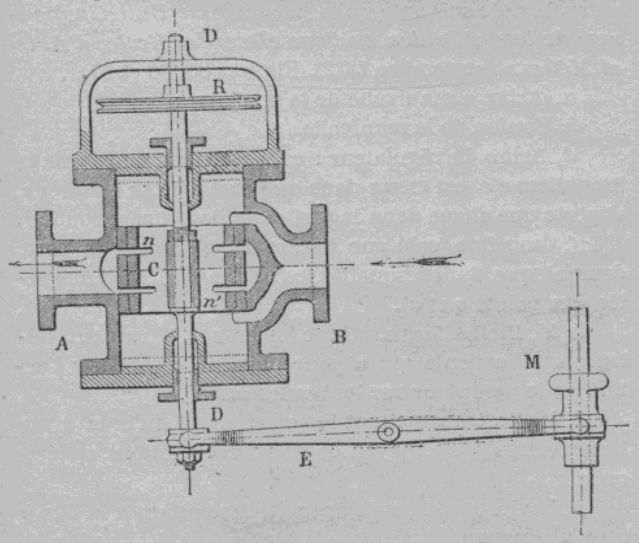


Figure 33. — Obturateur à mouvement louvoyant.

plus ou moins chargée. Mais, comme ces déplacements du tiroir sont gênés par le frottement des presses-étoupes que traverse la tige D, il en résulterait un retard dans l'action du régulateur, si ce tiroir ne recevait de la roue R, ou autrement, un mouvement de rotation emprunté à l'arbre du moteur et qui, composé avec celui que les variations de vitesse tendent à produire sur le manchon du régulateur, donne lieu à un mouvement héliçoidal résultant qui permet toujours le déplacement rectiligne de l'obturateur, correspondant exactement à l'équilibre entre le travail moteur et le travail résistant.

Tout le monde sait que les obturateurs lorsqu'ils restent quelque temps immobiles sont aptes à se coller, ils offrent alors une résistance presque insurmontable au manchon du régulateur, d'où il résulte un écart de vitesse considérable : la rotation continuelle du tiroir met cet organe complètement à l'abri de ce grave inconvénient.

En résumé, l'application du principe des mouvements louvoyants aux distributeurs (papillons, obturateurs, détentes variables) des machines à vapeur, ainsi qu'aux régulateurs des turbines, rendant presque nulle la résistance que le manchon du régulateur a à surmonter, permet de réaliser une marche très régulière ; partant une plus grande durée des lampes et un éclairage meilleur et plus économique.

MATHEWS

Tube de niveau d'eau à sonnerie électrique.

M. Mathews, de Montréal (Canada), est l'inventeur d'une disposition nouvelle de niveau d'eau électrique, qui permet de faire savoir sûrement, en un lieu quelconque d'une usine, que telle ou telle des chaudières de l'établissement a atteint le niveau *minimum* au-dessous duquel la sécurité est compromise.

Il consiste simplement à faire pénétrer dans un tube de niveau de la disposition habituelle T (à glace ou autre-

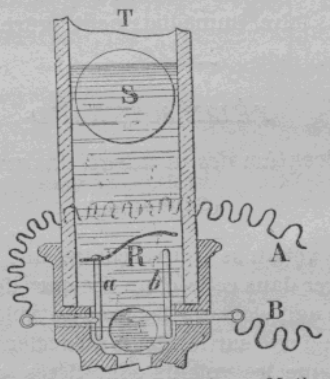


Figure 34. — Tube de niveau Mathews.

ment) deux tiges métalliques munies des dispositifs isolants ordinaires *a* et *b*, figure 34.

Sur l'axe de ces tiges est fixée une lame de ressort R, disposée de façon à se tenir naturellement éloignée de l'extrémité de la tige *b*.

Le dispositif est complété par la sphère S, de densité convenable pour flotter toujours à la partie supérieure de la colonne d'eau indicatrice : lorsque cette dernière atteignant sa hauteur *minimum*, arrive au niveau des tiges *a* et *b*, la sphère pèse de tout son poids sur le ressort R, de façon à le mettre en contact avec la tige *b*. Il s'établit alors un circuit électrique qui actionne au moyen des fils A et B, une sonnerie placée à l'endroit que l'on a jugé le plus convenable.

La seule précaution à prendre consiste à établir les tiges *a* et *b* ainsi que le ressort R en métal inoxydable, afin que le contact soit toujours réel et effectif. Il faut, de plus, que le poids de la sphère S, tout en étant assez

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faible pour qu'elle flotte en haut de la colonne d'eau, qu'elle puisse vaincre la résistance du ressort R.

Cet appareil, à part qu'il agit comme un niveau d'eau ordinaire, peut rendre les plus grands services par ce qu'il permet de porter au loin le témoignage de ses indications.

Il faut, en effet, se bien rendre compte qu'un système avertisseur, quelque parfait ou ingénieux qu'il soit, ne remplit qu'une partie de sa tâche, et la plus mince, s'il se borne à agir dans le local même de l'appareil qu'il accompagne : en règle générale, il ne faut pas compter, pour observer les indications de l'avertisseur, sur l'attention de l'ouvrier ou du surveillant, dont l'inattention probable rend précisément cet avertisseur nécessaire.

Il faut, pour être efficaces, que les indications de l'avertisseur puissent être portées au loin, dans les bureaux de l'ingénieur et du directeur de l'usine.

Il conviendra même pour rendre la sécurité absolue, qu'une sonnerie soit placée dans le bureau d'un employé sédentaire, qui reste à sa place toute la journée, caissier ou comptable, lequel sait généralement, lorsque l'ingénieur et le directeur se trouvent absents de leurs bureaux où il peut les faire immédiatement prévenir.

FÉLIX JOTTRAND

De la prévention des accidents dus aux moteurs.

(Suite et fin.)

Lorsque le volant se trouve contre une muraille, on peut encastrer dans celle-ci un secteur denté ou muni de trous. On agit alors sur les bras du volant au moyen d'un levier appuyé sur les dents du secteur.

Enfin, lorsque les volants sont lisses et éloignés de toute muraille, on peut remplacer le secteur encastré par une échelle en fer fixée au sol ou bien adopter un système de galets de friction qui viennent s'appuyer des deux côtés du volant et l'entraînent dans leur rotation.

Afin d'éviter les accidents dus à l'ignorance, à l'imprudence ou à la curiosité du personnel de l'atelier, la machine à vapeur doit toujours, en principe, être placée dans une chambre spéciale ; les dimensions de ce local seront suffisantes pour permettre au préposé de circuler facilement autour de sa machine.

L'entrée de la chambre de la machine sera interdite à tous, et pour que nul n'en ignore, on aura soin d'apposer une affiche sur la porte.

Si par suite des exigences des locaux, de la disposition des lieux, la machine doit être placée dans l'atelier, on l'en isolera autant que possible. Elle sera par exemple disposée sur un massif élevé et en tout cas entourée d'une balustrade dans laquelle se tiendra le mécanicien.

Réglage, Graissage et Transmissions.

N-J. RAFFARD.

Régulateur libre, à double action centrifuge et tangentielle, et à stabilité variable.

Nous donnons, pour faire suite au travail de M. RAFFARD, que nous avons publié dans notre précédent numéro, la note suivante qui a paru dans le *Bulletin mensuel de la société des Anciens élèves des Ecoles d'Arts et Métiers* (septembre 1872). Figures 35, 36 et 37.

a, Arbre à manivelle de la machine.

b, Bouton de la manivelle.

d, Arbre du régulateur : cet arbre qui tourne dans les paliers *e*,*e'* est creux dans une partie de sa longueur, et porte une chape dans laquelle oscille le levier coudé *j*.

f, Croisillon calé sur l'arbre *d* ; ce croisillon porte deux chapes dans lesquelles les bras *g* et *g'* sont articulés aux points *o* et *o'*.

h,*h'*, Bielles formant avec les bras *g*, *g'*, un parallélogramme articulé qui a pour objet de compenser l'action de la pesanteur sur les boules *m*, *m'*.

i, Bielle transmettant le mouvement du bras *g* au levier coudé *j*, au moyen de deux articulations sphériques.

j, Levier coudé en équerre, transmettant à la tige *k* le mouvement qu'il reçoit de la bielle *i*.

k, Tige ronde, fourchue à chacune de ses extrémités, et servant à relier les leviers coudés *j* et *l* ; elle est formée de deux pièces opposées bout à bout, afin que la pièce seule dans laquelle est engagé le levier *j*, participe au mouvement de rotation du régulateur.

l, Levier coudé en équerre, servant à transmettre à la tige *k* la force de tension du ressort *r*.

m, *m'*, Masses régulatrices fixées aux bras *g*, *g'*.

n, Came ou courbe sur laquelle s'enroule la chaînette *p* ; cette came n'est autre qu'un arc-mobile autour du point *q* du levier *l*.

s, Écrou servant à changer la position de la came *n* en la faisant tourner autour du point *q*, afin d'augmenter ou de diminuer la stabilité du régulateur.

t, Arbre brisé sur la figure 35, mais qui se prolonge jusqu'à l'appareil de détente, sur lequel il agit, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un mouvement à embrayage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

u, Ecrou servant à faire varier la tension du ressort *r* et par suite la vitesse de régime de la machine.

vxy, Ligne circulaire décrite par le centre des boules pendant la vitesse de régime,

DESCRIPTION DU RÉGULATEUR LIBRE A DOUBLE ACTION ET A STABILITÉ VARIABLE.

Le régulateur, dont je viens de donner un croquis, suivi de sa légende, est disposé de telle manière qu'il subit, à tous les instants, c'est-à-dire sans aucun retard, toutes les variations de la vitesse du moteur ; et contrairement à ce qui a lieu pour le pendule conique, l'inertie des masses régulatrices, loin d'en retarder l'action, lui vient au contraire en aide pour vaincre les résistances des pièces agissant sur l'appareil distributeur, pendant le temps que dure l'altération de la vitesse du moteur.

Les bras *g*, *g'*, étant articulés aux points *o*, *o'*, non situés sur des tangentes à la circonférence décrite par les boules, toute variation de la vitesse a pour effet de faire tourner les masses régulatrices autour de ces points ; et, comme ce mouvement coïncide toujours, en direction avec la résultante de la force centrifuge et de celle du ressort, le fonctionnement du régulateur soumis à cette double action est rendu aussi énergique et aussi prompt que possible.

On voit sur la figure 35, comment on peut, pendant la marche, au moyen de l'écrou *u*, faire varier la tension du ressort *r*, et, par suite, la vitesse de régime du moteur, et comment on peut aussi, même pendant la marche, en changeant, au moyen de l'écrou *s*, la position de la came *n*, sur laquelle agit le ressort *r*, faire varier à volonté, la stabilité ou la sensibilité du régulateur, auquel on donne ainsi au moment voulu, le degré de stabilité qui, vu l'état de variabilité de la résistance, convient au système pour réaliser la plus grande régularité possible, sans s'exposer à tomber dans des variations périodiques de la vitesse.

Pour rendre aussi petite que possible l'étendue des variations de la vitesse d'une machine, il est nécessaire de faire en sorte que le moment d'inertie du volant soit le plus grand possible et que par sa rapidité d'action le régulateur réduise le plus possible le temps pendant lequel la vitesse s'altère ; mais comme, bien qu'agissant sans retard, il ne peut modifier la puissance pendant le temps que s'effectue la détente de la vapeur dans le cylindre, il est nécessaire aussi de faire en sorte que la machine fasse un nombre de tours d'autant plus grand que la détente est plus prolongée.

Quand l'arbre du régulateur doit être vertical, je le place au-dessus ou au-dessous de l'arbre moteur, et afin de réduire au *minimum* le temps perdu, j'établis la transmission de mouvement par deux roues d'angle de très grand diamètre, et dont les couronnes en bronze, rapportées sur la fonte, sont taillées à la machine. La

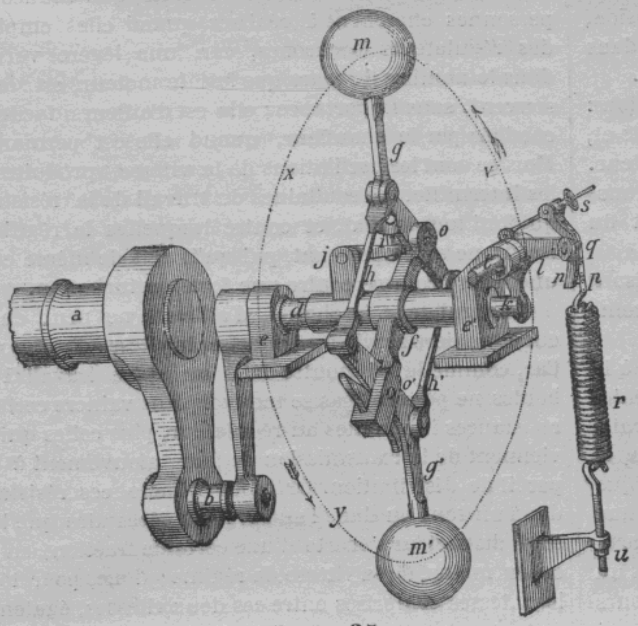


Figure 35.
Régulateur libre à stabilité variable.

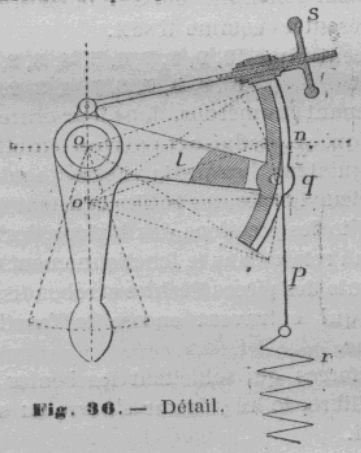


Fig. 36. — Détail.

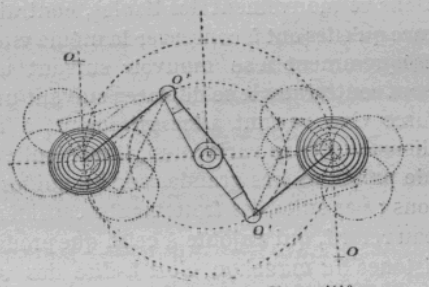


Figure 37. — Autre dispositif.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

couronne de l'une de ces roues est formée de deux anneaux, dont l'un seulement lui est solidaire, tandis que l'autre peut être mû angulairement, afin de pouvoir réduire le jeu du pas entre les dents.

Pour mieux faire comprendre la manière d'agir des forces dans le nouveau régulateur, je vais le considérer à son point de départ, qui est le *régulateur à plan fixe*, dans lequel la force centrifuge des boules, croissant proportionnellement à leur distance à l'axe, est équilibrée par l'action d'un ressort, dont les allongements sont aussi proportionnels aux efforts qu'il subit :

Lorsque ces deux forces se font équilibre, dans toutes les positions que prennent les boules, elles produisent le régulateur isochrone ou à stabilité nulle, et peuvent être représentées comme il suit.

Force centrifuge 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0.
Ressort 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0.

Maintenant énumérons, dans leur ordre de succession, les effets qui se produisent presque simultanément dans un tel régulateur, lorsque la vitesse angulaire varie.

1° Par leur inertie, les boules résistent à la variation : il en résulte des pressions, des flexions, des frottements et, partant, un retard dans le fonctionnement du régulateur.

2° Détente des pièces fléchies et rebondissements transversaux qui entravent encore le fonctionnement du régulateur.

3° Les forces qui sollicitent les boules ne se faisant plus équilibre, le régulateur s'ouvre ou se ferme complètement.

4° Dans ce mouvement des boules, contrairement à la tendance qu'elles ont à conserver la même vitesse linéaire et conséquemment à se mouvoir suivant une spirale, elles sont contraintes à se déplacer suivant un rayon, et leur force vive variant nécessairement, à mesure que leur distance à l'axe varie aussi, il en résulte encore une suite de pressions très grandes sur les guides ou les articulations ; par suite, des frottements considérables et un nouveau retard, qui s'ajoute à celui que produit toujours la résistance du manchon, c'est-à-dire des organes qui relient le régulateur à l'appareil distributeur.

C'est afin de réduire les frottements et les résistances qui s'opposent aux mouvements des boules et retardent l'action du régulateur que j'ai imaginé la disposition représentée figure 37 (1).

Je remplace le mouvement rectiligne, suivant le rayon, qu'avaient les boules, par un mouvement circulaire autour d'un point très éloigné *o*, ce qui n'altère pas l'isochronisme. Puis, pour favoriser le mouvement des boules, en leur permettant de prendre des directions qui se rapprochent de celles que l'inertie tend naturellement à leur faire prendre, je transporte le point *o* en *o'*, ayant soin de faire tourner le système de telle façon que les boules précèdent toujours le point d'attache des bras.

(1) Brevet 93561, du 13 décembre 1871.

Tant que la vitesse de la machine reste constante, les choses se passent comme dans le régulateur précédent ; mais si une variation survient, un ralentissement par exemple, l'inertie des boules dont la vitesse angulaire est alors plus grande que celle du point *o'*, les fait nécessairement tourner autour de ce point et vient, par conséquent, en aide à la force du ressort pour rapprocher les boules de l'axe du régulateur. Si, au contraire, la vitesse angulaire de l'arbre s'accroît, c'est l'effet opposé qui se produit : les boules tournent autour du point *o'*, et leur inertie vient en aide à la force centrifuge, pour les éloigner de l'axe et vaincre les résistances des pièces qui agissent sur l'appareil de détente ; le régulateur est toujours isochrone ; seulement il est plus sensible et plus puissant qu'auparavant.

C'est la rapidité dans l'action du régulateur plutôt que l'invariabilité de la vitesse de régime, que beaucoup de personnes cherchent à réaliser quand elles emploient des régulateurs isochrones, car, une légère variation dans le nombre de tours que fait le moteur, est, le plus souvent, sans importance ; elle est d'ailleurs facilement corrigée par le chauffeur, quand elle est permanente. Mais ce sont les oscillations de la vitesse, produites par les intermittences soudaines du travail de la résistance, qui font tout le mal, et contre lesquelles le régulateur isochrone est impuissant, puisqu'il agit de même contre une légère comme contre une forte perturbation.

Un régulateur isochrone, d'ailleurs, ne peut en aucune manière servir à régulariser la vitesse d'un moteur. Car, comme je l'ai montré dans un autre travail (1), les boules ne peuvent pas se mouvoir sans vaincre certaines résistances inhérentes au régulateur, plus celles qui proviennent de la transmission de leur mouvement à l'appareil de distribution. Or, pour vaincre ces résistances dans un sens ou dans l'autre, il est nécessaire que la vitesse du moteur s'écarte d'une certaine fraction, en plus ou en moins, de sa vitesse de régime ; donc, pour toutes les vitesses comprises entre ces deux vitesses, également distantes en plus et en moins de la vitesse de régime, les boules peuvent également occuper toutes les positions les plus dissemblables de leur parcours, et donner indifféremment à la puissance les valeurs les plus différentes. Cette indifférence du régulateur isochrone, proportionnelle à la résistance que les boules éprouvent à se mouvoir, et qui s'ajoute à son indifférence dans la grandeur des corrections qu'il fait subir à l'appareil distributeur, est la cause des oscillations continuelles et périodiques que ces régulateurs produisent dans la vitesse des moteurs.

Autant la rapidité d'action du régulateur est nécessaire, pour limiter l'étendue de la perturbation, en produisant subitement la correction voulue et en la faisant cesser à temps, autant la stabilité du régulateur est né-

(1) Voir le *Technologiste*, avril 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cessaire aussi pour proportionner, dans une certaine mesure, la grandeur de la correction, et surtout la faire cesser à temps en ramenant graduellement les boules vers leur position moyenne, à mesure que la vitesse du moteur se rapproche davantage de la vitesse normale.

Ainsi : *sans stabilité, pas de régulateur.*

La stabilité du régulateur devant être d'autant plus grande que le moteur a un volant plus léger et est exposé à subir des variations plus grandes et plus soudaines du travail résistant ; et cette stabilité, bien que suffisante, devant être en même temps aussi petite que possible pour ne pas trop faire varier la vitesse de régime, il s'ensuit évidemment qu'elle doit pouvoir être variable à volonté pendant la marche ; car, de temps à autre, le moteur a à actionner un nombre plus ou moins grand d'outils différents qui offrent des résistances plus ou moins variables.

Cette stabilité s'obtient de deux manières :

1° En rendant libre autour du point q (fig. 35) de la branche l du levier coudé, la came n assujettie au ressort r, et dont on peut régler la position à volonté et en marche, à l'aide de l'écrou s, ce qui permet de faire varier le moment du ressort r, en plus ou en moins, selon que la branche l oscille à droite ou à gauche de sa position moyenne. On fait ainsi varier le degré de stabilité sans altérer la vitesse de régime qui correspond à la position moyenne du levier l.

La relation entre les deux forces devient alors :

Force centrifuge 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0.
Tension du ressort 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0.

et elles ne se font plus équilibre qu'en un seul point 5 qui correspond à la vitesse de régime.

2° La stabilité fixe s'obtient au moyen d'un ressort plus fort que celui qui produirait l'isochronisme, et dont on fait correspondre la tension *zéro* avec une valeur finie de la force centrifuge ; la relation entre les deux forces est alors la même que celle du cas précédent.

KUCHLER ET KIND FRERES.

Nouvelle courroie tissée en fils métalliques.

L'objet de l'invention de MM. Karl Kuchler, Robert Kind et Moritz Kind consiste en un système de courroie obtenue par tissage et formée partie par des fibres animales ou végétales (chanvre), partie par des fils métalliques.

Destinées à remplacer les courroies actuelles, en cuir, en coton, etc., elles ont sur celles-ci l'avantage de peser moins lourd, de résister à une plus forte tension et plus longtemps, et de coûter moins cher.

Ces nouvelles courroies se fabriquent sur un métier à tisser ordinaire ou un Jacquard ; la chaine se compose d'une couche inférieure de chanvre, par exemple, recouverte par une couche de fils métalliques, tandis que les lisières sont formées exclusivement par du chanvre.

Au chanvre on pourra substituer toutes autres fibres animales ou végétales.

CROSNIER.

Essais pratiques des huiles minérales.

Ayant remarqué combien les procédés d'essai des huiles minérales ou autres employées pour le graissage sont peu nombreux, il nous a paru utile de résumer ici quelques moyens d'essai faciles à être mis en pratique par ceux qui emploient ces huiles.

Les huiles minérales que l'on trouve dans le commerce ont des densités très diverses, pouvant varier de 0,865 à 0,920 et quelquefois au delà. Pour déterminer les densités de celles qui sont suffisamment fluides à la température ordinaire, un aréomètre suffit, mais lorsqu'il s'agit d'huiles très visqueuses, ce moyen est insuffisant et ne donne pas de résultats exacts, l'aréomètre n'étant pas suffisamment libre dans le liquide.

M. Crosnier conseille alors de déterminer d'abord grossièrement la densité de l'huile avec l'aréomètre, puis de faire un mélange d'eau et d'alcool de densité égale à celle indiquée par l'instrument. En laissant tomber dans ce liquide alcoolisé quelques gouttes d'huile, elles vont au fond si elles sont plus lourdes, elles remontent à la surface si elles sont plus légères que le liquide qui les entoure. En modifiant ces liquides par des additions convenables d'eau ou d'alcool, il arrive un moment ou l'huile reste en suspension dans le liquide alcoolisé, sans monter ni descendre.

Il suffit alors de prendre avec l'aréomètre la densité du liquide alcoolisé pour avoir la densité de l'huile que l'on examine.

Pour rechercher les acides libres qui offrent de grands inconvénients, s'ils existent dans les huiles destinées au graissage, on prend environ 10 centimètres cubes d'huile, on les agite fortement avec 5 centimètres cubes d'alcool fort, chauffé d'avance à 50°.

On laisse en contact quelques minutes, on décante l'alcool et on y plonge un papier bleu de tournesol très sensible.

Pour plus de précision on évapore l'alcool presque à siccité et dans le résidu on plonge également un papier bleu de tournesol.

Si, dans ces expériences, le papier réactif ne change pas, on peut en conclure qu'il n'y a pas d'acide libre dans l'huile examinée. Un mode d'essai, encore très facile à pratiquer, consiste à placer dans un verre à pied environ 10 centimètres cubes de l'huile à examiner et à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plonger dans cette huile une pièce de monnaie ou un autre objet en cuivre parfaitement décapé. On abandonne ce verre à pied dans un endroit chaud pendant plusieurs jours. Si l'objet en cuivre n'est pas attaqué et si l'huile ne change pas de coloration, on peut présumer que cette huile n'attaquera pas les métaux.

Pour déterminer le degré de consistance ou de fluidité des huiles minérales, on peut se servir avec avantage du moyen suivant : on place dans un petit entonnoir de 3 à 4 centimètres de diamètre, muni d'une tige effilée de 8 à 10 centimètres de longueur, 10 centim. cubes de l'huile à essayer. On porte l'appareil dans une étuve à 100°, et l'on attend que l'huile ait pris cette température et que l'écoulement soit constant; puis alors on compte les gouttes qui s'écoulent en un temps donné (une minute, par exemple).

Cet essai permet de dire quelle est la meilleure des deux huiles ayant la même viscosité apparente à la température ordinaire. Evidemment, celle qui, à 100°, laissera couler en une minute un moins grand nombre de gouttes, sera préférable. Cet essai peut également très bien se pratiquer dans une burette de Mohr.

On a aussi remarqué que, plus une huile minérale est riche en principes lubrifiants, plus il faut d'éther ou de sulfure de carbone pour la dissoudre.

Par conséquent, on peut encore comparer deux huiles par ce moyen, en cherchant combien il faut d'éther ou de sulfure de carbone pour dissoudre 10 centimètres cubes de chacune de ces huiles.

Cet essai se fait très facilement, en versant peu à peu l'éther dans l'huile à essayer au moyen d'une burette de Mohr, jusqu'à ce que l'on obtienne, enfin, une dissolution complète.

Enfin, il peut être utile de déterminer le point d'inflammation d'une huile minérale ; pour cela il suffit de chauffer l'huile dans un vase de platine ou de porcelaine en présence d'un thermomètre et d'y présenter de temps à autre un corps allumé. Avec une bonne huile on ne voit de vapeurs inflammables qu'après 150° et la température d'inflammation du liquide est entre 200 et 300°.

BOLSWARD.

Exposition internationale de pétroles.

Nous sommes informés qu'une *Exposition* internationale de pétrole et d'appareils d'éclairage, de cuisine et de chauffage au pétrole, ainsi que de moteurs à pétrole s'ouvrira à Bolsward, en Hollande, le 19 juillet prochain, pour finir le 11 août suivant. Elle est organisée par une Commission présidée par M. C. W. Eisma, et déléguée par l'*Union pour favoriser le développement du commerce et de l'industrie*, légalement reconnue en 1869 par le gouvernement hollandais.

Cette Commission dispose de terrains et de bâtiments qui conviennent parfaitement au but proposé.

D'importantes découvertes et de nombreux progrès ont été faits, ces derniers temps, dans l'industrie du pétrole, dont l'importance ne peut que grandir dans l'avenir, surtout en ce qui concerne les machines, et plus que partout ailleurs, cette industrie intéresse les pays de campagnes, qui n'ont pas, comme les villes, le gaz à leur disposition. Organisée dans une ville florissante, avec de nombreuses fabriques de beurres, de fromages, etc., cette exposition offre aux fabricants la rare occasion de présenter au public leurs produits et leurs inventions dans tout leur ensemble.

L'exposition sera divisée en cinq classes. La première classe comprendra le pétrole comme matière première; la seconde, les appareils d'éclairage au pétrole ; la troisième les appareils de cuisine et de chauffage; la quatrième, les moteurs à pétrole et la cinquième les pièces d'appareils et les accessoires.

Des récompenses en diplômes et médailles seront décernées aux exposants.

PARIS 1893.

Exposition internationale du Progrès.

On se rappelle le succès extraordinaire obtenu par les expositions organisées en 1886 et 1890 par la *Société Nationale des Sciences et des Arts industriels* et qui comprenaient des milliers d'industriels français, ainsi qu'un grand nombre d'étrangers.

A la demande générale, la *Société Nationale des Sciences et des Arts industriels*, qui a pour but essentiellement patriotique le développement de l'Industrie française, et qui encourage l'enseignement professionnel, organise au Palais de l'Industrie une Exposition du Progrès, qui sera ouverte du mois de juillet au mois de décembre 1893.

Cette Exposition montrera le progrès croissant dans l'enseignement ; le progrès dans les grandes industries de la métallurgie, de la mécanique, de l'électricité ; le progrès dans les industries de luxe, la bijouterie, l'orfèvrerie, le bronze ; le progrès dans les industries de la décoration, de l'ameublement, de l'habillement ; le progrès dans les industries utiles de l'habitation, de la locomotion; le progrès dans l'hygiène, le sauvetage et les moyens de préserver la vie humaine; *le progrès dans les industries de l'alimentation et agricoles, etc.*

Les demandes d'admission sont déjà venues en très grand nombre de France et de l'étranger. Aussi engagerons-nous les industriels qui désireraient y être représentés, à écrire au plus tôt au siège de la Société Nationale, 3, rue des Pyramides.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Procédés, Outillage et Divers.

J-B. LAWES.

Jubilé des Expériences de Rothamsted.

Il y a quelques mois à peine, la France et, avec elle, le monde entier, rendaient hommage à M. PASTEUR. Parmi les savants étrangers, l'Angleterre se distingua et ses savants apportèrent le jour du jubilé de M. Pasteur l'expression de leur respectueuse admiration.

Aujourd'hui, l'Angleterre songe à rendre hommage à Sir J-B. LAWES, fondateur de l'*Institut agricole de Rothamsted*, dont il a assuré la durée indéfinie par une dotation de trois millions de francs. Dans peu de semaines, cette œuvre de science et de pratique atteindra sa cinquantième année d'existence.

Dans une assemblée tenue le 1er mars dernier, sous la présidence du prince de Galles, on a résolu d'élever sur le champ d'expériences de Rosthamsted un monument pour conserver la mémoire des services rendus pendant un demi-siècle à la chimie agricole et à l'agriculture par Sir J-B. LAWES et son digne collaborateur, le docteur GILBERT.

Pour donner à cette manifestation un caractère plus général, l'assemblée a décidé qu'une souscription publique serait ouverte et qu'on ne recevrait aucune souscription supérieure à 2 livres, c'est-à-dire à 50 francs.

Tous ceux qui auront à cœur de répondre à l'appel de la Société royale d'agriculture d'Angleterre et de s'associer à cette œuvre de reconnaissance pourront faire parvenir leur souscription 18, rue de Bellechasse, à M. LOUIS PASSY, secrétaire perpétuel de la *Société nationale d'agriculture*, correspondant, pour la France, du *Jubilé des Expériences de Rothamsted*.

CH. POTTIER.

Colle spécialement tenace pour les étiquettes.

A 100 grammes de gomme arabique, ajouter 30 grammes de sucre, pour empêcher la colle d'être cassante, puis faire dissoudre à l'eau froide suivant la consistance que l'on veut.

Si la colle doit être très poissante (colle des fleuristes), ajouter une quantité de farine de seigle bien blutée égale au poids de la gomme arabique sans faire cuire. Cette colle est meilleure quand elle commence à fermenter.

VERNEREY (1).

Sur la destruction des petits oiseaux.

Plus le temps marche, plus les cultivateurs doivent reconnaître les inconvénients de la destruction des petits oiseaux, de ces hétacombes qui n'ont pas de raison d'être, et qui commencent au nid même, par la destruction stupide des œufs.

Pourquoi cette destruction ? Quel bénéfice rapporte-t-elle ? Sous toutes les actions des hommes, il faut toujours chercher le bénéfice qu'ils en retirent ; or, la destruction des œufs est tout à fait inepte, en ce sens qu'elle est de pure perte. Les enfants dénichent les œufs pour le plaisir de les dénicher, sans même attendre que les petits soient éclos. Le plaisir est de les vider, de les souffler, comme on dit, et d'en faire des chapelets dont les grains sont de taille et de couleurs variées. On pend cela au-dessus du chambranle de la cheminée, le long d'une muraille ou d'un lambris quelconque, et tous les ans, de la fin de Mars jusqu'en Juillet, les mêmes bêtises se commettent, malgré les instructions multipliées. Un peu plus tard, c'est encore pire : les petits pirates des campagnes s'emparent du nid où les oiseaux sont éclos, même avant que ceux-ci aient la moindre plume, et finissent par les abandonner sur le chemin, ou parfois cherchent à les élever, ce qui est peu avantageux, attendu que les bestioles ne tardent pas à mourir, et que celles qui en réchappent (*rarœ aves*) deviennent parfaitement inutiles.

Il n'est pas jusqu'aux hirondelles dont le nombre diminue d'une façon très appréciable. On ne s'empare généralement pas de leurs nids, mais dans certains endroits, c'est à qui les tirera pour exercer son adresse. Les oiseaux timides ainsi traqués n'ont pas d'autres ressources que la fuite, et les voilà partis pour ne plus revenir. Alors qu'arrive-t-il ? C'est que les insectes nuisibles, se trouvent bientôt à leur affaire et se multiplient à l'aise.

Partout, en France du moins, on s'accorde à le dire, les maladies tombent de plus en plus sur les choses de la terre. Les uns expliquent cela par l'usure du sol qui, à force de produire, se fatiguerait et se trouverait bientôt à bout d'énergie. Il y a bien longtemps, en effet, que le sol produit, mais la plupart des maladies qui le travaillent sont relativement bien récentes, et remarquons qu'elles sont toujours dues à la présence d'un insecte bien-

(1) VERNEREY, instituteur à Audeux (Oise).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tôt en possession, grâce à la science, d'un nom plus ou moins barbare.

En outre, les maladies qui s'en prenaient jadis aux racines, attaquent maintenant les arbres. La vigne, depuis un demi-siècle, en a vu de toutes les sortes et voilà les arbres fruitiers qui sont contaminés. Sous le sol et au-dessus du sol, c'est l'insecte, l'infiniment petit, qui fait sa besogne néfaste, et qui aura bientôt raison de l'agriculture, si des mesures de précaution ne sont pas énergiquement prises.

Dans certaines campagnes, on n'entend plus que lamentations : il n'y a plus moyen de lutter contre l'envahissement progressif du mal. Mais nul ne considère que le mal augmente en raison directe de la diminution des petits oiseaux, mangeurs d'insectes et destructeurs d'invisibles ennemis.

Lorsqu'un orage vient ravager toute une contrée et détruire les récoltes ce sont des plaintes à n'en plus finir ; mais il n'y a rien à faire à cela : le cyclone surprend et ruine sans qu'il y ait moyen de s'y opposer. Contre l'invisible ennemi des champs, l'insecte, qui cause des ravages aussi considérables parce qu'ils sont généralisés, l'agriculture avait un auxiliaire, l'oiseau. On le sait, et malgré cela on le tue, et à force de le tuer par tous les moyens, on l'éloigne : pendant ce temps-là, les insectes néfastes pullulent, et en dépit de tout ce qui se dit et s'écrit, en dépit même des arrêtés et des décrets, le paysan fait ou laisse faire de mille manières, la chasse aux petits oiseaux. En effet, les vieux cultivateurs ont tué et déniché ; leurs enfants et petits-enfants dénichent et tuent : tant il est vrai, qu'il n'est rien de plus durable au monde que la bêtise et le mauvais exemple.

Viendra cependant une heure où il sera indispensable d'aviser, sous peine de ruine complète, car la chimie a beau faire des merveilles, elle ne travaille pas pour rien, et jusqu'à ce jour, si elle a coûté cher aux viticulteurs, elle a été battue par le phylloxera. Il en sera de même partout et pour tout. L'instituteur, à la campagne, est chargé, il est vrai, d'interdire à ses élèves ces odieux massacres : il s'acquitte de cette besogne avec beaucoup de bonne volonté et de dévouement ; mais, hélas ! on ne l'écoute guère. L'habitude est là, invétérée, et les enfants ne résistent pas au plaisir de dénicher les nids.

M. Vernerey a essayé cependant de remédier à cet état de choses déplorable, en créant dans son école une *Société protectrice des animaux en général, et des petits oiseaux* en particulier, Société dont font partie tous ses élèves. Cette Association lui a jusqu'à ce jour donné des résultats inespérés : en effet, pas un élève n'a détruit un nid depuis sa création ; du moins M. Vernerey nous l'assure.

(*Bulletin de la Société d'Horticulture de Clermont.*)

J. OLLAGNIER.

Le Sphinx, nouveau casse-pommes.

Le Concours général de Paris, bien que toujours très intéressant, présente rarement des nouveautés *vraiment nouvelles* : c'est cependant le plaisir que nous avons eu au Concours du mois dernier, de rencontrer (sauf celles qui auraient pu nous échapper) deux machines *vraiment nouvelles* et fort remarquables, chacune dans son genre.

1° Le *Sphinx*, système de *casse-pommes* de M. Ollagnier, de Tours.

2° Le *Pressoir continu*, de M. Debonno, construit par MM. Montfort et Bit, à Boufarick (Algérie).

Nous allons dès aujourd'hui décrire le casse-pommes de M. Ollagnier, réservant le pressoir continu de M. Debonno, pour un de nos prochains numéros.

M. J. Ollagnier n'est pas un inconnu pour nos lecteurs, et, l'an dernier, à propos du *Concours régional de Tours*, où son exposition a été fort remarquée, nous avons décrit ses pressoirs et ses fouloirs, ainsi que sa nouvelle presse continue à briques et tuiles.

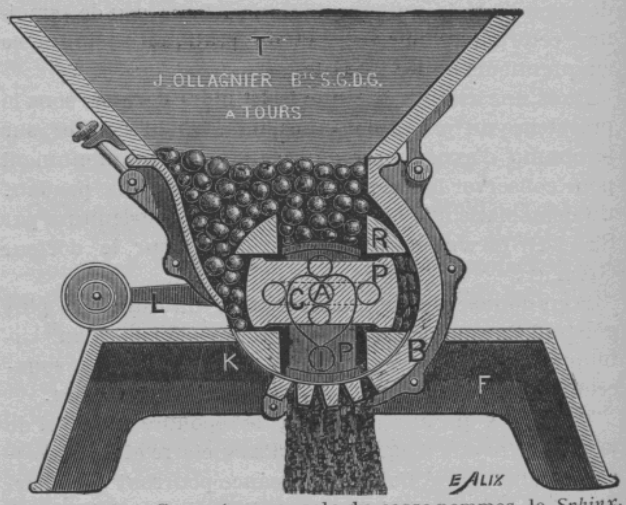


Figure 38. — Coupe transversale du casse-pommes, le *Sphinx*.

La figure 39, représente en élévation extérieure, et la figure 38 en coupe, le nouveau casse-pommes de M. Ollagnier.

L'appareil, reposant sur un solide bâti en fonte F, reçoit son mouvement, soit à bras, au moyen du volant manivelle visible sur le devant de la figure 39, soit au moteur, par l'intermédiaire d'une poulie calée sur l'arbre du cylindre broyeur R, qui obture à la partie inférieure, la trémie T. Ce cylindre est percé de deux fenêtres rectangulaires donnant l'image de la croix de Genève, et formant glissières, dans lesquelles coulissent deux blocs rectangulaires en fonte P, qui sont les organes broyeurs-écraseurs. Ces blocs sont en rapport avec des galets I,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur lesquels agit une came (ou sorte de courbe en cœur) C, faisant corps avec un axe A, fou par rapport au cylindre R, mais retenu dans une position invariable par un encliquetage spécial fixé par un levier à contre-poids L.

La came étant disposée comme il est indiqué sur la figure 38, l'un des blocs est au plus bas de sa course dans le cylindre R, et présente au fond de la trémie T, une cavité qui reçoit les pommes, lesquelles, par la rotation du cylindre, se trouvent immédiatement emprisonnées entre ce bloc P, et la paroi extérieure B. La rotation du cylindre oblige le galet supérieur du bloc à rouler sur la came C, ce qui le pousse insensiblement sur la paroi B, contre laquelle les pommes sont d'abord éclatées, puis écrasées sans choc, pour être expulsées en pulpe par la partie inférieure, où le contact, entre le bloc P et l'enveloppe B, est presque complet ; on laisse un certain jeu pour ne pas broyer le pépin, ni pulvériser la peau, ce qui donne au cidre un goût âcre : cette peau sort intacte, en rubans bien débarrassés de la chair.

S'il se trouve une pierre (ou autre corps dur), même gros comme une pomme, il fait résistance entre la paroi B et le bloc glissant, et alors, c'est la came C, qui, dès que l'effort exercé sur elle, dépassant l'action du contre-poids L, la fait échapper à l'encliquetage, se met à tourner avec tout le système, jusqu'à ce que le corps irréductible soit expulsé sur le côté par l'ouverture K. Après quoi, le levier L, reprenant sa position normale, l'encliquetage immobilise de nouveau la came C, dans la situation convenable au travail et tout cela se passe sans choc ni frottements exagérés, et sans aucune interruption dans la continuité du travail.

Il n'y a arrêt qu'au cas où le corps étranger serait trop gros pour se pouvoir loger dans la cavité laissée libre par le bloc P, auquel cas le cylindre R est calé ; alors le volant manivelle étant monté à friction sur son arbre (figure 39) tourne fou, et l'on peut à la main, sans danger, débarrasser l'appareil.

Nous ne croyons pas pouvoir être taxé d'exagération en disant que cet appareil, vraiment remarquable, qui remplit un *desiderata* depuis longtemps réclamé par les fabricants de cidre, est appelé à un brillant avenir.

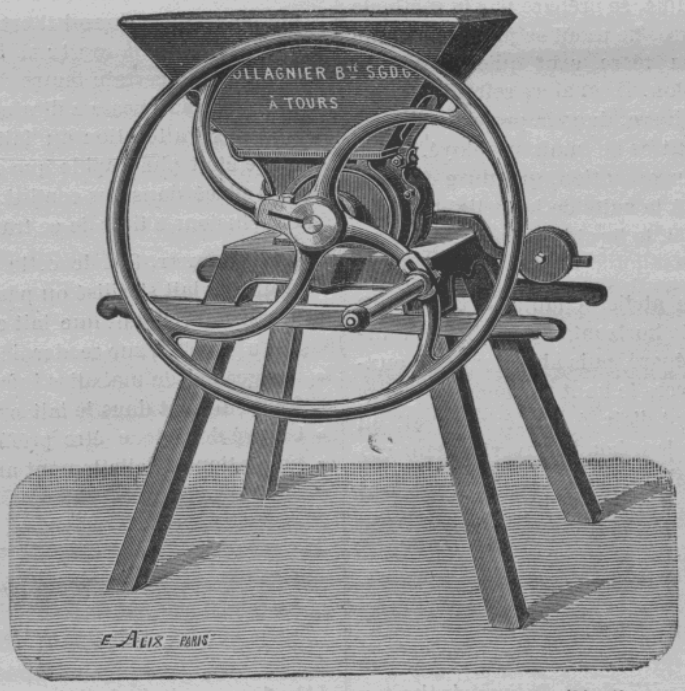


Figure 39. — *Le Sphinx*, nouveau casse-pommes, en élévation.

CHAMBRELENT.

La fixation des torrents, par le reboisement.

M. Chambrelent a entretenu l'Académie, dans une de ses dernières séances, de la question de la fixation des torrents et du reboisement des montagnes.

Le savant ingénieur rappelle que dans la discussion du budget de l'agriculture, qui vient d'avoir lieu à la Chambre, plusieurs députés ont mentionné l'urgence de travaux de boisement à faire dans nos montagnes en signalant les désastres qui se produisent annuellement sur les flancs des coteaux dénudés.

Les inondations des quarante dernières années ont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

causé des ravages s'élevant à une somme qui n'est pas inférieure à 700 millions de francs. Pour parer à tous ces désastres, il suffirait d'une somme de 200 millions environ pour sauvegarder nos richesses naturelles et préserver de la ruine des cantons et des régions tout entières. L'accroissement des richesses forestières de notre pays aurait bien vite compensé le sacrifice en argent qu'on demande à l'Etat.

FRENTZ.

Fabrication du vinaigre de bière.

Ce vinaigre, toujours faible, se prépare par la méthode ancienne, très rudimentaire. Le moût se prépare comme pour la fabrication de la bière, sauf qu'on y ajoute beaucoup moins de houblon. Il est alors refroidi et mélangé avec de la levure de bière, dans la proportion de 20 litres de levure pour 200 litres de malt employé. Il se produit bientôt une vive fermentation, qui dure environ quarante-huit heures, et à la suite de laquelle, le sucre s'étant transformé en alcool, le liquide est propre à l'acétification.

Celle-ci a lieu dans un atelier chauffé à 35 ou 40 degrés. Des tonneaux posés horizontalement sont remplis à moitié du liquide préparé, puis abandonnés à eux-mêmes. Un trou pratiqué vers le haut de chacun de leurs fonds, provoque un courant d'air à l'intérieur; et, en outre, on a soin de laisser leur bonde ouverte. Dans ces conditions, l'acétification s'effectue d'une manière très lente : elle exige au moins trois mois.

Dr DROUET.

Le lait cru et le lait bouilli dans l'alimentation.

M. le Dr Drouet vient de publier un intéressant travail par lequel il conclut à la supériorité du lait bouilli sur le lait cru pour l'alimentation et pour l'allaitement artificiel.

Il base cette opinion sur les faits indéniables de transmission, par le lait cru, de certaines maladies infectieuses ; la plupart des autorités médicales, du reste, recommandent actuellement l'emploi du lait stérilisé ou pasteurisé, surtout à Paris.

Un grand nombre de médecins, cependant, demeurent partisans du lait cru, estimant que les dangers résultant de l'emploi de ce lait ont été exagérés et que le lait bouilli présente l'inconvénient grave d'être indigeste et peu nourrissant. Pour eux, le lait cru serait du *lait vivant*, tandis que le lait bouilli serait du *lait mort*.

Le Dr Drouet est d'avis que les inconvénients attribués au lait bouilli n'existent pas en réalité, tandis que les dangers de transmission de maladies et notamment de la tuberculose par le lait cru sont très réels.

Il estime que l'hypothèse absolument gratuite qui consiste à considérer le lait cru comme un *lait vivant* et le lait bouilli comme un *lait mort* est détruite par cette judicieuse observation de M. le Dr Tarnier :

« Les premières fois, dit celui-ci, que les mots de *lait* « *vivant* me sont tombés sous les yeux, j'ai été séduit. « Aujourd'hui l'accouplement de ces deux mots me laisse « plus froid. Physiologiquement, en effet, le lait n'est « vivant qu'au moment où la cellule qui vient de le for- « mer se rompt : quand il est dans les conduits galacto- « phores il est déjà mort ; si bien mort que, lorsqu'il a « séjourné un certain temps dans la mamelle, il est déjà « altéré et sa richesse a diminué. Je ne serais même pas « étonné si l'altération du lait qui séjourne dans la ma- « melle était plus rapide que s'il était renfermé dans un « vase placé dans des conditions favorables. »

Conclusions à tirer de ce travail :

Le Dr Drouet, fort de cette opinion si radicale, conclut que le lait stérilisé ou pasteurisé est aussi digestif et aussi nourrissant que lait cru.

« Il a, de plus, sur ce dernier, l'avantage d'être exempt « des germes de maladies infectieuses que l'on rencontre « fréquemment dans le lait cru. Le lait stérilisé ou pas- « teurisé doit donc être préféré au lait cru pour l'ali- « mentation et l'allaitement artificiel. »

COSMOS.

L'Influence de la lumière sur la trempe de l'acier.

Parmi les choses extraordinaires qui nous arrivent quoditiennement des rives opposées de l'Atlantique, l'une des moins étranges, assurément, n'est pas l'influence qu'exerceraient sur la trempe de l'acier la lumière solaire et la lumière lunaire.

Le *Cosmos* rapporte que d'intéressantes expériences, faites en Amérique, ont montré qu'une longue exposition à la lumière du soleil et même à celle de la lune diminuait la dureté des menues pièces d'acier des instruments.

La chaleur n'y serait pour rien, car des expériences faites par de grands froids ont donné le même résultat.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Bibliographie et Nécrologie.

GAUTHIER-VILLARS ET FILS (1).

Encyclopédie scientifique des aide-mémoire.

Distribution de la vapeur, épures de régulation, par Madamet (2).

Dans le présent volume se trouve un exposé très clair et très complet des procédés à employer pour se rendre compte de la distribution de la vapeur et pour corriger, au besoin, une régulation défectueuse. L'épure sinusoïdale, l'épure circulaire, l'épure de Zeuner, celle dite *en œuf*, ou elliptique, sont l'objet de descriptions complètes. La façon dont il convient de tracer les diagrammes pour déterminer, dans un projet de machines à vapeur, la puissance qu'on réalisera ultérieurement, constitue une partie importante de cet ouvrage, dont le caractère pratique n'échappera pas au constructeur.

Le Lait, par Paul Langlois (3).

La première partie expose les connaissances actuelles sur la composition chimique des différents laits, les phases de la digestion du lait, les micro-organismes qu'il peut renfermer, et en déduit des conclusions pratiques pour l'alimentation de l'enfant nouveau-né.

L'auteur décrit dans la seconde partie les méthodes d'analyses employées dans les laboratoires pour obtenir des résultats rigoureux et en second lieu les instruments plus simples qui permettent au public de se rendre compte, approximativement, du degré de pureté du lait commercial.

Principes de la machine à vapeur, par Widmann (4).

Ce petit volume n'est point un traité élémentaire de la machine à vapeur : l'auteur suppose que ses lecteurs en possèdent les principes généraux. Son livre s'adresse surtout aux jeunes gens qui débutent dans la pratique des machines après des études théoriques sérieuses.

L'ensemble de réflexions qu'il a réunies dans son volume pourra éveiller chez eux l'esprit d'analyse scientifique et provoquer de leur part une initiative féconde en progrès réels.

Unités et étalons, par Ed. Guillaume (1).

Après avoir exposé les idées modernes concernant les grandeurs physiques et, en particulier, les grandeurs de l'électricité et du magnétisme, l'auteur aborde l'étude des unités, de leur définition légale, de leur représentation matérielle et de leurs rapports. La plupart des valeurs données dans les tables publiées jusqu'à ce jour ont été modifiées conformément aux recherches modernes. Les diverses unités de chaque grandeur physique sont comparées dans des tableaux à double entrée permettant de faire les réductions réciproques.

VAN RYSSELBERGHE.

Van Rysselberghe, directeur du service météorologique de Belgique, professeur d'électricité à l'*Université à Gand*, électricien-conseil de l'Administration des chemin de fer, Postes et Télégraphes belges etc., est mort à Gand, le 3 février dernier, à 48 ans.

C'est une perte réelle pour la science en même temps que pour l'industrie des transmissions téléphoniques à laquelle il avait fait faire de grands progrès.

C'est Van Rysselberghe qui résolut ce problème difficile de faire servir les fils télégraphiques ordinaires aux communications téléphoniques à grande distance, et cela de la façon la plus simple, sans l'emploi de téléphones ou microphones spéciaux. La modification appropriée s'accomplit dans les bureaux du télégraphe : c'est le télégraphe (et non le téléphone) qui est modifié, de façon à le rendre silencieux ; après quoi, la transmission téléphonique, basée sur le principe de la graduation des courants en employant des condenseurs, se fait à l'aide d'appareils téléphoniques quelconques.

Le 28 février 1882, pour la première fois, Van Rysselberghe soutint une conversation téléphonique entre Bruxelles et Ostende, au moyen d'un fil porté par les poteaux ordinaires du télégraphe. Les essais furent répétés

(1) Gauthiers-Villars et fils, libraires éditeurs, quai des Grands-Augustins, Paris.

(2) Madamet (A.), ingénieur de la Marine en retraite, Directeur des forges et chantiers de la Méditerranée.

(3) Langlois (Paul), chef du laboratoire de Physiologie à la Faculté de médecine.

(4) Directeur général des forges et chantiers.

(1) Docteur ès-sciences, adjoint au bureau international des poids et mesures.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec le même succès entre Bruxelles et Anvers ; puis en 1885, Van Rysselberghe fut en Amérique où il eut l'occasion d'appliquer ses procédés à des communications téléphoniques à des distances considérables.

Néanmoins le savant défunt ne fut en cela qu'un précurseur, car les procédés en usage actuellement, et qui ont permis à la téléphonie interurbaine de prendre un si grand développement, en Europe et en Amérique, ne sont pas les siens. On fait aujourd'hui usage de fils téléphoniques en bronze siliceux, d'une très faible résistance, et la ligne est double de façon à avoir un circuit métallique complet : on n'emploie plus la terre en guise de fil de retour comme dans la télégraphie.

CHARLES ARMENGAUD.

Nous avons le regret d'annoncer à nos lecteurs la mort de Charles Armengaud (Armengaud jeune), ingénieur civil, l'un des premiers fondateurs, avec son frère Jacques Armengaud (Armengaud aîné), décédé en 1891, de la profession d'ingénieur-conseil en matière de propriété industrielle.

Charles Armengaud, succombant aux suites d'un accident de voiture survenu le 2 avril 1893, est décédé dans la nuit du 11 au 12 du même mois.

Ses obsèques ont eu lieu le 14 à l'église de la Trinité, au milieu d'une grande affluence d'amis et de collègues. Son cercueil était entièrement couvert de fleurs et de couronnes envoyées par la *Société des Anciens Elèves des Ecoles nationales d'arts et métiers*, par le *Syndicat des Ingénieurs-Conseils* et par les employés du cabinet de son fils, M. Jules Armengaud.

L'inhumation a eu lieu au cimetière du Père-Lachaise, dans le tombeau de famille qu'y possède la famille Armengaud.

Deux discours ont été prononcés sur la tombe par M. D-A. Casalonga et par M. Joubert, ancien élève de l'*École Centrale, président actuel de Société des Anciens Élèves des Écoles nationales d'arts et métiers.*

Ch. Armengaud a été une des plus brillantes illustrations de la mécanique appliquée et du droit industriel.

Doué d'éminentes qualités de cœur et d'esprit, il fut un travailleur infatigable et l'un des principaux promoteurs des progrès réalisés par l'industrie française à un moment où elle lutta le plus, pour échapper à la tutelle de l'industrie anglaise.

Dès 1836, à la naissance des chemins de fer, fomentée par les Péreire, les Perdonnet, les Flachat, les deux frères aujourd'hui réunis dans la tombe, Armengaud aîné et Armengaud jeune, devinant le développement imminent de l'industrie, et le rôle considérable réservé à la propriété industrielle, créèrent le premier *Cabinet d'ingénieur-conseil*, pour l'étude et l'exécution des dessins de machines, à la fois pour les constructeurs et pour les inventeurs.

L'Angleterre fournissait exclusivement à la France son matériel de chemin de fer : Charles Armengaud obtient du ministre compétent l'autorisation de relever les dessins du matériel anglais livré à la gare de l'Ouest ; puis il en remit plusieurs expéditions aux principaux constructeurs, les mettant ainsi à même de s'affranchir du paiement d'un tribut onéreux à l'Étranger. Ces planches, avec un texte rédigé par son frère, devinrent par la suite, un ouvrage fort recherché, intitulé : l'*Industrie des chemins de fer*, qui rendit à cette industrie, alors à ses débuts, de réels services.

Après son mariage avec Mlle Cartier, Armengaud aîné se retira du cabinet, qui devint la propriété exclusive d'Armangaud jeune, et il se livra à d'autres travaux. Mais, peu après, il fonda lui-même un autre cabinet ; c'est ainsi que les deux Armengaud travaillèrent concurremment et parallèlement à l'élaboration des études concernant les divers appareils de l'industrie, et à l'exécution des dessins exacts et détaillés de ces appareils.

Le *Génie Industriel* édité en commun, propageait les inventions contemporaines: cette publication, pendant plus de vingt ans, porta mensuellement, à la connaissance des constructeurs et des manufacturiers les procédés et les appareils les plus parfaits et les plus récemment perfectionnés.

Depuis quelques années déjà le cabinet d'Ingénieur fondé par Armengaud jeune était dirigé par M. Jules Armengaud, son fils et son successeur. Combien le père se montrait fier d'un tel fils, dont il se complaisait à rappeler les brillants succès de la jeunesse studieuse. Et lui, quelle estime, quelle considération, faites de tendresse et de respect, quel culte passionné, n'avait-il pas pour cet excellent père qui, en le quittant, lui laisse, ainsi qu'à ses autres enfants, la suprême consolation d'un héritage de travail et d'honneur.

Clermont (Oise). — Imp. DAIX frères, place Saint-André n° 3. Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue mensuelle : **Générateurs, Moteurs, Pompes** & Transmissions.

SOMMAIRE. — N° 302, JUIN 1893. — **Chronique du mois.**— *Ministère de l'Agriculture, Décret d'ouverture de l'Ecole Nationale des Industries agricoles*, p. 93.
Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Brevets d'Inventions* déposés dans le courant du mois de janvier 1893, p. 96. — *Schaeffer et Budenberg*, deux purgeurs automatiques d'eau de condensation, p. 96. — *Jules Garnier*, Premières expériences pour le transport de la force par l'électricité, p. 97. — *Hervier*, de la valeur des indications des tubes de niveau, dans les chaudières à vapeur, p. 98. — *Société industrielle du Nord de la France*, prix et Concours pour 1893, p. 99.
Réglage, Graissage et Transmissions.— *Brevets d'Invention* déposés dans le courant du mois de janvier 1893, p. 101. — *Schaeffer et Budenberg*, Régulateur à valve rotative pour locomobiles, p. 101. — *G. Dorian*, Nouveau graisseur mécanique continu, p. 102. — *C. J. E. Vautrin*, Nouvelles poulies de transmission, p. 102. — *Dinglers Polytechnieshes Journal*, Colle pour courroies, p. 102.
Procédés, Outillage et Divers.— *Cornu*, Phénomènes d'électricité statique et dynamique (*suite*), p. 102. — *E. Kayser*, L'alimentation du bétail et la composition du lait, p. 105. — *Simon et ses fils*, Nouvelles presses continues pour le pressurage des raisins et des marcs, p. 106.
Nécrologie, Bibliographie, etc. — *Werner von Siemens*, p. 107. — *Gauthier-Villars et fils*, Encyclopédie scientifique des aide-mémoire, p. 108. — *P. Minel*, Introduction à l'électricité industrielle, p. 108.

BIBLIOTHÈQUE DES ARTS ET MÉTIERS

Chronique du Mois.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE.

Décret d'Ouverture de l'École Nationale des Industries Agricoles.

TITRE Ier. — INSTITUTION, BUT ET RÉGIME DE L'ÉCOLE.

ART. 1er — Une École spéciale est créée à Douai (Nord) sous le titre d'*École nationale des industries agricoles*. Elle est destinée à répandre l'instruction professionnelle, à préparer et à former pour la conduite des sucreries, distilleries, brasseries et autres industries annexes de la ferme, des hommes capables de les diriger et des collaborateurs de tous ordres en état d'aider les chefs de ces diverses industries agricoles.

Elle sert, en outre, d'École d'application aux élèves sortant de l'Institut agronomique et des Écoles nationales de l'État. Ces élèves prennent le titre d'élèves stagiaires.

Elle peut recevoir encore dans les laboratoires les personnes désireuses d'étudier une industrie agricole ou une question spéciale à ces industries.

Des auditeurs libres peuvent enfin être admis à suivre un ou plusieurs cours.

ART. 2. — Nul ne peut être admis à l'École, s'il n'est Français ou naturalisé Français.

ART. 3. — La durée des études, qui est de deux ans, peut être réduite à un an pour les élèves stagiaires.

ART. 4. — Le régime de l'École est l'externat.

Le prix de la rétribution scolaire pour les élèves réguliers et les élèves stagiaires est fixé à 500 fr. par année d'études ; il est payable en deux termes égaux et d'avance. Tout semestre commencé est dû en entier. Indépendamment du prix de la rétribution scolaire, les élèves sont tenus de verser, à leur entrée, une somme de 50 fr. pour participation aux frais de manipulation et en garantie du payement des objets cassés, détériorés ou perdus par leur faute, ou des détériorations aux locaux, bâtiments et machines provenant de leur fait.

ART. 5. — Les auditeurs libres payent un droit de 150 fr. par cours suivi et par année scolaire. S'ils prennent part aux exercices pratiques, et aux manipulations, ils versent la même somme que les élèves pour frais de manipulation et de casse.

ART. 6.—Les élèves qui ont subi avec succès les épreuves de l'examen d'admission et dont les familles ont justifié de l'insuffisance de leurs ressources pourront être exonérés de la rétribution scolaire.

Chaque année, deux bourses d'entretien fixées à 1.000 fr. et deux bourses de 500 fr. pourront, en outre, être accordées aux élèves qui justifieront de l'impossibilité de s'entretenir à leurs frais, et qui se trouveront dans le premier quart de la liste des élèves par ordre de mérite.

Des bourses pourront être aussi créées, soit par des communes ou des départements, soit par des particuliers.

Les bourses sont données pour un an ; elles ne sont maintenues qu'aux élèves restés dans le premier quart de la liste de classement. Elles peuvent, en outre, être retirées par mesure disciplinaire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TITRE II. — MODE ET CONDITION D'ADMISSION.

ART. 7. — L'admission en qualité d'élève ne peut avoir lieu que par voie de concours et conformément aux règles ci-après.

ART. 8.— Les candidats doivent avoir seize ans au moins dans l'année de leur admission.

Ils ont à fournir les pièces suivantes :

1° demande des parents (sur papier timbré) ;

2° extrait de l'acte de naissance du candidat ;

3° certificat de vaccine ;

4° certificat de bonne conduite délivré par le chef de l'établissement dans lequel le candidat a accompli sa dernière année d'études ou, à défaut, par le maire de sa dernière résidence.

Les diplômes ou certificats d'études dont les candidats sont possesseurs doivent être joints à la demande.

Les candidats pour lesquels une bourse est demandée doivent joindre aux pièces indiquées ci-dessus un extrait du rôle des contributions et une délibération du conseil municipal de la commune où réside la famille, constatant l'état de ses ressources et de ses charges.

ART. 9. — Les pièces mentionnées à l'article précédent sont adressées un mois au moins avant la date des examens au directeur de l'École, à Douai, qui est chargé de convoquer les candidats pour le jour de l'examen.

ART. 10. — L'examen d'admission a lieu au siège de l'École, devant un jury désigné par le ministre. Il porte sur les matières d'un programme arrêté par le ministre de l'Agriculture et publié à l'avance.

ART. 11. — L'admission est prononcée par le jury, sous réserve de l'approbation du ministre.

ART. 12. — Les élèves stagiaires sont désignés par le ministre, après concours s'il y a lieu.

Les auditeurs libres sont admis par le directeur de l'École, après justification de leur qualité de Français.

TITRE III. — ENSEIGNEMENT.

ART. 13. — Les cours commencent chaque année le 1er septembre et finissent le 1er juin.

EXAMENS D'ADMISSION.

L'examen d'admission à l'École nationale des industries agricoles de Douai comporte des épreuves écrites et des épreuves orales.

1° Épreuves écrites.

Les épreuves écrites sont les suivantes :

Une composition française ;

Une composition de mathématiques, comprenant la solution d'un problème d'arithmétique ou d'algèbre et d'un problème de géométrie ;

Une composition de physique et de chimie.

2° Épreuves orales.

Les épreuves orales sont au nombre de quatre ; elles portent sur les mathématiques, la physique, la chimie, les sciences naturelles.

Les questions posées porteront sur diverses matières.

1° *Mathématiques.*

Arithmétique et système métrique. — Géométrie plane. — Géométrie dans l'espace. — Algèbre (équations du 1er degré à une ou plusieurs inconnues : équations du 2e degré à une seule inconnue). — Progressions. - Usage des tables de logarithmes.

2° *Physique.*

Pesanteur. — Électricité (Programme de l'enseignement primaire supérieur). — Chaleur. — Lumière. — Magnétisme.

3° *Chimie.*

Corps simples et leurs composés les plus fréquents. — Notions de chimie organique.

4° *Sciences naturelles.*

Zoologie. — Hygiène. — Botanique et géologie. — Programme de l'enseignement primaire supérieur.

Les examens d'admission, en 1893 auront lieu le jeudi 10 août, au siège de l'École.

Les épreuves orales auront lieu immédiatement après les compositions écrites.

Les candidats devront se faire inscrire au siège de l'École avant le 15 juillet 1893.

L'enseignement est à fois théorique et pratique.

1° Enseignement théorique.

L'enseignement théorique embrasse les cours et matières ci-après désignés.

1° *Cours généraux ou préparatoires.*

Mathématiques élémentaires et leurs applications.

Mécanique, constructions et dessin industriel.

Physique et chimie. — Agriculture et zootechnie.

Législation, économie rurale et comptabilité.

2° *Cours techniques.*

Cours d'industrie sucrière. — Cours de distillerie. — Cours de brasserie. — Cours d'industries diverses.

2° Enseignement pratique.

L'enseignement pratique comprend l'exécution de tous les travaux des usines et des ateliers de l'École.

Les travaux pratiques sont effectués sous la direction du directeur et des professeurs chefs de service et sous la conduite des chefs de fabrication et répétiteurs.

L'enseignement pratique est complété au moyen de visites aux usines et aux cultures industrielles du pays.

Les élèves sont, en outre, exercés aux travaux et aux manipulations de laboratoire.

La période des vacances est utilisée par les élèves dans les usines particulières où ils participent à tous les travaux. Un certificat, délivré par le chef de l'usine, cons-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tate la présence de l'élève, son assiduité, sa conduite, et son travail durant son séjour à l'usine.

ART. 14. — Les élèves réguliers et les élèves stagiaires qui, à la suite des examens de sortie, en auront été jugés dignes, recevront, d'après leur rang de classement, soit un diplôme, soit un certificat d'études.

Les diplômes pourront être spécialisés en visant les principales industries enseignées à l'École.

TITRE IV. — PERSONNEL.

ART. 15. — Le personnel administratif de l'École comprend l'Administration et le Professorat.

L'Administration se compose d'un directeur, dont l'autorité s'étend sur toutes les parties du service ; d'un économe-comptable, d'un commis-secrétaire, d'un surveillant et des agents subalternes en nombre suffisant pour les besoins du service.

Le personnel enseignant comprend divers degrés.

Des professeurs chefs de service chargés respectivement des cours de sucrerie, de distillerie, de brasserie et des autres industries agricoles ; des chefs de fabrication et des préparateurs-répétiteurs sous leurs ordres.

Cinq professeurs de cours généraux chargés respectivement des cours de mathématiques élémentaires, de mécanique, constructions et dessin industriel, de physique et chimie, d'agriculture et zootechnie, de législation industrielle, économie rurale et comptabilité.

ART. 16. — La nomination du personnel appartient au ministre.

TITRE V. — DES CONSEILS.

ART. 17. — Deux Conseils sont institués à l'École :

1° Un Conseil de l'École ;

2° Un Comité de Surveillance et de Perfectionnement.

ART. 18. — Le Conseil de l'École se compose des professeurs techniques réunis sous la présidence du directeur. Ce conseil étudie les modifiations à introduire, dans l'intérêt de l'enseignement, dans les programmes des cours ou des travaux, dans les conditions d'admission et dans le mode de classement des élèves à leur sortie.

Il statue sur les peines disciplinaires à infliger aux élèves pour fautes graves. Il arrête chaque année la liste de classement des élèves, propose la délivrance des diplômes et des certificats ; il donne son avis sur toutes les affaires qui lui sont déférées ou que le directeur soumet à son examen.

Le Conseil de l'École se réunit une fois au moins par trimestre, et toutes les fois que le directeur le juge utile.

ART. 19. — Le Comité de Surveillance et de Perfectionnement est composé de quatorze membres.

Le préfet du Nord, président.

Le maire de la ville de Douai.

Un inspecteur général de l'enseignement agricole ou de l'agriculture.

Le directeur de l'École.

Quatre notabilités industrielles.

Trois notabilités scientifiques et trois agriculteurs.

Les membres du Comité sont nommés directement par le ministre, qui choisit en outre chaque année parmi eux un vice-président.

ART. 20. — Le Comité de Surveillance et de Perfectionnement est chargé de donner son avis sur le fonctionnement de l'École, sur les réformes de nature à compléter et à améliorer l'enseignement et à étendre les services que l'établissement est appelé à rendre. Il se réunit au moins une fois par an au siège de l'École, sur la convocation de son président.

ART. 21. — Les programmes d'admission, le programme des cours, celui des exercices pratiques et des épreuves de sortie, ainsi que le règlement de l'École, sont examinés par le directeur, en conseil de l'École, puis soumis, s'il y a lieu à révision ou à réforme, au Comité de Surveillance et de Perfectionnement. Ils sont ensuite présentés à l'approbation du ministre.

ART. 22. — Les opérations du Conseil de l'École sont constatées dans des procès-verbaux inscrits sur un registre spécial restant à l'École et dont chaque page est cotée et paraphée par le directeur.

Une copie dûment certifiée de ces procès-verbaux est envoyée par le directeur au ministère de l'agriculture.

ART. 23. — Le président du Comité de Surveillance et de Perfectionnement adresse directement son rapport au ministre.

ART. 24. — Le directeur de l'École est tenu d'envoyer au ministre, le 1er avril de chaque année au plus tard, pour l'exercice écoulé, un compte rendu de l'exploitation sous forme de rapport, ainsi qu'un compte rendu du fonctionnement de l'École.

Dans les dix premiers jours de chaque mois, il transmet également au ministre un bulletin sommaire relatif au mois précédent.

Présenté à l'approbation de M. le ministre.

Paris, le 20 mars 1893.

Approuvé : *Le ministre de l'Agriculture*,
VIGER.

Le conseiller d'État,
directeur de l'Agriculture,
E. TISSERAND.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Générateurs, Moteurs et Pompes.

BREVETS D'INVENTION

déposés dans le courant du mois de Janvier 1893.

227061. **Cassard et Pernelmont**. — 11 Janv. 1893. *Régulateur automatique de pression pour chaudières à vapeur.*

227021. **Claeys**. — 10 Janv. 1893. *Détente variable automatique sans déclics applicable aux machines à vapeur genre Corliss-Wheelock.*

227159. **Compagnie française des moteurs à gaz et des constructions mécaniques**. — 16 Janv. 1893. *Dispositif pour enlever l'odeur des gaz d'échappement des moteurs à gaz et à pétrole.*

227055. **Dubiau**. — 14 Janv. 1893. *Appareil pour circulation automatique rapide de l'eau dans les chaudières à vapeur.*

227079. **Dujardin et Cie**. — 11 Janv. 1893. *Sécheur de vapeur.*

227389. **Farcot**. — 24 Janv. 1893. *Perfectionnements aux machines à vapeur.*

227550. **Fowler**. — 31 Janv. 1893. *Perfectionnements aux appareils à débiter les liquides.*

227508. **Gane**. — 28 Janv. 1893. *Procédé pour empêcher l'adhérence des dépôts dans les chaudières à vapeur.*

227072. **Gobbe**. — 11 Janv. 1893. *Moteur thermique.*

227450. **Hadden**. — 26 Janv. 1893. *Perfectionnements aux machines motrices au gaz et à l'huile.*

227400. **Hullings et Thatches**. — 24 Janv. 1893. *Perfectionnements aux chaudières à vapeur.*

227245. **Johnson**. — 18 Janv. 1893. *Perfectionnements aux machines à vapeur.*

227446. **Keller**. — 30 Janv. 1893. *Nouveau calorifuge.*

227011. **Künstler**. — 9 janv. 1893. *Sèche-vapeur.*

227184. **Laughlin**. — 17 Janv. 1893. *Perfectionnements aux chaudières à vapeur.*

226996. **Mousseau**. — 9 Janv. 1893. *Perfectionnements aux chaudières à vapeur en général.*

227113. **Orvis**. — 13 Janv. 1893. *Perfectionnements aux foyers de chaudières et autres.*

227273. **Perrin**. — 21 Janv. 1893. *Perfectionnements aux moteurs à gaz.*

227114. **Protais**. — 13 Janv. 1893. *Manomètre incongelable à vapeur directe.*

227064. **Rhodes**. — 11 Janvier 1893. *Disposition pour la circulation rapide de l'eau dans les chaudières à vapeur.*

227327. **Société anonyme des anciens établissements Cail**. — 21 Janv. 1893. *Perfectionnements dans les turbines.*

227026. **Société anonyme des établissements Weyher et Richemond**. — 10 Janv. 1893. *Perfectionnements aux moteurs à fluides élastiques ou non et spécialement aux machines à vapeur.*

227201. **Thiell**. — 17 Janv. 1893. *Appareil pour régler le tirage des cheminées.*

227410. **Weir**. — 24 Jan. 1893. *Perfectionnements aux machines à vapeur.*

227048. **Wood**. — 10 Janv. 1893. *Soupapes de réduction de pression.*

SCHÆFFER ET BUDENBERG.

Deux purgeurs automatiques d'eau de condensation.

1. — Purgeur automatique d'eau de condensation avec flotteur à levier et soupape équilibrée.

Cet appareil représenté par la figure 40, appartient à la classe des purgeurs qui refoulent l'eau de condensation ; il offre de très grands avantages sur tous les autres purgeurs à flotteur. Malgré ses petites dimensions il peut purger de grandes quantités d'eau, même sous pression de 8 atmosphères sans aucune perte de vapeur.

L'appareil se compose d'un récipient cylindrique en fonte avec un couvercle boulonné portant un robinet à air ; une tubulure à bride sert d'entrée à l'eau et à la vapeur, tandis qu'une tubulure opposée porte une pièce coudée en fonte contenant la soupape équilibrée pour la sortie de l'eau : un levier réunit le flotteur à la soupape.

Fonctionnement. — Lorsque l'eau qui s'accumule daus le récipient fait monter le flotteur le levier soulève modérément un petit clapet de 6. m/m. d'orifice, par où l'eau commence à s'écouler. Mais quand l'eau arrive en plus grande abondance et que le flotteur monte plus haut, le petit clapet s'ouvre entièrement ; la pression soulève alors automatiquement la soupape équilibrée et l'eau s'écoule par un plus grand orifice. Pour utiliser l'eau de condensation à un endroit plus élevé, on raccordera un tuyau à la bride de sortie du purgeur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM. Schaeffer et Budenberg fabriquent cet appareil sur deux modèles. Pour des surfaces de plus de cent mètres carrés on place deux ou plusieurs de ce ces purgeurs qui se recommandent, dans toutes les circonstances, par leur grand débit, résultant de leurs orifices larges et bien dégagés.

Nettoyage et conservation. — Pour avoir accès à l'intérieur du purgeur il faut démonter le couvercle et la petite bride ovale de la pièce coudée. On peut ensuite sortir la soupape soit pour la nettoyer soit pour la roder, s'il en est besoin.

Si le purgeur doit chômer pour quelque temps il est bon de retirer le bouchon fermant l'ouverture au dessus du fond, pour évacuer l'eau.

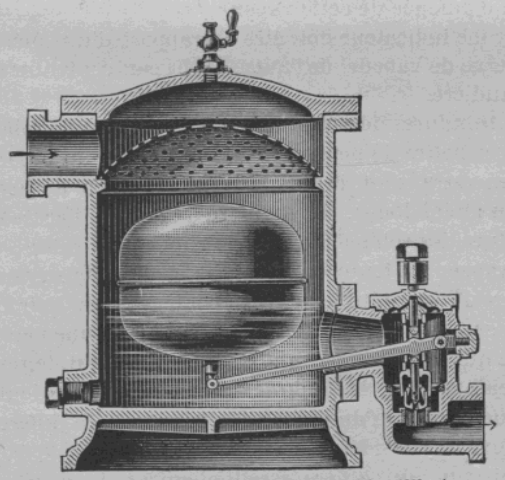


Fig. 10. — Purgeur à soupape équilibrée.

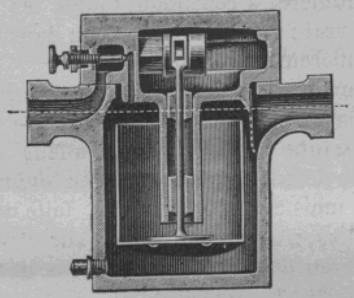


Fig. 11. — Purgeur à flotteur ouvert.

2° — Purgeur automatique à flotteur ouvert.

Ce purgeur, représenté figure 41, se distingue particulièrement par sa construction simple et solide ainsi que par sa marche régulière et sûre.

Pour sortir tout le mécanisme de l'appareil, on n'a qu'à démonter deux boulons. On peut donc vérifier tout l'intérieur sans être obligé de sortir le purgeur de la conduite.

Fonctionnement. — L'eau tombe d'abord dans le purgeur poussant le flotteur en haut et tenant la soupape fermée, puis elle déverse dans le flotteur. Dès que l'eau dans le flotteur dépasse en poids l'eau qui l'entoure, ce flotteur descend, ouvre la soupape de sortie et la vapeur expulse l'eau à travers le tube du milieu jusqu'au moment où le flotteur allégé remonte et referme la soupape. Cet appareil se recommande par son faible volume, et son bon fonctionnement.

JULES GARNIER.

Premières expériences pour le transport de la force par l'électricité.

« M. Jules Garnier, ingénieur à Paris, a adressé à M. Chansselle qui l'adresse à la Société, à la séance de laquelle il s'excuse de ne pouvoir assister, une note intéressante, au point de vue historique de l'invention du transport de la force par l'électricité. »

« Il sera sans doute intéressant, pour les membres de l'industrie minérale, de connaître quelques détails inédits sur la génèse du transport de la force par l'électricité, détails qui en ferait remonter l'origine à une date plus éloignée que celle généralement admise. »

« Vers la fin de 1871, me trouvant aux ateliers de la maison Breguet, M. Niaudet-Breguet attira mon attention sur un fait singulier qu'il venait de constater : il avait mis, par hasard, en communication, deux machines de M. Gramme (1), dont l'une était en mouvement, et à sa grande surprise, la seconde se mit à tourner. »

« Niaudet-Breguet m'engagea à faire une étude pratique de ce remarquable phénomène ; j'acceptai, et des observations très sommaires me conduisirent, à reconnaître que de grands avantages industriels étaient à attendre de cette découverte, M. Marcel Deprez était à ce moment mon collaborateur pour des questions de mécanique ; je lui fis part de ce que j'avais vu, mais il n'en parut pas surpris au même degré, de sorte que je fus privé de son concours qui eut été tant précieux pour moi, étant donnée la grande facilité naturelle que j'avais souvent constatée chez lui de pouvoir traduire même de simples intuitions par des expressions algébriques ou géométriques certaines. »

« M. Chansselle ajoute que M. Jules Garnier avait depuis longtemps l'intention de publier ce fait. Du reste cela n'enlève rien au mérite de M. Hippolyte Fontaine, qui, le premier, en 1873 a réalisé une application pratique du phénomène. »

« L'idée était dans l'air depuis quelques années, elle avait même été émise dans une publication et il n'est

(1) M. Zenobe Théophile Gramme, avait pris récemment un brevet pour une dynamo semblable à la célèbre machine à anneau qu'Antoine Paccinotti avait inventée en 1860 et que le modeste et généreux inventeur avait fait connaître en 1864 dans un mémoire capital imprimé à Pise, avec planches. *Le Technologiste* en a donné la traduction, (année 1890 page 179).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas étonnant qu'elle soit venue à l'esprit de M. Niaudet-Breguet, électricien habile et toujours en contact avec les appareils électriques, comme à celui de M. Fontaine. Il semble même que pour l'un comme pour l'autre, le hasard a contribué plus que le raisonnement, à la production de l'invention qui est appelée à révolutionner le monde industriel. » (*Société de l'Industrie minérale*, séance du 4 février 1893).

La publication de cette note nous donne l'occasion de nous souvenir que notre savant collaborateur M. N-J. Raffard, nous a souvent raconté, qu'au temps de Niaudet surtout, les *Ateliers Breguet*, étaient journellement fréquentés par des savants et des professeurs de passage à Paris : il n'était pas rare d'y rencontrer Wheatstone, Jamin, Varley, Branly, Sir W. Thomson, Mascart, Preece, Marey, etc., ainsi que nombre d'inventeurs, d'industriels, et même de constructeurs ses concurrents.

Heureux au milieu de ces visiteurs d'élite qu'il savait si bien intéresser, Niaudet disait tout ce qu'il savait de nouveau, faisait part de ses moindres expériences et, sans défiance, son zèle pour les sciences l'entraînait quelquefois au delà des limites qu'il eut été plus prudent de ne pas dépasser (1).

L'expérience dont parle M. J. Garnier est un fait très important pour l'histoire : M. Bailleux, chef de l'*Atelier Breguet* en 1871, se souvient très bien qu'aussitôt que la première série des petites machines de démonstration fut terminée, Alfred Niaudet en prit deux, les réunit par un *fil nu* assez fin, et montra à tout le monde qu'en faisant tourner l'une de ces machines l'autre se mettait en marche : mais, qu'au fur et à mesure que le conducteur s'échauffait, cette dernière allait plus lentement, et s'arrêtait, quand il rougissait.

Quand on relit le mémoire d'Antoine Paccinotti sur son moteur électrique à anneau, où il décrit ses expériences et établit la reversibilité de sa machine, on voit très bien que le courant qu'elle fournit, peut produire la rotation d'un autre moteur. Le problème de la transmission de la force à distance était dont résolu avant que d'avoir été énoncé.

HERVIER.

De la valeur des indications des tubes de niveau dans les chaudières à vapeur.

On attribue généralement au manque d'eau une grande partie des explosions de chaudières à vapeur ; aussi les pouvoirs publics ont ils imposé aux industriels de sévères prescriptions pour qu'ils puissent se rendre un compte exact, à chaque instant, de la position occupée par le niveau du liquide dans les générateurs à vapeur.

De tous les appareils en usage, le seul reconnu par l'administration, comme donnant des indications précises est le tube en verre.

Cependant, on a constaté que, dans beaucoup de circonstances, le tube en verre avait induit le chauffeur en erreur. On a attribué ces indications erronées aux dispositions défectueuses des tuyaux, aux ébullitions tumultueuses, à la présence dans le tube de bulles de vapeur ou de matières émulsionnantes, enfin à l'obstruction des tuyaux par les matières étrangères.

Mais la cause d'erreur la plus grave, et qui n'a pas jusqu'ici été signalée, provient de la perte de charge due à la condensation de la vapeur dans le tube et dans le tuyau d'amenée de cette vapeur.

Le tube indicateur doit être en rapport d'un côté avec la réserve de vapeur, de l'autre avec l'eau contenue dans la chaudière.

Les tubulures de communications, munies de robinets pour permettre de nettoyer et de remplacer au besoin le tube en verre, sont, le plus souvent, munies de tuyaux plus ou moins longs, de manière à faciliter l'accès et la fermeture des robinets, en cas de rupture du tube.

La vapeur contenue dans le tube et dans le tuyau supérieur de communication, en contact avec l'air ambiant se condense continuellement, et crée une perte de charge qui se traduit par une colonne d'eau qui dénature le niveau vrai, et, lorsqu'une circonstance accidentelle diminue la section du passage de la vapeur, la différence peut devenir considérable.

Ce niveau, qui diffère essentiellement de celui qui existe dans la chaudière, a cependant toutes les apparences du niveau vrai : l'oscillation de l'eau dans le tube est même particulièrement remarquable.

Lorsque l'obstruction du tuyau est complète, ce qui se produit plus spécialement pour celui d'amenée d'eau, l'oscillation dans le tube est nulle : un chauffeur attentif peut reconnaître le défaut et y remédier en ouvrant le robinet de purge, mais cette purge même, faite dans les conditions ordinaires, n'a aucune action sur l'engorgement partiel du tuyau d'amenée de vapeur, et ne fournit aucune indication pour le constater.

Les ébullitions tumultueuses, qui ont donné jusqu'ici la meilleure explication des indications erronées du tube en verre, ne sauraient par leur seule action produire des effets suffisamment continus pour faire persévérer le chauffeur dans son erreur ; elles paraissent du reste ne commencer que lorsque le niveau de l'eau s'est abaissé outre mesure dans la chaudière ; et, avant qu'elles se produisent, le chauffeur peut et doit s'apercevoir de l'abaissement extraordinaire du niveau de l'eau.

Au surplus, nous n'avons pas connaissance d'expériences directes faites pour en constater l'importance.

Les indications erronées, dues à la perte de charge ré-

(1) C'est ainsi qu'il lui arriva de faire connaître le Téléphone à la *Société française de Physique* avant la prise du brevet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sultant de la condensation, n'excluent pas celles qui peuvent provenir des ébuillitions tumultueuses. Ces deux causes d'erreur paraissent, au contraire, se compléter.

De nombreuses circonstances peuvent produire une obstruction partielle du tuyau d'amenée de vapeur ; tel est l'entraînement des matières solides contenues dans le générateur ou produites lors de la vaporisation, l'interposition de celles qui servent à confectionner les joints des robinets, enfin l'ouverture incomplète des robinets eux-mêmes.

Les robinets qui établissent la communication entre la chaudière et le tube en verre doivent être fermés tous les soirs et ouverts tous les matins ; par simple inadvertance, le chauffeur, qui du reste en ignore les inconvénients, peut laisser ces robinets entr'ouverts.

Les réglements exigent un second appareil indicateur du niveau de l'eau, mais la prééminence que l'on acorde aux indications du tube en verre enlève à tout autre appareil une valeur comparative sérieuse ; et, du moment que ce tube donne des indications paraissant exactes, elles doivent être suivies. Le seul contrôle efficace serait un second tube en verre ; mais les inconvénients pratiques de cette organe fragile le font rejeter, quand il n'est pas imposé par les règlements.

Avec les appareils actuellement en usage, l'emploi de deux indicateurs du niveau de l'eau, indépendants l'un de l'autre, est indispensable ; mais, nous estimons que pratiquement, l'emploi de deux indicateurs de systèmes différents est nuisible, et qu'il est d'une nécessité absolue que ces deux appareils soient de *systèmes identiques* se contrôlant sûrement l'un par l'autre.

SOCIÈTÉ INDUUSTRIELLE DU NORD DE LA FRANCE.

Prix et concours de 1893.

Dans sa séance publique de janvier 1894, la *Société Industrielle du Nord de la France* décernera des récompenses aux auteurs qui auront répondu d'une manière satisfaisante au programme des diverses questions énoncées ci-après.

Ces récompenses consisteront en médailles d'or, de vermeil, d'argent ou de bronze.

La Société se réserve d'attribuer des sommes d'argent aux travaux qui lui auront paru dignes de cette faveur, et de récompenser tout progrès industriel réalisé dans la région du Nord et non compris dans son programme.

A mérite égal, la préférence cependant, sera toujours donnée aux travaux répondant aux questions mises au Concours par la Société.

Les mémoires présentés devront être remis au Secrétariat-Général de la Société, avant le 1er octobre 1893. Mais les appareils sur lesquels des expériences seront nécessaires devront lui être parvenus avant le 30 juin.

Les mémoires couronnés pourront être publiés par la Société. Les mémoires présentés restent acquis à la Société et ne peuvent être retirés sans l'autorisation du Conseil d'administration.

Tous les Membres de la Société sont libres de prendre part au Concours, à l'exception seulement de ceux qui font partie, cette année, du Conseil d'administration.

Les mémoires relatifs aux questions comprises dans le programme et ne comportant pas d'appareils à expérimenter ne devront pas être signés : Ils seront revêtus d'une épigraphe reproduite sur un pli cacheté, annexé à chaque mémoire, et dans lequel se trouveront, avec une reproduction de l'épigraphe, les noms, prénoms, qualité et adresse de l'auteur.

Quand des expériences seront jugées nécessaires, les frais auxquels elle pourront donner lieu, seront à la charge de l'auteur de l'appareil à expérimenter ; les Commissions, en évalueront le montant, et auront la faculté de faire verser les fonds à l'avance entre les mains du Trésorier. Le Conseil pourra, dans certains cas, accorder une subvention.

Nous avons extrait du programme qui nous a été envoyé par la Société Industrielle du Nord de la France, les questions qui nous ont paru de nature à intéresser les lecteurs du *Technologiste*.

1° **Houilles.** — Mémoires sur les différentes qualités de houilles exploitées dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais.

Qualité suivant criblage, composition, classification, usages. Les avantages et les inconvénients économiques de ces différents modes d'emploi, au point de vue des diverses variétés de houille offertes à l'industrie.

La Société récompensera, s'il y a, un mémoire, qui ne traiterait qu'une ou plusieurs parties du programme.

2° **Houilles.** — Mémoire sur les qualités des diverses houilles employées dans la région du Nord.

L'auteur devra donner la composition des diverses houilles étudiées et rechercher, par des essais directs au calorimètre, les chaleurs totales de combustion.

3° **Chaudières à vapeur.** — Des causes et des effets des explosions des chaudières à vapeur et examen des moyens préventifs.

4° Essai de la résistance des tôles portées à diverses températures.

5° Trouver un moyen facile de doser l'eau entraînée par la vapeur.

6° Etudes sur les résultats économiques obtenus par les divers mélanges de houilles avec les différents types de chaudières ou de foyers.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

7° **Machines à vapeur.** — Étude générale des Progrès de la Machine à vapeur et des appareils propres à en analyser les mouvements.

8° Des inconvénients du laminage de la vapeur.

9° Étude des machines à expansion multiple ; de l'utilité des receivers employés dans ces machines.

10° **Machines Pilon.** — Étude sur leurs applications à l'industrie.

11° **Métallurgie.** — Etudes des derniers perfectionnements apportés dans la fabrication des métaux.

12° **Cheminées et fourneaux à vapeur.** — Mémoire sur l'influence des formes et des dimensions des cheminées, au point de vue du tirage.

L'auteur devra en déduire une formule expérimentale pour les dimensions à adopter dans les cas ordinaires.

13° **Tirage forcé.** — Etude du tirage forcé soit après le foyer, soit avant.

14° **Foyers gazogènes.** — Étude des foyers gazogènes avec ou sans récupérateur et applications diverses.

15° **Déchets de l'industrie.** — Utilisation, comme combustible, des déchets de l'industrie et emploi des combustibles pauvres (déchets de teillage de lin, chenevotte, sciure de bois, etc., etc).

16° **Cheminées d'habitations.** — Etude des divers moyens employés pour remédier au défaut de tirage des cheminées d'habitations.

17° Mémoire sur le meilleur système de chauffage des habitations particulières. Insister particulièrement sur les inconvénients que peuvent présenter les poêles à combustion lente.

18° **Moteurs à gaz.** — Étude comparative sur les différents systèmes de moteurs à gaz notamment au point de vue de leur rendement et de la perfection de leur cycle.

19° Etude des gazogènes destinées à l'alimentation des moteurs.

20° Application des moteurs à gaz à la traction des tramways et à la commande des pompes à incendie.

21° **Moteurs à eaux.** — Mémoire sur les moyens appliqués ou proposés pour utiliser, comme force motrice, les eaux sous pression des distributions urbaines.

On demande soit une étude générale, soit la description d'un système ou d'un appareil nouveau.

22° **Graissage.** — Mémoire sur les différents modes de graissage en usage pour les moteurs et les transmissions en général, signalant les inconvénients et les avantages de chacun d'eux et indiquant ceux qui conviennent le mieux à chaque usage.

24° **Étude** comparative sur les différents systèmes de garnitures métalliques pour tiges de pistons, tiroirs ou autres.

24° **Joints.** — Etude comparative sur les différents joints pour tuyaux de vapeur ou d'eau, ou de gaz, au point de vue : 1° du prix de revient ; 2° de la durée ; 3° de la conservation des portées de joint.

25° **Compteurs à gaz ou à eau.** — Mémoire indiquant un moyen pratique et à la portée de tout le monde, de contrôler l'exactitude des compteurs à gaz d'éclairage ou à eau, ainsi que les causes qui peuvent modifier l'exactitude des appareils actuellement employés.

26° **Ascenseurs.** — Etude complète sur les différents systèmes d'ascenseurs ou monte-charges en usage pour le transport des personnes ou des choses dans les habitations, usines, etc..

L'auteur devra indiquer les meilleurs moyens à employer pour éviter les accidents.

27° **Chemins de fer.** — Comparaison entre les différents systèmes de locomotives à grande vitesse, employées sur les chemins de fer français et étrangers, au point de vue de la stabilité, de la vitesse, de la montée des rampes, de la production de vapeur, de la consommation de combustible, etc.. Rechercher quels moyens on pourrait employer pour augmenter la vitesse de marche et les mesures qu'il conviendrait d'adopter pour augmenter la vitesse commerciale.

28° **Tramways.** — Mémoire sur la question des tramways au point de vue: 1° de la construction, 2° de la traction et de l'exploitation.

Chacune de ces parties peut être traitée séparément.

29° **Applications de l'électricité.** — Etude complète des applications industrielles de l'électricité soit au transport de l'énergie soit à la production de la lumière.

Décrire notamment les procédés employés pour produire, transporter, emmagasiner ou transformer l'électricité.

30° Etude sur les applications des appareils téléphoniques.

31° Machine motrice à air chaud à l'usage de la petite industrie et des fermes agricoles.

32° **Eclairage.** — Comparaison entre les différents modes d'éclairage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Réglage, Graissage et Transmissions.

BREVETS D'INVENTION

Déposés dans le cours du mois de janvier 1893.

227310. **Bombe et Schuchhardt.** — 21 Janv. 1893. *Graisseur continu avec soupape conique réglable au moyen d'un excentrique.*

227136. **Davis et Ward.** — 14 Janv. 1893. *Pinces pour bagues de pistons.*

227188. **Dibble.** — 17 Janv. 1893 *Perfectionnements aux tachymètres ou appareils pour indiquer et enregistrer les mouvements des parties rotatives des machines.*

227180. **Dollé.** — 20 Janv. 1893. *Transmissions de force par bielles ou arbre vilebrequin ou arbre manivelle, pour manèges.*

227461. **Dujardin et Cie.** — 30 Janv. 1893. *Perfectionnements aux appareils de régulations des moteurs.*

227379. **Edoux et Cie.** — 24 Janv. 1893. *Suppression des presse-étoupes dans toutes les machines à rotation.*

227288. **Egeley et fils.** — 18 Janv. 1893. *Nouveau frein pour manège à plans incliné.*

227588. **Gilles.** — 31 Janv. 1893. *Embrayage automatique instantané et sans choc pour accouplement de moteurs.*

227252. **Henrion.** — 24 Janv. 1893. *Rectificateur de régulateur applicable aux régulateurs de machines à vapeur.*

227411. **Herman.** — 24 Janv. 1893. *Perfectionnements aux chaînes de transmissions et de levage.*

227456. **Hervieu et Aubertin.** — 26 Janv. 1893. *Mécanisme perfectionné pour commander au pied les machines à coudre et autres.*

227465. **Laurent, Saudillon et Petit.** — 27 Janv. 1893. *Moyen de recueillir l'huile servant au graissage des turbines* SYSTÈME ADANT.

227076. **Pierrotet.** — 10 Janv. 1893. *Nouveau balancier pour pompes de tous systèmes.*

227304. **Purdon et Walters.** — 21 Janv. 1893. *Perfectionnements aux crapaudines et paliers de butée à galets et à billes.*

SCHAEFFER ET BUDENBERG

Régulateur à valve rotative pour locomobiles.

Le nouveau régulateur de MM. SCHAEFFER ET BUDENBERG qu'ils ont appelé *l'Exact* est spécialement construit pour locomobiles et petites machines à charge très variable, figure 42. Il se distingue surtout par la grande facilité de mouvement de toutes ses parties, par sa grande stabilité, et par un excellent groupement des organes, qui a réduit au *minimum* les cotes principales *a*, *c*, *f*, *g*.

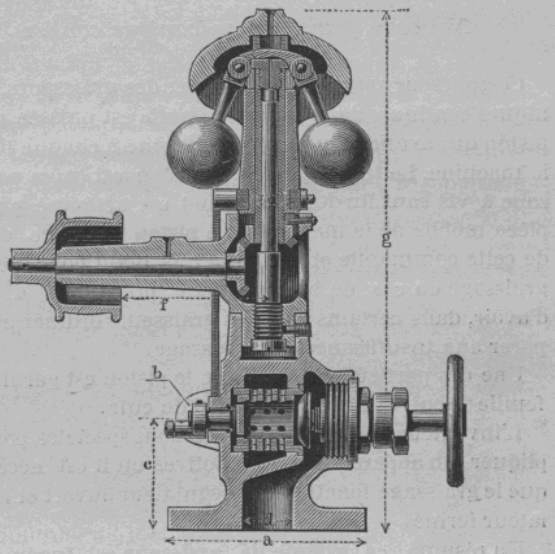


Figure 42. — Régulateur à valve rotative.

La cote *d*, au contraire a été tenue assez forte pour donner à la vapeur qui arrive par la valve perforée un large passage.

Ces propriétés le recommandent pour le réglage de petites machines de tous systèmes et principalement pour les machines à grande vitesse.

La *soupape équilibrée* est formée par un cylindre creux rotatif qui n'offre qu'une résistance insignifiante aux mouvements du régulateur. Ce dernier repose sur une crapaudine placée dans la partie supérieure de l'arbre creux. Cette disposition rend les rotations de la poulie très faciles; l'usure des engrenages est presque entièrement évitée, de même que le glissement de la courroie qui se présente si fréquemment avec d'autres régu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lateurs. Le bras porte-poulie s'oriente à volonté dans quatre sens.

Les déplacements de la soupape équilibrée perforée s'obtiennent au moyen d'une bielle qui, articulée à la base du régulateur, au-dessus de l'engrenage d'angle, vient s'attacher au bouton de la petite manivelle *b* qui commande l'axe de la soupape régulatrice. Une seconde valve circulaire, mobile sous l'action du volant visible à droite de la figure 42 permet de fixer des limites déterminées à l'admission de la vapeur, ou même de la fermer complètement.

Ce régulateur se fait, sur demande, avec un dispositif de réglage permettant de faire varier la vitesse du moteur pendant la marche, avec un écart de 20 pour 100 entre les vitesses *minimum* et *maximum*.

G. DORIAN

Nouveau graisseur mécanique continu.

Ce graisseur appartient à la classe des graisseurs mécaniques continus, dans laquelle l'huile est pressée par un piston qui avance d'une petite quantité à chaque tour de la machine. La tige filetée de ce piston est mue par une roue à vis sans fin dont le cliquet est actionné par une pièce mobile de la machine. Le piston peut être dégagé de cette commande et actionné à la main pour forcer le graissage en cas de besoin. Cette précaution dispense d'avoir, dans certains cas, des graisseurs ordinaires pour parer aux insuffisances de graissage.

Une des particularités est que le piston est garni d'une feuille de cuivre emboutie au lieu de cuir.

L'inventeur a étudié des dispositions spéciales pour appliquer son appareil aux locomotives où il est nécessaire que le graissage fonctionne à régulateur ouvert et à régulateur fermé.

En résumé, ce système de graisseur est ingénieux et donne de bons résultats. Il a déjà reçu un certain nombre d'applications.

C. T. J. VAUTRIN.

Nouvelles poulies de transmission.

Construire les poulies servant à transmettre la force motrice, d'une manière simple, efficace et relativement peu coûteuse, par l'emploi de pâte à papier ou autre pulpe végétale, ou bien de cuir comprimé ou durci, en combinaison avec du bois, du fer ou autres matières analogues, tel est le but de la présente invention.

Pour la mettre à exécution, on façonne, en pulpe fibreuse, un tube cylindrique de longueur indéterminée, mais au diamètre extérieur des poulies à produire et à épaisseur de chair convenable ; puis on découpe dans ce tube des viroles à largeur voulue, pour constituer les jantes des poulies à établir. Cette façon de procéder par formation de tubes a son importance, en ce sens qu'en recourant à cet effet aux méthodes connues de fabrication d'objets en pâte ou pulpe, on obtient plus de résistance et d'imperméabilité à l'endroit des jantes que par le moulage des poulies entières sous des presses.

Le rattachement de ces jantes au moyeu ne s'opère plus avec le concours de bras, mais bien avec celui de disques également en pulpe ou en pâte, ou de cornières, qui enserrent le disque des deux côtés, et qui constituent une véritable gorge médiane intérieure de largeur correspondante à l'épaisseur de ce dernier.

Les disques, perforés d'avance tout autour de leur trou central et concentriquement à celui-ci, reçoivent de chaque côté une rondelle en bois ou en métal, rondelles que l'on réunit solidement par des boulons et qui, assemblées solidement de la sorte, constituent le moyeu de la poulie produite.

DINGLERS POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Colle pour courroies.

La question des courroies est une des plus importantes de l'industrie mécanique : une bonne courroie est absolument l'oiseau rare que toute industriel recherche avec passion : heureux celui qui lui peut, sous sa queue placer le fatidique grain de sel ! Et quoique l'on ait pu dire et imaginer : coton, caoutchouc, gutta et même poil de chameau, la courroie en cuir est encore celle qui donne et donnera toujours les meilleurs résultats.

Mais, encore faut-il qu'elle soit composée de morceaux de cuir de qualité parfaite et de résistance égale : or, ces parties de cuir ne sauraient être, en aucun cas, de dimensions suffisantes pour éviter un grand nombre de coutures, sutures, collages, etc.. Il en résulte donc que le problème de la bonne fabrication des courroies confine à celui de l'obtention d'une *bonne colle*.

Voici la recette que nous donne, à ce sujet, notre savant confrère d'outre-Rhin.

On fait fondre ensemble dans l'eau, au bain-marie :

Colle forte ordinaire du commerce..... 40 grammes.
Colle de poisson..... 30 grammes.

Après dissolution complète amenée à consistance à peine sirupeuse, on laisse refroidir et prendre en gelée.

Pour l'emploi, on chauffe à feu doux en ajoutant de l'alcool et de la gomme arabique pulvérisée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Procédés, Outillage et Divers.

A. CORNU.

Phénomènes d'électricité statique et dynamique : Définition des unités électriques (suite).

Le plan d'épreuve est porté dans la balance de torsion où il est mis en contact avec un disque identique, non électrisé, suspendu au levier mobile: la charge va se partager entre eux en deux parties égales ; les deux disques, chargés d'électricité de même nom, se repoussent suivant une force que la torsion du fil équilibre en les maintenant à une distance déterminée. On réalise donc, avec ces deux petits conducteurs, les conditions énoncées dans la loi de Coulomb, à savoir : deux masses électriques égales, $m = m' = x$, situés à une distance d, qui se repoussent avec une force F, que la connaissance du coefficient de torsion du fil (1) permet d'exprimer. Substituant les valeurs numériques de F et de d dans l'expression mathématique (2) de la loi de Coulomb, on tirerait immédiatement l'inconnue x

$$(2) \qquad x^2 = \frac{Fd^2}{h} \qquad \text{ou} \qquad x = d\sqrt{\frac{F}{h}}$$

si le coefficient h était déterminé. Mais, comme le mécanisme intime des forces électriques nous est inconnu, nous n'avons aucune idée de la valeur numérique de ce coefficient ; on est alors réduit à lui donner une valeur arbitraire et l'on choisit celle qui simplifie le plus l'expression de l'inconnue, c'est-à-dire $h = 1$, d'où

$$x = d\sqrt{F}.$$

Le second membre étant entièrement connu, on obtient la mesure x de la masse électrique commune aux deux plans d'épreuve en la doublant (puisqu'elle provient du partage égal de la masse apportée par l'un d'eux), puis la multipliant par le rapport des surfaces ; on arrive finalement à la mesure de la quantité totale d'électricité répartie sur la sphère donnée. C'était le problème qu'il s'agissait de résoudre.

(1) Cette détermination, qui ne saurait trouver place ici, exige des mesures préliminaires : on trouvera un exemple numérique de ce genre de détermination dans le *Journal de Physique*, 1re série, t. I. p. 10.

(2) Il est évident que la même méthode s'appliquerait théoriquement à un conducteur de forme quelconque sur lequel la distribution électrique serait variable d'un point à l'autre de la surface ; seulement l'opération serait beaucoup plus longue : il faudrait, en effet, partager la surface du conducteur en éléments superficiels assez petits pour pouvoir y considérer la couche électrique comme uniforme. On opérerait avec un plan d'épreuve autant de fois qu'il y aurait d'éléments et l'on ferait la somme des masses électriques ainsi mesurées.

Unité de masse électrostatique. — Il résulte de l'hypothèse arbitraire $h = 1$ la définition suivante : *L'unité de masse électrostatique est la quantité d'électricité qui, en agissant sur une quantité identique placée à l'unité de distance, exerce une répulsion égale à l'unité de force.*

En effet, d'après la formule (1), on a

$$m = m' = 1,$$

lorsqu'on y fait

$$h = 1, \quad F = 1, \quad d = 1.$$

Ainsi, quoiqu'on ignore la nature intime de l'électricité et qu'on ne puisse pas se représenter par l'imagination une masse électrique, on n'en arrive pas moins à définir numériquement la masse électrique répartie sur un conducteur donné en fonction d'une unité parfaitement déterminée.

Tension. — Transmission d'une charge électrique par communication lointaine.

Il faut maintenant préciser la notion désignée provisoirement sous le nom de *tension électrique,* laquelle nous représente cette tendance de l'électricité à l'expansion ou à la transmission de la charge aux conducteurs environnants.

Le problème général de la transmission, par contact direct, de l'électricité entre deux conducteurs de forme quelconque serait très complexe parce qu'il dépendrait évidemment de leurs dimensions relatives, de leurs formes, ainsi que du point de contact. Mais le problème se simplifie beaucoup si l'on se borne d'abord aux conducteurs sphériques, et surtout si l'on effectue la transmission, non par contact direct, mais par l'intermédiaire d'un long fil métallique : cette transmission *par communication lointaine* offre, on le verra bientôt, de grands avantages théoriques et pratiques ; de plus, elle nous fournit la transition toute naturelle entre les phénomènes statiques et dynamiques, puisque le passage de l'électricité d'un conducteur à l'autre à travers le fil établira ce *courant électrique* qui constitue le phénomène électrodynamique fondamental.

On remarquera d'abord que tout conducteur électrisé, par ce seul fait qu'il est chargé d'électricité (dont les masses élémentaires se repoussent mutuellement), offre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette tendance à la transmission extérieure qu'il s'agit d'évaluer numériquement : de sorte que, si l'on met une sphère électrisée en communication par un long fil avec une sphère à l'état neutre, l'électricité de la première se rendra partiellement à la seconde ; on verra, en effet, dans l'obscurité, au point de contact du fil, une petite étincelle caractéristique du passage ou, si l'on veut, du partage de l'électricité entre les deux conducteurs.

Lorsque le phénomène de transmission, dont la durée est d'ailleurs extrêmement courte, sera terminé, le système des deux sphères et du fil sera en *équilibre électrostatique,* puisque tout mouvement électrique aura cessé.

Les deux sphères sont maintenant toutes deux électrisées ; on serait tenté de dire *également électisées*, puisque l'une ne cède plus rien à l'autre : cela serait vrai et même nécessaire par raison de symétrie, si les sphères étaient identiques ou de même rayon ; mais si leurs rayons sont inégaux, en quoi consistera cette égalité apparente d'électrisation qui constitue l'état d'équilibre électrique ? La quantité totale d'électricité est-elle la même sur chacune d'elles ? Cela n'est pas vraisemblable, car on ne conclurait qu'une toute petite sphère, mise en communication lointaine avec une très grande sphère, partagerait sa charge par moitié. Poussant les choses à l'extrême, on conclurait que nos petits conducteurs sphériques, mis en communication avec le globe terrestre, ne perdraient que la moitié de leur charge ; or nous savons que, après communication au sol, les conducteurs perdent toute électrisation ; donc les grandes sphères, en partageant leur charge électrique avec les petites, en gardent la plus grosse part.

Dans quelle proportion s'effectue donc le partage ? Ce n'est probablement pas dans le rapport des volumes, car l'électricité statique, d'après l'expérience de Coulomb, se porte à la surface des conducteurs. Le rapport des aires paraîtrait plus vraisemblable ; toutefois, la courbure inégale des surfaces doit intervenir pour modifier ce rapport, car, toutes choses égales d'ailleurs, les forces répulsives mutuelles des masses électriques doivent offrir vers l'extérieur une composante plus grande sur les surfaces à petit rayon que sur celles à grand rayon de courbure.

L'expérience tranche aisément la question : opérons comme ci-dessus et déterminons avec un plan d'épreuve la quantité totale d'électricité répartie sur chaque sphère après le partage. Le résultat est très simple : nous l'énoncerons sous forme de théorème, car le calcul le démontre comme conséquence de la loi de Coulomb.

Lorsque deux conducteurs sphériques en communication lointaine sont en équilibre électro-statique, les quantités d'électricité réparties sur chacun d'eux sont respectivement proportionnelles à leurs rayons (1).

Il résulte de cette condition que, si l'on charge séparément deux conducteurs sphériques de quantités d'électricité respectivement proportionnelles à leurs rayons et qu'on établisse entre elles une communication avec un long fil, aucune transmission d'électricité n'aura lieu entre les deux sphères, quelque grandes et, par conséquent, quelque inégales que soient les deux charges : la tendance à l'expansion électrique, que nous avons jusqu'ici appelée *tension*, sera donc la même sur chaque sphère.

Nous pouvons donc adopter comme représentation de la tension électrique d'un conducteur sphérique le quotient de sa charge M par son rayon R, de sorte que l'expression M : R en sera la mesure.

Comme la charge M ou quantité totale d'électricité est déjà mesurée par un nombre en fonction de l'unité d'électricité définie précédemment ; comme le rayon, qui est une longueur, est aussi exprimable par un nombre, le quotient de ces deux nombres sera l'expression numérique ou mesure de la tension.

Définition du potentiel d'un conducteur sphérique. — Unité de potentiel électrostatique. — Ce quotient, que nous avons adopté comme mesure de la tension par communication lointaine.

$$V = \frac{M}{R},$$

a déjà un nom parmi les géomètres : on le nomme *potentiel électrique*, (2).

(1) On néglige, bien entendu, l'action de la petite quantité d'électricité répartie sur le fil de communication.

(2) On dit, en Mécanique rationnelle qu'une force fonction des trois coordonnées rectangulaires (a, b, c) de son point d'application admet une *fonction potentiel* ou un *potentiel* relativement au point abc, lorsque les trois composantes de cette force sont exprimées par les trois dérivées partielles du potentiel par rapport aux trois coordonnées. La force en raison inverse du carré de la distance $mm : r^2$ admet pour potentiel $-mm' : r$, ainsi qu'on le vérifie avec la valeur

$$r^2 = (x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2,$$

x, y, z étant les coordonnées d'un point fixe. L'action de la masse électrique m, placée au point xyz, sur la masse m', placée au point (abc), a donc pour potentiel $mm' : r$. Si plusieurs points, tels que (m,xy), agissant sur le point (m', abc), le potentiel relatif à (abc) de ce système sera égal à la somme des potentielse parce que la somme des composantes est la somme des dérivées de ces potentiels ou la dérivée de leur somme. Le potentiel de la couche électrique d'un conducteur relatif aupoint (m', abc) sera donc $\Sigma \frac{mm'}{r}$ ou $m' \Sigma \frac{m}{r}$.

(*A suivre.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

E. KAYSER.

L'alimentation du bétail et la composition variable du lait.

Certains industriels livrent à la consommation des *laits médicamenteux*, phosphatés, iodés, etc., lesquels sont obtenus, soit disant, par une alimentation spéciale des vaches ; ils prétendent qu'en opérant ainsi les phosphates, iodures, etc., qui ont passé par un organisme vivant sont, par conséquent, animalisés et plus assimilables que toute autre préparation chimique. Ils en profiteraient pour vendre ces laits médicamenteux à des prix fort élevés, favorisés dans cette voie par la confiance de quelques médecins. A en croire M. E. KAYSER, ceux-ci ne se seraient pas rendu un compte exact de la valeur du produit qu'ils préconisaient. Voici, en effet, ce que dit cet auteur dans une intéressante conférence faite devant la Société française d'encouragement à l'Industrie laitière.

« Les laits provenant de vaches soumises au régime « phosphaté sont-ils réellement plus riches en phosphate « de chaux ? »

« Rappelons-nous d'abord que ce phosphate peut être à « l'état soluble ou en suspension. C'est donc sur ces deux « états que l'analyse doit porter. »

« Rappelons-nous également que les laits ont, en « moyenne, 0,75 pour 100 de cendres et que les variations de ces sels sont beaucoup moins grandes que « celles de n'importe quel autre élément du lait. Si certaines analyses donnent des nombres inférieurs, cela « tient souvent à ce que la calcination a été faite à une « température trop élevée et qu'on a perdu des chlorures « par volatilisation. »

« Voyons maintenant ce que donne l'analyse de ces « laits soi-disant phosphatés du commerce. »

« Ici j'ai la bonne fortune de pouvoir vous fournir le « résultat inédit d'analyses faites tout récemment par « M. DUCLAUX, au laboratoire des fermentations de l'Ins« titut agronomique.

Matières dosées.	*Lait du Cantal*	*Lait de Norvège*	*Lait de Normandie*	*Lait phosphaté* N° 1	*Lait phosphaté* N° 2
Phosphate de chaux pour %.	0.337	0.329	0.311	0.336	0.350
Acide phosphor. en excès.....	0.065	0.062	0.050	0.073	0.063
Autres sels.....	0.346	0.379	0.388	0.357	0.337
	0.748	0.770	0.749	0.766	0.750

» Telles sont les analyses de cinq laits d'origine diffé« rente ; l'acide phosphorique en excédent est combiné « majeure partie à l'alumine, au fer, à la magnésie et à « la soude ; toutes les autres matières minérales sont « comptées en bloc :

« Nous remarquons tout d'abord la fréquence du nom« bre 0,750 pour le total des cendres ; (?) nous constatons « ensuite qu'il y a peu de différence entre ces divers laits « et notamment, entre le lait du Cantal et les deux laits « phosphatés. L'analyse est en désaccord complet avec « l'étiquette de vente. »

« Ces deux laits ne sont pas plus phosphatés qu'un de « vos bons laits naturels obtenu avec des vaches main« tenues dans de bonnes conditions ; rien ne justifie le « haut prix auquel ces laits sont vendus. »

« Il y a, d'ailleurs, un autre moyen bien plus sûr « pour augmenter la richesse du lait en phosphates : il « n'y a qu'à en ajouter. Si vous ajoutez des os pulvéri« sés vous augmentez le phosphate en suspension, si « vous ajoutez du phosphate de soude vous augmentez « le phosphate en solution ; mais la chimie possède suf« fisamment de moyens pour découvrir cette fraude. »

« Vous voyez donc, messieurs, qu'il faut considérer « ces tentatives d'agir, par un régime phosphaté auquel « on soumettrait les vaches, sur la richesse en phosphate « du lait comme n'ayant donné jusqu'à présent aucun « résultat. »

« Il en est donc pour cet élément comme pour les « autres : l'alimentation n'a qu'une influence très res« treinte sur la composition du lait et il sera prouvé une « fois de plus qu'il est fort difficile de modifier les liqui« des d'origine physiologique ».

Nous avons cité textuellement les termes de la Conférence de M. KAYSER, parce que nous tenons à lui en laisser toute la responsabilité, d'autant plus que le conférencier nous paraît en contradiction avec les idées généralement reçues sur l'action qu'exerce l'alimentation sur les produits des races laitières, idées qui se vérifient complètement quant à la production du beurre.

Nous ajouterons que l'examen du tableau ci-dessus résultant des analyses de M. DUCLAUX, nous permet de constater que la teneur en phosphate du lait du Cantal est supérieure de 8 pour 100 à celle du lait de Normandie, tandis que celle du lait phosphaté n° 2, est supérieure à celle du lait de Normandie, de 12 pour 100, et, nous terminerons en disant que ces différences ne nous paraissent pas aussi négligeables qu'à M. Kayser.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SIMON ET SES FILS.

Nouvelles presses continues pour le pressurage des raisins et des marcs.

Jusqu'à ce jour les jus des pommes, poires, raisins, etc., ont été extraits à l'aide de presses à vis ou hydrauliques.

Ces appareils tout en donnant de bons résultats, ont l'inconvénient de nécessiter beaucoup de main-d'œuvre, et de ne travailler que d'une façon alternative, c'est-à-dire qu'il faut d'abord charger le pressoir, monter le marc dans la claie, en un certain nombre de couches séparées avec de la paille ou des claies de drainage, ou encore monter le marc sur le pressoir en charge carrée à l'aide de pailles ou de toiles, puis presser, laisser reposer le marc un certain temps, pour extraire le jus et, ensuite, une fois séché démonter le tout et enlever le marc du pressoir. Ces opérations qui avec des hommes exercés se font, malgré tout, relativement assez vite quand on agit sur de petites quantités, deviennent très longues et difficultueuses quand elles portent sur de grandes quantités.

Frappés de ces nombreux inconvénients, MM. Simon et Fils ont cherché à créer un instrument destiné à remplacer avantageusement le pressoir ordinaire pour la moyenne et la grande fabrication.

Déjà à l'Exposition universelle de 1889, ils avaient présenté une Presse continue qui donnait de bons résultats, ils ont vendu cette presse et l'acheteur en a été satisfait ; ils ont néanmoins continué leurs essais et ont présenté au *Concours de l'Association Pomologique de l'Ouest*, à Avranches en 1891 une première presse continue d'un nouveau modèle. Cet appareil qui fut très remarqué obtint immédiatement un Diplôme d'Honneur.

Présenté à nouveau au *Concours Pomologique d'Évreux* en 1892, cet appareil contribua sérieusement à faire décerner à ses inventeurs le Prix d'Honneur et les Félicitations du Jury.

Ce pressoir continu, représenté en coupe par la figure 43 comporte deux parties principales.

1° Le rouleau compresseur A, pourvu de 2 joues B, formant filtre et permettant l'écoulement des liquides. 2° La chaîne sans fin C, entraînée par la roue dentée D. Cette chaîne sans fin glisse dans un coursier E, excentré par rapport à l'axe du rouleau,

Cette combinaison de la chaîne sans fin et du rouleau forme, ainsi que l'indique la figure, un coin très allongé qui permet la compression progressive de la matière à sécher. La chaîne métallique C, est enveloppée par une courroie sans fin.

Au-dessus du vide qui se trouve à droite entre le rouleau et la chaîne sans fin se trouve une trémie F, dans laquelle on verse les matières à comprimer.

Du côté gauche, vers la sortie des matières séchées, est placé un ramasseur H qui vient détacher le marc séché du rouleau à mesure qu'il sort de l'appareil.

Une combinaison de roue et de vis sans fin qui n'est pas indiquée dans cette coupe, mais que représente la vue d'ensemble (figure 44) donne le mouvement à l'appareil. Les différentes flèches font voir le chemin suivi par la matière comprimée qui, versée dans la trémie en F, suit le chemin I, sort en K, et vient tomber séchée dans le conduit L. Le liquide extrait est reçu dans le récipient M et s'échappe par l'orifice O, à la sortie duquel on peut le recueillir ou le transporter plus loin à l'aide d'un tuyau si c'est nécessaire.

Un volant V, qui actionne une vis de rappel permet d'approcher ou d'écarter le coursier du rouleau, par suite d'augmenter ou de diminuer le serrage de la presse en raison du rendement que l'on désire obtenir.

En somme, les nouvelles *Presses continues*, figures 43

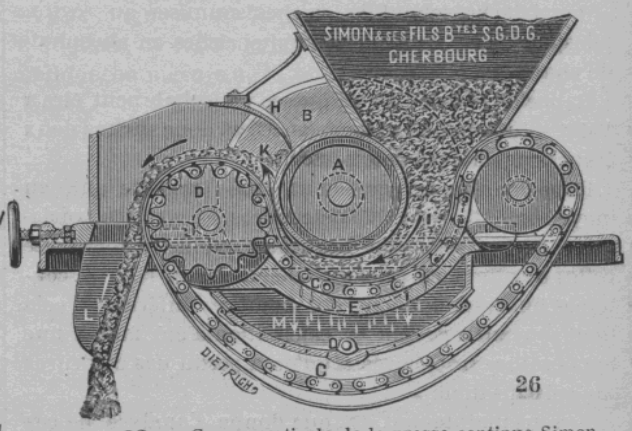


Figure 43. — Coupe verticale de la presse continue Simon.

et 44, remplacent très avantageusement les Pressoirs et Presses hydrauliques. Elles suppriment la majeure partie de la main-d'œuvre qu'exigent les Pressoirs hydrauliques puisqu'elles s'alimentent et se desservent à peu près seules ; ces Presses suppriment également l'emploi des pailles, claies de drainage, toiles, etc..., nécessaires pour les Pressoirs et Presses hydrauliques, et qui sont d'un entretien onéreux,

MM. Simon et fils ont obtenu, avec leurs Presses continues un rendement en poids en première pression qui varie de 65 à 72 pour 100 selon la nature des fruits. En repassant les marcs une ou deux fois, ce rendement peut être porté jusqu'à 80 pour 100.

Nous sommes persuadés que le *nouveau pressoir continu Simon* pour cidre et vins, que nous venons de décrire ne le cèdera en rien aux nombreux appareils déjà créés par ces constructeurs, qui se sont fait une spécialité des appareils pour le cidre et le vin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nécrologie, Bibliographie, etc..

WERNER VON SIEMENS

Le docteur Werner von Siemens, fondateur de la maison Siemens et Halske, de Berlin, Londres, Saint-Pétersbourg et Vienne, est mort, il y a peu de temps, à Berlin, après quelques jours de maladie. Il avait près de 75 ans.

En la personne du docteur Werner von Siemens, le monde scientifique perd un de ses plus illustres représentants. On peut presque assurer que, depuis 1850, il n'y a pas eu une seule invention d'électricité ou de télégraphie à laquelle il n'ait pris part. Il fut l'homme de ses œuvres, dans le meilleur sens du mot, et bien qu'il fût Allemand, sa biographie est à faire connaître.

A 20 ans, à Berlin, il servit dans l'artillerie, attaché au service des ingénieurs, et eut ainsi l'occasion de suivre les cours de Ohm, Erdmann et Magnus. Il commença ses recherches scientifiques à Magdebourg, où il était officier, en 1839.

Sa première expérience lui coûta cher. Il avait entendu dire qu'un de ses cousins, officier d'artillerie hanovrien, faisait d'heureuses expériences sur une étoupille à friction servant à allumer la mèche pour mettre le feu aux canons, et il résolut de faire lui-même des expériences sur ce mode d'inflammation de la poudre. N'ayant pas les appareils nécessaires, il prépara, dans un pot à pommade, une pâte humide composée de phosphore et de chlorate de potasse ; puis, l'ayant soigneusement couverte, il plaça le tout dans un endroit frais, près de la fenêtre. En son absence, son ordonnance voulut nettoyer la chambre, prit le pot, le porta dans le four pour le faire sécher et le remit ensuite à sa première place. A son retour, Siemens alla examiner sa dangereuse préparation, mais à peine avait-il touché la mèche soufrée, au moyen de laquelle il comptait remuer le mélange, qu'une épouvantable explosion se produisit. Ses fenêtres volèrent en éclats et il eut le tympan de l'oreille droite crevé. Pareil accident lui était arrivé l'année précédente à l'autre oreille pendant un exercice de tir à la cible. Siemens devint ainsi complètement sourd.

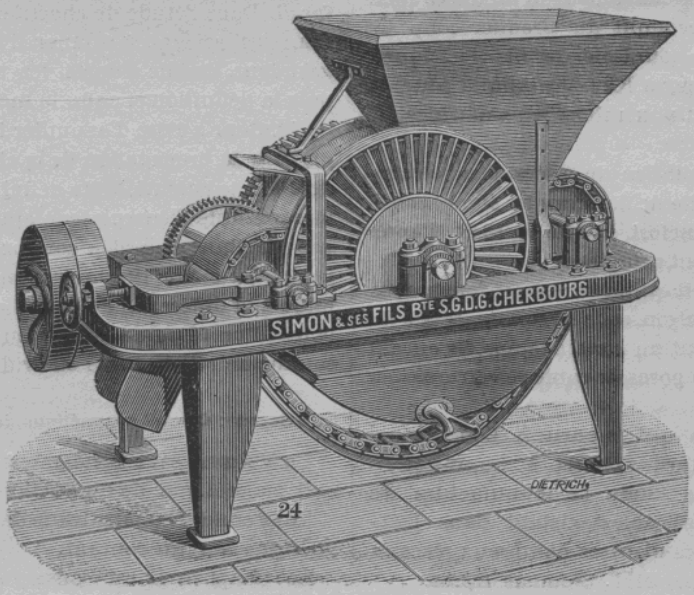


Figure 44. — Vue en élévation perspective.

Ses études furent interrompues à l'automne 1840 par un incident regrettable ; ayant servi de témoin dans un duel, il fut condamné à 5 ans de réclusion dans une forteresse, et interné à la citadelle de Magdebourg ; il trouva moyen cependant de continuer ses expériences en établissant un petit laboratoire dans sa cellule.

Un des plus beaux jours de sa vie fut celui où il découvrit la galvanoplastie, inventée, d'ailleurs, peu avant, par Jacobi. Ayant pris une cuillère d'argent, il la mit en rapport avec le pôle négatif d'une batterie Daniell et la trempa dans un verre rempli d'une solution hyposulfurique d'or ; en même temps, il reliait le pôle positif avec un louis d'or servant d'anode. Après quelques minutes, la cuillère d'argent prenait l'apparence d'une cuillère du plus bel or.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La galvanoplastie, pour dorer et argenter, était alors une chose tout à fait nouvelle en Allemagne : un bijoutier de Magdebourg, entendant parler de cette découverte, alla voir Siemens à la citadelle et lui acheta ses droits d'inventeur pour 40 louis d'or. Cette somme lui donna les moyens de continuer ses expériences : Siemens fut d'ailleurs gracié après un mois d'emprisonnement.

Un peu plus tard, par l'intermédiaire de son frère William, il vendit en Angleterre son brevet pour dorer, moyennant la somme de 1.500 livres sterling.

Quelques années après, Siemens fit une importante découverte pour le perfectionnement du coton-poudre.

Ayant obtenu d'être attaché à un comité d'officiers, chargé de l'installation d'un télégraphe électrique, il ne s'occupa plus que de ce genre de travail. Son frère William lui envoyait alors un morceau de gutta-percha, substance importée en Angleterre pour la première fois. Le docteur von Siemens reconnut du premier coup les propriétés de cette matière pour isoler les fils électriques.

En 1848, durant son séjour à Kiel, il pratiqua pour la première fois la mise à feu aux mines sous-marines, au moyen de l'électricité.

La plus importante installation de télégraphe électrique dont il s'occupa fut celle de la grande ligne continentale entre Berlin et Francfort, établie en 1849, d'après les ordres du gouvernement prussien.

Cette même année 1849, il quitta l'armée et fonda avec l'ingénieur Halske une maison, sous la raison sociale de Siemens et Halske. Pendant un certain temps, ils eurent le monopole de toutes les poses de câbles électriques en Europe.

Avec ses frères (William, qui mourut à Londres en 1883 et Charles, qui plus tard s'établit à Saint-Pétersbourg), le docteur Siemens fonda la manufacture de câbles de Woolwich. Six des câbles existant dans l'Atlantique, ainsi que les câbles d'autres nombreux réseaux sous-marins, furent posés par MM. Siemens frères.

Le docteur Siemens fut l'inventeur du système des tubes pneumatiques et de quelques importants perfectionnements apportés à l'éclairage électrique. Il était membre de toutes les sociétés scientifiques d'électricité.

En 1886, il offrit 500.000 marks à la nation allemande, pour la fondation d'un institut scientifique et technique.

Parmi les nombreuses inventions électriques du docteur Siemens, on remarque celle de sa machine dynamo-électrique, machine qui est une des meilleures connues.

En 1888, il fut anobli. Il publia, la même année, une collection de traités scientifiques.

Le grade de docteur lui avait été conféré par l'Université de Berlin en 1860, à l'occasion du jubilé de cette Université. Le docteur Werner von Siemens est mort en laissant une grande fortune, fruit de son intelligence et de son travail.

GAUTHIER-VILLARS ET FILS.

Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire :

Introduction à l'électricité industrielle, P. Minel.

1er Volume : **Potentiel, flux de force, Grandeurs électriques.**

Le but que s'est proposé l'Auteur, dans cet Ouvrage, a été de réunir les principes de la théorie électrique nécessaires à l'étude des machines électriques et de l'éclairage par l'électricité. Ayant en vue les applications pratiques de l'électricité, il n'a envisagé que le système d'unités électromagnétiques, basé sur la loi de Laplace et dont dérive le système des unités pratiques.

Ce Volume est spécialement consacré à l'étude des grandeurs électriques : ampère, coulomb, ohm, volt, farad. Dans l'étude de chacune de ces grandeurs, l'Auteur s'est attaché à donner d'abord la notion de cette grandeur, établie d'après les résultats de l'expérience, puis la définition et enfin la mesure.

L'Auteur a évité d'assimiler le courant électrique dans un fil à la propagation de la chaleur dans un corps conducteur : le potentiel a été défini en électrostatique comme une quantité d'énergie contenue dans l'électricité, cette énergie étant regardée comme une réalité physique objective au même titre que la matière, et en électrodynamique, la différence de potentiel, qui existe entre deux points d'un fil parcouru par un courant, a été considérée comme un résultat mis en évidence par l'expérience.

2e Volume : **Circuit magnétique, induction, Machines.**

Ce Volume est spécialement consacré à l'étude du circuit magnétique, de l'induction et des machines.

Le premier Chapitre traite de l'action d'un champ magnétique sur un courant.

Le Chapitre II est consacré au circuit magnétique, envisagé comme possédant trois qualités : Force magnétomotrice.

Le Chapitre III donne la loi fondamentale de l'induction et définit l'induction et la self-induction.

Dans le Chapitre IV est étudié le fonctionnement des machines à courant continu.

Le Chapitre V traite de l'application du circuit magnétique à l'étude des conditions de fonctionnement des machines électriques.

Enfin, dans le dernier Chapitre, l'Auteur a cherché à grouper les remarquables résultats d'expérience qui établissent des relations entre l'électricité statique, l'électricité dynamique, le magnétisme et la lumière ; il a indiqué, comme conséquences de ces résultats, les aperçus qui permettent peut-être d'entrevoir actuellement la nature des phénomènes électriques.

Clermont (Oise). — Imp. DAIX frères, place Saint-André n° 3. Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue mensuelle : **Générateurs, Moteurs, Pompes & Transmissions.**

SOMMAIRE. — N° 303. JUILLET 1893. — **Chronique du Mois**. — *Concours régional de Quimper*, Compte-rendu général, Matériel de laiterie, Concours spéciaux, p. 109.
Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Brevets d'Inventions* déposés dans le courant des mois de Février et Mars 1893, p. 112. — *Professeur Govi*, Discours du 22 septembre 1881, sur l'*Anneau de Pacinotti*, p. 114. — *A. Mallet*, Sur le traité de la machine à vapeur de Thurston, p. 117.
Réglage, Graissage et Transmissions. — *Brevets d'Invention* déposés dans le courant des mois de Février et Mars 1893, p. 119. — *Killingworth Hedges*, Le carboïde, p. 120. — *Bombe et Purdon et Walters*, Crapaudines et paliers à galets et à billes, p. 119. — *Ludwig Herman*, Chaîne perfectionnée de transmission et de *Schluchhard*, Graisseur continu avec soupape réglable, p. 120. — transport, p. 120.
Procédés, Outillage et Divers. — *Alb. Barbier*, Nouveau fouloir-pressoir continu de M. *Debonno*, p. 121. — *A. de Lavallette*, Etat de l'industrie beurrière française, p. 121. — *Société des Huiles d'olive inaltérables*, Essai mécanique des beurres, et détermination de la margarine, p. 122. — *E. Bréhier*, Chauffage et refroidissement du lait, p. 123.
Nécrologie, Bibliographie, etc. — *Victor Contamin*, p. 124. — *Félix Brémond*, Précis d'hygiène industrielle, p. 124.

Chronique du Mois.

CONCOURS RÉGIONAL DE QUIMPER.

Compte rendu général. — Matériel de laiterie, Concours spéciaux : Médailles, Grand Prix.

Le Concours Régional de Quimper (Finistère), du 17 au 27 juin, a certainement été l'un des plus intéressants de cette année, surtout au point de vue des *Concours spéciaux pour le Matériel de Laiterie* : il a été, en effet, le champ de bataille sur lequel les Constructeurs se sont rencontrés à armes courtoises, pour indiquer aux producteurs de lait et de beurre, si nombreux dans la région, quels sont les appareils auxquels ils doivent, de préférence, accorder leur confiance.

Du reste, le Concours en général offrait un ensemble fort attrayant sur un terrain assez ingrat, finissant en pointe étroite, resserré entre l'Odet et une haute colline ; mais, dont M. le *Commissaire général* Randoing, Inspecteur général de l'Agriculture, avait su tirer parti avec son habileté coutumière. Dès l'entrée, les instruments et machines, batteuses, locomobiles, faucheuses, etc., offraient aux visiteurs un agréable coup-d'œil, grâce à un arrangement méthodique et aussi aux brillantes couleurs dont les Constructeurs ont l'habitude de peindre leurs outils et appareils divers.

Nous avons remarqué surtout les expositions des maisons suivantes :

Veuve Albaret et Lefèvre, de Liancourt (Oise). — Comme toujours, remarquable ensemble de beaux appareils : machines locomobiles, batteuses, hache-paille, moissonneuses, faucheuses, rateaux, semoirs, bascules, etc...

Beaume, de Boulogne-sur-Seine. — Assortiment toujours irréprochable de toutes espèces de pompes : la Sans-rivale, la Vinicole, l'Excellente vinicole, la Mignonne, la Mignonnette, la Jardinière, etc.. Puis les tonneaux d'arrosage, les tondeuses, et, dominant le tout, comme la sentinelle avancée, et l'enseigne parlante de la *Maison* l'Eclipse, qui tourne majestueusement son grand disque rutilant sous l'implacable soleil.

Bréhier, 50, rue de l'Ourcq, Paris. — Appareils de distillation, de cuisson des légumes, de chauffage et de rafraîchissement du lait : à ce dernier point de vue, nous retrouverons M. Bréhier quand nous parlerons des concours spéciaux.

Candelier, à Bucquoy (Pas-de-Calais). — Toujours remarquable collection de tous les appareils propres à ouvrir et ameublir le sol : brabants, scarificateurs, déchaumeuses, herses, houes, etc..

Chapellier, à Ernée (Mayenne). — Broyeurs de pommes, dont nous donnerons d'ici peu la description à nos lecteurs, et appareils de laiterie, qui ont pris part aux Concours spéciaux.

Clert, de Niort (Deux-Sèvres). — Trieurs de toutes sortes, de toutes capacités, de tous prix et toujours d'une exécution et d'un fonctionnement remarquables.

Ducroquet aîné, à Rumigny, par Sains (Somme). — Nettoyeurs combinés, entièrement silencieux (aucune poussière), à triple aspiration, fonctionnant très bien,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec une force motrice minime, et à des prix défiant toute concurrence.

Égrot, 22, rue Mathis, Paris. — Vieille et honorable maison, tenant, comme partout, le haut du pavé, avec ses appareils distillatoires divers, toujours irréprochables de fonctionnement et d'exécution.

Garin, de Cambrai, Nord. — Ingénieur qui s'est adonné spécialement à la construction et à la propagation des appareils mécaniques et perfectionnés de la laiterie, beurrerie, fromagerie : ensemble remarquable dont nous reparlerons plus loin, avec grands détails, en décrivant les essais spéciaux, dont M. Garin a été le *Lauréat hors ligne*, avec l'Écrémeuse Melotte.

Mabille Frères, d'Amboise (Indre-et-Loire). — Pressoirs et fouloirs à vendange.

Merlin et Cie, de Vierzon (Cher). — Batteuses et locomobiles : matériel de battage perfectionné.

Ollagnier, de Tours (Indre-et-Loire). — Pressoirs de toute capacité, et broyeur de pommes, le Sphinx : outil remarquable que nous avons naguère décrit.

Société française de Matériel argricole et Industriel, à Vierzon (Cher). — Machines locomobiles et batteuses, matériels de battage perfectionnés.

Texier aîné, de Landerneau (Finistère). — Ensemble varié d'instruments propres à tous les usages de la ferme : à remarquer dans la masse le matériel de laiterie qui a pris part aux Concours spéciaux.

Concours spéciaux d'Appareils de Laiterie.

Cette rapide nomenclature terminée, nous venons enfin à la pièce de résistance constituée par les *Concours spéciaux pour les appareils de laiterie, beurrerie et fromagerie*, qui ont duré deux jours, le lundi 19 et le mardi 20 juin 1893.

Tous les appareils de ce genre avaient été réunis par l'aimable prévoyance de M. le *Commissaire général* Randoing, sous une vaste tente, abritée de grands arbres, sous laquelle MM. les Exposants et les membres du Jury ont pu se livrer commodément à leurs opérations.

En tête de l'installation, les regards du visiteur sont agréablement arrêtés par l'Installation de l'*Ecole de laiterie de Kerliver*, dans laquelle de jeunes et fraîches bretonnes se livrent, sous l'œil bienveillant de Mlle Couturier, leur directrice, aux différents travaux et aux manipulations variées qui transforment le lait en beurre et en fromage. Cette École est hors concours, mais elle n'en a pas moins intéressé vivement MM. les membres du Jury qui, pendant tout le cours de leurs opérations, y ont trouvé la plus aimable hospitalité représentée par un accueil toujours gracieux, et par l'offre gratuite de cette boisson à la fois agréable et hygiénique que constitue le lait écrémé, rafraîchi à point dans la glacière.

Opérations du Jury et Récompenses.

Le Jury a commencé ses opérations le lundi, à 9 heures du matin, en faisant fonctionner les écrémeuses : 150 litres de lait qui avaient été réservés pour ces expériences ont été immédiatement partagés entre les concurrents, proportionnellement à la capacité de leurs engins.

Les appareils à écrémer le lait choisis pour concourir ont été de préférence les *écrémeuses à bras*, pouvant rendre des services dans les fermes et les petites exploitations de moyenne importance : ce sont ceux-là surtout qu'il importe de répandre ; ils sont, du reste, spécialement indiqués par les termes de l'Arrêté ministériel.

Les écrémeuses qui ont concouru sont au nombre de trois :

1° *Écrémeuse de Burmeister et Wain*, de 120 litres à l'heure ;

2° *Écrémeuse Excelsior* (danoise), présentée par M. Hignette, de 70 litres à l'heure ;

3° *Écrémeuse Melotte*, présentée par M. Edmond Garin, de 300 litres à l'heure ;

Les résultats ont été d'une clarté absolue et telle que le jugement du jury n'a pu être un instant douteux :

l'Écrémeuse Burmeister et Wain a mis 9 minutes à écrémer 20 litres de lait ;

l'Écrémeuse Excelsior a mis 16 minutes pour écrémer également 20 litres ;

l'Écrémeuse Melotte a mis 11 minutes à écrémer 60 litres de lait.

L'essai fait ensuite, de chacun des petits laits résultants, par le crémomètre centrifuge de M. Edmond Garin, a prouvé que toutes les écrémeuses, sans exception, avaient parfaitement fonctionné au point de vue de la séparation complète entre la crème et le lait.

Dès lors le jury a donné :

à l'*Écrémeuse Mélotte*, présentée par M. Edmond Garin, médaille d'Or ;

à l'*Écrémeuse* Burmeister et Wain, médaille d'Argent, grand module ;

à l'*Écrémeuse* Excelsior, médaille d'Argent.

Le Jury a ensuite examiné avec le plus grand soin les appareils à pasteuriser, chauffer, cuire et refroidir le lait et il a donné, dans cet ordre d'idées :

Médaille d'or, à M. Hignette ;

Médaille d'argent grand module, à M. Chapellier ;

Médaille d'argent, à M. Bréhier ;

Médaille de bronze, à M. Texier ;

Les opérations du Jury ont recommencé le lundi 20 juin, à 9 heures du matin : les crèmes, produites dans la journée de la veille, et le matin même, ayant été rigoureusement mélangées, furent ensuite partagées entre les exposants de barattes.

Les essais, faits dans de mauvaises conditions de tra-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CONSERVATOIRE BIBLIOTHÈQUE ARTS

vail et de température, ont cependant généralement bien réussi : le Jury, après avoir examiné les appareils dans tous leurs détails, ainsi que les beurres produits, et après avoir goûté ces derniers, a décerné comme suit les récompenses :

Médaille d'or, à M. Chapellier ;
Médaille d'argent, à M. Texier ;
Médaille d'argent, à M. Garin ;
Médaille de bronze, à M. Jean ;
— — à M. Tréhody.

Le beurre a ensuite été délaité, pétri et malaxé sur les appareils malaxeurs à bras rectilignes et rotatifs exposés par les concurrents. Après avoir assisté à ce travail, et avoir examiné les malaxeurs au double point de vue de leur fonctionnement et de leur construction, le Jury a décerné les récompenses comme suit :

Médaille d'or, à M. Chapellier ;
Médaille d'argent grand module, à M. Garin ;
Médaille d'argent, à M. Hignette ;
Médaille de bronze, à M. Texier.

Après quoi, le jury a examiné les vases pour la traite et le transport du lait, ainsi que les ustensiles pour le transport du beurre, et il a décerné les médailles comme suit :

Société générale des boites métalliques, médaille d'argent grand module ;
M. Chapellier, médaille d'argent ;
M. Garin, médaille de bronze ;
M. Hignette, médaille de bronze ;
M. Texier, médaille de bronze.

Dans l'après-midi du même jour, mardi 20 juin, le jury s'est réuni pour discuter s'il y avait lieu de décerner à l'un quelconque des concurrents susnommés le *Grand prix*, (Médaille d'Or grand module) que l'arrêté accordait pour l'exposant, ayant pris part aux concours spéciaux, ayant produit à la fois, un bon ensemble d'appareils et quelque nouveauté importante.

Le jury, après avoir longuement approfondi la question et s'être de nouveau remémoré les mérites des divers concurrents, ainsi que leurs succès au cours des épreuves pratiques ci-dessus décrites, a émis un vote par lequel le Grand Prix (*Médaille d'Or grand module*) a été décerné à M. **Edmond Garin**, pour l'écrémeuse très remarquable exposée par lui, et dont l'invention est due à M. Melotte.

M. **Edmond Garin** peut, du reste, être fier à bon droit du résultat obtenu par l'*Ecrémeuse Melotte*, résultat hors ligne, qui laisse bien loin derrière elle l'Ecrémeuse Burmeister et Wain, laquelle, jouissant cependant d'une réputation hors ligne bien méritée, est distancée au point que sa production n'est guère que le tiers de celle de *l'écrémeuse Melotte*, pour la même capacité et avec une force motrice moindre ou du moins en étant moins fatigante à mener pour l'opérateur, car il s'agit seulement d'*Ecrémeuse à bras*.

Il convient de dire, du reste, que jusqu'en ces dernières années, l'écrémage centrifuge ne pouvait guère se propager dans les petites et moyennes exploitations, faute d'un appareil à bras suffisamment puissant et facile à manœuvrer. Tous les appareils qui ont paru depuis Laval jusqu'aux derniers de Burmeister et Wain, Nielsen-Petersen, etc..., n'ont différé des premiers que par des détails de construction : transmission de mouvement, forme du bol, etc...

Seule, *l'Écrémeuse Melotte* présente actuellement une innovation sérieuse, par ses cloisons ondulées qui aident si puissamment à la séparation de la crème ; c'est là une invention absolument et réellement neuve, et l'on comprend qu'un constructeur sérieux, voulant se consacrer entièrement à la construction du matériel de laiterie, ait fait choix de ce système de préférence à tout autre. C'est actuellement le plus parfait qui existe, et l'on ne peut qu'applaudir à la décision du jury du concours de Quimper qui l'a placé hors de pair.

Concours Régional Agricole de Besançon.

Nous terminerons en consignant ici qu'au *Concours Régional de Besançon* très élégamment agencé, grâce à la vieille et solide expérience professionnelle de M. l'*Inspecteur général d'agriculture* Fournat de Brézenaud, Commissaire général, figuraient également des essais spéciaux d'Écrémeuses centrifuges.

Le concours Régional de Besançon fut, pour l'*Industrie du fromage*, ce que celui de Quimper a été pour l'*Industrie du beurre*. Or, à Besançon comme à Quimper, l'*Écrémeuse Melotte à cloisons ondulées*, présentée par M. **Edmond Garin**, de Cambrai, a développé une puissance de production et une perfection de travail bien supérieure à celles de ses rivales. Aussi le jury des Instruments au Concours régional de Besançon a-t-il, comme celui de Quimper, décerné à M. **Edmond Garin**, une Médaille d'Or.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Générateurs, Moteurs et Pompes.

BREVETS D'INVENTION

Déposés dans le courant des mois de Février et Mars 1893.

228734. **Archambault.** — 18 Mars 1893. *Nouveau tube générateur dit* : TUBE SPIRALE FLEXIBLE.

227661. **Ashlin.** — 4 Fév. 1893. *Perfectionnements aux foyers de chaudières à vapeur.*

227642. **Ball.** — 4 Fév. 1893. *Locomotive compound équilibrée.*

228384. **Bère.** — 4 Mars 1893. *Procédé de fabrication des tubes à cloison.*

228412. **Berthet.** — 6 Mars 1893. *Robinet de niveau d'eau, de sûreté, se fermant automatiquement à la rupture du tube.*

227880. 227881. **Bickerton.** — 13 Fév. 1893. *Perfectionnements dans les régulateurs pour moteurs à gaz.*

227996. **Blanchard et Sause.** — 21 Fév. 1893. *Application nouvelle de chauffage de l'eau d'alimentation des générateurs par contact avec de la vapeur neuve, régénération de cette vapeur par surchauffage, et réglementation à volonté de sa température.*

228165. **Bonicard.** — 23 Fév. 1893. *Générateur réchauffeur de vapeur inexplosible.*

227808. **Boyd.** — 10 Fév. 1893. *Système de moteur perfectionné.*

228243. **Boyd.** — 27 Fév. 1893. *Perfectionnements aux tubes de chaudières et aux moyens de les fixer.*

228190. **Brégier.** — 24 Fév. 1893. *Moulin à vent à rotation horizontale.*

228453. **Brosius.** — 7 Mars 1893. *Perfectionnements aux moteurs à cylindres tournants.*

227618. **Chabraud.** — 6 Fév. 1893. *Machine de navigation aérienne sans ballon.*

228794. **Charles et Babillot.** — 21 Mars 1893. *Perfectionnements aux générateurs à vapeur.*

227802. **Chaumet.** — 10 Fév. 1893. *Moteur pour voitures dit* : le CYCLOPE.

228128. **Compagnie française des moteurs à gaz et des Constructions mécaniques.** — 22 Fév. 1893. *Locomobile à gaz ou à pétrole avec chariot à un seul axe.*

228130. **Compagnie française des moteurs à gaz et des Constructions mécaniques.** — 22 Fév. 1893. *Système de distribution pour moteur à gaz ou à pétrole à quatre temps.*

228528. **Crockford et Smith.** — 10 Mars 1893. *Perfectionnements dans les générateurs à vapeur.*

227768. **Dales.** — 9 Fév. 1893. *Perfectionnements aux machines à vapeur et aux moteurs.*

228589. **Davison et Jobling.** — 19 Mars 1893. *Perfectionnements dans les foyers des générateurs à vapeur.*

227773. **Delaunay-Belleville.** — 9 Fév. 1893. *Nouveau mode de jonction des éléments avec le collecteur d'alimentation dans les* GÉNÉRATEURS BELLEVILLE.

228057. **Dewrance.** — 20 Fév. 1893. *Perfectionnements à la fonte en bronze des tiroirs de machines à vapeur.*

227939. **Dorier.** — 16 Fév. 1893. *Épurateur automatique ou intermittent de l'huile contenue dans l'eau d'alimentation des condenseurs à surface pour chaudière à vapeur.*

228096. **Dubois.** — 21 Fév. 1893. *Perfectionnements aux grilles de foyers.*

228989. **Fay.** — 28 Mars 1893. *Perfectionnements aux cylindres et tiroirs de machines à vapeur et autres.*

228476. **Fontaine.** — 6 Mars 1893. *Nouvelle machine centrifuge pour élever l'eau et devenir une force motrice.*

227947. **Fouché.** — 15 Fév. 1893. *Perfectionnements aux appareils à vapeur.*

228824. **Fouque et Polin.** — 29 Mars 1893. *Perfectionnements au chauffage des chaudières.*

227926. **Friend.** — 14 Fév. 1893. *Moteur à hydrocarbures.*

228026. **Goehler.** — 18 Fév. 1893. *Distribution à détente pour moteurs.*

228274. **Graf.** — 28 Fév. 1893. *Système de grille à eau, à tuyères avec réservoir d'eau spécial pour chaudières à vapeur*, etc..

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

227672. **Gros.** — 6 Fév. 1893. *Avant-train automobile à vapeur, à générateur automatique.*

228998. **Guénard.**— 28 Mars 1893. *Genre d'isolant perfectionné pour revêtement de tuyaux, chaudières, cylindres, moteurs, etc., dit :* CALORIFUGE FRANÇAIS.

227961. **Hanla.** — 15 Fév. 1893. *Procédé perfectionné et appareil d'épuration d'eau.*

228934. **Hellmich.** — 27 Mars 1893. *Moteur à gaz ou à pétrole.*

227630. **Heurdier.** — 3 Fév. 1893. *Chaudière inexplosible multitubulaire, avec obturation automatique des tubes détériorés.*

228627. **Jabœuf.** — 14 Mars 1893. *Appareil élévateur de liquides à fonctionnement continu et régulier formant jet, pompe, lance, etc..*

227326. **Kestner.** — 3 Fév. 1893. *Perfectionnements aux élévateurs de liquides par l'air comprimé.*

228632. **Klein.** — 15 Mars 1893. *Perfectionnements aux chaudières à retour de flamme.*

227923. **Kœrting frères.** — 14 Fév. 1893. *Perfectionnements aux allumeurs de mélanges de gaz inflammable.*

227638. **Lamarre.** — 9 Fév. 1893. *Moteur rotatif à pédales.*

228308. **Lederer.** — 1er Mars 1893. *Perfectionnements aux appareils d'évaporation, pour prévenir l'entraînement et la perte des particules liquides entraînées par la vapeur.*

228269. **Lindail.** — 28 Fév. 1893. *Soupapes d'alimentation pour moteurs à pétrole.*

228095. **List et Kosakoff.** — 21 Fév. 1893. *Appareil de gazéification pour moteur à hydrocarbure liquide.*

227598. **Lombard.** — 2 Fév. 1893. *Générateur horizontal à joint plat, à retour de flammes, et son alimentation.*

228220. **Meer frères.** — 25 Fév, 1893. *Système de distribution par soupapes.*

228966. **Meunier et Guenot.** — 28 Mars 1893. *Nouveau colorifuge à base de liège.*

228018. **Mills.** — 22 Fév. 1893. *Perfectionnemements aux chaudières à vapeur à tubes d'eau.*

228238. **Monier.** — 27 Fév. 1893. *Appareil destiné à élever les eaux, appareil dit :* ATTELAGE ATMOSPHÉRIQUE.

229221. **Niwinski-Lancray.** — 29 Mars 1893. *Machine automatique hydraulique.*

228327. **O'Clarck.** — 2 Mars 1893. *Genre de surface de chauffe planes ou tubulaires.*

228655. **Pierpoint.**— 16 Mars 1893. *Perfectionnements aux chaudières tubulaires.*

228175. **Poisson.** — 25 Fév. 1893. *Moteur à réaction.*

228809. **Powers.** — 21 Mars 1893. *Machine à vapeur ou à air.*

229024 **Rankine.** — 30 Mars 1893. *Perfectionnements aux appareils de filtration des eaux d'alimentation des chaudières à vapeur.*

228499. **Reis.** — 8 Mars 1893. *Nouvel élément vaporisateur.*

228555. **Reis.** — 11 Mars 1893. *Générateur à vaporisation mixte.*

228485. **Rousseau.** — 8 Mars 1893. *Machine à cycle de vapeur généro-rotatif.*

227694. **Santiago, Biosca et Cie.**— 6 Fév. 1893. *Nouveau système de tuyaux cannelés en hélice ou en forme de vis pour tous générateurs à vapeur et pour diverses applications industrielles, où il faut avoir une grande surface dans un espace minimum.*

228888. **Schmidt.** — 24 Mars 1893. *Procédé et appareil pour la production de la vapeur.*

227717. **Seger.** — 7 Fév. 1893. *Perfectionnements aux turbines à vapeur.*

228672. **Serra et Ferreira d'Aranjo.**— 16 Mars 1893. *Toueur à moteur hydraulique :* SYSTÈME SERRA.

227686. **Société anonyme Escher, Wyss et Cie.** — 6 Fév. 1893. *Dispositif pour l'introduction de combustible liquide dans les moteurs.*

228549. **Société Electric Phœbus.** — 11 Mars 1893. *Nouveau moteur domestique.*

227745. **Société Evans Gaz engine.** — 8 Fév. 1893. *Moteur à gaz.*

228299. **Société générale d'applications et d'exploitations dynamiques et électriques.** — 1er Mars 1893. *Nouveau moteur dit : Moteur thermique à gaz, à combustion interne sous pression.*

228872. **Talliadoros.** — 24 Mars 1893. *Moteur* TALLIADOROS.

227858. **Vaultier.** — 16 Fév. 1893. *Régulateur d'alimentation pour chaudières à vapeur.*

227907. **Willans et Robinson.** — 14 Fév. 1893. *Perfectionnements aux valves et garnitures métalliques pour machines à simple action.*

228733. **Worthington.** — 18 Mars 1893. *Perfectionnements dans les machines à vapeur à détente multiple.*

227817. **Zahikian.** — 10 Fév. 1893. *Perfectionnements aux générateurs à vapeur.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ANNEAU DE PACINOTTI.

Discours du Professeur GOVI, le 22 Septembre 1881.

Comme l'a si bien dit, le 14 juin dernier, M. le Ministre FERRIER, à l'inauguration du *Laboratoire International d'Électricité*, «la Science rapproche les peuples ».

C'est pourquoi, après l'*unification* des poids et mesures et après l'*unification* des unités et des termes scientifiques, l'*unification* des noms des auteurs des découvertes et des inventions s'impose : n'est-il pas ridicule, en effet, d'appeler ici *loi de Mariotte* ce qu'ailleurs on nomme *loi de Boyle*, ou réciproquement ?

Le grand ARAGO nous a indiqué la méthode à suivre pour réaliser cette réforme quand il a dit : « Il n'y a qu'une manière rationnelle et juste d'écrire l'histoire des Sciences : c'est de s'appuyer exclusivement sur des publications ayant date certaine ; hors de là tout est confusion et obscurité. » Puis encore : « Dans les arts comme dans les Sciences le dernier venu est censé avoir pris connaissance des travaux de ses devanciers ; toute allégation négative à cet égard est sans valeur. »

La fin de ce siècle accomplira cette utile réforme qui, il est vrai, ne peut être réalisée sans sacrifices pénibles pour toutes les nations ; mais, la France est assez riche pour être honnête, et nous espérons fort que la balance de ce compte définitif sera encore en notre faveur.

C'est dans cette vue d'*unification* des découvertes et dans le but de déterminer exactement le bagage scientifique de chacun, que nous avons publié dans le dernier numéro de notre journal la lettre que M. JULES GARNIER a adressée à la *Société de l'industrie minérale de Saint-Etienne*, par laquelle cet ingénieur réclame en faveur de M. NIAUDET-BREGUET la priorité pour la réalisation des premières expériences de *Transport de la force par l'électricité.*

Voici sur le même sujet un document très instructif et peu connu, qui restitue à PACINOTTI la propriété de ses inventions : c'est le discours prononcé par M. GOVI à l'Assemblée générale extraordinaire de la *Société des Ingénieurs des télégraphes et des Électriciens*, réunie au Palais de l'Industrie le 22 sept. 1881 et présidée par M. G. C. FOSTER F. R. S. (1).

Après les compliments d'usage au ministre, M. COCHERY, au commissaire général de l'*Exposition internationale d'électricité*, M. BERGER, et à l'assemblée composée des notabilités de la science et de l'industrie de tous les pays, le Président donne la parole successivement à MM. WILLOUGHBY-SMITH (télégraphie électrique), WERNER SIEMENS (chemins de fer électriques) et MERCADIER (radiophone) ; puis il invite le professeur GOVI à donner ses impressions sur l'invention de PACINOTTI.

(I) Journal of the *Society of telegraph Engineers and of Electricians*, Année 1881, p. 372 ; Spon, London.

« Mesdames et Messieurs,

Je vous remercie d'abord de l'intérêt que vous paraissez attacher à l'invention d'un de nos compatriotes, et je remercie la *Société des Ingénieurs Télégraphiques* de l'honneur qu'elle a voulu me faire en m'appelant ici à être le porte-parole de M. PACINOTTI. »

« M. PACINOTTI a imaginé sa machine lorsqu'il était très jeune ; il n'avait que 19 ans quand il l'a inventée, ce qui n'enlève ni n'ajoute rien au mérite de la machine, mais ce qui peut ajouter quelque chose au mérite de l'inventeur. Voilà pourquoi je tenais à vous faire remarquer cette circonstance. La machine de M. PACINOTTI est une machine magnéto-électrique, mais elle est en même temps une machine motrice, et il faut même dire que la première idée de son invention a été d'en faire un moteur électrique. Dans les anciens moteurs imaginés par différents savants, des électro-aimants passaient devant des aimants fixes, qui les attiraient ou les repoussaient et il s'ensuivait un mouvement qui était transmis à différents organes. Quelquefois c'était le contraire qui avait lieu ; mais il y avait dans tous les cas beaucoup d'inversions de courants, de contacts brûlés et de perte de force. »

« M. Pacinotti se demanda si l'on ne pouvait pas obtenir un mouvement continu, sans interruption ni saccades, et ce fut là le point de départ de son invention. »

« Pour y réussir, il songea à prendre un anneau de fer à section circulaire (un cylindre recourbé en anneau) et à enrouler, sur ce cylindre recourbé en anneau, un fil de cuivre revêtu de soie, de manière à former un circuit entièrement fermé à la surface de l'anneau. Si, dans ces circonstances-là, on introduit un courant dans ce circuit fermé, par deux points assez rapprochés du fil, on a une espèce d'aimant, qui n'en est pas un, dont les pôles se succèdent deux à deux en se touchant, et qui n'a, par conséquent pas d'action extérieure. Mais si, au lieu d'introduire le courant électrique et de le faire sortir par deux points très rapprochés du circuit qui s'enroule autour de cet anneau, on l'introduit et on le fait sortir par deux points diamétralement opposés, alors l'aimantation qui se produit engendre dans l'anneau, aux deux points par où le courant entre, et par où le courant sort deux pôles opposés : d'un côté un pôle austral, de l'autre côté un pôle boréal, et l'anneau peut être considéré comme formé de deux aimants semi-circulaires présentant chacun à l'aimant voisin le pôle du même nom : deux pôles austraux d'un côté, deux pôles boréaux de l'autre, qui se touchent. Voilà quel est le point de départ de la machine de M. Pacinotti, machine, que vous voyez ici et que je ferai fonctionner tout à l'heure en alimentant le mouvement de cet anneau à l'aide de cette autre machine magnéto-électrique (également de M. Pacinotti),

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui peut fournir des courants au premier appareil. »

« L'anneau, avec son circuit, peut tourner librement autour de son axe.

« Maintenant que nous avons cet anneau ayant un pôle en un certain point, et un autre pôle au point diamétralement opposé, si on place à 90° de ces pôles, ceux d'un aimant permanent, ou d'un électro-aimant fixe, on verra l'anneau tourner pendant un instant, puis le mouvement s'éteindre, parce que le passage du courant aura été interrompu par la rotation même de l'anneau.

C'est pour cela que M. Pacinotti a imaginé de partager la spirale qui enveloppe l'anneau, en plusieurs bobines successives, de telle façon, toutefois, que la fin d'une des bobines se rattachât au commencement de l'autre, et qu'en réalité l'ensemble de ces bobines constituât une spirale continue, toujours dirigée dans le même sens, mais dont, de temps en temps, un des tours s'allonge pour descendre le long de l'axe qui supporte l'anneau, et se rattacher à des touches, ou contacts, en cuivre, où les deux bouts du fil sont soudés, et contre lesquels peut s'appuyer un contact fixe, destiné soit à transmettre de l'électricité, soit à en recevoir : à transmettre de l'électricité quand il s'agit de faire de cet appareil une machine motrice, et à en recevoir quand il s'agit d'employer cette machine comme source d'électricité. Les contacts fixes touchent le commutateur, qui porte les fils prolongés des bobines, en deux points diamétralement opposés. Voilà donc la machine toute prête à fonctionner ». (Figures 47 et 48.)

« Car, si l'on fait passer un courant électrique par les contacts placés à la partie inférieure de l'axe (par le *commutateur*), et si l'on fait entrer ainsi ce courant électrique dans les bobines de l'anneau, on fait ainsi naître deux pôles dans cet anneau diamétralement opposés l'un de l'autre. Or, si, en croix avec la position de ces deux pôles, vous imaginez un aimant fixe, un aimant permanent, ou bien un électro-aimant assez fort pour pouvoir, en agissant sur les pôles de l'anneau, déterminer un mouvement dans l'anneau et dans l'axe qui le supporte, c'est-à-dire, dans la machine libre ou rattachée à d'autres organes de mouvement et de travail, vous comprenez que le pôle austral de l'aimant permanent, ou de l'électro-aimant, en attirant le pôle boréal de l'anneau, le fera tourner de son côté et en même temps, en repoussant le pôle austral de l'autre côté, tendra à faire tourner l'anneau dans le même sens. L'autre pôle agira de même, et l'anneau se mettra à tourner autour de son axe vertical et le mouvement de la machine sera obtenu. »

« Mais comme toutes les bobines n'en font qu'une, et qu'elles reproduisent par conséquent toujours aux mêmes points opposés de l'anneau les mêmes pôles, on a ainsi deux coupes qui agissent continuellement de la même façon, sans interruption, pour faire tourner l'anneau toujours dans un même sens. Voilà, en très peu de mots, le principe d'après lequel M. Pacinotti a construit sa machine, en tant qu'elle doit fonctionner comme machine motrice. »

« Mais M. Pacinotti ne s'en est pas tenu là, et il a imaginé à la même époque, il a même suggéré, dans son mémoire de 1864, d'ajouter aux pôles des aimants fixes deux prolongements en fer, qui embrassent une grande partie de l'anneau ; de telle façon que, lorsque le mouvement se produit, les pôles de l'anneau commencent à ressentir plus tôt l'influence des pôles de l'aimant fixe, et restent plus longtemps sous leur influence. Le mouvement de la roue tournante acquiert comme cela plus d'énergie, et la machine peut fournir un travail plus considérable. M. Pacinotti, peu de temps après avoir imaginé cette disposition de machines motrices, fit plusieurs expériences pour évaluer le travail que pouvait fournir sa machine, et il trouva, en se servant de freins, et d'un voltamètre, que son appareil rendait au moins autant que la meilleure machine motrice électro-magnétique connue jusqu'alors. »

« Toutes ces recherches et ces expériences furent exécutées par M. Pacinotti entre 1860 et 1864, époque à laquelle il fit paraître la description et la figure de sa machine dans le *Nuovo Cimento* (tome XIX, page 378) (1).

« Dans cette description, après avoir indiqué la construction de son moteur électrique, M. Pacinotti a ajouté une remarque qui est peut-être la partie la plus intéressante de son mémoire. C'est la remarque relative à la transformation de sa machine motrice en machine productive d'électricité, car c'est comme machine productrice d'électricité surtout que cet appareil a acquis plus tard une si grande importance. »

« J'ai oublié de dire tout à l'heure que M. Pacinotti, au lieu de laisser, comme il l'avait construit d'abord, son anneau de fer lisse et uni, avait construit dès le commencement d'en faire saillir des espèces de dents en fer, entre deux desquelles il enroulait le fil des bobines faisant le tour entier de l'anneau. De cette manière il pouvait rapprocher davantage, des pôles de l'aimant fixe, le fer qui devait en subir l'induction, ou bien qui devait être attiré par ces pôles, lorsque l'anneau avait été magnétisé d'abord par l'action du courant. »

« C'est la disposition que vous voyez dans cette roue, la même qui a été construite par M. Pacinotti en 1860. »

« La transformation de cette machine motrice en machine productrice d'électricité est fort simple. »

« On n'a pour cela qu'à renverser l'opération. Au lieu d'introduire un courant par les contacts de l'interrupteur et de faire naître ainsi deux pôles fixes aux extrémités d'un diamètre de l'anneau, lesquels pôles doivent être continuellement attirés ou repoussés par les deux pôles

(1) Nous avons publié in extenso cet important mémoire dans le *Technologiste*, année 1890, page 179.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'aimant permanent ou de l'électro-aimant fixe placé sur les côtés de la roue, au lieu de faire cela, supposez qu'à l'endroit où l'on aurait attaché les deux fils provenant de la pile, on attache deux fils destinés à conduire l'électricité à l'endroit où on veut l'utiliser, à une lampe électrique, par exemple, et supposez qu'au lieu de charger l'aimant fixe d'imprimer le mouvement à l'anneau, on fasse tourner cet anneau par un moyen mécanique,

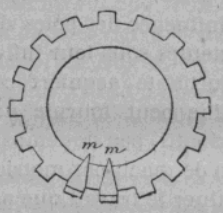


Figure 45

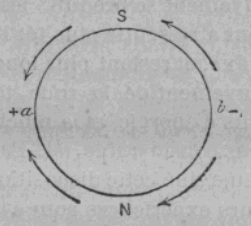


Figure 46

Tracés théoriques de la *Machine Pacinotti*.

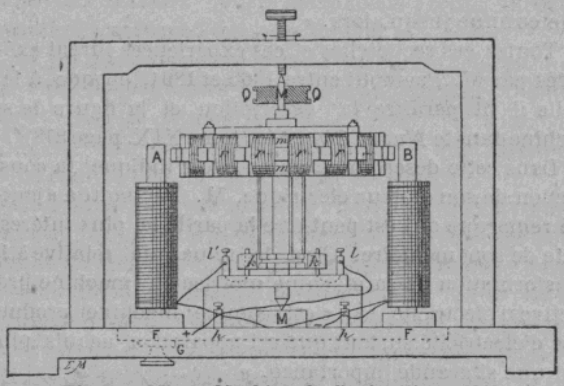


Figure 47. — Machine de Pacinotti, en 1860.

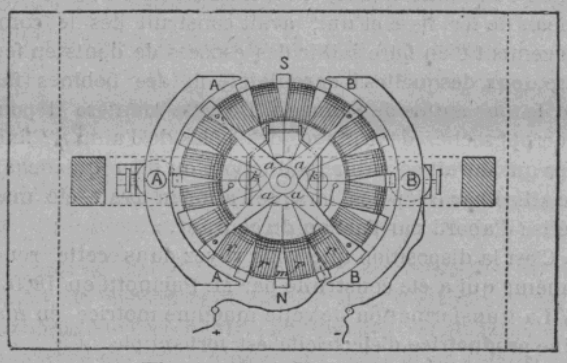


Figure 48. — Vue en plan.

en le mettant en communication avec une machine motrice. Qu'arrivera-t-il dans ce cas? Les deux pôles de l'aimant permanent, ou de l'électro-aimant fixe tendront à produire vis-à-vis d'eux deux pôles contraires, dans l'anneau de fer qui va tourner devant eux Ces deux pôles contraires seront nécessairement fixes dans l'espace ; quand l'anneau tournera ils ne se déplaceront pas (du moins pour de petites vitesses), parce qu'ils ne sont dus qu'à l'induction exercée par les pôles de l'aimant fixe, qui ne changent point de place. Mais les bobines entraînées par la rotation de l'anneau glisseront sur ces pôles immobiles, et prendront des états électriques qui pourront être transmis aux fils qui aboutissent aux fils du commutateur. »

« Pendant que je me repose un instant, je prie M. Pacinotti, que j'ai l'honneur de vous présenter, de vouloir bien mettre en mouvement son appareil comme moteur, à l'aide de cette autre machine magnéto-électrique, qui transmettra un courant continu à l'anneau magnétique ou *aimant transversal* que vous avez sous les yeux. »

M. Govi continue, après avoir dessiné un anneau sur le tableau noir : « Supposons, messieurs, que ce soit là l'anneau de fer de M. Pacinotti, et que, sous l'action de deux pôles d'un aimant permanent mis à côté de cet anneau il se développe d'un côté un pôle que j'appellerai *nord*, du côté opposé un pôle que j'appellerai *sud*. Si maintenant, on fait tourner rapidement cet anneau, ses deux pôles ne changeront pas de place, ils resteront toujours là ; mais si sur cet anneau on a disposé différentes bobines qui se suivent, et sont toutes jointes ensemble de manière à ne former qu'un seul circuit, il est évident que ces bobines glisseront, pour ainsi dire, sur les pôles qui restent fixes ; chacune des bobines se rapprochant tour à tour d'un pôle, passant par-dessus, le dépassant et allant joindre le pôle opposé. » (Figures 45 et 46.)

« Or, quand on fait glisser une courte bobine, sur un aimant, en partant de la ligne moyenne ou neutre de cet aimant et en allant vers son pôle austral ou vers son pôle boréal, il se développe dans cette bobine un courant dont la direction se détermine très facilement, quand on connaît la direction des courants imaginée par Ampère dans l'intérieur des aimants. Ainsi le pôle d'un aimant qui se tourne vers le sud, a son courant dirigé de manière à tourner comme l'aiguille d'une montre ; la direction est de sens contraire pour le pôle qui se dirige vers le nord. Eh bien, si on fait glisser une courte bobine sur cet aimant à partir de sa ligne neutre, il s'y développe un courant dont la direction est opposée à celle du pôle dont elle se rapproche. Si maintenant au delà du pôle que la bobine vient d'atteindre on se représente un autre aimant ayant le pôle du même nom à la suite du pôle sur lequel la bobine est arrivée, et c'est le cas de l'anneau de M. Pacinotti, on aura deux pôles du même nom qui se toucheront et sur lesquels passera en glissant la bobine. Mais aussitôt qu'elle aura dépassé ce double pôle, elle sera parcourue par des courants dirigés dans le même sens que ceux du pôle qu'elle vient de quitter, et par conséquent, dirigés comme les courants développés pendant la première moitié de sa course. L'intensité du courant dans la bobine va en croissant à mesure qu'elle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

approche de l'un des pôles ; quand elle l'a dépassé et que la bobine glisse sur le second aimant, le courant continue à avoir la même direction, mais il commence à diminuer jusqu'à ce qu'on arrive au point milieu de ce second aimant, où le courant cesse pour recommencer en s'approchant de l'autre pôle, après avoir changé de direction. »

« Maintenant si dans l'appareil de M. Pacinotti, nous faisons partir une bobine du point milieu entre le pôle nord et le pôle sud, et si nous imaginons que cette bobine glisse le long du cercle, on voit tout de suite qu'elle doit avoir un courant dirigé d'une certaine manière qui restera la même après que la bobine aura dépassé le pôle, jusqu'à ce qu'elle parvienne sur la seconde ligne ou section neutre. »

« Arrivée là, le courant changera de direction, et en prendra une toute contraire, qu'il conservera quand la bobine dépassera le second pôle et jusqu'à ce qu'elle arrive sur la section neutre, où elle avait commencé son mouvement. Le courant reprendra alors sa direction primitive, et continuera ainsi indéfiniment à marcher dans les deux sens opposés sur les deux moitiés de l'anneau en rotation, en acquérant le *maximum* d'intensité quand les bobines passeront sur chacun des deux pôles. On peut donc recueillir les deux courants aux deux points opposés du circuit au moyen du commutateur auquel aboutissent les fils des bobines, et avoir dans un circuit extérieur un courant unique ayant partout et toujours la même direction. »

« C'est ce qu'on peut vérifier même avec ce petit appariel en faisant que les courants se rendent, non pas dans une lampe électrique (le petit appareil ne permettrait pas d'en obtenir de la lumière), mais dans une boussole rhéométrique, dans un petit galvanomètre, dont on voit l'aiguille dévier très fortement, et toujours dans le même sens, pendant la rotation de l'anneau en présence de l'aimant ou de l'électro-aimant fixe.

Si l'on tourne la roue dans un sens opposé, la direction du courant se renverse immédiatement. Avec le petit appareil que vous voyez là, on ne peut pas obtenir de courant très fort ; cependant si à la place de ces deux électro-aimants que vous voyez et qui, en ce moment, ne fonctionnent que par leur magnétisme résidu, on mettait en présence de l'anneau tournant les deux pôles d'un fort aimant permanent ou d'un puissant électro-aimant, on pourrait en obtenir un courant assez intense pour traverser un voltamètre, décomposer une certaine quantité de sulfate de cuivre, rendre incandescent un fil de platine, etc.. Mais ce qu'on peut obtenir en petit, on peut l'augmenter facilement en grandissant l'appareil, en accroissant la forme motrice, en augmentant l'intensité d'aimentation des électro-aimants, ou des aimants permanents qui déterminent l'action de l'appareil lui-même, et l'on peut en obtenir alors tous les merveilleux effets que l'on voit se produire chaque jour dans ce palais.

C'est de l'apparition de ce modeste appareil qu'on peut dater l'origine de la plupart des machines magnéto-électriques et des machines dynamo-électriques qui aujourd'hui fournissent si abondamment la lumière, les actions chimiques et la force dans beaucoup d'industries.

Voilà, Messieurs, tout ce que j'avais à vous dire relativement à la machine de M. Pacinotti. Évidemment, elle n'est pas un grand instrument, elle n'est qu'un petit modèle, mais si on doit juger de l'importance et de la valeur d'une invention, non pas d'après les dimensions de l'appareil, par lequel on l'a réalisée d'abord, mais d'après la grandeur des résultats quelle a produits, je crois que la petite machine de M. Pacinotti peut bien être regardée comme une grande invention, qui méritait d'être tirée de l'oubli où la modestie de son auteur l'avait laissée jusqu'ici. »

« Je dois ajouter, messieurs, pour les personnes qui désireraient avoir quelques éclaircissements de plus sur cette question, que M. Pacinotti se fera un plaisir de les leur donner. »

M. le Président a ajouté : « Puisque personne ne demande la parole, il ne me reste plus qu'à exprimer à M. le professeur Govi et à M. Pacinotti au nom de la Société des Ingénieurs télégraphistes et des Électriciens, nos vifs remerciements pour cette communication. »

« Je ne puis pas terminer sans renouveler nos remerciements les plus sincères à M. Cochery, Ministre des Postes et des Télégraphes, pour l'accueil bienveillant qu'il a accordé à notre Société, et pour l'empressement qu'il a montré à mettre à notre disposition toutes les ressources de l'Exposition. »

« Nous tenons à exprimer encore une fois à M. Berger, Commissaire général de l'Exposition, notre reconnaissance pour la bonne volonté qu'il a sans cesse montrée à la Société toute entière, aussi bien qu'à chacun de nos membres en particulier, qui a dû faire appel à sa bonté. »

« Si je nomme, en dernier lieu, M. Breguet parmi ceux auxquels nos remerciements sont tout spécialement dus, c'est que nous avons l'honneur de le compter au nombre des membres de la Société des Ingénieurs Télégraphistes et Électriciens. »

A. MALLET.

Sur le traité de la Machine à vapeur de M. Thurston.

Comme contribution à l'étude historique de la machine à vapeur et aussi pour poursuivre l'œuvre d'assainissement scientifique dont nous avons parlé au début de notre précédent article, nous donnons ci-après une lettre que, le 15 juin 1893, M. A. Mallet a adressée au président de la *Société des Ingénieurs civils*:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Monsieur le Président,

» N'ayant pu assister à la séance du 19 mai, dans laquelle M. G. Richard a présenté à la Société le compte rendu du *Traité de la Machine à vapeur*, de M. Thurston, je n'ai eu connaissance qu'aujourd'hui du texte de l'analyse de notre collègue. Je m'associe pleinement à l'appréciation de celui-ci, sur la valeur de l'ouvrage si important du professeur américain ; mais il m'est impossible de ne pas ajouter aux légères critiques, que M. G. Richard a introduites dans son compte rendu, l'expression du regret de trouver, dans l'ouvrage qui en fait l'objet, une lacune qui doit nous toucher profondément à tous les points de vue.

» On ne peut se dissimuler que l'auteur est loin d'avoir fait à la science française la part qui lui est légitimement due dans l'histoire de la machine à vapeur : on trouve dans son livre relativement peu de noms français à côté des noms américains, anglais et allemands.

» Ces lacunes ne pourront manquer de frapper ceux d'entre nous qui liront l'ouvrage de M. Thurston ; il nous suffira d'en citer deux.

» L'ouvrage américain décrit et discute les machines à vapeur combinées qui ont joué un rôle important dans la marine il y a quarante ans ; il donne les résultats des expériences faites sur la machine de ce système, du paquebot *le Brésil* (pages 704 et suivantes, volume I), mais il ne fait aucune mention du nom de Du Tremblay !

» La seconde lacune est encore plus grave.

» En 1885, M. le président de Comberousse voulut bien nous charger de présenter à la Société le *Guide pour l'essai des machines*, de notre confrère, M. Buchetti. Dans la séance du 10 avril 1885, nous nous exprimions comme suit : « Nous tenons à rappeler que la véritable théorie pratique de l'action de la vapeur dans les cylindres des machines, laquelle seule rend compte, d'une manière satisfaisante, de la différence qui existe entre le poids de vapeur indiqué par le diagramme et le poids de vapeur réellement entré dans la machine, est due à Combes et à Thomas, le maître regretté d'un grand nombre d'entre nous. Il y a plus de trente ans que cette théorie, nouvellement admise aujourd'hui, est enseignée à l'École Centrale, et tous les raisonnements par lesquels on a cherché à démontrer que les idées communiquées par Thomas, aux nombreuses promotions de l'École, n'étaient que de pures suppositions basées sur des expériences grossièrement approximatives, et que Thomas n'était tout au plus qu'un précurseur inconscient, ne sauraient prévaloir contre les textes si nets et si précis contenus dans les cahiers de notes qu'un grand nombre d'entre nous possèdent et conservent avec un soin religieux. »

» C'est avec une véritable surprise et un chagrin réel que nous avons vu récemment un de nos collègues américains, professeur éminent, publier un historique des recherches théoriques concernant la machine à vapeur, dans lequel il n'est pas fait la plus légère allusion au rôle capital rempli dans cette question par un Ingénieur qui a joint, à des travaux personnels de premier ordre, le mérite d'avoir enseigné les vrais principes de la machine à vapeur à des milliers d'Ingénieurs répartis dans tous les pays du monde, alors que ces principes étaient méconnus partout ailleurs (1). »

» L'allusion que nous faisions en 1885 visait précisément un premier ouvrage de M. le professeur Thurston : *l'Histoire de la Machine à vapeur*, traduit en français par M. Hirsch en 1880 ; on voit que la lacune que nous signalions alors existe toujours dans le nouvel ouvrage, où l'auteur, sans tenir compte de la célèbre communication de Combes, à l'Académie des sciences, le 3 avril 1893, des explications données par cet Ingénieur dans son *Traité d'exploitation des mines*, publié en 1845, et des travaux et des leçons de Thomas, persiste à faire à l'Ingénieur anglais D. K. Clark l'honneur de la première indication relative à la notion des condensations initiales aux cylindres (page 273, volume I).

» Nous croyons donc indispensable de protester contre ces oublis, au nom de la science française, au nom de l'*École Centrale*, qui a eu la première un Cours de Machines à vapeur et qui, la première, y a enseigné les vrais principes, et au nom de la *Société des Ingénieurs civils*, dont Thomas a été un des membres les plus brillants et eût été certainement un des présidents, si la mort n'eût terminé trop tôt sa carrière.

» Nous comptons fermement voir réparer cet oubli dans la prochaine édition du remarquable ouvrage de M. Thurston, édition que, comme M. Richard, nous souhaitons prochaine à l'auteur, et nous pensons que nous pourrions en tout cas nous reposer, pour cette réparation patriotique sur la bonne volonté des éditeurs et des traducteurs.

» Au surplus, nous avons peut-être tort de nous étonner de trouver ces omissions sous la plume d'un auteur américain, alors qu'on les rencontre dans des ouvrages tous récents publiés par des écrivains français qui ne paraissent pas se préoccuper plus que les étrangers de rendre à des compatriotes la justice qui leur est due.

» Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments les plus distingués.

» A. Mallet. »

(1) Voir dans la Chronique de septembre 1880, pages 307 et suivantes, ce qui est relatif aux condensations intérieures, dans le *Cours autographié de Thomas* à *l'École centrale* ; le professeur y dit avoir enseigné ces théories aux élèves de l'année 1837-38, ce qui ferait aujourd'hui plus de quarante-cinq ans.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Réglage, Graissage et Transmissions.

BREVETS D'INVENTION

Déposés dans le courant des mois de Février et Mars 1893.

227712. **Bay**. — 7 Fév. 1893. *Procédé et appareil de graissage sous haute pression des soupapes et autres organes glissants et tournants.*

228782. **Bessy**. — 23 Mars 1893. *Chaîne Galle pour transporteur.*

228437. **Cambon**. — 15 Mars 1893. *Nouvel appareil destiné à prévenir, éviter, ou atténuer tout au moins les accidents dans les usines à force motrice dit* : ARRÊT PROTECTEUR OU APPAREIL DE SAUVEGARDE OUVRIÈRE.

228329. **Chameroy**. — 2 Mars 1893. *Système de burette permettant le graissage de toutes les pièces mécaniques externes, en général.*

227645. **Dietrich (de) et Cie**. — 4 Fév. 1893. *Mécanisme spécial pour le débrayage automatique des manivelles d'appareils de levage pendant la descente des charges.*

228884. **Gil**. — 24 Mars 1893. *Nouveau système de palier dit* : PALIER A BILLES.

227828. **Gudendag et Gauchot**. — 11 Fév. 1893. *Crapaudine à billes pour pivots à pointe.*

228664. **Klinge frères**. — 16 Mars 1893. *Composition pour imprégner les courroies.*

227715. **Kuner**. — 7 Fév. 1893. *Appareil nouveau pour embrayer et désembrayer les transmissions à courroies.*

227821. **Luhrig**. — 11 Fév. 1893. *Embrayage à friction avec serrage par tiges filetées.*

228902. **Mégy**. — 25 Mars 1893. *Embrayage servo-limiteur.*

228893. **Morsier (de)**. — 25 Mars 1893. *Compensateur pour régulateur de vitesse.*

228987. **Newell**. — 28 Mars 1893. *Nouvelle composition pour coussinets se lubrifiant eux-mêmes.*

228532. **Nuguet et Bernardot**. — 13 Mars 1893. *Graisseur en bronze*, SYSTÈME NUGUET.

228602. **Paris et Singre**. — 14 Mars 1893. *Transmission de mouvement par serrage élastique des poulies en contact*, SYSTÈME SINGRE ET PARIS.

227849. **Paul**. — 14 Fév. 1893. *Perfectionnements à des paliers.*

228901. **Priest**. — 25 Mars 1893. *Perfectionnements aux freins automatiques pour palans et appareils de levage.*

228553. **Radovaonvic**. — 11 Mars 1893. *Commande de distribution avec parallélogramme de suspension.*

228407. **Rüsch et Sendtner**. — 6 Mars 1893. *Régulateur centrifuge à liquide.*

228464. **Seger**. — 7 Mars 1893. *Disposition de centrage pour des axes à rotation rapide.*

228512. **Strasburger**. — 10 Mars 1893. *Bride annulaire élastique pour faire serrer les cuirs emboutis ou les bourrages dans les boîtes à bourrage, etc..*

228979. **Walser**. — 28 Mars 1893. *Frein automatique pour chemins de fer, etc..*

228984. **Warfield**. — 28 Mars 1893. *Perfectionnements dans les dispositions de transmissions de mouvement.*

PURDON ET WALTERS.

Crapaudines et paliers à galets et à billes.

Le but de l'invention de MM. FRÉDÉRIC PURDON et HENRY-ERNEST WALTERS, est de réduire le frottement entre les paliers et leurs tourillons, entre des colliers de pression et leurs surfaces d'appui, ainsi qu'entre les pivots et leurs supports.

Le mode habituel d'appui des tourillons et pivots et des colliers de butée consiste actuellement à y réserver une surface faite d'un métal convenable ou d'un alliage tel que du bronze, du métal blanc, etc., cette surface restant fixe et supportant toute la pression de l'arbre, et à protéger les surfaces de frottement contre l'échauffement et le grippage par interposition d'une mince couche de graisse ou d'huile, ce qui a pour effet de réduire du même coup l'importance du frottement, en tant que perte de force.

L'une des visées de la présente invention est justement de supprimer, autant que faire se peut, le frottement de glissement de l'une des faces sur l'autre, à l'aide d'un dispositif qui ne donne lieu qu'à un frottement par roulement.

Ce moyen a déjà été employé et l'est encore, mais de « façon incomplète », disent les inventeurs, et, en suivant leurs données, on doit arriver à un résultat meilleur. A cet effet, ils disposent entre l'arbre et son support une série de galets portant la charge, galets affectant la forme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de troncs de cône et tous exactement pareils, et ces galets tournent eux-mêmes sur une série de billes maintenant ces galets à écartement, de façon à empêcher les surfaces mobiles adjacentes de venir en contact l'une avec l'autre. Il va de soi que la partie de l'arbre qui porte sur la série de galets est ajustée à la forme tronconique de ces derniers de manière à ce que le contact se produise en tous points.

Ce dispositif, qui peut sembler original à première vue, ne nous paraît pas présenter sur les coussinets ordinaires à billes, des avantages suffisants pour excuser sa complication.

KILLINGWORTH HEDGES.

Le Carboïde.

Le carboïde est une substance, qui a été imaginée par M. *Killingworth Hedges* pour le graissage à sec des organes des machines : c'est un composé de plombagine et de stéatite.

Il y a beaucoup de cas où le graissage à sec, indépendamment de la question de frottement, a une grande importance. Dans le tissage, par exemple, il est difficile, malgré tous les soins possibles, d'empêcher les taches d'huile. Aussi le carboïde trouve-t-il, depuis assez longtemps, son application la plus importante dans les manufactures de tissus. Nous citerons notamment celles de MM. Lowood et Keighley, à Huddersfield.

Quand on veut appliquer le carboïde à des organes de machines déjà existants, aux coussinets d'un palier, par exemple, il suffit de les aléser, s'ils sont suffisamment épais et de remplacer le métal enlevé par le carboïde. S'ils sont trop minces, on les remplace par d'autres, que l'on obtient en préparant un moule avec les anciens modèles, coulant du métal autour de la garniture en carboïde placée dans le moule.

Le carboïde est fabriqué en Angleterre par une compagnie spéciale « *Carboïd Oil-less Bearing Company Limited, Carteret street, Westminster.* »

BOMBE ET SCHLUCHHARD.

Graisseur continu avec soupape réglable.

Ce graisseur continu, inventé par MM. Richard Bombe et Ferdinand Schluchhard, et muni d'une soupape cônique réglable, est destiné à être appliqué sur les machines à vapeur, sur les paliers de transmission dont les arbres doivent tourner à grande vitesse, en un mot, partout où une lubrification permanente et régulière des pièces actives est jugée nécessaire.

Ce graisseur se compose, en principe, d'un vase en verre percé au fond d'une ouverture pour livrer passage à une tubulure dont l'extrémité supérieure est traversée suivant l'axe par un conduit d'écoulement de faible diamètre, lequel conduit, évasé du haut, se ferme à l'aide d'une soupape conique. Cette soupape forme l'extrémité inférieure de la tige de réglage dont l'extrémité supérieure est pourvue, à cet effet, d'une roue dentée excentrique ou d'une roue hélicoïdale. Cette tige se meut dans l'intérieur d'un tube vissé, par son bout inférieur, sur la tubulure et qui, sans intercepter l'arrivée de l'huile, lui sert d'enveloppe en même temps qu'à un ressort en spirale qui tend continuellement à faire pénétrer le cône dans l'évasement du petit conduit d'écoulement d'huile.

La roue dentée hélicoïdale adaptée à la tige par un tourillon est pourvue d'un levier destiné à régler l'admission de l'huile.

Par une ouverture ménagée dans la tubulure, on peut se rendre compte de la rapidité avec laquelle tombent les gouttes d'huile et contrôler ainsi le fonctionnement du graisseur.

LUDWIG HERMAN.

Chaîne perfectionnée, de transmission ou de transport.

Cette nouvelle chaîne est destinée à soulever ou hisser des charges, à transmettre la force motrice, à servir de câble, etc. ; en un mot, elle convient à tous usages pour lesquels la flexibité de la chaîne à tous ses joints constitue un point essentiel. Elle est établie avec maillons formés de quatre pièces séparables.

Les maillons des chaînes usitées actuellement s'exécutent avec des fragments de fer ou d'acier rond coupés à longueur déterminée et uniforme, que l'on replie en forme d'ellipses et dont on soude ensuite les bouts préalablement amorcés. Or, on sait que ces soudures sont souvent défectueuses, que le fer perd de ses qualités, par suite d'un chauffage trop accentué et que, de plus, la nature du fer ou de l'acier soudable employé est uniforme dans tout le développement du maillon, alors que les côtés de celui-ci devraient être en un métal flexible, quoique tenace, et ses bouts en un métal dur, à cause du frottement des maillons les uns sur les autres.

Le maillon de la chaîne faisant l'objet de la présente invention, étant constitué par quatre parties séparables, dont deux formant les côtés et les deux autres les entretoises extrêmes, M. Herman s'est réservé de la sorte la faculté d'affecter à chacune de ces parties le métal qui lui convient le mieux, comme aussi de remplacer ultérieurement celles qui sont seules sujettes à s'user.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Procédés, Outillage et Divers.

A. DE LAVALLETTE.

État de l'industrie beurrière française.

De tous côtés, *l'Industrie beurrière* de la France est sérieusement menacée. C'est la margarine, c'est le beurre de coco et voilà que, par suite de l'imprévoyance du gouvernement français, la France perd, de plus en plus, le marché du Brésil.

Le consul français n'a pas fourni à la Métropole les renseignements suffisants sur les conditions de l'entrée des beurres et ne soutient pas, dit-on, les maisons françaises qui ont à lutter avec le gouvernement brésilien. Les beurres Danois, de l'Australie et de la Nouvelle Zélande prennent la place qu'occupaient les nôtres. Il en est de même à Londres, où arrivent de grandes quantités de beurres de la Nouvelle-Zélande, après une traversée de plus de trois semaines accomplie dans les paquebots, dans lesquels la circulation d'air froid assure la conservation de la marchandise.

Les expéditeurs touchent de leur gouvernement une prime proportionnelle au prix du beurre vendu. C'est une prime à l'exportation qui, jusqu'ici donne les meilleurs résultats. Ce même système va être adopté par le Danemarck, pour l'introduction des beurres en France, et plus particulièrement dans la région du Nord.

C'est ainsi, encore qu'on procède en Amérique, pour une foule d'objets, et l'on s'en trouve très bien.

« En France, dit M. de Lavalette, au lieu de favoriser les cultivateurs et les producteurs, on détourne l'argent au profit des politiciens et des tripoteurs. C'est vraiment déplorable ! »

Il y a donc, à ce sujet, des mesures sérieuses à prendre si l'on veut conserver l'industrie laitière qui joue un si grand rôle dans l'économie rurale de la France et qui en prendre un bien plus grand encore, car cette industrie n'a pas de limites. On peut indiquer quelques mesures préventives.

1° Augmenter les droits de douane sur les beurres étrangers, car les droits actuels ne sont pas suffisants pour défendre cette remarquable industrie.

2° Accorder des primes aux expéditeurs, primes qui seraient fournies par les taxes douanières.

3° Prendre enfin des mesures vigoureuses pour que la fraude ne puisse pas avoir lieu dans la fabrication du beurre, soit par margarine, soit par beurre de coco, etc..

ALB. BARBIER.

Nouveau fouloir-pressoir continu de M. Debonno.

Le nouveau pressoir-fouloir de M. Debonno, dont nous avons naguère promis à nos lecteurs de leur donner la description est représenté par la figure 49.

La vinification du vin en blanc prend une importance de jour en jour plus considérable dans certaines régions de l'Algérie et notamment dans la partie de la plaine de la Mitidja qui a Bouffarik pour centre.

En présence des frais considérables qu'occasionne le mode d'opérer employé, foulage puis pressurage, une machine réalisant ces deux opérations à la fois s'imposait. Plusieurs viticulteurs et constructeurs se sont mis à la recherche d'une machine pouvant effectuer cette double opération.

Presque tous ont eu recours à un système de cylindres compresseurs et, grâce à certains dispositifs nouveaux et plus ou moins ingénieux, quelques-unes de ces machines donnent d'assez bons résultats.

Mais de tous les fouloirs pressoirs, c'est celui inventé par M. Debonno, de Bouffarik, qui, d'un avis unanime, se rapproche le plus de la perfection.

Le principe du fouloir-pressoir de M. Debonno lui a été suggéré, il ne le cache pas, par la machine à faire les briques, et consiste en deux cylindres-métalliques cannelés, semblables à ceux d'un fouloir.

Le raisin écrasé tombe dans une couche perforée d'où une partie du liquide s'écoule, mais où la matière solide est prise par une vis d'Archimède, c'est alors que s'effectue la compression et que le mécanisme devient réellement ingénieux.

Si on refoulait le marc contre une plaque perforée, la machine serait à marche discontinue et serait peu pratique : c'était là l'idée toute naturelle qui se présentait à l'esprit et qui ne devait donner qu'un résultat médiocre.

Mais après quelques tâtonnements, M. Debonno eut l'idée extrêmement ingénieuse d'opérer la compression du marc par ce marc lui-même.

Le marc est amené par la vis d'Archimède dans un canal présentant des dispositions particulières qui gênent sa libre évacuation, de sorte que quand la machine est amorcée, c'est-à-dire quand cette sorte de chambre est remplie, et elle contient alors le marc de huit cents litres de vin, il s'est formé là comme un bouchon qui se renouvelle constamment et contre lequel le marc nouvelle-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment amené se comprime, tout en se substituant à lui.

Le gâteau de marc qui se brise par son poids et tombe au fur et à mesure qu'il sort de la chambre à compression a rendu presque tout ce qu'il avait de liquide, et nous n'exagérons pas en disant que cette machine, considérée uniquement comme pressoir, est supérieure aux pressoirs les plus perfectionnés par sa parfaite compression et par la rapidité d'exécution qu'elle doit à la continuité de marche.

Employée comme fouloir-pressoir, elle a permis à M. Debonno de réaliser l'économie que voici.

Il lui fallait, pour effectuer le foulage et le pressurage de mille hectolitres de vin dans la journée un grand nombre de fouloirs et de pressoirs qui exigeaient un personnel d'une quarantaine d'hommes, tandis que cet appareil, mu par une petite machine à vapeur, nécessite, pour faire le même travail, trois hommes.

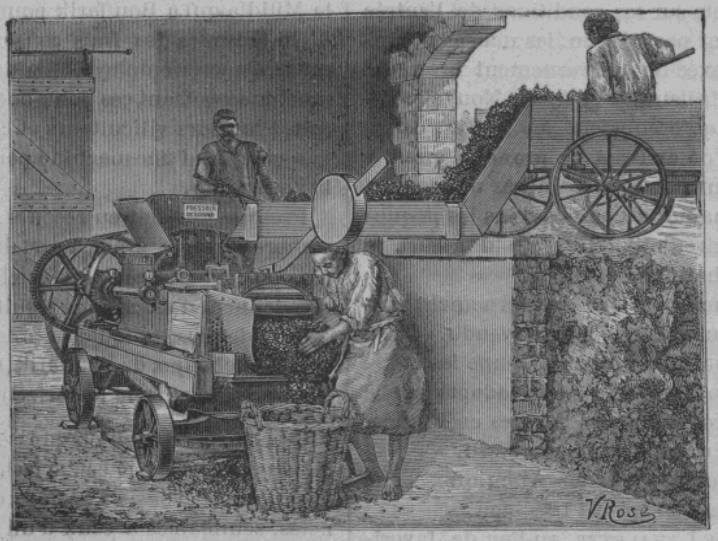


Figure 19. — Pressoir continu, système Debonno.

On pourrait croire que cette machine est de dimensions considérables, il n'en est rien : moins de trois mètres de largeur et à peine un mètre de hauteur, les roues comprises.

Elle est d'une élégance et d'une légèreté qui surprennent, lorsque l'on considère la quantité de marc qui s'en écoule complètement desséché, et elle fait le plus grand honneur à ses intelligents constructeurs, MM. Monfort et Bit, de Bouffarik.

Il ne reste à ces Messieurs qu'à doter la petite viticulture d'une machine à manège, et nous sommes certain qu'ils pourront faire des recherches à cet effet, en même temps que satisfaire aux nombreuses commandes qu'ils ont à exécuter.

SOCIÉTÉ DES HUILES D'OLIVE INALTÉRABLES

Essai mécanique

des Beurres et détermination de la Margarine.

Nous avons, dans le numéro du mois d'avril dernier *du Blé*, donné l'énoncé d'un brevet pris sous le N° 226380, par la Société des huiles d'olive inaltérables le 13 décembre 1892, sous la rubrique suivante : *Système permettant de reconnaître la margarine dans le beurre et d'en mesurer la proportion au moyen d'un appareil dit* : olégramme Brullé, *dont l'emploi est précédé d'un traitement chimique du beurre à essayer.*

Cet énoncé ne donne pas une idée exacte de l'invention : c'est pourquoi nous avons mis, en tête de cet article, un autre titre qui nous paraît mieux rendre la qualité spéciale du procédé, qui est bien, en effet, un *essai mécanique*, le traitement chimique ne s'effectuant nullement aux fins d'analyse de la matière, mais ayant seulement pour but de lui donner une solidité qui lui permette de supporter l'*essai mécanique*.

Voici maintenant la description du procédé que nous diviserons en deux opérations distinctes : le traitement chimique, ou opération préparatoire, et l'essai mécanique, qui est l'opération véritablement analytique, et même, jusqu'à un certain point, quantitative.

1° *Traitement chimique.* — On fait fondre à feu doux (de préférence au bain-marie, d'huile, ou de sable) 10 à 15 grammes du beurre à essayer, puis on le décante avec soin. Ce beurre liquide bien clair est alors transvasé dans une pipette chauffée au préalable, de façon à ne produire aucune

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

congélation dans le beurre qui doit rester bien fluide, et l'on en verse exactement 10 centimètres cubes dans une capsule à fond plat que l'on place dans une étuve à bain d'huile où l'on maintient une température de 150° : quand toute la masse du beurre contenu dans la capsule est arrivé à cette température, c'est-à-dire au bout de 3 ou 4 minutes, on y verse 6 à 8 gouttes d'acide nitrique et on laisse la capsule dans l'étuve pendant environ un quart d'heure. On refroidit alors la capsule graduellement, en faisant baisser méthodiquement la température de l'étuve, ou bien en la plaçant sur de l'eau bouillante qu'on laisse ensuite refroidir sous la capsule jusqu'à 15 à 20 degrés, température du milieu dans lequel doit se faire l'essai mécanique.

2° *Essai mécanique.* — L'appareil qui doit servir à l'essai mécanique est dans le genre ceux qui servent à essayer les ciments. Une tige cylindrique de section connue est placée verticalement de façon à reposer par son extrémité libre à la surface du petit tourteau de matière grasse solidifiée ; l'autre extrémité est disposée pour recevoir des poids ou l'action d'un ressort de façon à faire pénétrer la tige dans le beurre. Supposons une tige ayant 5 millim.. de diamètre, le poids suffisant pour la faire pénétrer dans du beurre pur est égal à 200 gr..

L'élévation de ce poids jusqu'à 500 grammes, décèle la présence de 5 pour 100 de margarine ; 800 grammes en dénoncent 10 pour 100 ; 1200 gr.. correspondent à 20 ou 25 pour 100, et 2 kil.. et demi à 50 pour 100 environ.

E. BREHIER.

Appareils de chauffage et refroidissement du lait.

Concours régional de Quimper.

Nos lecteurs ont vu, au compte rendu du Concours Régional de Quimper, que M. E. Bréhier avait obtenu une *Médaille d'argent* pour ses appareils à chauffer et refroidir le lait : nous pensons qu'il sera intéressant pour eux de connaître ces appareils, et nous en donnons ci-après la description.

I. — Chauffage du lait.

Le chauffage du lait peut s'effectuer dans la *Chaudière à bain-marie* représentée figure 50 ; cela convient très bien quand on veut le chauffer en masse, particulièrement pour la fromagerie. Le bain-marie est en forte tôle de fer soigneusement rivée, et le foyer en fer et fonte.

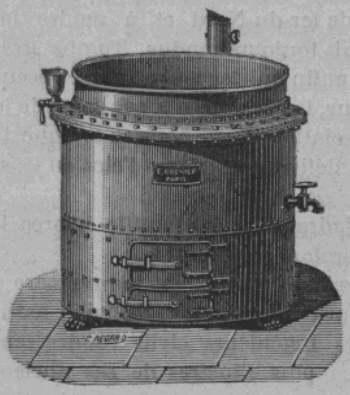


Figure 50.
Chaudière à bain-marie.

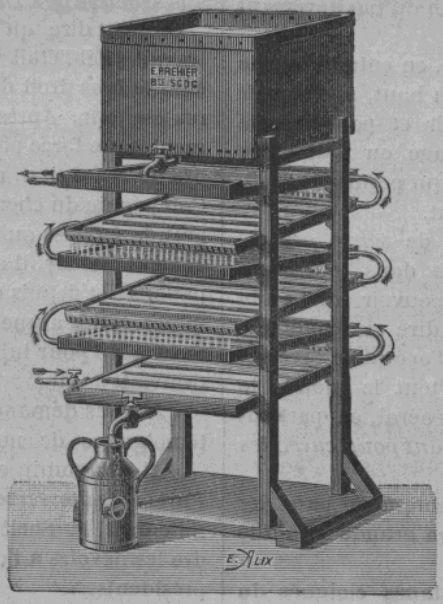


Figure 51. — Refroidisseur.

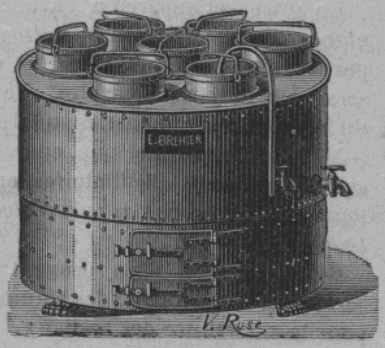


Figure 52.
Chauffage en topettes.

Le chauffage du lait en topettes est représenté par la figure 52, toujours au bain-marie ; celui-ci peut être, à volonté, enfermé dans une enveloppe rectangulaire, circulaire ou elliptique. La forme circulaire ou elliptique (représentée par la figure 52) est souvent plus commode, surtout pour les exploitations petites et moyennes : elle offre l'avantage de permettre de remplacer la topette du milieu par une marmite destinée à un autre usage, soit le chauffage de l'eau pour la lessive, ou le lavage, ou bien pour la cuisson des légumes pour les bestiaux, etc..

Les principales parties du foyer sont mobiles et peuvent être remplacées sur demande : toutes les topettes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont en tôle étamée, les chaudières en tôle noire forte (ou galvanisée sur demande) et les foyers en fonte.

M. E. Bréhier fabrique également des appareils chauffés par barbottage ou par un serpentin de circulation, la vapeur venant d'un générateur indépendant.

II. — Refroidisseur par courant.

Dans l'appareil imaginé par M. Bréhier et représenté par la figure 51, le refroidissement est méthodique : le lait, versé dans un récipient supérieur, tombe dans une gouttière percée d'une façon spéciale, pour distribuer le lait sur toute la surface du premier plateau à double fond, légèrement incliné et muni de chicanes qui ralentissent la circulation.

De ce plateau, le lait tombe sur un second en sens contraire, et ainsi de suite jusqu'à celui du bas déversant dans le pot à lait.

L'eau froide fait le parcours inverse, en entrant par le plateau du bas pour sortir par celui du haut, après avoir parcouru toutes les surfaces à refroidir et peut ensuite être recueillie chaude, soit pour lavage ou tout autre besoin de la laiterie. C'est le procédé qui permet la meilleure utilisation du pouvoir réfrigérant.

En outre, cet appareil a l'avantage de *tenir peu de place*, d'être *facilement nettoyable* dans toutes ses parties, d'un *prix peu élevé*, et de pouvoir au besoin servir à la fonction contraire, c'est-à dire au chauffage du lait pour les fromageries en faisant l'opération inverse.

M. E. Bréhier fabrique, en outre, tout le monde le sait, les appareils distillatoires en général, et, particulièrement, un nouvel *appareil basculant pour cuire les légumes*.

Cet appareil est d'un usage très commode dans les fermes où l'on a à cuire des légumes en grande quantité pour la nourriture des bestiaux.

Le renversement se fait à une distance éloignée du foyer, ce qui évite toute inquiétude et permet de préparer une autre opération sans se préoccuper de débarrasser la première: conséquemment économie de temps.

Le fourneau est disposé pour que la flamme enveloppe toute la chaudière, ce qui, donnant une grande surface de chauffe, accélère l'opération.

Son système de basculement est des plus simples, étant exempt d'organes mécaniques souvent ennuyeux à entretenir, à réparer, ou à remplacer en campagne. Le pied du devant se relève le long du fourneau comme une chambrière de voiture et, la poignée en main, l'ouvrier bascule l'appareil à son gré.

En plaçant à l'intérieur une pièce *ad hoc* on en fait un appareil à lessive.

Il peut aussi dans les fromageries servir au chauffage du lait, et, enfin, en y ajoutant un réfrigérant et un chapiteau, on a *un alambic simple*.

Nécrologie, Bibliographie, etc.

VICTOR CONTAMIN.

M. le Président de la *Société des Ingénieurs civils* a annoncé à la séance du 27 Juin 1893 le décès de M. V. Contamin :

« Messieurs, j'ai une douloureuse nouvelle à vous apprendre : notre illustre collègue et ami Victor Contamin a succombé à la suite de la douloureuse et longue maladie qui le tenait éloigné de nous depuis plusieurs années. Vous connaissez tous Contamin ; il appartenait à la *Société des Ingénieurs civils* depuis longtemps.

On peut dire qu'il a réellement succombé à l'excès de travail qu'il s'était imposé : à l'Exposition de 1889, il était le bras droit d'Alphand et il travaillait vingt heures par jour. Après l'Exposition, il avait perdu absolument toute force pour résister ; mais sans vouloir prendre de repos, il a continué cependant à travailler à la Compagnie du chemin de fer du Nord et à rendre les grands services qu'il avait toujours rendus. Tombé gravement malade, il a dû enfin quitter tout à fait ses occupations ; et depuis ce jour, la maladie n'a pas cessé de le miner. S'il y a une consolation pour nous, c'est que la mort a été pour lui une délivrance, dans l'état où il se trouvait.

« Je vous demande d'adresser à sa famille éplorée le témoignage de notre profonde sympathie.

» M. Contamin est mort au Vésinet. On le ramènera à Paris et l'enterrement aura lieu lundi prochain ; naturellement, la Société des Ingénieurs civils voudra rendre les devoirs à l'un des plus illustres de ses anciens présidents. »

Dr FÉLIX BRÉMOND.

Nouveau précis d'hygiène industrielle.

Le *Précis d'hygiène industrielle*, comprend des notions de chimie et de mécanique : rédigé conformément au programme de la loi du 2 novembre 1892, par le Dr Félix Brémond, inspecteur départemental du travail (Seine), membre du Conseil de direction de la Société des Industriels de France pour la prévention des accidents et de la Commission des logements insalubres, 1 volume in-18 jésus de 150 figures ..... 5 fr.

Ce livre est un essai de vulgarisation scientifique de la loi du 2 novembre 1892.

(1) Librairie J-B. Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille, à Paris.

Clermont (Oise). — Imp. DAIX frères, place Saint-André n° 3. Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue mensuelle : Générateurs, Moteurs, Pompes & Transmissions.

SOMMAIRE. — N° 304, AOUT 1893. — **Chronique du Mois.** — *J. Pelletier*, Le combat contre les sécheresses : organisation des irrigations, p. 125.

Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Hornsby-Akroyd*, Moteur à pétrole à huiles lourdes, p. 126.— *Gustave Richard*, A propos du traité de la machine à vapeur de Thurston, p. 127. — *J. Dawrence*, Tiroirs de distribution de machines à vapeur, p. 128. — *Ed. Mills*, Chaudières à vapeur à tubes d'eau, p. 129. — *Société des Usines d'Abilly*, Manèges en l'air, système Pinet, p. 129.

Procédés, Outillage et Divers. — *Louis Lockert*, Sur la fabrication du pain des paysans, Pain Graham, p. 131. — *Cornevin*, Le son dans l'alimentation des bestiaux, p. 131. — *F. Vassilière*, Préparation et emploi du soufre précipité, p. 132. — *Mather et Platt*, Essai à Manchester, de la journée de 8 heures, p. 133. — *Marc Leroux*, Pulque, boisson extraite du Maquey, p. 133. — *Arquembourg*, Lunettes d'atelier pour protéger les yeux des ouvriers, p. 134. — *A. Cornu*, Phénomènes d'électricité statique et dynamique : définition des unités électriques (suite), p. 135.

Chronique du Mois.

J. PELLETIER.

Le combat contre les sècheresses : organisation des irrigations.

On a dit, dès longtemps, que la puissance industrielle d'un pays peut se mesurer à la quantité de fer qu'il consomme ; sa prospérité agricole se mesurerait tout aussi bien par la quantité d'eau qu'il saurait utiliser. Dans notre région du Midi, les arrosages, largement pratiqués, produisent des merveilles, car la nature y a déjà prodigué ses dons les plus précieux : une terre fertile, un climat magnifique et des eaux abondantes qui ne demandent, pour suffire à tous les besoins, que d'être convenablement aménagées. Ce serait, toutefois, une erreur de croire que les irrigations ne donneraient pas également d'heureux résultats dans les autres contrées : partout, il y a de grands bienfaits à attendre d'un meilleur emploi des eaux.

Mais, l'œuvre à accomplir dans une entreprise de canalisation agricole ne doit pas se borner, comme cela est arrivé trop souvent, au canal principal de dérivation et à quelques branches secondaires : elle doit comprendre l'ensemble du réseau de distribution nécessaire pour conduire les eaux en tête de chaque propriété.

Tel est le principe généralement admis aujourd'hui et c'est parce que cette condition n'a pas été remplie que certains canaux d'irrigation n'ont pas donné les résultats qu'on en attendait.

Une entreprise qui n'a prévu que l'exécution des canaux principaux est fatalement destinée à péricliter ; car les moyens nécessaires pour achever l'œuvre et la rendre productive manqueront aussi bien à la Compagnie concessionnaire qu'aux propriétaires du périmètre à arroser. Les capitaux engagés restent alors improductifs ou même sont tout à fait compromis, et cela ne provient pas de la mauvaise volonté ou de l'indifférence des cultivateurs, mais de la défectueuse répartition initiale des eaux qui, faute d'un réseau de distribution suffisamment développé pour desservir toute la zone irrigable, sont absorbées dès le début, au détriment de l'entreprise aussi bien que des parcelles éloignées, par les propriétés voisines des seules branches principales construites.

On pourrait citer plusieurs canaux déjà anciens qui n'arrosent ainsi qu'une portion fort restreinte des terres qu'ils étaient appelés à desservir, et c'est la raison pour laquelle ils n'ont pas rendu les services qu'on en attendait; tandis que les adhésions de *tous* les cultivateurs auraient été obtenues si les eaux eussent été mises à la portée de *tous*. Il faut considérer aussi que les bénéfices de ces entreprises, fort grands et presque indéfinis pour l'État, pour les cultivateurs qui en profitent et pour la prospérité générale de la contrée, seront toujours plus restreints pour les Compagnies concessionnaires et, en tout cas, limités pour celles-ci à un *maximum* qui ne peut pas être dépassé. Elles se différencient, sous ce rapport, d'une manière complète et très caractéristique, des autres entreprises industrielles qui, si elles donnent lieu parfois à de graves mécomptes, se prêtent, par l'*aléa* même qu'elles comportent, à des espérances de bénéfices sans cesse croissants.

Le bénéfice d'une affaire d'irrigation est absolument limité à l'utilisation complète du nombre de litres disponibles : c'est un *maximum* qu'on peut espérer atteindre, mais qui ne saurait être franchi.

Il faut le reconnaître, c'est là une condition toute spéciale qui est de nature à éloigner les spéculateurs impatients ; mais cet inconvénient, si c'en est un, sera toujours compensé par la solidité même des œuvres qui, ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

donnant pas l'espoir d'un essor fantastique, assurent toujours un revenu honnêtement rémunérateur.

Ceci posé, il importe de tout faire pour éviter le retour des calamités actuelles : il ne faut rien abandonner aux caprices de la nature, car le sol, pour produire ce que l'on est en droit d'en attendre, demande à être aménagé de telle sorte que les excès d'humidité et les excès de sécheresse puissent se neutraliser mutuellement.

L'aménagement des eaux est aussi nécessaire que la construction de voies de communication. Chaque jour nous voyons surgir des projets relatifs à l'établissement de nouveaux travaux qui ne sont certainement pas sans intérêt; mais, avant d'entreprendre ce que nous pourrions appeler des travaux de luxe, ne devons-nous pas songer à ceux de première nécessité ! Notre premier soin doit être de produire le plus possible et de soustraire l'agriculture aux fléaux périodiques qui la ruinent. Notre devoir est de l'outiller le mieux possible et l'outillage qui lui serait le plus utile est celui dont on s'occupe le moins : l'organisation de l'hydraulique agricole.

Si nous voulions aménager les excédents d'eau que nous recevons aux époques pluvieuses pour nous en servir aux époques de sécheresse, c'est assurément de sommes énormes que s'augmenterait le rendement de notre sol.

La science de nos ingénieurs n'est-elle point à la hauteur du problème à résoudre ? Est-il admissible que dans un siècle qui nous a dotés de la vapeur et de l'électricité, nous ne sachions pas mener à bien des entreprises qui avaient été réussies en Egypte dans les temps les plus reculés et à une époque plus rapprochée de nous par les Mores, en Espagne ?

La conformation de notre sol se prête admirablement au travail qu'il y aurait lieu d'entreprendre pour généraliser la pratique des irrigations, et notre agriculture ne demanderait pas mieux que de payer une prime annuelle pour s'assurer contre le double fléau des inondations et de la sécheresse, car elle perd annuellement des sommes énormes à cause de notre mauvais régime hydrographique.

Un périmètre sera considéré comme très abondamment arrosé, lorsqu'un tiers de sa superficie pourra être effectivement irrigué. Tel propriétaire qui possède trente hectares ne demandera pas trente litres d'eau ; dix litres lui suffiront, en général, à raison de 1 litre par seconde et par hectare pour mettre toute sa terre dans d'excellentes conditions de culture.

Ainsi, par exemple, un canal qui débiterait quatre mille litres d'eau par seconde suffirait pour enrichir un territoire de douze mille hectares. Or, ce sera faire une évaluation bien modérée de la plus-value de ce territoire, ainsi pourvu d'eau, que de le supposer de 1.500 francs par hectare.

Ce pays se serait donc enrichi d'une plus-value foncière de dix-huit millions de francs au moyen d'une œuvre qui n'en aurait, environ, coûté que deux. Si l'on considère, en outre, que la valeur de la propriété fait retour au Trésor par le produit des droits de mutation et impôts de toute nature dans une période qui n'est pas bien longue, on voit que l'État se remboursera promptement des avances qu'il aura pu faire pour permettre la réalisation de l'entreprise et que l'opération, loin d'être une charge, pourra lui procurer des profits importants.

Peut-on, dès lors, hésiter à entrer résolument dans cette voie féconde ?

Lorsqu'un certain nombre de canalisations agricoles auront été réalisées dans des conditions rationnelles et avantageuses pour tous les intérêts engagés, et que la lumière se sera faite sur les possibilités pratiques et les bienfaits de ces opérations, un mouvement d'ardentes recherches ne manquera pas de se produire dans toutes les contrées qui, abandonnées à la sécheresse et n'ayant d'autres ressources que des puits profonds ou quelques mares d'eau croupissante, pourront prévoir la possibilité d'amener de l'eau sur leurs terres altérées et de remonter ainsi, sur les hauteurs plus saines, les cultures actuellement confinées aux abords marécageux et souvent inondés du fond des vallées.

Créer de vastes réservoirs partout où la configuration et la nature du sol le permettent, soit dans les gorges des montagnes, soit, artificiellement, sur les plaines élevées au moyen de digues, et y retenir de grandes masses d'eau dont on puisse disposer en temps de pénurie ; ouvrir de nombreuses dérivations et des canaux à faible pente pour recueillir et détourner les eaux qui, dans leur course désordonnée sur les plus grandes déclivités, ravinent le sol et le dépouillent de ses plus riches éléments ; distribuer ces eaux ainsi emmagasinées et les répandre sur les terres qui en ont besoin et qui peuvent les absorber, de façon à réduire les crues et à augmenter les débits d'étiage ; remédier ainsi aux inconvénients et aux dangers du régime torrentiel et intermittent des rivières qui produisent parfois des inondations désastreuses et laissent, à d'autres moments, les contrées qu'elles traversent en proie à la sécheresse ; utiliser pour l'agriculture, non seulement les eaux d'étiage, généralement insuffisantes, mais encore la majeure partie des eaux des crues, toujours plus fertilisantes, tel est le problème de l'aménagement des eaux dont l'étude persévérante s'impose aujourd'hui à l'attention de tous.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Générateurs, Moteurs et Pompes.

DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

HORNSBY-AKROYD.

Moteur à pétrole à huiles lourdes et à inflammation spontanée.

Les discussions auxquelles a donné lieu à la Chambre des députés la diminution de l'impôt sur les pétroles rendent de plus en plus imminent l'emploi généralisé du moteur à pétrole qui constitue la machine thermique la plus simple comme production et utilisation du calorique développé par la combustion, en même temps que celle qui présente le *maximum* d'utilisation de cette puissance calorifique.

L'un des derniers venus parmi ces engins et le plus simple peut-être, à cause de la méthode d'allumage qui a été choisie par les inventeurs, nous paraît être le moteur Hornsby-Akroyd, dons nous donnons la coupe longitudinale dans la figure 53 et la coupe transversale, figure 54.

Le *moteur Hornsby-Akroyd* n'est pas un moteur à gazoline devant être embarrassé d'un carburateur : c'est un véritable *moteur à pétrole* qui peut fonctionner avec toutes les huiles lourdes, depuis l'huile lampante, qui pèse 780, jusqu'aux huiles lourdes pesant 860, et s'enflammant aux environs de 100°.

Le pétrole étant emmagasiné dans le socle (qui est creux comme il est visible sur la figure 53) la machine possède tous les avantages des moteurs à gaz les plus modernes et a, de plus, le grand mérite d'être absolument indépendante d'une usine à gaz quelconque. Elle est, par cela même, particulièrement adaptée aux besoins agricoles ou aux places où le gaz ne peut pas être obtenu, et même aux places où le gaz s'obtient dans de bonnes conditions, car elle travaille avec une économie remarquable quand on la compare avec tout autre moteur du même genre.

La benzine ou la paraffine, dont les vapeurs sont facilement enflammées, ne sont ni utilisées ni requises pour le fonctionnement du moteur, et aucune lampe n'étant nécessaire pour maintenir chauds les tubes d'allumage, chaque goutte d'huile employée après la mise en marche est employée à la production de la puissance, en même temps que l'absence de toute flamme après la mise en marche rend ce moteur particulièrement sûr.

Aucune batterie électrique n'étant nécessaire pour produire l'étincelle destinée à enflammer le mélange d'huile et d'air, la présence d'un spécialiste pour surveiller régulièrement la batterie et ajuster chaque jour certaines parties est inutile. La dépense et les ennuis qu'occasionne la nécessité d'avoir un stock d'acides, etc., pour une batterie, sont entièrement évités.

Une fois mise en marche, la machine ne nécessite aucune attention, tant que dure la quantité d'huile contenue dans le réservoir, et le graissage est fait automatiquement.

Le *moteur à pétrole Hornsby-Akroyd* n'est pas seulement construit dans les modèles des machines fixes et des locomobiles, mais il peut être aussi construit pour servir à la locomotion des bateaux, tramways, pompes à incendie, etc.. De fait, ce nouveau moteur est si pratique qu'il peut être employé n'importe où.

Une lampe à pétrole spéciale L, est montée à l'extrémité du cylindre A, et soufflée, en B, par un ventilateur rotatif F, mû à la main au moyen d'une petite transmission spéciale ; 7 à 8 minutes suffisent, sous l'influence du courant d'air forcé, pour porter la capacité C, munie de nervures internes, à la température suffisante pour l'inflammation du mélange détonant.

Cette capacité C, qui est reliée au fond du cylindre A, derrière le piston P, par un conduit étranglé, reçoit d'abord par ce conduit, pendant la course arrière du cylindre (4e temps), l'air qui est comprimé dans la capacité C ; puis, vers la fin de ce 4e temps, la quantité d'huile de pétrole strictement nécessaire à une explosion est injectée, par une pompe *ad hoc*, au sein de la masse d'air comprimé, où elle se vaporise complètement, de façon à constituer le mélange détonant qui s'enflamme au contact des parois échauffées du vaporisateur C. Pour mettre en marche, on tourne à la main le volant de la machine, de façon à produire la première explosion, après quoi l'on éteint la lampe L, et la température du vaporisateur C se maintient par suite des explosions successives.

La pompe qui fournit l'huile pour chaque explosion est à piston plongeur et visible sur le bas à droite des figures 53 et 54. Elle aspire, à chaque course du piston, dans le réservoir, par un tube latéral, exactement la quantité d'huile nécessaire à l'explosion, et la refoule dans le vaporisateur C par une soupape V N. Elle est mue par un levier transversal visible sur la figure 54, articulé en B L, et poussé à gauche par un ressort qui le force à rappeler le piston, lequel est poussé par l'action d'une came calée sur un arbre latéral, qui fait un tour pour deux de l'arbre du volant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce même arbre visible sur la gauche et au milieu de la figure 54 porte l'engrenage d'angle qui commande le régulateur à boule G, système Porter.

Lorsque la vitesse du volant dépasse le nombre de tours réglementaires, un doigt d'acier mû par le manchon du régulateur, ferme la soupape d'admission de l'huile dans le vaporisateur, et elle fait retour au réservoir, de sorte que l'explosion est supprimée ; dans ces conditions, qui sont celles des moteurs à quatre temps ordinaires, on peut, avec un volant assez lourd, arriver à une régularité de marche suffisante.

La machine une fois en marche ne nécessite plus qu'une légère attention : la circulation d'eau se fait en W, pour rafraîchir le cylindre, et la marche est si régulière et si normale qu'une personne même peu habile peut rapidement apprendre à la conduire : une instruction

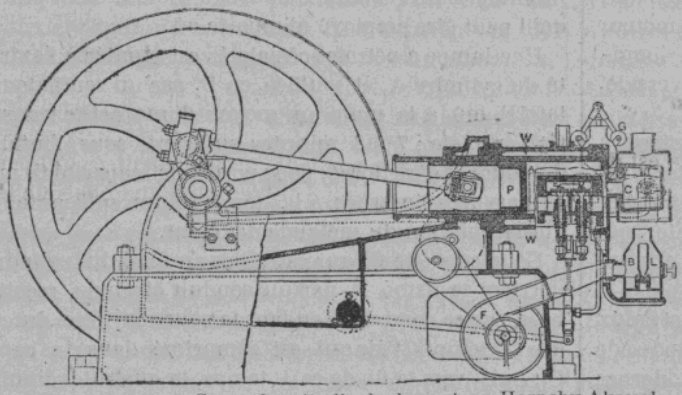


Figure 53. — Coupe longitudinale du moteur Hornsby-Akroyd.

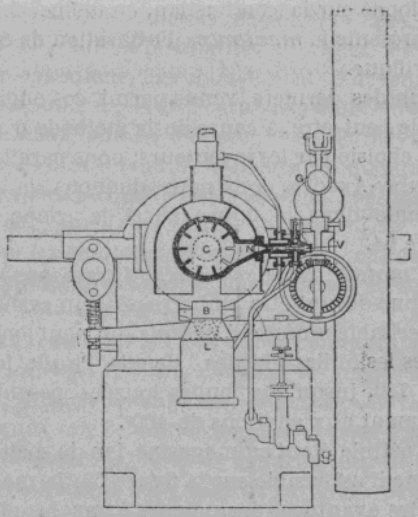


Figure 54. — Coupe transversale.

complète et simple, est, du reste, envoyée avec chaque machine.

GUSTAVE RICHARD.

Sur le Traité de la machine à vapeur de Thurston.

M. Gustave Richard a présenté, à la dernière séance de la *Société des Ingénieurs civils* quelques observations au sujet de la lettre par laquelle M. Mallet reproche à M. Thurston d'avoir, dans son nouveau *Traité de la Machine à vapeur*, négligé de faire à la science française la part qui lui revient dans l'histoire de la machine à vapeur (1).

Notamment d'avoir, « sans tenir compte de la célèbre » communication de *Combes* à l'Académie des Sciences » le 3 avril 1843, des explications données par cet Ingé- » nieur dans son *Traité d'Exploitation des mines* publié » en 1845, et des travaux et leçons de Thomas, persisté à » faire à l'Ingénieur anglais D. Clark l'honneur de la » *première indication relative à la notion* des conden- » sations initiales aux cylindres » (p. 293, vol. 1).

Tout d'abord, contrairement à l'affirmation de M. Mallet, auquel ce passage du livre de M. Thurston a pu échapper, le savant américain rend pleine justice à Combes dont il cite (p. 624, 1er vol.) tous les travaux, en terminant leur courte analyse par cette appréciation parfaitement juste et équitable :

« C'est probablement *la première fois* que ce phéno- » mène (la condensation, etc...) fut énoncé en termes » aussi exacts et précis. »

En outre, M. Thurston, à la page 273, ne fait pas du tout à Clark l'honneur de la *première indication*, etc. ; l'honneur en un mot, de la *découverte* du phénomène et de sa *notion*, voici ce qu'il dit exactement :

« Clark, dans son *Railway Machinery*, publié en 1855, » fut *le premier qui discuta* ce sujet (les pertes pendant » la détente, leur valeur, etc.), *en connaissance de cau-* » *se* et avec *une intelligence suffisamment claire* des » effets de la condensation à l'intérieur du cylindre sur le » rendement des machines à vapeur. »

Il ne reste donc plus que l'ignorance du nom de Thomas ; mais il semble que l'on doive pardonner à un savant américain de ne pas savoir ce qui se trouve, comme dit M. Mallet, « conservé avec un soin religieux » dans les *cahiers de notes* des élèves de Thomas, et occasionnellement dans quelques périodiques qui ne sont pas toujours présents au moment opportun.

Enfin, M. Mallet reproche encore à Thurston de n'avoir, en citant les essais des machines à éther du paquebot

(1) Voir le *Technologiste* du mois de juillet dernier, p. 117.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le *Brésil*, fait aucune mention du nom de DU TREMBLEY. C'est vrai, M. Thurston, au lieu de citer du Trembley cite GOUIN : l'auteur du compte rendu des essais, au lieu de l'inventeur même ; c'est une confusion assurément, mais peut-être pardonnable à un étranger, et qui, en tout cas, ne dénote aucun parti pris de favoriser les ingénieurs et savants étrangers aux dépens des nôtres.

M. Thurston est notre collègue, membre de notre Société ; il n'a jamais manqué de rendre, quand l'occasion s'en est présentée, justice à nos ingénieurs et à nos savants, notamment dans sa belle traduction du mémoire classique de CARNOT ; il serait regrettable, à propos d'une légère faute d'érudition, l'ignorance du nom de Thomas, relevée dans un ouvrage de 2,000 pages, de voir, ce que M. Mallet regretterait sans doute tout le premier, les membres de notre Société rester, sous une impression fâcheuse à l'égard d'un savant occupant aux États-Unis un rang aussi éminent que celui de M. Thurston, et qui nous a donné en s'inscrivant parmi nous une marque réelle de sympathie.

J. DAWRENCE.

Tiroirs de distribution de Machine à vapeur.

Le but de l'intervention de M. JOHN DAWRENCE est de constituer, tant par le mode de coulée que par la composition du mélange des métaux employés, des tiroirs de distribution pour machines à vapeur jouissant d'un grain plus serré à l'endroit de la surface frottante, de plus d'homogénéité dans la masse, et d'une plus grande résistance à l'usure et à la casse, que cela n'a lieu avec les tiroirs coulés d'après les procédés actuellement en usage.

Il convient de faire remarquer, tout d'abord, que le point caractéristique de l'invention consiste à couler la face du rebord, qui constitue la surface travaillante du tiroir, sur une plaque en fer ou en acier. Sur cette plaque on fixe un noyau en sable, afin de constituer l'intérieur du tiroir ou passage pour l'échappement et, ensuite par-dessus un demi-moule en sable pour la reproduction extérieure du tiroir ; on constitue ainsi le moule complet. En vue de l'étanchéité de ce moule on a saupoudré la plaque de fer ou d'acier d'une matière réfractaire qui, par suite de l'addition d'une substance agglutinante appropriée, adhère fortement à ladite plaque et empêche toute fuite de la fonte pendant qu'on la verse en fusion dans le moule.

L'alliage préférable pour obtenir une grande dureté sera un bronze complexe composé comme suit :

Cuivre	83	parties.
Etain	13	—
Zinc	3	—
Plomb	1	—

ED. MILLS.

Chaudière à vapeur à tubes d'eau.

La nouvelle chaudière à vapeur de M. EDWARD MILLS à construction simplifiée se compose d'un ou plusieurs corps cylindriques supérieurs, contenant l'eau et la vapeur d'un ou plusieurs faisceaux de tubes inclinés remplis d'eau, et finalement d'un fourneau garni de briques ou bien d'un fourneau métallique annulaire à eau.

A l'avant la poche du faisceau tubulaire est reliée au corps cylindrique supérieur par un tuyau vertical, droit ou légèrement incliné, dont l'extrémité vient s'épanouir au niveau dans ledit corps cylindrique, en ce qui concerne la chaudière à vapeur à foyer ouvert, tandis que pour ce qui regarde la chaudière à vapeur cylindrique annulaire, ce même tuyau part du dessus du foyer cylindrique en métal, traverse de bas en haut la poche du faisceau tubulaire, pénètre par la communication ou piétement dans le corps de chaudière supérieur et s'épanouit au niveau de l'eau dans l'intérieur de celui-ci.

A l'arrière, la communication se trouve établie par un tuyau vertical, droit ou incliné légèrement, entre le corps de chaudière supérieur et la poche du faisceau tubulaire. Cette poche d'arrière est pourvue à sa base, par boulonnage ou rivure, d'une plaque qui repose simplement sur des billes encastrées librement dans l'épaisseur d'une plaque correspondante au piétement, ce qui permet à l'ensemble du système de se prêter aux effets de la dilatation et de contraction.

SOCIÉTÉ DES USINES D'ABILLY.

Manèges en l'air, système Pinet.

Les ateliers de construction de machines agricoles d'Abilly (Indre-et-Loire) comptent parmi les plus anciens de France ; établis en 1820, pour la construction de machines industrielles, ils devinrent, au milieu de ce siècle, un centre actif de fabrication de machines agricoles : le nom de PINET, créateur de ces ateliers, est universellement connu pour les types de machines qu'il a inventés. Après sa mort, une *Société nouvelle* prit la direction des ateliers et leur rendit une vive impulsion.

La fabrication des usines d'Abilly porte actuellement sur deux catégories d'instruments : les *manèges Pinet* et les instruments viticoles du *système Renault-Gouin*. A la mort de RENAULT-GOUIN, qui avait acquis une réputation universelle dans la construction des instruments viticoles, la *nouvelle Société* a transporté, à Abilly, ses ateliers de Sainte-Maure dont elle a fait l'acquisition, et elle a été suivie par quelques-uns des meilleurs ouvriers.

Les ateliers sont au nombre de cinq : la scierie, la menuiserie, la forge, la fonderie et l'ajustage.

Dans la scierie, des scies mécaniques débitent les bois

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nécessaires à la construction des machines ; les bois employés sont surtout des bois de chêne et de frêne provenant des forêts du pays et des bois du Nord, ces derniers en faible quantité.

Dans l'atelier de menuiserie, on établit les carcasses des manèges, des batteuses, des tarares, des coupe-racines, etc. ; il est muni de tours mécaniques.

Les forges sont au nombre de cinq : on y travaille le fer et l'acier, qui ont presque complètement remplacé la fonte dans la construction des instruments aratoires.

L'atelier d'ajustage est le plus important ; vaste, bien aéré et bien éclairé, il renferme une quarantaine d'étaux pour autant d'ouvriers, et une série complète de machines-outils pour le travail des métaux : tours, machines à fraiser, machines à percer, machines à raboter, etc.. Toutes ces machines sont mues par des transmissions actionnées par les roues hydrauliques.

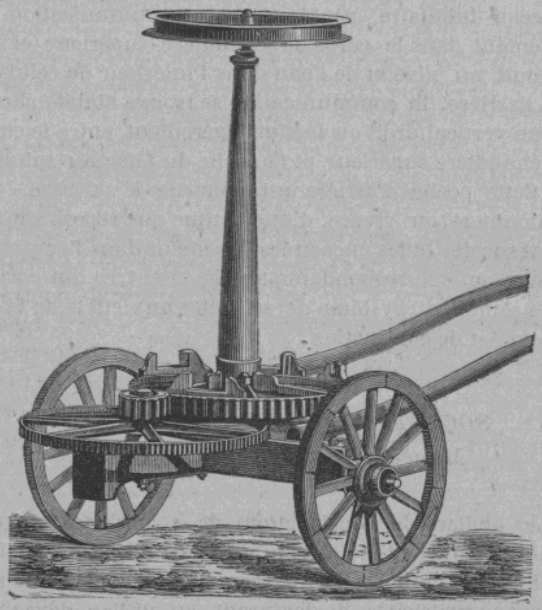


Figure 55. — Manège en l'air système Pinet.

Enfin, la fonderie est établie dans un bâtiment séparé : en marche normale, deux cubilots servent à faire deux coulées par semaine, donnant chacune quatre tonnes. Un soin scrupuleux est apporté au choix des matières premières pour obtenir une fonte uniforme et d'excellente qualité, qui est en assez grande quantité pour alimenter l'usine, et aussi pour fournir des pièces dans le pays.

La réputation du *manège Pinet* n'est plus à faire : depuis près de quarante ans, il est considéré, à juste titre, comme le type des *manèges en l'air*. Il est formé par un croisillon en poutres, au centre duquel les bras servant à atteler les animaux s'encastrent sur une roue dentée ; cette roue commande un pignon dont l'axe porte une deuxième roue dentée, commandant à son tour un pignon dont l'axe, prolongé dans une colonne creuse qui surmonte l'appareil, se termine par une poulie horizontale sur laquelle s'enroule la courroie de commande. C'est un instrument parfait pour multiplier la vitesse (au pas ordinaire des chevaux, la poulie de commande fait 125 tours à la minute) ; il est d'ailleurs d'une extrême simplicité, puisque deux couronnes et deux pignons droits le composent, et il absorbe le *minimum* de travail. Pour que le manège fonctionne régulièrement, la transmission doit se faire dans un plan absolument horizontal, ce qu'on ne peut pas toujours réaliser facilement. Afin de parer à cette difficulté, on fait aujourd'hui, à Abilly, des manèges à poulies verticales (fig. 56). L'axe vertical se termine par une roue d'angle, qui engrène un pignon commandant une poulie verticale ; le support de cette poulie étant mobile autour de la colonne du manège, on peut, sans déplacer celui-ci, établir la commande dans une direction quelconque.

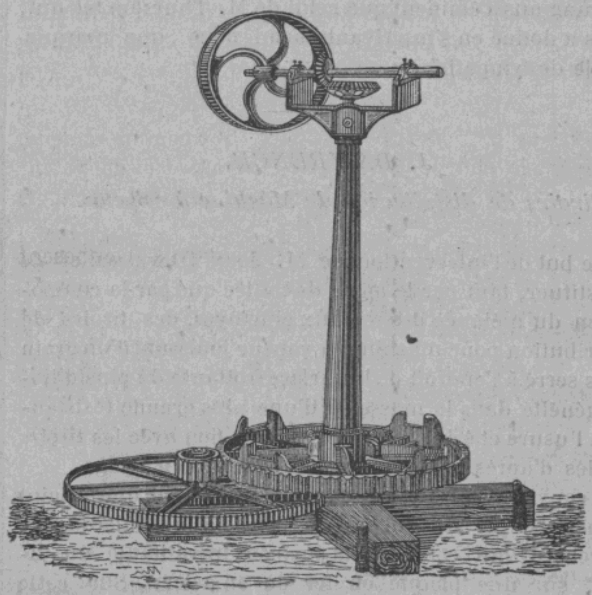


Figure 56. — Manège à commande verticale.

Le *manège en l'air*, qu'on peut appliquer à tous les besoins de transmission de la force dans les exploitations, a été appliqué surtout aux *batteuses Pinet*, qui sont des batteuses en bout pour la moyenne et la petite culture. Il s'applique aussi aux batteuses à pointes, dans lesquelles le batteur et le contre-batteur sont armés de dents en fer, qui s'entre-croisent pendant la marche ; ces dernières, dont on construit de bons modèles à Abilly, ménagent mieux la paille que les batteuses en bout.

A ces appareils s'ajoutent les tarares débourreurs, et les autres instruments d'intérieur de ferme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Procédés, Outillage et Divers.

LOUIS LOCKERT.

Sur la fabrication du pain des paysans : le pain de Graham.

On a dit et répété sur tous les tons, que le pain des paysans était préférable à celui des villes surtout parce qu'il contenait du son, ce produit riche en matières azotées, en phosphates, etc., rejeté à tort de l'alimentation humaine. Et à ce propos on a, dans ces derniers temps, beaucoup parlé du pain de Graham.

Le *pain de Graham* serait, selon certains auteurs, le *nec plus ultra* en fait d'aliment : il surpasserait comme réconfortant et comme nutrition toutes les sortes de pains connues. Mais d'autres lui contestent cette valeur : ce n'est pas un aliment dans le sens propre du mot, et ils le prouvent par le nom même de l'inventeur ; *Graham* est le nom d'un médecin qui ne voulait employer ce pain, à cause de ses effets hygiéniques, que comme remède. En effet, le pain spécial, dit de Graham, n'a de valeur que comme médecine, et non comme aliment véritable et continuel.

Bien qu'il contienne tous les éléments qui composent le grain de blé, sa valeur nutritive est loin de répondre à son contenu de substances alimentaires, par le fait qu'il est d'une digestion très incomplète. Les parties de grain le plus azotées, se trouvent directement en dessous de l'écorce ; or, celle-ci est trop peu réduite pour que le suc gastrique soit assez fort pour la dissoudre. La digestion est donc en partie empêchée directement par la présence des sons.

Par contre, ces sons exercent une stimulation considérable sur les membranes muqueuses de l'estomac et des intestins, favorisant ainsi une sécrétion copieuse de leurs humeurs et mucosités. Il s'en suit que le pain de Graham peut être d'une grande valeur comme moyen de sécrétion, mais qu'il ne constitue pas un aliment ayant pour effet direct plutôt l'assimilation que la sécrétion des sucs. L'usage continuel et abondant de ce pain amènerait évidemment une diminution de forces dans le corps humain, car la sécrétion dépassant de beaucoup l'assimilation, il pourrait s'en suivre à la fin un affaiblissement, un épuisement.

Le pain de Graham ne peut donc, en aucun cas, être considéré comme un aliment général et populaire, mais seulement comme un remède.

Il pourrait être aussi considéré comme une protestation contre tous ces raffinements apportés actuellement à la fabrication du pain, raffinements qui en feront bientôt une marchandise de luxe et non un aliment nutritif.

Le pain du paysan pourrait certainement renfermer un peu de son, juste ce qu'il en faut pour être certain qu'en rejetant ces faibles traces de son, l'on n'a pas rejeté en même temps une partie de la matière azotée qui lui est adhérente.

Ce pain serait bis, car il contiendrait, naturellement, la totalité ou à peu près, de la céréaline renfermée dans le grain : du reste, cette dernière ne nuit pas à la valeur nutritive du pain, au contraire, car elle est elle-même une substance azotée ; mais, elle empêche un peu le développement du gluten, ce qui donne quelque lourdeur au pain en même temps qu'une coloration brune, qui, inacceptable dans les boulangeries urbaines, est cependant supportable à la campagne.

Mais, ce sont des traces de son seulement dont nous admettons la présence dans le *pain du paysan*, car il est inutile d'ingérer le son en grande proportion, parce que, bien que riche en matières azotées, il est absolument indigeste à l'estomac de l'homme, ainsi que les expériences de M. Aimé Girard l'ont surabondamment démontré.

« Mais, ajoute M. Aimé Girard, ce que notre appareil digestif ne sait pas faire paraît, d'après les recherches des physiologistes modernes, être chose possible pour l'appareil digestif des animaux. » M Cornevin va nous dire, dans l'article suivant, le parti que l'on peut tirer du son pour l'alimentation du bétail et de la volaille.

CORNEVIN.

Le son dans l'alimentation des bestiaux.

Le son est le principal résidu de la meunerie : il est formé par les enveloppes du grain auxquelles adhèrent quelques parties de l'amande farineuse, le tout donnant 20 à 25 pour 100 du poids des grains.

D'après le degré de division des pellicules qui le forment, on a le gros, le moyen et le petit son. Le gros son est plutôt vendu pour la mégisserie que pour l'alimentation animale. D'ailleurs, on est dans l'habitude de mélanger, aujourd'hui, les sons de diverses sortes pour en faire le *son trois cases*, pesant de 24 à 25 kilos l'hectolitre, et absorbant deux fois et demie à trois fois son poids d'eau : c'est le plus employé.

La composition chimique du son varie beaucoup car, à la manutention dont il a été l'objet, vient s'ajouter l'influence de la variété du blé qui l'a fourni et du sol dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lequel ce blé a poussé. On peut cependant admettre la moyenne suivante :

Eau	12,69	pour 100 ;
Matières azotées	13	—
Matières grasses	2,87	—
Amylacées	21,69	—
Sucrées et analogues	9,61	—
Ligneuses	34,57	—
Minérales	5,51	—

Le son contient, en outre, un ferment, la céréaline, découverte par Mège-Mouriès, qui fluidifie le gluten et l'amidon. Avec une bonne mouture, ce ferment reste presque entièrement dans le son. Dans son livre sur l'*Utilisation des résidus industriels*, M. Cornevin dit qu'il faut tenir compte de la présence de ce ferment dans le son, sans quoi l'on serait tenté, en n'envisageant que la composition chimique brute, d'attribuer au son une valeur alimentaire supérieure à celle que l'expérience montre qu'il a réellement. Il importe aussi de remarquer que l'une des parties constituantes du son, l'écorce, est formée d'un ligneux peu attaquable par les sucs digestifs, que les autres parties sont dans un état de cohésion qui les empêche de livrer complètement à la digestion les principes qu'elles renferment. On comprend, par suite, que le son n'est pas un aliment assimilable en proportion de sa richesse. D'après Poggiale, l'homme n'en digère que 44 pour 100 ; les ruminants s'en accommodent mieux et en utilisent jusqu'à 78 pour 100.

Voici, d'après M. Cornevin, quels sont les principes qui doivent présider à l'utilisation du son comme aliment.

Le son, qui constitue le quart des grains de céréales, joue un rôle important dans l'alimentation des animaux. Il contient en effet 13 à 14 pour 100 de matière azotée, 22 d'amylacées, 10 de sucrées, et de grasses 3 pour 100; enfin il contient un ferment nommé la céréaline.

Mais le son ne doit être donné qu'en mélange avec d'autres matières, plutôt comme aliment principal. Donné seul, il est très laxatif ; toutefois, il convient surtout aux vaches laitières dont il favorise la lactation.

En général, c'est en mélange avec des herbes hachées et en buvées qu'il est employé avec le plus de profit. Au printemps, les orties tendres hachées et mêlées de son forment un aliment de choix pour les animaux de basse-cour. Pour le porc à l'engrais, on le mélange avec des farineux cuits : grains, pommes de terre, etc..

En résumé, c'est en mélange avec l'eau et les aliments aqueux que le son produit les meilleurs effets dans la nourriture des animaux.

Donné isolément, le son est d'une digestion lourde, à raison du ligneux, qui est de plus du tiers de sa composition. On le mélange avec de l'eau, pour éviter que les chevaux ne le reniflent.

F. VASSILIERE.

Préparation et emploi du soufre précipité.

Le progrès et la réclame aidant, nous voici, en viticulture, en présence d'un troisième soufre qui a bien envie de détrôner ses aînés ; y arrivera-t-il? Probablement oui dans quelques années, si l'on apporte à sa préparation des soins qui lui font encore défaut et si, se rappelant que le nouveau produit n'était, hier encore, qu'un déchet d'industrie, ses promoteurs n'élèvent pas son prix beaucoup trop au delà de ce qu'il vaut réellement, en raison de la quantité de soufre qu'il contient.

Pour bien faire comprendre la valeur agricole du *soufre précipité,* nom que l'on donne à la troisième sorte de soufre que l'on trouve maintenant sur le marché, M. Vassilière rappelle en quelques mots le mode d'action du soufre dans son emploi contre l'oïdium, et il compare ensuite la puissance de cette action suivant qu'on la demande à un même poids de *soufre trituré*, de *soufre sublimé* ou de *soufre précipité*.

Autant qu'on peut en juger, c'est exclusivement par les vapeurs qu'il dégage, sous l'influence de la chaleur et de la lumière directes du soleil, que le soufre prévient et combat efficacement l'oïdium. Ces vapeurs, pour un même poids de soufre, seront d'autant plus intenses et d'autant plus promptes à se produire, que la surface occupée par le soufre sera plus considérable : le phénomène suivra la marche que prendrait un même volume d'eau, d'un litre, par exemple, suivant qu'on le mettrait à évaporer dans une carafe ou dans une baignoire. Or, au point de vue de la surface qu'ils présentent à l'évaporation, on ne peut mieux comparer les *trois soufres*, toutes proportions gardées, qu'à trois graines que tout le monde connaît : celle de citrouille, celle de millet, celle de tabac.

Le soufre *trituré*, c'est la graine de citrouille, le *sublimé*, celle de millet, et le *précipité*, celle de tabac ; il n'y a donc pas, théoriquement, d'hésitation possible, le soufre précipité est notablement supérieur aux deux autres sortes, et, pour un résultat déterminé à atteindre, il suffira d'en employer quatre fois moins que de sublimé, huit ou dix fois moins que de trituré.

Mais, de la théorie à la pratique il y a loin, et c'est précisément ce qui arrive lorsque le soufre précipité est mal préparé : on arrête l'oïdium et on brûle la vigne.

Or, comme l'accident, peu grave en lui-même, est beaucoup plus apparent, de suite, que la disparition de l'oïdium, les vignerons petits et grands éprouvent une appréhension assez légitime contre un produit qui peut brûler leurs vignes ; on a beau leur dire que le précipité ne coûte que 14 ou 15 francs les 100 kilogrammes, et qu'il en faut moitié moins que de l'autre, ils trouvent que c'est payer trop cher le risque qu'ils courent.

Mais pourquoi le soufre précipité présente-t-il cet in-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

convénient ? Parce que le soufre précipité est extrait des chaux qui servent à l'épuration du gaz d'éclairage ; ces chaux renferment également du bleu de Prusse dont la fabrication constitue une industrie spéciale. Or, c'est ce bleu de Prusse qui, mélangé en très faible proportion au soufre précipité, détermine la brûlure des feuilles. L'enlèvement des dernières traces de cyanure de fer n'est pas impossible, mais les frais qu'il occasionnerait n'étant pas compensés par la valeur de la petite quantité de matière tinctoriale que l'on obtiendrait, on ne pousse pas assez loin le lavage du soufre précipité pour le débarrasser en entier du sel corrodant et toxique qu'il renferme encore. Faire le lavage à la ferme, ce n'est guère pratique ; aussi les fabricants de soufre précipité ne verront-ils ce produit entrer sérieusement dans les usages agricoles que lorsqu'ils pourront garantir la disparition complète du cyanure.

Cette amélioration est encore désirable au point de vue des dangers que peut représenter, pour la santé des ouvriers, un soufre mal lavé. Bien qu'on évite les grands vents pour soufrer, l'air est toujours assez agité pendant le soufrage pour qu'on se trouve fréquemment dans un nuage de poussière lorsqu'on procède à cette opération ; or, le cyanure de fer est un poison et même un violent poison, avec lequel il est au moins inutile de jouer.

D'autre part, et malgré l'état extrême de division dans lequel se trouve le soufre dans la matière qu'on vend sous le nom de soufre précipité, il convient de dire que le soufre proprement dit n'entre guère dans la masse que pour un tiers en poids, ce qui à 15 francs les 100 kil., porte le soufre à 45 francs. Il y a donc là encore une seconde amélioration à réaliser. Elle est très possible, et, si on la combine avec l'enlèvement complet du cyanure, le soufre précipité ne tardera pas à occuper, dans la préservation de nos vignes contre l'oïdium, la première place que lui assignent sa puissance et sa rapidité d'action.

MATHER ET PLATT.

Essai à Manchester, de la journée de huit heures.

MM. Mather et Platt, propriétaires de l'importante fabrique de machines de *Salford Ironworks*, située à Salford, ville annexe de Manchester, ont réduit les heures de travail de leurs ouvriers de 53 à 48 par semaine, sans aucune réduction de salaires.

La journée commencera à huit heures et finira à cinq heures, avec un arrêt d'une heure pour le dîner.

L'essai durera un an, MM. Mather et Platt se réservant d'y mettre fin au bout de ce temps, s'il en est résulté une trop grosse perte.

Ils espèrent toutefois que, leurs ouvriers s'appliquant à éviter toute perte de temps et à donner à leur travail tout le soin possible, le résultat final de cet essai ne devra pas leur être onéreux.

L'usine de Salford Ironworks emploie 850 ouvriers qui reçoivent en moyenne plus de 33 fr. 75 par semaine, la somme totale annuelle des salaires dépassant 1.500.000 fr.

Le nombre d'heures de travail étant réduit de 10 p. 100, il en résulterait une perte de 150.000 francs si les ouvriers ne produisaient pas avec la journée de huit heures plus de travail effectif qu'avec celle de 9 heures. En retour de leur initiative, MM. Mather et Platt ont obtenu de l'Association ouvrière des ouvriers mécaniciens la promesse que, pendant l'année d'essai, elle ne suscitera aucune difficulté aux patrons de la région, et que si les résultats n'ont pas été satisfaisants, il ne sera fait aucune opposition à la reprise de la semaine de 53 heures ou à l'adoption de toute autre combinaison.

M. William Mather, l'un des associés de la maison Mather et Platt, représente à la Chambre des communes le district de Gorton, centre industriel touchant au nord de la ville de Manchester.

Il est l'auteur d'un projet de loi aux termes duquel l'adoption de la journée légale de huit heures pour une industrie serait subordonnée au vote des intéressés de cette industrie.

Il est à peu près certain que ce projet ne pourra être discuté à la session actuelle. Il est possible que le résultat de l'essai entrepris par MM. Mather et Platt fournisse des arguments aux partisans de la non-intervention de l'Etat dans la réglementation du travail.

MARC LEROUX.

Pulque, boisson extraite du Maguey.

Les boissons enivrantes se tirent en général de plantes alimentaires : du riz en Asie ; de l'igname, de la banane en Afrique ; des céréales dans le nord de l'Europe ; seule la vigne est cultivée pour en obtenir le vin. En Amérique, le maïs sert à la préparation, dans les contrées équinoxiales, de liqueurs spiritueuses. Là, de même un végétal a été cultivé de tout temps pour en fabriquer une boisson : c'est le *maguey*, d'où l'on extrait une sève sucrée l'*aguamiel* qui, par sa fermentation, donne le *pulque*, sorte de liqueur douce et piquante comme du cidre mousseux, qui peut enivrer légèrement et dont les indigènes du Mexique font une énorme consommation.

Le voyageur qui parcourt les hauts plateaux tempérés de l'Amérique centrale est frappé de l'uniformité et de la monotonie du paysage. Ce ne sont partout que teintes violentes et crues, des silhouettes végétales tout à fait fantastiques, produites par les tiges verruqueuses des euphorbes, les raquettes aplaties des plantes grasses, le port étonnant des cactus à cochenilles, des aloès aux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tons bleuâtres et des agaves hérissés. C'est ce dernier végétal, qui est employé pour faire les clôtures que les touffes serrées de ses feuilles rendent impénétrables, que l'on cultive en grand pour la fabrication du *pulque*.

L'*Agave americana* ou *fulcrée séculaire* croît entre 2.000 et 3.000 mètres d'altitude et supporte facilement ce que ne pourraient faire les céréales, des sécheresses prolongées et une température s'abaissant fréquemment au-dessous de zéro.

Les feuilles, charnues, bordées de dents épineuses et terminées par une pointe très dure, partent toutes en éventail du collet de la racine et s'insèrent sur une tige très courte d'où s'élève le rameau florifère qui ne se développe que quand la plante a atteint dix ou douze ans. Celle-ci fleurit rarement dans les pays froids. La croyance populaire est que la plante ne fleurit que tous les cent ans avec accompagnement d'une explosion semblable à un coup de canon. Ce qu'il y a de vrai, c'est que la croissance du rameau florifère est extrêmement rapide. On voit en quelque sorte *pousser la tige* qui, en moins de deux mois, avec un diamètre de 2 décimètres à la base, atteint une hauteur de 5 à 6 mètres. C'est un accroissement moyen de 9 *centimètres par jour, ou* 4 *millimètres par heure*. L'inflorescence affecte la forme d'un candélabre à plusieurs branches et se compose de milliers de fleurs d'un jaune verdâtre.

Les feuilles ont quelquefois 2 mètres de longueur, 0 m. 20 de largeur sur une épaisseur de 0 m. 10. Elles renferment au sein de leur parenchyme, très gorgé d'eau, une grande abondance de faisceaux fibro-vasculaires, que l'on sépare en écrasant les feuilles entre deux rouleaux, en lavant et en peignant. Cette sorte de filasse sert, sous le nom de fibres d'aloès, à fabriquer des cordes, des tapis grossiers et des toiles d'emballage.

Pour favoriser le rendement de l'agave, destiné à produire le *pulque*, on s'oppose, dans les plantations, à la floraison. L'indien guette avec patience les indices précurseurs de l'apparition de la hampe, et note avec soin les pieds destinés à fleurir. M. Boussingault, dans les archives de la Commission scientifique du Mexique, a étudié le mode de préparation du pulque et en a donné une analyse détaillée. Voici comment l'on procède.

Après avoir coupé le bourgeon qui deviendrait le pédoncule de la fleur, on creuse, à l'aide d'une cuiller à bords tranchants, une cavité cylindrique destinée à recevoir la sève élaborée ou *aguamiel*. On enlève le liquide séreux deux ou trois fois par jour, et, pour en favoriser l'écoulement, l'on râcle les parois de la cavité afin d'empêcher les vaisseaux de s'obstruer. Le suc est ainsi recueilli dans une calebasse, qui est vidée dans un vase de terre cuite où l'on réunit l'aguamiel pour le transporter dans le cellier où il doit fermenter. Le liquide peut aussi être mis dans des outres de peau de bœuf, fixées sur quatre piquets. Une fermentation très vive ne tarde pas à se manifester et elle est terminée en trois ou quatre jours. Le pulque est alors soutiré deux fois et livré à la consommation. Dans cet état, il conserve son apparence laiteuse et ressemble à du petit lait.

Il y a une ressemblance frappante entre le pulque venant de la sève du maguey et le *koumiss* que les Kalmouks et les Kirghiz préparent en faisant fermenter le lait de jument, soit pour le boire après la fermentation, soit pour en extraire l'eau-de-vie en le distillant.

Au Mexique, les métis, les mulâtres et les blancs, préfèrent, comme les Indiens, le suc fermenté de l'agave à toute autre boisson.

Il résulte, des analyses effectuées par M. Boussingault, que c'est avec le cidre que le pulque a peut-être le plus d'analogie ; l'un et l'autre sont d'une conservation difficile ; ils ne renferment que peu ou point de tanin et ont moins d'acidité que le vin.

L'importance de la culture du maguey est considérable en Amérique centrale. A Mexico, on consomme annuellement plus de 450.000 hectolitres de pulque. La production ne fera évidemment que s'accentuer, car, à cause de l'altitude et des variations climatériques, les tentatives de viticulture ont été jusqu'à ce jour peu couronnées de succès au Mexique. Ajoutons que l'agave américain fournit une grande quantité d'alcool par la distillation du pulque, et que l'eau-de-vie de pulque, le *mescal*, fait concurrence aux alcools européens.

ARQUEMBOURG.

Lunettes d'atelier pour protéger les yeux des ouvriers.

La difficulté de trouver de bonnes lunettes d'atelier pour protéger les yeux des ouvriers dans certains travaux, ayant déterminé l'*Association des Industriels de France, contre les accidents*, à organiser un Concours pour ces lunettes, M. Arquembourg a fait connaître dernièrement à la *Société Industrielle du Nord de la France* le type de lunettes récompensé à ce Concours.

Jusqu'ici, on ne se servait que de deux petites coquilles en toile métallique, appuyant sur le globe de l'œil, munies en leur centre de deux verres trop étroits qui gênaient la vue, et maintenues en place par des caoutchoucs. Le plus grave reproche à faire à ces lunettes, c'est qu'elles fatiguaient et échauffaient l'œil, au point d'incommoder l'ouvrier qui en faisait un constant usage.

Le type récompensé par l'*Association des Industriels* de France, a au contraire une monture en métal plein, s'appuyant sur la face et portant de grands verres épais, facilement démontables. Des ouvertures à la périphérie assurent une large circulation d'air, tout en laissant une protection complète contre les projections.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A. CORNU.

Phénomènes d'électricité statique et dynamique : Définition des unités électriques (Suite).

Nous adopterons donc le terme de *Potentiel* qui a passé dans le langage courant des électriciens de préférence au mot *tension*, dont la signification a été plusieurs fois modifiée, et nous énoncerons le théorème suivant :

Le potentiel électrique d'un conducteur sphérique électrisé est le quotient de sa charge par son rayon (1).

D'où l'on conclut la définition de l'unité de potentiel.

L'unité de potentiel est le potentiel d'une sphère de rayon un *chargé de l'unité d'électricité.*

La propriété précédemment établie peut donc s'énoncer ainsi :

Deux conducteurs sphériques en communication lointaine sont en équilibre électrostatique quand leurs potentiels électriques ont la même valeur et réciproquement.

Il reste à montrer que cette définition du potentiel électrique représente bien l'allure des phénomènes qui nous en ont fourni la notion.

On voit, par exemple, qu'une même quantité d'électricité portée sur des conducteurs sphériques de plus en plus grands doit produire des tensions (ou potentiels) de plus en plus petites ; effectivement les étincelles de décharge deviennent de plus en plus courtes.

Si le conducteur sphérique a un rayon infiniment grand comme le globe terrestre, la charge finie qu'on lui communiquera lui donnera un potentiel infiniment petit, c'est-à-dire le potentiel d'une sphère dont la charge est nulle. Donc, quelle que soit la quantité finie d'électricité cédée à cette sphère infinie, aucune manifestation électrique ne subsistera : c'est pourquoi on a souvent appelé la terre le *réservoir commun*, réservoir infini où l'électricité semble disparaître complètement.

Inversement, si le rayon sphérique devient de plus en plus petit, la tension (ou plus exactement le potentiel), tend à devenir infinie ; on retrouve ainsi le phénomène connu sous le nom de *pouvoir des pointes* ; car une pointe peut être grossièrement assimilée à une portion de sphère de rayon infiniment petit ; or on sait que les pointes laissent échapper leur charge électrique. D'après l'expression précédente du potentiel, la tendance à la transmission extérieure doit en effet, y être extrêmement grande ; alors cette transmission s'effectue énergiquement aux particules d'air contiguës ; celles-ci s'électrisent et emportent donc peu à peu dans leur mouvement de répulsion la charge électrique de la pointe.

Extension de la définition du potentiel aux conducteurs quelconques. — Rayon de la sphère équivalente. — Nous avons donc précisé les deux notions caractéristiques de l'électricité statique, *quantité* et tension, ou mieux *potentiel*, et nous savons maintenant les mesurer avec des unités bien définies. Il est vrai que nous nous sommes bornés à l'étude des conducteurs sphériques ; mais les résultats obtenus sont généraux et s'étendent immédiatement à des conducteurs de forme arbitraire.

D'abord la mesure de la quantité totale d'électricité répartie sur la surface d'un conducteur quelconque n'offre théoriquement aucune difficulté ; le plan d'épreuve appliqué successivement à tous les éléments superficiels donne les charges élémentaires dont la somme forme la charge totale cherchée.

Quant au potentiel, l'extension n'en est pas immédiatement évidente ; on ne voit pas dans un conducteur quelconque ce qui peut géométriquement correspondre au rayon d'une sphère. Au point de vue électrique, la généralisation paraît plus difficile encore ; en effet, il semble impossible d'appliquer un coefficient unique à une surface électrisée à courbures très diverses ; la force expansive de la charge devant nécessairement être variable en chaque point.

Mais toutes ces difficultés s'évanouissent si l'on se borne, comme ci-dessus, à la considération de la charge transmise par un fil très long relativement aux dimensions du conducteur : c'est ce que va démontrer l'expérience suivante.

Prenons comme type de conducteur quelconque un ellipsoïde très allongé : le plan d'épreuve nous montrera

(1) Le *potentiel* défini par la formule $m' \Sigma \frac{m}{r}$ sera constant, si le point m', (abc) est à l'intérieur d'un conducteur en équilibre électrostatique, car la force exercée sur m doit être nulle, quels que soient (a, b, c).

La condition d'équilibre électrostatique d'un conducteur quelconque sera donc

$$\Sigma \frac{m}{r} = \text{const.},$$

laquelle signifie que la distribution superficielle des masses électriques m doit être telle que la somme des quotients de chaque masse (m, xyz) par sa distance à un point arbitraire (abc), pris à l'intérieur, soit constante. Dans le cas de la sphère de rayon R, cette constante se réduit à la valeur du potentiel relatif au centre, c'est-à-dire $\Sigma m : R$ ou $M : R$.

La différentielle de la fonction potentielle V, relative à un point (abc), est la différentielle dT du travail des forces électriques pour un déplacement infiniment petit da, db, dc du point (abc) chargé de l'unité d'électricité. En effet, on a nécessairement

$$dV = \frac{dV}{da} da + \frac{dV}{db} db + \frac{dV}{dc} dc.$$

Mais les trois données partielles de V sont, par définition, les trois composantes A, B, C de la force totale exercée sur (abc) ; donc

$$dV = A\, da + B\, db + C\, dc = dT.$$

Pour un déplacement fini, le travail est donc la différence $V_1 - V_0$ des valeurs de V correspondant aux positions extrêmes du point (abc).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

effectivement que la distribution électrique est loin d'être uniforme comme sur une sphère ; que l'électricité s'accumule aux sommets aigus et que, par conséquent, la tendance à la transmission à un point extérieur voisin de la surface est bien plus grande à ces sommets qu'au voisinage des parties de moindre courbure ; tout cela était prévu.

Mais ce qu'il était difficile de prévoir, c'est le résultat que voici : si l'on transmet cette tension par l'intermédiaire d'un long fil, on reconnaît qu'elle devient indépendante du point de départ sur l'ellipsoïde. Pour le prouver, il suffit de joindre par ce long fil l'ellipsoïde avec une sphère d'épreuve préalablement ramenée à l'état neutre. On reconnaît alors que la sphère, dans le partage de l'électricité avec le conducteur, reçoit une charge indépendante du point sur lequel le contact est effectué, absolument comme si le conducteur était sphérique.

Comme ce résultat est capital, il est bon de nous y arrêter encore un instant ; pour l'établir, nous avons fait appel à une expérience de *mesure quantitative*. Ayons recours maintenant à une vérification *qualitative*, qui dispensera de toute mesure, mais qui sera plus délicate, et en tout cas très instructive.

S'il est établi que la communication lointaine élimine l'influence de la forme du conducteur électrisé, au lieu d'une sphère d'épreuve (qui ne donne de mesure que par une opération complexe), prenons un électroscope à feuilles d'or dont la divergence des feuilles rend visibles de très petites variations d'état électrique, et fixons-y le fil de communication. Cet électroscope, malgré sa structure compliquée, équivaudra à une sphère au point de vue du partage de la charge avec l'ellipsoïde : dès que le fil sera mis en communication avec ce dernier, les feuilles d'or divergeront, car on avait pris soin de ramener préalablement l'électroscope à l'état neutre ; mais la divergence des feuilles restera constante, quel que soit le point touché, aussi bien aux sommets aigus de l'ellipsoïde où la tension est forte, qu'aux régions de faible courbure où elle est moindre. Le partage d'électricité entre l'électroscope et l'ellipsoïde est donc indépendant du point touché, comme si l'ellipsoïde était remplacé par une sphère. Sous cette forme, l'expérience est tout à fait concluante ; elle montre un résultat inattendu et en apparence paradoxal, mais qu'on ne saurait trop méditer, parce qu'il précise les conditions si importantes du partage de l'électricité entre deux conducteurs mis en communication lointaine. Nous pouvons donc énoncer le théorème suivant (que le calcul démontre comme rigoureux) :

Dans le partage d'une charge électrique, par communication lointaine, entre plusieurs conducteurs de forme quelconque, chacun d'eux peut être remplacé par une sphère équivalente.

Il suffit donc de connaître le rayon de cette sphère équivalente pour résoudre tous les problèmes que nous avons résolus avec les conducteurs sphériques. Or rien n'est plus simple : on mettra ce conducteur de forme arbitraire, préalablement ramené à l'état naturel, en communication lointaine avec une sphère de rayon R, chargée d'une quantité M d'électricité. Lorsque l'équilibre électrostatique sera établi, la sphère R aura perdu une quantité μ d'électricité qui aura passé sur le conducteur.

Si ce conducteur était une sphère de rayon ρ, son potentiel serait $\rho : \mu$ et devrait être égal à celui de la sphère R qui n'est plus chargée maintenant que de la quantité $M - \mu$.

Écrivant l'égalité des potentiels, on aurait la relation

$$\frac{M - \mu}{R} = \frac{\mu}{\rho}.$$

Mais, puisque le conducteur équivaut précisément à cette sphère, ρ est le rayon cherché de la sphère équivalente, et le potentiel du conducteur est $\frac{\mu}{\rho}$

La détermination de ρ ne nécessite, comme on le voit, que la mesure du rapport des deux charges successives M et $M - \mu$ d'une sphère, opération facile, décrite précédemment.

Capacité électrostatique. — Sa mesure. — Unité de capacité. — Cette notion de sphère équivalente est extrêmement précieuse, parce qu'elle fournit une échelle de comparaison pour la mesure de la grandeur relative des conducteurs quelconques au point de vue de leur aptitude à recueillir l'électricité d'une source.

Imaginons que nous disposions d'une source d'électricité dont le potentiel électrique demeure constant, quelque grande que soit la quantité d'électricité qu'on lui demande : (nous verrons bientôt que les sources d'électricité dynamique sont sensiblement dans ce cas) nous la réaliserions en Électrostatique d'une manière approchée en choisissant un conducteur extrêmement étendu en surface et convenablement électrisé.

Mettons successivement en communication (toujours lointaine) avec la source chacun des conducteurs à comparer : chacun d'eux se mettra en équilibre électrostatique avec elle et se chargera d'une quantité d'électricité m ; comme le potentiel de la source demeure constant et égal à V, tous ces conducteurs seront au même potentiel et satisferont à la relation

$$\frac{m}{\rho} = V, \quad \text{d'où} \quad m = V\rho,$$

ρ étant le rayon de la sphère équivalente.

D'où il résulte que la charge recueillie sur chacun d'eux, dans des conditions identiques, est proportionnelle au rayon de la sphère équivalente : ce rayon mesure donc bien l'aptitude à recueillir l'électricité ou la *capacité électrostatique*, de sorte que l'on arrive à ces nouveaux énoncés que le calcul justifie comme les précédents.

Le rayon de la sphère équivalente définie ci-dessus mesure la capacité électrostatique d'un conducteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le partage des charges électriques par communication lointaine entre des conducteurs quelconques s'effectue proportionnellement à leurs capacités respectives.

La mesure de la capacité électrostatique d'un conducteur est le quotient de la charge par le potentiel correspondant.

Enfin l'expression $m = V\rho$ montre que pour $m = 1$ et $V = 1$, on a $\rho = 1$, d'où l'on conclut :

L'unité électrostatique de capacité est celle d'une sphère de rayon égal à l'unité.

On remarquera que l'unité électrostatique de capacité n'est autre que l'unité de longueur et que, par conséquent, elle est indépendante de la définition de l'unité de masse électrostatique, tandis que celle du potentiel en dépend.

Image hydrostatique représentant les trois éléments : quantité, potentiel, capacité. — Nous venons d'établir, par des raisonnements aidés de l'expérience, la relation

$$M = VC$$

entre les trois éléments qui caractérisent un conducteur chargé d'électricité. Quoique facile à comprendre et à retenir, cette relation se gravera encore mieux dans la mémoire si l'on a recours à une image extrêmement simple empruntée à l'Hydrostatique. C'est une assimition *purement symbolique*, qui a l'avantage de représenter d'une manière intuitive les trois éléments un peu abstraits considérés jusqu'ici.

Dans ce mode de représentation :

1° L'électricité est assimilée à un liquide ;

2° Les divers conducteurs, à des vases cylindriques de diverses sections ; un conducteur chargé d'une certaine *quantité d'électricité* est donc un vase cylindrique rempli d'un certain *volume de liquide* ;

3° La *hauteur du niveau* figure le *potentiel* ;

4° Quant à la *capacité* des conducteurs (rayon de la sphère équivalente), elle correspond à la *section* du vase cylindrique figuratif pour qu'à potentiel égal (*niveau égal*) les quantités d'électricité (*volumes de liquide*) soient proportionnelles aux *capacités*.

Pour vérifier l'exactitude de cette assimilation, nous allons montrer que non seulement les phénomènes électrostatiques décrits jusqu'ici sont représentés par les phénomènes hydrostatiques correspondants, mais qu'inversement les relations hydrostatiques (évidentes et intuitives) nous fournissent les théorèmes électrostatiques établis ci-dessus. Voici les énoncés correspondants :

La hauteur du niveau dans un vase cylindrique croît proportionnellement à la quantité de liquide versé et en raison inverse de la section du vase.	Le potentiel électrique d'un conducteur croît proportionnellement à la quantité d'électricité cédée (charge) et en raison inverse de la capacité du conducteur.

On reconnaît l'équation ci-dessus mise sous la forme :

$$V = \frac{M}{C}.$$

La transmission électrique entre deux conducteurs par communication lointaine (1) correspond à l'expérience des vases communiquants :

Deux vases remplis de liquide, mis en communication convenable, sont en équilibre hydrostatique lorsque leurs niveaux sont les mêmes.	Deux conducteurs électrisés mis en communication lointaine sont en équilibre électrostatique lorsque leurs potentiels sont les mêmes.
La quantité totale de liquide se partage alors proportionnellement aux capacités des vases (sections des vases cylindriques).	La charge électrique totale se partage alors proportionnellement aux capacités des conducteurs (rayons sphériques équivalents).

Ce sont bien les théorèmes énoncés précédemment, page 136.

Emploi des signes algébriques pour la distinction des deux électricités. — Nous n'avons pas spécifié jusqu'ici, dans l'emploi d'une source électrique, la nature de l'électricité fournie, *vitrée* ou *résineuse* : c'est qu'en effet toutes les propriétés et toutes les mesures qui s'y rapportent sont indépendantes de la nature de la charge. Il y aurait donc lieu de distinguer, comme pour les quantités d'électricité, deux espèces de potentiel, l'un correspondant à l'électricité *vitrée* ou *positive*, l'autre à l'électricité *résineuse* ou *négative*.

Mais la théorie et l'expérience montrent que ces distinctions sont inutiles, à la condition de considérer les quantités et les potentiels comme des grandeurs susceptibles de varier de l'infini positif à l'infini négatif ; il suffit alors de donner des signes algébriques contraires aux deux natures d'électricité ; et comme le choix est arbitraire, on se conforme à l'usage qui a appelé *positive* l'électricité développée sur le verre et *négative* l'électricité développée sur la résine. Ainsi l'on dira qu'un conducteur est amené à un potentiel positif s'il est chargé vitreusement, à un potentiel négatif s'il est chargé d'électricité résineuse. L'idée de donner des signes contraires est venue de ce fait que les deux natures d'électricité, prises en quantités égales, se *neutralisent*, Effectivement, si l'on prend deux conducteurs identiques chargés de quantités d'électricité respectivement égales et de signes contraires (2) et qu'on les mette en communication loin-

(1) La communication par rapprochement jusqu'au contact n'est pas, en général, comprise dans l'assimilation, parce que le rapprochement de deux conducteurs modifie leurs capacités respectives ; généralement, elle l'augmente : la construction des condensateurs en est la preuve. La transmission par un long fil, au contraire, ne modifie pas sensiblement les capacités individuelles des conducteurs mis en communication.

(2) L'expérience est facile avec des conducteurs sphériques dont on détermine, comme il a été dit ci-dessus, la charge totale avec le plan d'épreuve et la balance de torsion. Quelle que soit la nature de l'électricité employée, la répulsion des deux plans d'épreuves devra être la même à la même distance.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

taine, on reconnaîtra que les deux conducteurs perdent toute leur électrisation (potentiel nul).

Cette production de deux charges électriques de noms contraires capables de se neutraliser est décrite ici comme le résultat d'une opération complexe comportant des mesures : elle s'obtiendrait directement de la manière la plus simple, si, dans l'opération du frottement, on s'astreignait à recueillir séparément l'électricité du corps frottant et celle du corps frotté. Faraday a même montré que cette séparation d'électricités positive et négative a toujours lieu en quantités égales et qu'elle constitue une condition nécessaire de toute production d'électricité. L'assimilation hydrostatique déjà employée offre une image matérielle de cette condition : si l'on remarque que le corps frottant et le corps frotté forment deux conducteurs en contact, c'est-à-dire en communication, on pourra poursuivre la correspondance des propriétés électrostatiques et des phénomènes des vases communiquants :

Lorsqu'une force extérieure trouble l'équilibre hydrostatique de deux vases communiquants, des quantités égales de liquides se déplacent dans chaque vase, l'une au-dessus, l'autre au-dessous du niveau primitif connu.	Lorsqu'une force extérieure trouble l'équilibre électrostatique de deux conducteurs en communication, des quantités égales d'électricité se séparent sur chacun des conducteurs qui prennent, l'un un potentiel positif, l'autre un potentiel négatif, relativement au potentiel primitif commun (1).

Voilà l'image de l'électrisation ; elle donne lieu à d'autres assimilations très précieuses :

La grandeur de la force extérieure qui sépare ces deux quantités de liquide est mesurée par la différence de niveau dans les deux vases.	La grandeur de la *force électromotrice* qui sépare ces deux quantités d'électricité est mesurée par la différence de potentiel des deux conducteurs.

Lien intime entre les phénomènes électrostatiques et mécaniques. — Le nom et l'idée de *force électromotrice*, que nous retrouverons bientôt, sont dus à Volta ; l'image hydrostatique en matérialise l'origine et mène encore plus loin : non seulement elle donne l'expression de la force, mais elle fournit aussi (par assimilation et sous réserve de vérification expérimentale) la mesure du travail mécanique accompli dans le phénomène.

Le travail de la force mise en jeu pour modifier la différence de niveau de deux vases communiquants est la demi-somme des produits de la quantité de liquide déplacé dans chaque vase par la variation correspondante du niveau (1).	Le travail de la force électromotrice mise en jeu pour établir une différence de potentiel entre les deux conducteurs est la demi-somme des produits de la quantité d'électricité séparée sur chaque conducteur par la variation correspondante du potentiel.

(1) Cette image montre qu'on pourrait aussi bien considérer les masses électriques comme toujours positives et donner le signe algébrique aux potentiels.

Le théorème électrostatique nouveau, auquel cette assimilation nous conduit si simplement, s'établit rigoureusement par le calcul ; mais la démonstration exige une analyse assez complexe ; on le traduit par la formule :

$$T = \frac{1}{2}(MV + M'V'),$$

en ayant bien soin de donner aux masses et aux potentiels les signes qui leur conviennent.

Ces considérations suffisent pour faire comprendre que les phénomènes électrostatiques sont essentiellement des transformations d'énergie mécanique : on ne peut donc produire aucun phénomène d'électrisation, qui implique nécessairement le développement d'un certaine quantité d'électricité à un certain potentiel, sans dépenser une quantité de travail équivalente.

Il n'est pas toujours facile de séparer dans le fonctionnement d'une machine électrostatique le travail efficace du travail des résistances passives ; souvent même ce travail passif est de beaucoup le plus considérable, par exemple, dans les machines à frottement. Mais, dans celles qui fonctionnent par *induction* (électrophore, machine de Holz, etc.), on peut isoler par différence le travail utile, en étudiant l'appareil en marche avant et après l'*amorçage*.

Inversement, un système de conducteurs électrisés, comme un condensateur, est un réservoir d'énergie ; aussi retrouve-t-on dans la décharge, sous forme de chaleur, le travail mécanique dépensé pour le charger. Effectivement, dès 1838, Riess avait mesuré la quantité de chaleur développée dans un fil par la décharge d'une batterie électrique, et reconnu qu'elle était proportionnelle au carré de la charge (2), ou au produit de la charge par le potentiel, qu'il appelait *densité de la charge* ; ce résultat, antérieur à la découverte du principe d'équivalence, est une vérification précieuse de la loi que nous venons d'établir.

II. — Phénomènes électromagnétiques.

(Electricité dynamique).

Les notions de quantité, de potentiel, de capacité et d'énergie électriques que nous venons d'acquérir par

(1) Ce résultat est évident si l'on considère la résultante sur le centre de gravité milieu des colonnes liquides.

(2) Dans la formule donnée ci-dessus, si l'on suppose que l'un des deux conducteurs est à la terre, $V' = 0$, il reste $T = \frac{1}{2} M V$ et comme $V = \frac{M}{C}$, C étant la capacité, on a $T = \frac{1}{2}\frac{M^2}{C}$: *le travail d'électrisation d'un conducteur est proportionnel au carré de la charge et en raison inverse de sa capacité.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'analyse des phénomènes de l'Électrostatique s'étendent très naturellement à l'électricité dynamique.

Le lien entre ces deux ordres de manifestations est immédiat ; on l'aperçoit en étudiant la transmission, à travers un fil métallique, de l'électricité prise sous les deux formes : c'est ce que nous allons faire brièvement.

Lorsqu'on opère avec des conducteurs chargés d'électricité statique, les phénomènes de transmission, extrêmement rapides, prennent le nom de *décharges* ; si l'on opère avec des sources d'électricité (comme les piles) où les masses électriques se renouvellent au fur et à mesure de la dépense, la transmission continue se nomme alors *courant*.

Au fond, les deux phénomènes sont identiques : on le verra bientôt. Ils prennent tous deux naissance dans les mêmes conditions et jouissent des mêmes propriétés ; ils ne diffèrent que par la durée (l'un est bref, l'autre est continu) et par les noms que l'usage leur a imposés.

Nous allons d'abord vérifier que les courants des piles (et de toutes les sources donnant un flux constant d'électricité) se produisent, comme les décharges électrostatiques, sous l'influence d'une différence de potentiel aux deux points que le fil conjonctif, siège du courant, met en communication métallique.

Existence d'une différence de potentiel électrostatique aux deux pôles d'une pile. — Force électromotrice. — C'est Volta qui, le premier, en 1704, démontra que l'arc bimétallique de Galvani, origine de la pile, pouvait devenir une source d'électricité statique ; il parvint même (suivant l'expérience bien connue) à charger le condensateur de son électromètre, soit avec l'arc zinc-cuivre, soit plus facilement encore avec quelques disques zinc-cuivre-drap-mouillé, empilés dans le même ordre. Il expliqua ainsi, par cette production d'électricité statique, comment le contact de deux métaux excite sur la grenouille de Galvani, les mêmes convulsions que la décharge d'une machine à frottement.

Cette expérience est mémorable à bien des titres : Volta y aperçut, avec une lucidité merveilleuse, l'origine de ce qu'on a nommé alors l'*électricité dynamique*, à savoir l'existence d'une force permanente capable de séparer les deux électricités et de les maintenir séparées sur deux conducteurs en contact : il l'appela *force électromotrice* ; nous en avons précédemment donné une image empruntée à l'équilibre des liquides.

On a beaucoup discuté sur la nature et le siège de cette force, ainsi que sur les effets qu'on en devait attendre ; la conclusion de tous ces travaux est aujourd'hui parfaitement nette. La force électromotrice de Volta correspond à la production d'une *différence de potentiel électrostatique*. C'est ce que l'expérience montre de la manière la plus claire.

La charge du condensateur de Volta est déjà une preuve décisive de la séparation permanente des deux électricités ; nous pourrions nous en contenter. Mais, comme nous avons défini le potentiel électrostatique par la charge d'une sphère de rayon connu, il est utile d'employer le même dispositif pour cette démonstration capitale. Voici comment on peut diriger l'expérience.

On met les deux pôles d'une pile respectivement en communication, par de longs fils, avec deux sphères identiques bien isolées ; on constate que chaque sphère est électrisée, l'une négativement (pôle zinc), l'autre positivement (pôle cuivre). Mais l'électrisation, avec une pile ordinaire, est excessivement faible ; pour la rendre bien sensible il faut, à l'exemple de Gassiot et de Warren de la Rue, employer un très grand nombre de couples. Avec quelques centaines de couples (1) on peut déjà faire diverger les feuilles d'un électroscope, mesurer même la charge totale de chaque sphère et, par suite, en déterminer le potentiel ; avec plusieurs milliers, on obtient sur chaque sphère tous les phénomènes des machines électrostatiques.

L'existence d'un potentiel électrique déterminé à chaque pôle de la pile est donc démontrée.

Toutefois, il se présente une particularité singulière : la valeur absolue de chacun des deux potentiels (mesurée par la charge totale des sphères) varie suivant le mode d'isolement de la pile ; mais ces valeurs remplissent toujours une condition remarquable : la *différence de potentiel des deux sphères demeure constante*. Ainsi, qu'on mette le pôle zinc en communication avec le sol, la sphère zinc perd toute charge, son potentiel devient nul ; l'autre sphère, au contraire, prend une charge positive $+M$, un potentiel positif $\frac{M}{R}$. Inversement, si c'est le cuivre qu'on met au sol, la sphère cuivre prend un potentiel nul et la sphère zinc une charge négative $-M$, égale, en valeur absolue, à la précédente, donc un potentiel négatif $-\frac{M}{R}$. Enfin, qu'on mette au sol le couple du milieu de la série, chaque sphère prend une charge égale à la moitié des charges précédentes, l'une $+\frac{M}{2}$, l'autre $-\frac{M}{2}$, de sorte que, dans les trois cas, la différence des potentiels est toujours la même, $\frac{M}{R}$. Voilà donc un phénomène tout à fait caractéristique.

On peut soumettre cette constance de la différence de potentiel à une vérification décisive : isolons la table où sont rangés les couples assez soigneusement pour que

(1) On peut construire à peu de frais ce genre de piles : chaque couple se compose simplement d'un fil de zinc et d'un fil de cuivre, plongeant dans un petit godet rempli d'eau pure ; les godets sont mastiqués sur une planche paraffinée qui les isole. On soude chaque zinc au cuivre suivant : le premier cuivre est le pôle positif, et le dernier zinc est le pôle négatif.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la pile et les deux sphères constituent un système capable de conserver une charge électrique apportée de l'extérieur. Nous pourrons alors charger l'ensemble par degrés successifs ; les deux sphères prendront des charges progressivement croissantes, mais la différence de leurs potentiels correspondants, $\frac{M'}{R} - \frac{M''}{R}$ demeurera constante, quels que soient la grandeur et le signe de la charge commune au système.

En résumé, on arrive à la conclusion suivante :

Les pôles d'une pile sont des sources d'électricité statique à des potentiels déterminés dans des conditions données : les potentiels sont variables avec les conditions choisies ; mais, dans tous les cas, la différence de potentiel des deux pôles demeure constante et mesure la force électromotrice de la pile.

Ainsi le courant d'électricité dynamique qui s'établit dans le fil conjonctif de la pile a pour cause, comme les décharges électrostatiques, une différence de potentiel : l'identité d'origine des deux phénomènes est donc démontrée.

Principe de Volta : addition algébrique des forces électromotrices. — Nous venons de voir, comme résultat de la dernière expérience rapportée ci-dessus, que la différence de potentiel aux deux pôles d'une pile, électrisée par une action extérieure, demeure constante quels que soient la grandeur et le signe de la charge ajoutée.

Cette conclusion est en elle-même d'une extrême importance ; elle domine, on peut le dire, toute la Science électrique, car elle constitue le principe découvert par Volta. Nous l'énoncerons sous la forme générale que voici :

Toutes les fois que dans un système de conducteurs, une cause particulière produit en un point la séparation des deux électricités positive et négative, la différence de potentiel, caractéristique de cette cause, et nommée alors FORCE ÉLECTROMOTRICE, *est indépendante de la charge absolue du système.*

C'est le principe que Volta a conçu et démontré par la construction même de la pile : ayant découvert que chaque couple, zinc-drap-mouillé-cuivre (1), offrait une force électro-motrice (c'est-à-dire une séparation d'électricité permanente négative sur le zinc, positive sur le cuivre), il reconnut que la superposition d'un second couple formait un système possédant une force électromotrice double ; qu'avec un troisième, l'effet était triple, et ainsi de suite ; en un mot, que, malgré les charges apportées par les couples précédents, *les forces électromotrices s'additionnaient par la superposition des couples dans le même ordre ;* aussi parvint-il, avec des couples offrant individuellement une différence de potentiel presque insensible, à construire des *piles* présentant à leur pôles des potentiels tout à fait comparables à ceux des machines électrostatiques.

(1) En réalité, Volta pensait que la force électro-motrice utilisée s'établissait au contact zinc-cuivre ; mais le raisonnement est indépendant du siège absolu de cette force électromotrice dans chaque couple.

Le principe de Volta est général : il s'applique aux forces électromotrices de toute origine pouvant coexister dans le même système de conducteurs ; ainsi on peut constituer une sorte de pile complexe en réunissant pôle à pôle des couples thermo-électriques formés des métaux dont les soudures sont à diverses températures et des machines d'induction (comme la machine de Gramme) où la différence de potentiel est produite par le déplacement d'un conducteur au voisinage d'un aimant : les forces électromotrices s'ajouteront, ce qui veut dire que les extrémités de la chaîne ou série ainsi formée présenteront une différence de potentiel de chaque électromoteur. Pour être précis, il faut dire égale à la somme *algébrique*, afin d'avoir égard à leurs signes respectifs.

Unité de force électromotrice : volt. — Puisque chaque couple voltaïque, chaque électromoteur est caractérisé par une force électromotrice ou différence de potentiel, il semblerait naturel d'adopter comme unité de mesure l'unité de potentiel électrostatique définie précédemment (potentiel d'une sphère de rayon égal à l'unité chargée de l'unité d'électricité) ; les expériences décrites ci-dessus dans l'étude des pôles d'une pile fourniraient précisément le mode opératoire à employer.

Cette unité n'a pas été, dans la pratique, adoptée pour les motifs suivants.

D'abord la méthode de mesure indiquée ci-dessus (sphères, plan d'épreuves et balance de torsion) est longue et peu précise. Nous l'avons développée pour bien graver dans l'esprit du lecteur le caractère électrostatique des propriétés fondamentales des pôles d'une pile ou de tout système producteur de courant ; théoriquement, elle est excellente, mais elle n'est pas à recommander pour l'usage courant, car les conditions essentielles d'une méthode pratique sont la précision et la rapidité.

De plus, l'unité électrostatique serait beaucoup trop grande pour exprimer les valeurs des couples usuels ou des piles ordinaires dont les forces électromotrices sont des fractions extrêmement petites de l'unité de potentiel électrostatique ; on l'a vu par le nombre énorme de couples (plusieurs centaines au moins) nécessaires pour établir la constance de la différence de potentiel aux pôles. Il faudrait donc, d'une part, employer une méthode électrostatique beaucoup plus délicate, d'autre part, choisir pour unité auxiliaire un sous-multiple suffisamment petit.

Clermont (Oise). — Imp. DAIX frères, place Saint-André n° 3. Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue mensuelle : **Générateurs, Moteurs, Pompes & Transmissions.**

SOMMAIRE. — N° 305. SEPTEMBRE 1893. — **Chronique du Mois.** — *Ministère du Commerce*, Organisation des services de l'Exposition universelle de 1900, p. 141.
Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Brevets d'Inventions* déposés dans le courant du mois d'avril 1893, p. 148. — *Henri Martin*, Nouveau générateur à bouilleurs transversaux et à deux grilles, p. 144. — *Société industrielle d'Amiens*, Concours pour l'année 1893-94, p. 145. — *B. Moizard*, Utilisation de la température de l'eau des puits artésiens, p. 147.
Réglage, Graissage et Transmissions. — *Brevets d'Invention*, déposés dans le courant du mois d'avril 1893, p. 147. — *Paris et Singre*, procédé pour assurer le contact dans les transmissions par friction, p. 147. — *J. Pelletier*, Composition lubrifiante, à base de caoutchouc, p. 148. — *J-F. Newell*, Coussinets se lubrifiant eux-mêmes, p. 148. — *Félix Jottrand*, Protection des engrenages pour éviter les accidents, p. 148. — *Piat et Fougerol*, Nouveau palier graisseur automatique *système Muzey*, p. 149.
Procédés, Outillage et Divers. — *Louis Lockert*, Diffusion de la lumière électrique à arc, par *M. N-J. Raffard*, p. 150. — *Charles Touaillon*, Etuve perfectionnée à sécher la farine, p. 150 — *Hillairet*, Cémentation du fer par l'électricité, par *M. Jules Garnier*, p. 152. — *Conseil d'hygiène*, Réglementation des usines pour la fabrication des accumulateurs, p. 153. — *Balland*, Analyses chimiques et expertise des farines, p. 153.
Bibliographie, Nécrologie, etc. — *Gauthier-Villars et fils*, Encyclopédie des Aide-mémoires, p. 155. — *L. Naudin*, Fabrication des vernis, p. 155. — *F. Sinagaglia*, Accidents de chaudières, p. 155. — *A. Hébert*, Examen sommaire des boissons falsifiées, p. 155. — *H. Laurent*, Théorie des jeux de hasard, p. 155. — *Gérard Lavergne*, Les turbines, p. 156. — *T. H. A. Hospitalier*, Formulaire de l'Electricien, p. 156. — *Jean Daniel Colladon*, p. 156.

Chronique du Mois.

DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE

MINISTÈRE DU COMMERCE

Organisation des services de l'Exposition Universelle de l'Année 1900.

Le *Journal Officiel* a publié, le 10 septembre, le texte d'un décret portant organisation des services de l'Exposition universelle de l'année 1900.

Ce décret est précédé d'un rapport du ministre du Commerce au président de la République dans lequel M. Terrier expose les raisons pour lesquelles il lui paraît utile de fixer dès aujourd'hui une organisation des services de l'Exposition.

Les dispositons soumises par le ministre sont dictées par l'expérience du passé. Elles reproduisent celles de 1889, sauf quelques changements qui portent en eux-mêmes leur justification.

Comme en 1889, les services seraient placés sous l'autorité du ministre du Commerce, de l'Industrie et des Colonies. Mais ils auraient à leur tête un *Commissaire général* doté de pouvoirs étendus et d'une large initiative. Sans porter atteinte à l'action essentielle du ministre, responsable devant le Parlement, l'institution du Commissariat général assurerait plus complètement *l'unité de direction et l'esprit de suite indispensable au succès.*

La répartition des services diffère peu de celle qui a fait ses preuves en 1889. Les travaux sont divisés en deux groupes distincts correspondant l'un à l'architecture, l'autre à l'art de l'ingénieur.

« Car dit le rapporteur, l'homme éminent n'est plus « qui, grâce à un savoir, à un talent et à une autorité in- « discutables, avait su réunir et diriger l'ensemble des « travaux de la dernière exposition ; on peut se deman- « der où seraient les épaules assez robustes pour porter « un tel fardeau. »

Parallèlement aux services actifs, une *Commission supérieure*, une sorte de grand Conseil apportera au gouvernement le concours de ses lumières et de ses avis pour les questions importantes qui lui seraient déférées par le ministre. Cette Commission supérieure, très fortement constituée, se recrutera dans les Chambres, le Conseil d'Etat, le Conseil général de la Seine, le Conseil municipal de Paris, les académies, la haute administration, les chambres de commerce, les grands établissements de crédit, les corps savants, le haut enseignement professionnel, les entreprises de transport, l'industrie des constructions métalliques. Toutes les compétences, tous les intérêts y seraient puissamment représentés.

Le ministre ne pourvoira à la nomination des Directeurs et Chefs de service que progressivement, au fur et à mesure des besoins. Mais le *Commissaire général* sera immédiatement désigné : il pourra ainsi préparer avec plus de maturité l'œuvre patriotique dont la lourde charge sera remise entre ses mains.

Voici le texte du décret qui règle l'organisation des services de la future exposition :

Article 1er. — Les services de l'Exposition universelle de 1900 sont placés sous l'autorité du ministre du commerce, de l'industrie et des colonies, et dirigés par un Commissaire général. Les attributions réservées au ministre comprennent les rapports avec les Chambres,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'approbation des projets d'ensemble, les mesures d'ordre général, la délégation des crédits au Commissaire général, l'approbation des comptes, la nomination des directeurs et chefs de service. Le Commissaire général est nommé par décret.

Il a la haute direction de tous les services et nomme les agents autres que les directeurs et chefs de service.

Art. 2. — Il est institué au ministère du Commerce, de l'Industrie et des Colonies, une Commission consultative, dite Commission supérieure de l'exposition. Cette commission, présidée par le ministre du Commerce, de l'Industrie et des Colonies, a pour vice-présidents le ministre de l'instruction publique, des beaux-arts et des cultes, le ministre de l'agriculture et le commissaire général. Elle se compose de cent membres, non compris le bureau.

Les membres non désignés par leurs fonctions sont nommés par décret.

La Commission supérieure est appelée à émettre son avis sur les questions qui lui sont soumises par le ministre du commerce, de l'industrie et des colonies.

Elle peut se subdiviser en comités, qui élisent leurs bureaux.

Art. 3. — Le cadre des services de l'Exposition est le suivant :

1° *Secrétariat général.* — Affaires générales. Personnel, Service médical. Police. Secours contre l'incendie. Presse. Entrées de faveur.

2° *Direction des services d'architecture.* — Construction des palais et pavillons. Contrôle des constructions métalliques. Contrôle des palais et pavillons construits par les nations étrangères, les administrations publiques, les colonies, les pays du protectorat et les particuliers.

3° *Direction des services de la voirie*, des parcs et jardins, de l'eau et de l'éclairage.

4° *Direction de l'exploitation.* — Service général de la Section française. Service général des sections étrangères. Installations générales, architecture. Installations générales, mécaniques et électriques. Service spécial des beaux-arts. Service spécial de l'agriculture. Service spécial des colonies et pays de protectorat. Catalogue ; diplômes et médailles.

5° *Direction des finances.* — Entrées, matériel, comptabilité et caisse.

6° *Service du contentieux.*

7° *Service des fêtes.*

Art. 4. — Les directeurs et chefs de service sont réunis en Comité, sous la présidence du Commissaire général, pour l'étude des questions communes à plusieurs services.

Art. 5. — Des comités techniques ou administratifs peuvent être constitués auprès du commissariat général par arrêté du ministre du commerce, de l'industrie et des colonies.

Art. 6. — Les services de l'Exposition sont compatibles avec des fonctions publiques.

Au cas où ils quitteraient temporairement leur emploi, les fonctionnaires détachés à l'Exposition seraient maintenus dans les cadres de leur administration, pourraient y recevoir de l'avancement et conserveraient leurs droits à la retraite.

Art. 7. — Des arrêtés ministériels fixent les indemnités attachées aux fonctions et emplois des services de l'Exposition.

Un second décret nomme Commissaire général de l'Exposition, M. Alfred Picard, président de section au Conseil d'État, rapporteur général de l'Exposition de 1889, vice-président de la Commission préparatoire de l'Exposition universelle de 1900.

Nous ne saurions dire avec quel plaisir nous voyons le gouvernement revenir à l'organisation qui avait donné de si remarquables résultats pour l'Exposition universelle de 1878 : c'est la bonne.

Un Commissaire général centralisant entre ses mains tous les services, et se donnant tout entier à l'accomplissement de l'œuvre gigantesque que le Ministre, fut-il inamovible ne peut suivre dans ses détails. Nous ajouterons que la nomination pour ce poste éminent de M. Alfred Picard nous est un sûr garant qu'il sera tenu avec tout le talent et la maestria nécessaire.

Nous souhaitons que, agissant dans le même ordre d'idées, le ministre nomme également comme en 1878, des Chefs de groupes ayant pour fonctions de centraliser les actions diverses et quelquefois divergentes de chacun des comités de classes, de façon à donner à chaque groupe un aspect uniforme et tranché.

C'est là un résultat qui n'a pas été suffisamment obtenu en 1889, où chaque classe avait une sorte d'autonomie qui la dispensait de s'entendre avec sa voisine, d'où des effets disparates et choquants, les architectes et les ingénieurs des classes voisines n'ayant pas toujours su s'entendre convenablement ensemble. Rien de plus ambigu du reste, que la situation de ces agents qui, recevant leurs honoraires des Comités d'installation (et par conséquent des exposants) étaient en même temps investis par le ministre d'une sorte de pouvoir officiel qui ne peut appartenir qu'au Chef de groupe, fonctionnaire de l'administration, qui règle et unifie les actions communes pour le plus grand bien des intérêts généraux, et la réussite de l'ensemble.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Générateurs, Moteurs et Pompes.

BREVETS D'INVENTION

Déposés dans le courant du Mois d'Avril de l'année 1893.

229182. **Artiguelongue.** — 6 Avril 1893. *Générateur multitubulaire chauffé aux essences minérales : surface de chauffe maximum sous volume minimum.*

229283. **Basset et Guitard.** — 11 Avril 1893. *Cylindre à hélice immergé, pour distribution de force motrice.*

229346. **Baumert et Niethe.** — 13 Avril 1893. *Moteur à piston rotatif, avec surface de résistance rotative.*

229347. **Baumert et Niethe.** — 13 Avril 1893. *Élévateur d'eau avec vis hydraulique disposée dans l'arbre creux d'un moteur rotatif.*

229612. **Baysen et Sorensen.** — 25 Avril 1893. *Appareil fumivore.*

229573. **Bernard.** — 24 Avril 1893. *Compression instantanée de l'air et son utilisation pour produire une force motrice.*

229126. **Bonsergent.** — 4 Avril 1893. *Perfectionnements aux chaudières à vapeur.*

229696. **Brotherood.** — 28 Avril 1893. *Perfectionnements aux machines à trois cylindres.*

229485. **Compagnie française des moteurs à gaz et des constructions mécaniques.** — 19 Avril 1893. *Dispositif de refroidissement pour moteurs à gaz et à pétrole.*

229681. **Constantin.** — 27 Avril 1893. *Système de machine motrice à basse température.*

229673. **Coudert.** — 27 Avril. *Moteur à dépense* ZÉRO.

229185. **Crébessac.** — 6 Avril 1893. *Nouveau moteur à essence de pétrole ou au gaz de houille ou d'huile.*

229090. **Crouan.** — 1er Avril 1893. *Nouveau moteur à gaz et essence de pétrole dit :* GAZOMOTEUR.

229206. **Daix.** — 17 Avril 1893. *Condenseur spécial dit* A CASCADE *et* A CONTRE-COURANT.

229212. **Dawson.** — 8 Avril 1893. *Perfectionnements aux moteurs à gaz.*

229598. **Dow et Chisholm aîné.** — 25 Avril 1893. *Perfectionnements aux machines rotatives ou turbines.*

229089. **Dusert (Louis) et Epêche (Henri).** — 10 Avril 1893. *Grille à barreaux rationnels et indépendants donnant la moitié de la surface d'aérage pour foyers de chaudières, etc...*

229418. **Farcot.** — 17 avril 1893. *Perfectionnements aux pompes centrifuges.*

229618. **Frémaux.** — 26 Avril 1893. *Moteur automatique* SYSTÈME FRÉMAUX.

229558. **Garlaudat.** — 22 Avril 1893. *Moteur à air carburé et autres gaz et ses applications.*

229281. **Gay et Vivier.** — 15 Avril 1893. *Nouveau moteur à gaz horizontal.*

229246. **Gengembre.** — 11 avril 1893. *Nouvelle distribution pour moteur.*

229566. **Harris.** — 24 Avril 1893. *Perfectionnements à la filtration des eaux d'alimentation des chaudières.*

229505. **Hartley et Kerr.** — 20 Avril 1893. *Perfectionnements aux moteurs à gaz à double effet.*

229719. **Japy frères et Cie.** — 29 Avril 1893. *Pompe d'épuisement dite* POMPE A PURIN.

229176. **Katz.** — 6 Avril 1893. *Nouvel appareil pour augmenter la production de la vapeur.*

229568. **Knudsen.** — 24 Avril 1893. *Machines à vapeur.*

229221. **Niwinski-Lancray.** — 9 Avril 1893. *Machine automatique hydraulique.*

229354. **Oddie.** — 13 Avril 1893. *Perfectionnements aux pompes à vapeur Duplex.*

229195. **Perkins.** — 9 Avril 1893. *Chaudière de locomotive.*

229114. **Piguet et Cie.** — 4 Avril 1893. *Nouvelle disposition des tiroirs des machines à vapeur.*

229073. **Pindray (de).** — 1er Avril 1893. *Générateur multitubulaire économique et sans fumée à gazogène et retour de flammes, et à sections progressives.*

229259. **Schmidt.** — 10 Avril 1893. *Machine à vapeur pour l'emploi de la vapeur surchauffée.*

229301. **Severy.** — 11 Avril 1893. *Appareil pour convertir la chaleur du soleil en force continue.*

229438. **Severy.** — 18 Avril 1893. *Chaudière à vapeur.*

229124. **Tom, Hower et Evans.** — 4 Avril 1893. *Pompe à piston avec deux cylindres.*

229106. **Walter.** — 1er Avril. *Régulateur de tirage.*

229143. **Westinghouse.** — 4 Avril 1893. *Perfectionnements aux pompes à vapeur.*

229254. **Witmore.** — 10 Avril 1893. *Appareil épurateur des eaux.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

HENRI MARTIN.

Nouveau générateur à bouilleurs transversaux et double grille.

Dans sa séance du 18 septembre 1891, le Comité de mécanique de la *Société Industrielle de Rouen* faisant droit à la demande d'un membre de la Société industrielle, a désigné MM. Chrétien, Lefebvre et Leboulenger pour procéder à l'examen d'un générateur de disposition nouvelle, imaginé par M. H. Martin, et qui a donné lieu à une prise de brevet.

Ce générateur, construit par M. Mallard, de Rouen, est installé depuis près de deux ans dans l'établissement de MM. Long frères, à Déville-lès-Rouen.

Si les rapporteurs ont tardé à s'acquitter de la mission qu'ils avaient acceptée, la cause en est aux discussions qui se sont produites, à différentes reprises pour savoir si la Commission devait se borner à visiter le générateur, ou si elle devait entreprendre en plus, des essais de vaporisation.

Se référant à la séance du Comité du 16 décembre 1892 et à la lettre écrite ce dit jour à MM. Long, la Commission a décidé qu'elle ne disposait pas d'assez de temps pour procéder à des expériences de vaporisation. Son travail s'est donc trouvé limité à la description du générateur, en observant ses caractères généraux d'installation, et sa tenue sous pression de marche.

Nous donnons ci-après le rapport de M. Leboulenger, qui rend compte des visites que la commission a faites dans ce sens et des remarques que ses observations lui ont suggérées.

1. — Description du système.

Le *générateur H. Martin* se compose de sept bouilleurs placés en travers du fourneau et débouchant d'un seul bout.

Le premier de ces bouilleurs, placé immédiatement derrière la devanture du fourneau, est un bouilleur alimentaire relié par deux tubulures avec le fond avant de deux corps cylindriques semi-tubulaires situés au-dessus et en long par rapport aux bouilleurs.

Les autres bouilleurs portent chacun une communication à emboitement et à joint au mastic de fonte aboutissant aux corps cylindriques.

Il résulte de cette disposition que chacun des corps tubulaires est pourvu de trois communications.

Au-dessus de cet ensemble et parallèlement aux bouilleurs, on remarque un autre cylindre appelé réservoir de vapeur. C'est de là que sort la vapeur produite pour être emmagasinée dans un récipient spécial avant d'être distribuée là où elle est nécessaire pour les divers besoins de l'usine.

Voici les dimensions des diverses parties du générateur timbré à 6 kilogrammes.

Réchauffeur d'eau d'alimentation.	Long.	4m50	D.	0m55
Six bouilleurs.....	—	4,20	—	0,55
Six communications.....	—	0,45	—	0,35
Deux corps cylindriques tubulaires	—	4,39	—	1,50
28 + 28 = 56 tubes intérieurs....	—	4,40	—	0,112
Deux communications.....	—	0,35	—	0,70
Un réservoir de vapeur.....	—	3,30	—	1,10

Ce qui donne une surface totale de chauffe de 150 mètres carrés.

2. — Description du fourneau.

Le fourneau, divisé en deux parties, est sensiblement pareil aux fourneaux de toutes les chaudières.

C'est un cube de maçonnerie dans le creux duquel se trouve enfermé la chaudière. Les canaux collètent les corps tubulaires à la hauteur des tubes et leurs parois descendent jusqu'à la paillasse ; sous les bouilleurs, les gaz lèchent d'abord leur demi-circonférence inférieure, puis leur partie supérieure, grâce à l'interposition de rondins en fer placés entre les bouilleurs. Ces rondins remplacent les briques que l'on emploie d'habitude et permettent d'utiliser une plus grande surface de chauffe directe.

En dessous, se trouvent les grilles, elles sont séparées par un refend qui part de l'avant et se prolonge jusque vers l'arrière de la paillasse. En cet endroit, au cul de poule, les gaz produits par la combustion se réunissent pour circuler autour des corps tubulaires et de là, pénétrer dans les tubes ; ensuite ils longent un carneau qui aboutit à la cheminée.

Chacune des grilles du foyer a 1m 50 de longueur, sur 1m 40 de largeur, soit 2mq10 par grille et 4mq20, au total.

Le rapport entre la surface de chauffe et la surface de grille est de 1/37 environ.

La distance des grilles aux bouilleurs est de 0m45 et de la paillasse aux bouilleurs 0m35.

3. — Examen du générateur arrêté,

Le réservoir de vapeur ne présentait rien de particulier ni rien d'anormal, ainsi que les corps tubulaires. Les fonds de ces derniers étaient solidement armaturés.

Les tubes sont bien disposés pour être facilement nettoyés et visités.

La section libre pour le passage des gaz est 0mq 55 et est dans le rapport de 1/7 avec la surface de grille : elle est donc satisfaisante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les bouilleurs ne portent aucun défaut apparent, ni fuite ; toutefois, à l'intérieur, sur les viroles supérieures, on a constaté la présence d'un petit ciel de vapeur qui se forme en marche.

Le bouilleur alimentaire était en bon état à l'intérieur et à l'extérieur. Le dépôt était surtout vaseux ; le tartre proprement dit, était en petite quantité et peu adhérent ; cela tient à la qualité spéciale de l'eau d'alimentation.

4. — Visite du générateur en marche.

Les appareils de sûreté, tels que soupapes, manomètre, indicateur magnétique, fonctionnent bien : d'ailleurs ils sont bien disposés pour leur consultation ; l'allure des feux est bonne. A deux reprises différentes, on a remarqué que les produits de la combustion ne dégagent presque pas de fumée. Toutefois, lors de la dernière visite, le 8 avril, la fumée fut remarquée noire et assez abondante après la charge du fourneau : cela tenait à la mauvaise qualité du charbon.

En résumé la Commission estime que ce générateur peut, comme un autre, être utilisé dans de bonnes conditions. Sa fumivorité paraît être subordonnée, ainsi qu'on l'a vu, à la qualité du charbon que l'on emploie ; elle peut être obtenue d'autant plus facilement que le charbon s'y prêtera et que le chauffeur chargera alternativement l'un et l'autre foyer, et par la manœuvre rationnelle du registre.

Les différentes parties de la chaudière sont bien accessibles et peuvent se dilater librement. S'il se produisait des fissures autour des maçonneries donnant lieu à des rentrées d'air dans le fourneau, elles pourraient être bouchées aussi aisément que dans tout autre générateur.

Reste à connaître le pouvoir vaporisant de ce générateur. Ainsi que cela a été dit au début de ce compte rendu, la commission n'a pas eu le loisir de faire des essais de vaporisation qui, pour être concluantes, devraient durer plusieurs jours ; il serait à désirer que les intéressés procédassent à de nouvelles expériences en marche industrielle, auxquelles la Commission serait conviée.

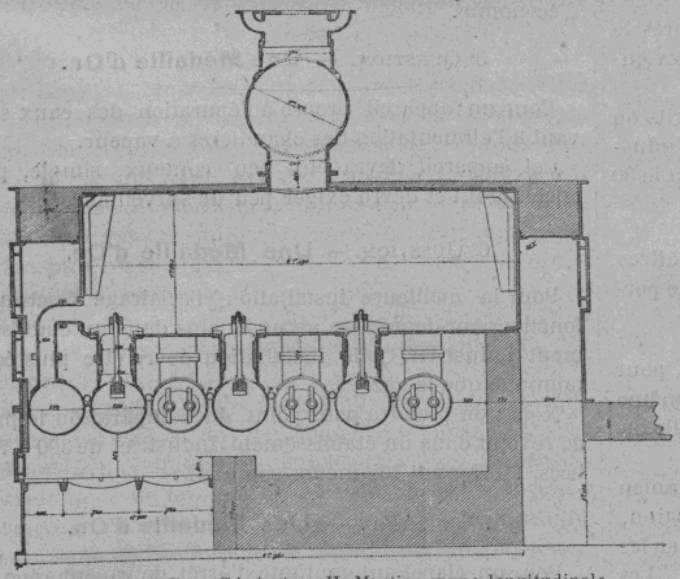


Figure 57. — Générateur H. Martin : coupe longitudinale.

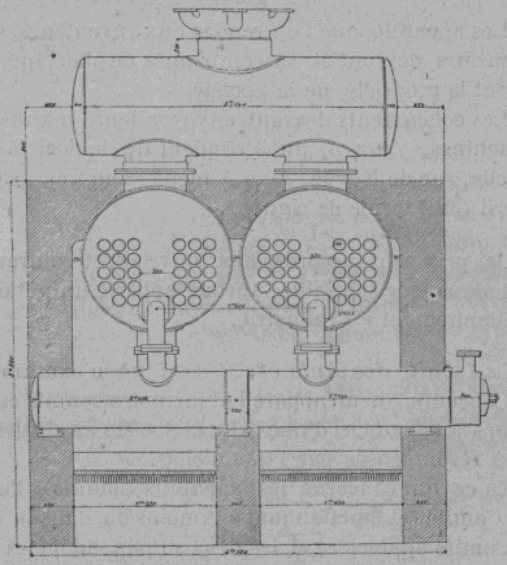


Figure 58. — Coupe transversale.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'AMIENS.

Concours de l'année 1893-1894.

La Société Industrielle d'Amiens a, dans son Assemblée générale du 31 juillet 1893, mis au concours, pour l'année 1893-1894, les questions qui suivent.

Les prix seront décernés dans une Assemblée générale extraordinaire.

Ces prix se composeront de sommes d'argent, de médailles d'or et de médailles d'argent. Les médailles pourront être converties en espèces.

Si une question n'est pas complètement résolue, il pourra être accordé, à titre d'encouragement, une récompense moindre que le prix offert.

Tout concurrent, par le fait même qu'il se présente au concours, s'en remet à l'appréciation souveraine de la Société qui entend décliner toute responsabilité quant aux conséquences de ses jugements dans les concours.

Les étrangers sont admis à concourir, sauf pour les questions qui comprendraient une clause restrictive à leur égard.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tous les mémoires doivent être rédigés en français ; ils ne devront pas être signés mais porteront une épigraphe qui sera reproduite sur un pli cacheté contenant les noms, prénoms et adresse de l'auteur et l'attestation que le mémoire est inédit.

Quant aux auteurs des appareils qu'on ne pourra juger qu'en les soumettant à des expériences suivies, ils devront se faire connaître en en faisant l'envoi.

Ces appareils devront fonctionner à Amiens, de préférence, ou sur un point de la région à proximité d'Amiens, dans un rayon de moins de 100 kilomètres.

Tous les manuscrits, brochures et mémoires avec plans adressés pour le concours resteront acquis à la Société qui se réserve le droit de les publier en totalité ou en partie ; mais les auteurs pourront, cependant, en prendre copie.

Les appareils que l'on rendra aux inventeurs, après le concours, devront être accompagnés de plans qui deviendront la propriété de la Société.

Les concurrents devront envoyer leurs manuscrits ou machines, *franco*, au Président de la Société Industrielle, rue de Noyon, 29, à Amiens (Somme), avant le 30 avril 1894, terme de rigueur.

Des prix sont accordés aux ouvriers et contremaîtres qui, dans leur spécialité, auront apporté un notable perfectionnement à l'Industrie.

Le *Comité des Arts et Mécanique* n'examine, pour le Concours, aucun appareil ni mémoire soumis en même temps à l'examen d'une autre Société Industrielle ou déjà récompensés par l'une d'elles.

En ce qui concerne les appareils soumis à l'examen du Comité, et fonctionnant à Amiens ou dans la région, le Comité appréciera si les dispositions adoptées par les concurrents permettent un contrôle satisfaisant. Les frais nécessaires pour l'installation et le déplacement des appareils ou pour le déplacement d'engins accessoires sont à la charge des personnes qui présentent les appareils. L'installation sera faite par les soins des concurrents eux-mêmes.

Les mémoires qui ne contiendraient que des descriptions d'appareils ne sont pas admis au concours.

1re Question. — Une Médaille d'Or.

Pour un frein dynanométrique pouvant remplacer le frein de Prony, avec une installation plus commode que celle qui est nécessitée par ce dernier.

2e Question. — Une Médaille d'Or.

Pour un dynanomètre simple et peu coûteux permettant de mesurer le travail absorbé par un outil ou par un métier quelconque, commandé par courroie ou par engrenage.

3e Question. — Une Médaille d'Or.

Pour une étude d'un projet de maisons d'ouvriers pour la Ville d'Amiens comportant notamment un emploi économique des matériaux.

Cette étude devra comprendre :

1° des plans permettant l'exécution du projet ;

2° un devis détaillé, basé sur la série de prix adoptée par la Ville d'Amiens.

4e Question. — Une Médaille d'Or.

Pour un générateur mécanique d'électricité remplissant les meilleures conditions de rendement et aussi d'économie.

5e Question. — Une Médaille d'Or.

Pour un appareil propre à l'épuration des eaux servant à l'alimentation des chaudières à vapeur.

Cet appareil devra être peu coûteux, simple, peu encombrant et devra exiger peu de surveillance.

6e Question. — Une Médaille d'Or.

Pour la meilleure installation d'éclairage électrique fonctionnant depuis un an au moins dans un établissement industriel. Cette installation devra être plus économique que le gaz.

Nota : on prendra pour point de comparaison le prix de revient dans un établissement industriel de 300 à 500 becs, fabriquant lui-même son gaz.

7e Question. — Une Médaille d'Or.

Pour un clapet automatique d'arrêt de vapeur répondant aux prescriptions du décret du 29 juin 1886, et remplissant les deux conditions suivantes.

Suppression absolue de toute fermeture intempestive et prix très modéré.

L'appareil présenté devra être en fonctionnement depuis un an au moins dans une usine de la région, et être susceptible d'être vérifié en marche courante.

8e Question. — Une Médaille d'Or.

Pour la meilleure étude expérimentale sur l'écoulement de la vapeur dans les conduites.

Le mémoire devra, comme conclusion des expériences relatées, déterminer le diamètre exact à donner aux conduites de vapeur. Une étude purement théorique sera considérée comme insuffisante.

La Société Industrielle accordera, de plus, des récompenses à tout appareil rentrant dans la compétence du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Comité de mécanique et rendant de sérieux services dans l'industrie,

9e Question. — **Une Médaille d'Or.**

Pour un appareil ou une installation propre à maintenir économiquement à un degré hygrométrique déterminé les salles de filature et de tissage, et autres industries sans provoquer de courants d'air et sans influencer d'une manière trop sensible la température générale de ces salles de travail.

B. MOIZARD.

Utilisation de la température de l'eau des puits artésiens.

M. Bernard Moizard, s'est fait récemment breveter pour un système qui consiste à utiliser la chaleur de l'eau de certains puits artésiens, pour produire une force mécanique. Cette eau vient chauffer un liquide très volatil, et le réduit en vapeur qui agit sur le piston d'une machine à vapeur ordinaire. La vapeur d'échappement passe dans un condenseur, et le liquide volatil, reformé, est utilisé de nouveau.

Voici en quoi consiste le dispositif imaginé par M. Moizard.

L'eau chaude, dans le cas ou elle ne serait pas jaillissante, est aspirée par une pompe et refoulée dans des générateurs cylindriques renfermant des serpentins dans lesquels on fait arriver le liquide volatil. La vapeur formée, après avoir actionné le piston de la machine, passe dans un condenseur à surface. Le liquide volatil qui provient de la condensation est aspiré par une pompe et renvoyé dans les serpentins où il se volatilise de nouveau, et ainsi de suite.

En résumé, l'idée de M. Moizard est ingénieuse, et c'est à ce point de vue que nous avons tenu à la présenter à nos lecteurs ; mais les puits artésiens donnant une eau assez chaude et assez abondante pour une application de ce genre, sont certainement peu nombreux. Ainsi, l'eau du puits de Grenelle, à Paris, est à 28 degrés, température bien insuffisante pour une machine dans laquelle on ferait usage de l'éther sulfurique, un des liquides les plus volatils qui existent.

Réglage, Graissage et Transmissions.

BREVETS D'INVENTION

Déposés au cours du mois d'Avril 1893.

229604. **Copeland roller bearing Company.** — 25 Avril 1893. *Perfectionnements aux coussinets à galets.*

229244. **Germain et Boisne.** — 8 Avril 1893. *Garnitures en amiante et métal, et moyens de fabrication.*

229682. **Hamelle.** — 27 Avril 1893. *Garniture autolubrifiante dite :* Garniture Stimoline.

229138. **Lelièvre.** — 4 Avril 1893. *Palier graisseur.*

229212. **Lindsay.** — 8 Avril 1893. *Embrayage.*

228987. **Newel.** — 1er Avril 1893. *Nouvelle composition de coussinets se lubrifiant eux-mêmes.*

229358. **Presle.** — 12 Avril. *Graisseur automatique.*

229486. **Simon.** — 19 Avril 1893. *Dispositifs pour augmenter ou garantir la pression ou le serrage des écrous ou des vis.*

229264. **Société anonyme des ateliers de constructions mécaniques d'Escher, Wyss et Cie.** — 10 Avril 1893. *Appareil de régulation pour moteurs hydrauliques.*

229414. **Waeger.** — 17 Avril 1893. *Manivelle de sûreté.*

229569. **Wenk-Wolf et Strohbach.** — 24 Avril 1893. *Système de joint-universel pour réunir les extrémités des câbles et courroies.*

PARIS ET SINGRE.

Procédé pour assurer le contact dans les transmissions par friction.

Les transmissions par contact des poulies et galets de friction généralement employées présentent des inconvénients divers, dont le plus grave est d'absorber une certaine quantité de travail par le frottement de leurs axes dans les coussinets, frottement résultant du serrage nécessité pour la production de l'adhérence à la périphérie de ces poulies et galets correspondants.

M. de Bovet a résolu la question par le moyen de l'attraction électrique dont l'application présente quelques complications : MM. Paris et Singre ont pris de leur côté un brevet, le 14 mars dernier pour un procédé plus simple, mais que nous ne croyons pas aussi nouveau qu'ils se le figurent. Quoiqu'il en soit, le moyen en ques-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion consiste tout simplement, à disposer d'une part, sur le prolongement de la ligne des centres (poulie et galet), tout contre ce galet mais du côté opposé, une seconde poulie folle ayant la même largeur de table et, puis à passer sur les deux poulies, qui tournent alors dans le même sens, une jarretière élastique de largeur appropriée.

L'effet de cette jarretière, en vertu de sa tension est, en tournant avec les deux poulies, folle et fixe, embrassées, par elle, de ramener sans cesse celles-ci l'une vers l'autre, et de produire ainsi l'adhérence au point de contact de la poulie entraînée et du galet entraîneur, en lieu et place des coussinets agissant à cette fin sur les axes de ces derniers et y développant un frottement excessif, dont ils sont ainsi soulagés.

J. PELLETIER.

Composition lubrifiante à base de caoutchouc.

Certains fabricants de lubrifiants ont proposé de remplacer l'huile (dite de *Pied-de-bœuf*) employée au graissage des machines par une composition à base de caoutchouc qui, suivant eux produirait les meilleurs résultats.

Nous en donnons ci-après la formule sans en garantir à nos lecteurs l'efficacité, dont il leur est facile, du reste, de juger eux-mêmes, en en faisant l'expérience.

On prend : caoutchouc pur..... 200 grammes,
huile de colza ..... 1 kilogramme.

On réduit le caoutchouc en petits morceaux, on le fait macérer dans l'huile pendant quatre ou cinq jours ; puis on porte ce mélange à la température de 120 degrés. L'huile dissout complètement le caoutchouc devient parfaitement limpide par la filtration.

Quand on augmente la proportion de caoutchouc, on obtient un mélange très propre à enduire les objets de fer ou d'acier qu'on veut préserver de la rouille.

On aurait reconnu, d'autre part, que la présence du caoutchouc dans l'huile de colza augmenterait d'un cinquième environ son pouvoir éclairant.

J-F. NEWELL.

Coussinets se lubrifiant eux-mêmes.

De la plombagine ou graphite, une substance fibreuse, une huile appropriée, soit un oxyde, soit un carbonate, soit un carbonate basique de plomb ou autre substance équivalente susceptible de s'unir à l'huile pour agglomérer les particules de plombagine ou graphite et les fibres, tels sont les éléments constitutifs de la nouvelle composition imaginée par M. John Franklin Newell (brevet du 1er Avril 1893, page 147) pour former des coussinets se lubrifiant par eux-mêmes.

De ce mélange ressort un produit compact, de résistance convenable aux actions mécaniques, ne se ramollissant pas sous l'influence de la chaleur, inattaquable par l'humidité produisant la lubrification par lui-même. Voici les dosages les plus convenables pour réaliser cette composition.

Graphite pulvérisé.....	9 parties
Fibres de jute, amiante, etc	3 —
Céruse, minium (ou leur mélange)...	3 —

On mélange le tout en y ajoutant de l'huile de lin en quantité suffisante pour former avec l'oxyde, le carbonate ou le carbonate basique de plomb une pâte plus ou moins fluide que l'on moule sous une forte pression avec la forme appropriée à l'usage voulu.

Après la compression et le moulage, on soumet l'objet à l'action de la chaleur pour le faire sécher, de sorte que, l'huile et la céruse ou autre substance équivalente agglomérant ou cimentant ensemble les particules de plombagine ou graphite et la substance fibreuse, l'on obtient comme résultat un bloc homogène, dur, massif et compact dans toute son étendue.

FÉLIX JOTTRAND.

Protection des engrenages pour éviter les accidents.

La protection des engrenages se fait au moyen d'enveloppes ou caisses en bois ou en métal.

Le bois sera utilisé surtout pour les grandes roues coniques de transmissions ; on enfermera complètement ces roues dans des caisses dont une paroi sera montée sur charnières.

Lorsqu'il s'agira de protéger une série d'engrenages de machines-outils ou de métiers mécaniques, on fixera à l'appareil des sortes de cages, soit en fer avec barreaux assez rapprochés, soit en fonte avec des jours permettant de voir les engrenages et d'introduire les burettes à huile.

Il faudra toujours avoir égard au sens de la rotation et ne pas croire qu'il suffit de protéger les points d'engrènement au moyen d'un morceau de tôle ou autrement. On déplace simplement le danger : il est essentiel que toute la périphérie des engrenages soit couverte ; il est même souvent nécessaire d'en couvrir les flancs, lorsque, par exemple il s'agit de roues à bras, ces derniers pouvant faire cisaille avec les parties restant fixes de la machine.

Voici les conditions multiples auxquelles doit répondre un bon couvre-engrenages.

1. Il doit être solide, parfaitement rigide et fixe.

2. Les angles doivent en être arrondis de manière à ne pas accrocher les vêtements de l'ouvrier.

3. Il doit pouvoir être enlevé et remplacé, ou tout au moins l'une de ses parties doit être amovible, de façon à permettre l'accès facile aux roues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4. Il doit être suffisamment clos pour qu'il soit impossible d'atteindre avec le doigt le point dangereux.

5. Dans le cas d'engrenages particulièrement dangereux et que l'on doit fréquemment nettoyer, graisser ou régler, et surtout si l'on emploie un personnel féminin, le couvre-engrenages sera disposé de telle façon qu'il soit impossible de l'enlever ou de l'ouvrir pendant que la machine est en marche.

De même, il sera impossible de mettre en marche sans que le couvre-engrenages soit en place et fermé.

On peut imaginer une foule de combinaisons pour réaliser ce principe, la solution dépendra évidemment de la machine ou du métier et surtout du système d'embrayage ou de mise en marche.

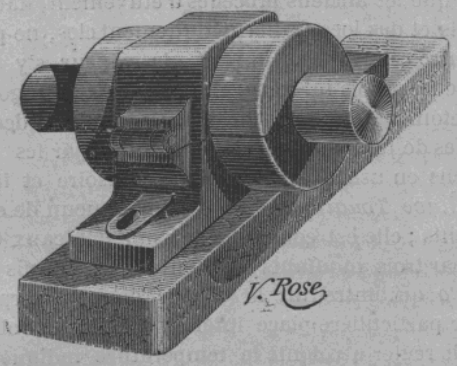


Figure 59.

Nouveau palier graisseur, système Muzey.

Vue du palier fermé.

PIAT ET FOUGEROL.

Nouveau palier graisseur automatique,

Système Muzey.

Nous représentons par les figures 59 et 60 le palier graisseur automatique breveté s. g. d. g. de MM. Piat et Fougerol, pouvant fonctionner deux ans sans renouvellement de l'huile.

Il se compose, en principe, d'une boîte cylindrique venue de fonte avec la semelle et dont la partie inférieure sert de réservoir à l'huile destinée au graissage.

La partie supérieure forme couvercle mobile. Le coussinet proprement dit est ajusté dans la cage de telle manière que sa direction est fixée par l'arbre lui-même.

Une petite cuiller, recevant son mouvement de l'arbre à graisser, vient à intervalles réguliers puiser dans le réservoir une goutte d'huile qu'elle remonte dans une cavité située sur la partie supérieure du coussinet. L'huile, de là, pénètre jusqu'à l'arbre après avoir traversé un feutre épais servant de filtre. Celle qui est en excès revient au réservoir pour être reprise de nouveau.

La cuiller, grâce à l'extrême lenteur avec laquelle elle passe dans le réservoir, ne trouble ni n'émulsionne en aucune façon l'huile qui s'y trouve.

Les avantages de ce système sont nombreux.

1° *Grande économie.* — Pour fixer les idées, nous pouvons indiquer que 500 grammes d'huile minérale contenus dans un palier de 60 mm. sont plus que suffisants pour la lubrification de l'arbre pendant deux ans.

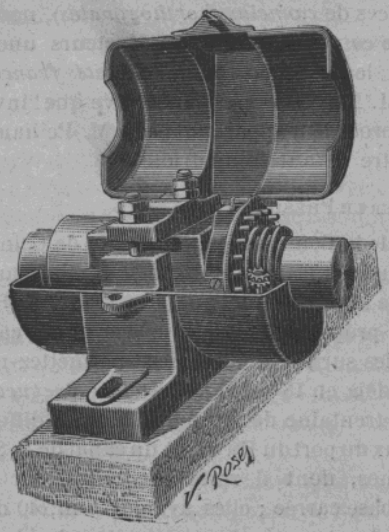


Figure 60. — Palier ouvert.

Cette huile coûtant actuellement 45 fr. les 100 kil., on voit que la dépense annuelle de graissage est inférieure à 15 centimes. Nous pouvons citer des paliers de ce type, fonctionnant 12 heures par jour, dans lesquels l'huile n'a pas été renouvelée depuis quatre ans.

2° *Grande propreté.* — On ne voit couler d'huile ni le long de l'arbre ni le long du palier.

3° *Economie de force motrice*, qui résulte du graissage abondant, toujours assuré et proportionnel à la vitesse de l'arbre. Il vient constamment s'interposer entre l'arbre et le coussinet une huile sans cesse renouvelée, froide, filtrée et par conséquent limpide.

4° *La parfaite assise de l'arbre* qui porte toujours dans toute la longueur du coussinet, par suite de son oscillation, contribue également à rendre *minimum* l'usure et le travail absorbé par le frottement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Procédés, Outillage et Divers.

LOUIS LOCKERT.

Sur la diffusion de la lumière électrique à arc.

Tout le monde sait combien la lumière de l'arc voltaïque est éblouissante, et gênante à cause des oppositions brusques d'ombre et de lumière qui en résultent. C'est pour y remédier que M. Frédureau a imaginé des *globes diffuseurs* que M. de Coincy a présentés le 17 Mars dernier à la *Société française de physique*. M. Blondel ayant exposé une solution antérieurement imaginée par M. Pelham Trotter, (laquelle consiste à obtenir la diffusion en garnissant la lanterne de verres munis sur leurs deux faces de *cannelures orthogonales*), nous nous empressons de communiquer à nos lecteurs une lettre adressée à M. le Président de la *Société française de physique* par M. N-J. Raffard, qui prouve que l'invention de ce dernier procédé n'appartient pas à M. Pelham Trotter, mais à notre savant compatriote.

Monsieur le Président,

» A propos de la Communication de M. de Coincy sur les globes diffuseurs transparents de M. Frédureau et de la remarque de M. A. Blondel que, dès 1883, M. Pelham Trotter avait proposé l'emploi de verres à cannelures orthogonales sur les deux faces, permettez-moi de rappeler que, déjà en 1878-1879, l'*Atelier Breguet* avait construit une trentaine de grandes lampes diffusantes pour les travaux du port du Havre et du canal de la Scarpe.

» Ces lanternes, dont il reste encore une en magasin, étaient à base carrée ; elles avaient 0 m, 40 de côté sur 0 m, 85 de hauteur, on les éclairait avec des régulateurs Serrin, alors la seule lampe à arc dont le fonctionnement ne laissait rien à désirer.

» D'abord ces lanternes furent garnies de vitres ordinaires que l'on enduisait légèrement de peinture blanche. Mais comme cela faisait perdre une grande partie de la lumière, j'eus l'idée de remplacer chacune des vitres planes par deux vitres ondulées du commerce, superposées et placées de manière que les cannelures de l'une fussent perpendiculaires à celles de l'autre. La lanterne devint alors presque également lumineuse sur toute sa surface, les ouvriers purent en supporter l'éclat, les ombres étant adoucies par une pénombre suffisante. Il est vrai que le sol et les objets éclairés présentaient des marbrures, par suite des petites différences dans la répartition de la lumière, mais cet inconvénient n'avait aucune importance vu le travail grossier que l'on faisait.

» Veuillez agréer, Monsieur le Président, etc.,

N-J. Raffard. »

CHARLES TOUAILLON.

Étuve perfectionnée à sécher les farines.

Les farines, peu de temps après leur fabrication, sont exposées aux attaques des insectes et à des fermentations qui développent des végétations cryptogamiques, surtout lorque les blés ont été récoltés humides ; elles se détériorent, donnent mauvais goût au pain, diminuent sa valeur nutritive et, bien souvent, le rendent délétère.

Dans le but de dissimuler ces altérations, on a recours à des farines plus fraîches, mais c'est au préjudice des qualités nutritives de ces dernières.

M. Touaillon a reconnu que la farine, réduite à 8 pour 100 d'eau se conservait pendant plusieurs années, mais que les anciens procédés d'étuvement, dans des appareils et des locaux hermétiquement clos, ne pouvaient produire ce résultat. En effet, la vapeur s'y condense contre les parois internes, elles y forme des gouttelettes qui retombent dans les farines et produisent des pâtons, germes de fermentations. L'étuvement par les différents moyens en usage est, d'ailleurs, illusoire et irrégulier.

L'Étuve Touaillon (*figure* 61) n'a aucun de ces inconvénients ; elle est composée de cinq plateaux C, soutenus par trois montants en fonte B, et munis d'un robinet *o* qui introduit la vapeur dans un serpentin de forme particulière placé intérieurement ; ce robinet permet de régler à volonté la température indiquée par un thermomètre R, fixé sur chaque plateau. Ainsi, on peut tenir le 1er plateau à 40 degrés centigrades, le 2e à 50°, le 3e à 60°, le 4e à 70°, le 5e à 75°, limite qu'il ne faut pas dépasser.

La farine arrive d'abord au centre du plateau le plus élevé, elle y est promenée sur la surface chaude en tôle galvanisée au moyen d'un râteau à quatre branches tel que J, munies de palettes excentriques K, dont les unes en peau de buffle et les autres en bois garni de soies de sanglier, conduisent la farine à l'extrémité de la circonférence d'où elle tombe dans une anche M, communiquant avec le 2e plateau. Les palettes du râteau de ce 2e plateau étant inclinées dans un sens inverse à celle du 1er plateau, poussent la poudre vers le centre, où se trouve une anche qui la descend sur le 3e plateau. Il en est de même pour le 4e et le 5e plateau. La farine parcourt donc les surfaces chaudes des cinq plateaux ayant chacun 2 mètres de diamètre. Lorsqu'elle sort du dernier, elle est étuvée et elle va se refroidir dans une chambre, pour être ensuite ensachée. Si l'on veut refroidir la farine au fur et à mesure de l'étuvement, sans l'envoyer dans une chambre spéciale, on fait pénétrer de l'eau froide au lieu de vapeur entre les fonds du plateau infé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rieur qu'on transforme ainsi en réfrigérant. Dans ce cas, on règle la température de chacun des quatre plateaux supérieurs de manière à ne pas dépasser les limites extrêmes, c'est-à-dire 40° pour le 1er plateau et 75° pour le 4e. Quand la farine est ramenée à la température de l'air ambiant, on l'introduit dans des caisses métalliques, dans des barils ou dans des sacs en toile imperméable semblable à celle qui sert à fabriquer les bâches de voitures, et on l'expédie.

Le fonctionnement de cette étuve est automatique, la force motrice d'un tiers à un demi-cheval est suffisante

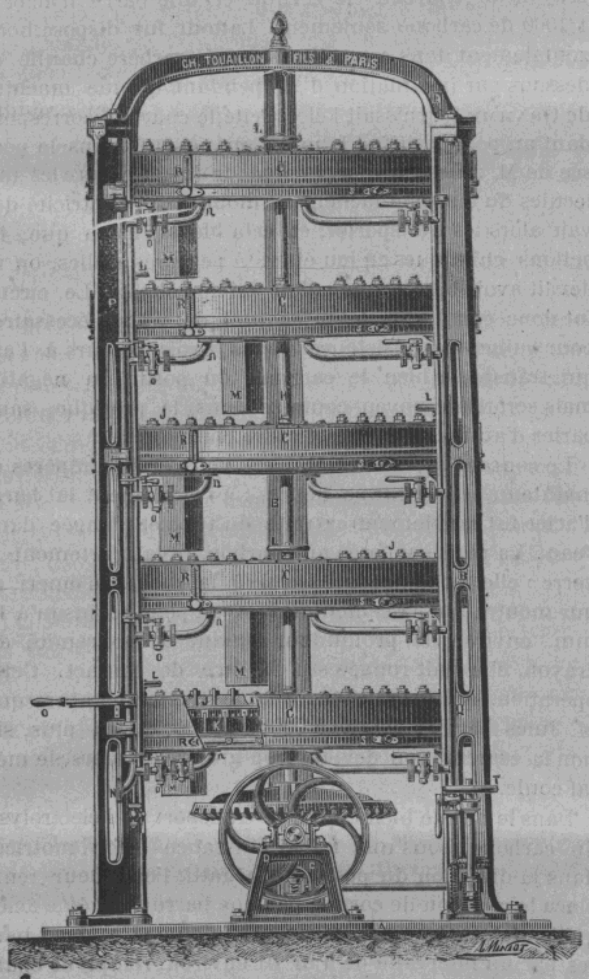


Figure 61. — Etuve à farines, système Touaillon.

pour faire mouvoir les râteaux montés sur un arbre unique H. Quant au chauffage des plateaux, s'il existe déjà un moteur dans l'usine, on peut en utiliser l'échappement, ou faire une prise sur le générateur, sinon une petite chaudière de deux chevaux suffit. La vapeur arrive en N, et un levier unique O fixé à un arbre vertical P, permet de manœuvrer simultanément tous les robinets *o* des divers branchements *n*. Chacun des plateaux est muni d'une soupape de sûreté S et d'un tuyau de retour d'eau débouchant dans un conduit unique Q.

Des volants I, servent à orienter les palettes, de sorte que la farine soit poussée vers la circonférence du plateau quand elle arrive à son centre, et au centre quand elle arrive à la circonférence; un autre volant T est destiné à régler le jeu entre les palettes des râteaux et le fond de chaque plateau. La force motrice est donnée sur la poulie D, qui la transmet à l'arbre B, par un engrenage d'angle.

L'appareil fournit de 300 à 750 kilogrammes de farine par heure en état d'être conservée et de supporter les plus longs voyages. La quantité de farine étuvée varie d'ailleurs, selon la proportion d'eau de végétation qu'elle renferme naturellement et, aussi, suivant le taux d'humidité auquel on veut la réduire. On sait que l'eau évaporée pendant l'étuvement rentre dans la pâte durant le pétrissage.

Cela est démontré par de nombreuses expériences faites depuis 1860 en présence de M. Payen qui en a rendu compte en séance publique de la Société Centrale d'Agriculture, et par un rapport du jury de 1867 dont les membres, après avoir reconnu l'authenticité du cachet du ministère de l'Agriculture et du Commerce, apposé en 1862 à l'Exposition universelle de Londres, ont rédigé et signé la déclaration suivante :

« Les membres du Jury soussignés déclarent que le « bocal sur lequel a été apposé aujourd'hui le cachet du « ministère de l'Agriculture, a été ouvert hier devant « eux, et qu'il était revêtu d'un cachet portant la date de « 1862 (Exposition universelle de Londres). La farine « que renfermait ce bocal était parfaitement conservée.

» Paris, ce 24 avril 1867.

Signé : Darblay, *Président* ; Elsner de Gronow, *Vice-président* ; Porlier, *Secrétaire* ; Comte Henry Zichy ; Targioni Tozzetti, *Membres*. »

Immédiatement après cet examen, le jury a apposé un nouveau cachet qui, à son tour, a été brisé en février 1876 par MM. Barral, Hervé-Mangon et baron Thénard, formant une Commission spéciale instituée par la Société des Agriculteurs de France. Ces éminents chimistes ont fait fabriquer, avec la farine conservée depuis 1860, du pain et de la pâtisserie qui ont été goûtés en séance générale par les membres de la Société et trouvés excellents. La Société a décerné, à l'unanimité, son **Grand prix** à Touaillon Fils, pour avoir si complètement résolu le problème de la conservation des farines.

« C'est là, a dit M. Payen à la Société Centrale d'Agri- « culture, une innovation remarquable que je me suis « proposé de signaler à l'attention de la Société ; elle est « intéressante à plus d'un titre, car elle me semble de- « voir résoudre à la fois deux grands problèmes qui « préoccupent, en ce moment, l'Administration, ainsi que « les industries de la mouture et de la boulangerie. Il « s'agit, non seulement d'assurer la conservation des fari-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« nes et de régulariser leur rendement à la panification, « mais, encore, de prévenir les déperditions et les dan- « gers résultant de diverses altérations spontanées des « farines : attaques des insectes, fermentations et moi- « sissures, qui, surtout durant les années humides, occa- « sionnent un véritable déficit dans les quantités et la « valeur nutritive de cette substance alimentaire. »

M. Touaillon a récemment apporté à son étuve des perfectionnements qui ont assuré la régularité de son fonctionnement et en ont rendu la manœuvre très facile, même par des ouvriers inexpérimentés.

Désormais, on pourra exporter nos farines vers les contrées les plus éloignées qui ne produisent pas de blé et où il n'est pas possible d'établir des moulins. Dans les colonies, où le goût du pain se développe rapidement, nos farines trouveront des débouchés considérables, au bénéfice de la marine, de la meunerie et de l'agriculture. Les meuniers et négociants, désireux de concourir à la fourniture des farines destinées à l'alimentation des troupes et au ravitaillement des places fortes, trouveront, dans l'emploi de cette étuve, le seul moyen pratique de remplir économiquement les conditions de l'administration de la Guerre. Ils bénéficieront, en outre, d'une diminution sensible sur les frais de manutention et de transport, que la plus longue durée de conservation de leurs produits leur permettra de réaliser.

Enfin ce procédé rendra de grands services à l'alimentation publique, le consommateur aura un aliment plus agréable au goût et plus salubre, il ne subira pas les résultats des fermentations auxquelles sont exposées les farines en magasins ; le développement de ces fermentations cessera comme ses effets, du même coup, par l'élimination de l'eau hygroscopique que la farine non étuvée renferme en excès.

Ajoutons pour terminer, que l'*Étuve Touaillon* convient également pour toutes les poudres et matières granulées et amylacées, ainsi que pour le séchage des blés et autres graines.

J. GARNIER.

Cémentation du fer par l'électricité.

L'usage de la cémentation du fer pour le transformer en acier ou durcir sa surface se perd dans la nuit des temps et cette opération sembla toujours un peu mystérieuse : Réaumur, le premier, tenta d'en pénétrer les secrets, mais les beaux travaux de ce savant furent loin d'éclairer en entier la question. Quoi qu'il en soit, la cémentation se fait encore aujourd'hui comme aux siècles passés, sauf que les appareils sont plus grands : il faut encore chauffer le fer jusqu'à dix fois vingt-quatre heures pour le cémenter, et les additions empiriques faites au charbon et telles que le sel, le cuir, la corne, etc., n'ont servi qu'à dérouter la science, sans raccourcir cette longue opération. M. Jules Garnier a pensé, cependant, que l'on pourrait activer le phénomène en faisant judicieusement intervenir l'action électrique, et cela, par un circuit dans lequel le charbon formerait l'anode et le métal la cathode.

Voici les résultats de ses premiers essais : il a placé, bout à bout, et bien isolés, dans un tube réfractaire, un crayon de charbon de cornue et une barre d'acier à 1/1000 de carbone seulement. Le tout fut disposé horizontalement dans un petit four à réverbère chauffé en dessous par insufflation d'air pendant qu'une machine de Gramme fournissait l'électricité, le charbon correspondant au pôle positif et le métal au négatif. Dans la pensée de M. Jules Garnier, la chaleur devait rendre les molécules du charbon facilement mobiles et l'électricité devait alors les transporter, et cela de la façon que, les actions chimiques en jeu étant à peu près nulles, on ne devait avoir besoin que d'un faible voltage. Le circuit fut donc établi avec le *minimum* de volts nécessaires pour vaincre les résistances, sans avoir recours à l'arc qui transporte bien le carbone du positif au négatif, mais serait un moyen coûteux dans la pratique, sans parler d'autres difficultés d'ordre chimique.

Le courant fut donc établi à 7 volts et 55 ampères et maintenu pendant trois heures : à ce moment la barre d'acier fut rapidement extraite du tube et plongée dans l'eau. La partie opposée au charbon rayait fortement le verre : elle fut taillée en biseau à la meule d'émeri, ce qui montra que la cémentation avait pénétré jusqu'à 10 mm. environ, de profondeur : quant à l'extrémité du crayon, elle était rongée sur la face de contact. Cette opération, qui fut répétée, réclame une température que M. Jules Garnier évalue à 900° ou 1000° C., au plus, sinon la cémentation devient trop grande, et alors, le métal coule.

Dans le but de bien établir le transport ou l'électrolyse du carbone, sous une faible puissance électromotrice, dans la direction du positif au négatif, l'opérateur remplaça le charbon de cornue par une barre du même acier qu'il voulait cémenter, séparant seulement les deux barres par un intervalle de 0 m. 01 environ, rempli de charbon de bois pilé et tassé.

Dans ces conditions, il put établir un circuit de 55 ampères et deux volts et demie, et après trois heures de chauffe, il arracha les barres d'acier; il eut alors la satisfaction de constater que la barre anode n'était pas modifiée, sa face était toujours vive d'arête et sa surface non sensiblement durcie. La barre *cathode*, au contraire, était très profondément cémentée, surtout à la partie inférieure qui avait même coulé : mais cela tenait à la disposition de l'appareil chauffé en dessous, de sorte que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le bas des barres est beaucoup plus chauffé que le haut ; si donc ces expériences très simples sont répétées (et elles peuvent l'être facilement et en quelques minutes dans un amphithéâtre), il faudra se servir du tirage naturel ou donner au tube un mouvement de rotation complète une fois dans un sens et une fois dans l'autre.

En résumé, vers 1000°, sous l'action d'un courant très faible (50 ampères et 2 volts et demie), l'aciération du fer se produit avec une très grande rapidité.

M. Hillairet a assisté aux essais en question, qui ont eu lieu dans ses ateliers, et il a la ferme espérance qu'ils feront souche de nombreuses applications et d'utiles études théoriques. (*Société internationale des Électriciens,* séance du 5 juillet 1893.)

CONSEIL D'HYGIÈNE.

Règlementation pour fabrication des accumulateurs.

Dans sa séance du 21 juillet, le *Conseil d'hygiène publique et de salubrité* du département de la Seine vient de s'occuper du *classement* des fabriques d'accumulateurs au rang des industries insalubres.

La Commission chargée d'étudier cette question avait pour président M. Armand Gautier et pour rapporteur M. Michel Lévy ; elle avait été nommée le 17 mars dernier, à la suite de la constatation dans les hôpitaux de Paris, de plusieurs cas d'intoxication saturnine, survenus dans des fabriques d'accumulateurs.

Les dangers d'ordre général qui caractérisent ces usines sont divers.

1° La manipulation des sels et oxydes de plomb parfois pulvérulents et susceptibles de produire des poussières nuisibles.

2° La production de fumées métalliques.

3° L'accumulation d'un mélange de gaz détonants dans les locaux où l'on procède habituellement à la formation des plaques.

Après avoir visité un certain nombre d'usines et constaté combien diffèrent les divers modes de traitement du plomb et des matières actives des plaques, la Commission est d'avis que, dans l'état actuel de cette industrie, on ne peut encore formuler de prescriptions générales ; elle estime plus convenable qu'il soit statué, suivant chaque cas, par voie de prescriptions particulières à l'application desquelles on tiendrait rigoureusement la main. Ces fabriques seraient rangées, selon les cas, dans la 3e ou même dans la 2e catégorie des établissements insalubres.

Les conclusions de la Commission ont été adoptées.

BALLAND.

Analyse chimique et Expertise des farines.

L'expertise d'une farine comprend des essais physiques et chimiques, un examen microscopique et une épreuve de panification, lorsqu'on dispose d'un échantillon suffisant. De tous ces essais qui se complètent, l'analyse chimique fournit les indications les plus variées et les plus précises : en effet, elle comporte les dosages de l'eau, des cendres, de l'acidité, de la cellulose, de l'amidon, des matières azotées, des matières grasses et des matières sucrées. La détermination de ces principes se fait d'après des procédés qu'il n'entre pas dans notre cadre d'exposer ici, le but de cet article étant simplement de faire ressortir les avantages que l'on peut retirer des résultats acquis par l'analyse chimique.

1.— *Eau*. La quantité d'eau contenue dans les farines est indépendante du taux de blutage et du genre de mouture adopté. Elle est généralement comprise entre 11 et 16 p. c.. Dans les farines ressuées, comme les farines des entrepreneurs de l'administration de la guerre qui ont au moins un mois de mouture au moment de leur livraison, la proportion d'eau atteint rarement 15 p. c.. Au delà, il y aurait des craintes à avoir pour la conservation ultérieure de la denrée, même pendant quelques mois.

2. — *Cendres*. Les matières salines varient suivant la provenance du blé, le genre de mouture employé et le taux de blutage de la farine. Comme elles viennent surtout de l'enveloppe du blé et de l'embryon, on comprend que plus on élève le taux de blutage d'une farine, plus le poids des cendres va en diminuant. C'est pour le même motif que les meules, qui pulvérisent, pour ainsi dire, l'enveloppe du blé et l'embryon alors que les cylindres ne font que les aplatir, donnent, avec les mêmes blés, des farines plus riches en cendres.

Les farines tendres, blutées à 20 p. c., renferment de 0,60 à 0,90 p. c. de matières salines et les farines dures, blutées à 12 p. c., de 1,10 à 1,30 p. cent.

Les farines de meules, premières marques du commerce, dont le taux de blutage est plus élevé que celui des manutentions militaires, donnent 0,50 à 0,75 p. c., alors que les farines de cylindres, premières marques, ne donnent que 0,30 à 0,50 p. cent.

Les farines de cylindres des premier et cinquième broyages et des derniers passages des gruaux qui n'entrent pas dans les premières marques en contiennent beaucoup plus.

Voici le tableau des proportions centésimales de *cendres* contenues dans les divers produits d'une même mouture :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Farine de 1er broyage (farine bleue)	0.97
— des 2e, 3e et 4e broyages mélangés	0.55
— du 5e broyage	0.90
— des 1er, 2e et 3e passage des gruaux	0.55
— du 4e passage des gruaux	0.50
— du 5e passage des gruaux	0.75
Petits sons	4.83

Le poids des cendres permet donc, dans une certaine mesure, de reconnaître s'il y a un excès de bas produits dans une farine, et il met sûrement en évidence les additions frauduleuses des matières minérales comme le sulfate de chaux en poudre impalpable, dont la présence, à l'étranger, a été plusieurs fois signalée.

Une farine provenant de blés mal nettoyés ou de meules mal entretenues se reconnaît également à l'examen des cendres, qui sont très riches en silice, alors que ce principe ne se trouve qu'en très faible quantité dans le blé. De telles farines se révèlent d'ailleurs souvent à la mastication, car elles croquent sous la dent ; les farines de cylindres du premier broyage connues sous les noms de *farines bleues* ou *farines noires* sont dans le même cas: la silice vient des poussières accumulées dans le sillon du grain de blé que le nettoyage est impuissant à enlever entièrement.

3. — *Acidité.* Lorsqu'on applique sur de la farine une bandelette de papier bleu de tournesol préalablement humectée d'eau, on la voit bientôt virer au rouge. C'est une preuve de l'acidité de la farine. Cette acidité, due à des acides organiques encore peu étudiés, est dosée à l'aide d'une solution de soude rigoureusement titrée. On est convenu de la représenter, comme l'acidité des vins, par une quantité équivalente d'acide sulfurique monohydraté.

L'acidité normale des farines provenant de bons blés et ayant moins de trois mois de mouture paraît osciller entre 0,015 et 0,050 p. c., soit 15 à 50 g. par quintal métrique. Elle est toujours plus élevée dans les vieilles farines et les farines provenant de blés germés ou avariés : elle peut ainsi atteindre 0,140 p. cent..

L'acidité augmente progressivement avec le temps ; on a observé qu'elle est plus active dans les farines de blés tendres que dans les farines de blés durs, et que sa marche est plus lente dans les farines bien blutées.

Aucune de ces considérations ne doit être négligée lorsqu'on discute un bulletin d'analyse.

4. — *Cellulose.* La cellulose que l'on désigne aussi sous le nom de *ligneux*, est due à l'enveloppe extérieure du blé. Il en résulte que les farines les plus riches en sons, celles dont le taux de blutage est le moins élevé, sont nécessairement les plus riches en cellulose. Ce produit inerte, qui traverse l'économie sans être modifié, résiste également à la plupart des agents chimiques. C'est par l'action simultanée de l'acide chlorhydrique et de la potasse sur les farines qu'on parvient à le doser ; mais, comme ce dosage est fort long, on le remplace dans la pratique par des épreuves de tamisage faites avec des tamis de soie à mailles plus ou moins serrées. D'après les produits laissés par le tamisage, on conclut, par comparaison avec des farines types, à la proportion des particules de son et à leur degré d'affleurement.

Les farines premières du commerce ne renferment que 0,11 à 0,35 p. c. de cellulose pure, les farines des manutentions militaires en contiennent de 0,50 à 0,90 p. cent..

5. — *Amidon.* L'amidon est le principal élément de la farine ; il forme un peu plus des deux tiers de son poids. Comme le dosage ne fournit aucune indication sur l'essence même de ce produit, qui se trouve aussi en abondance dans les farines de riz, de seigle, d'orge, etc., c'est à l'examen microscopique que l'on a recours pour reconnaître l'addition d'une farine étrangère au blé. Chaque espèce de grain possède en effet des granulations d'amidon ayant une forme spéciale que le microscope seul permet de caractériser avec certitude.

Il est à noter, cependant, que l'analyse chimique n'est pas absolument impuissante. C'est ainsi que l'addition des légumineuses (pois, haricots, etc.), qui sont beaucoup plus riches en matières minérales que le blé, se manifesterait par une augmentation dans le poids des cendres ; de même la présence du seigle ou du maïs augmenterait le poids des matières grasses, que nous retrouverons plus loin. On connaît aussi quelques réactions particulières au seigle, au maïs, aux légumineuses, à l'ivraie, etc. ; mais ces réactions n'ont pas toujours la netteté désirable.

6. — *Matières azotées.* On trouve dans les farines des matières azotées de différente nature. Lorsqu'on malaxe de la farine dans un mince filet d'eau, on en retire du gluten, qui est de la matière azotée insoluble ; mais il reste dans l'eau de lavage d'autres matières azotées qui se sont dissoutes et apparaissent sous formes de flocons blanchâtres lorsqu'on porte l'eau à l'ébullition. Il est reconnu que ces matières solubles, qui sont en très faible proportion au début, augmentent avec l'ancienneté de la farine, tandis que le gluten va en diminuant. Il y a ainsi une modification profonde des matières azotées, sans que le poids de ces matières soit changé ; d'où il résulte que le dosage de l'azote dans une farine très ancienne ne donnerait pas de résultats différents de ceux que l'on aurait obtenus avec la même farine fraîche. C'est pourquoi, dans la pratique, on n'a recours qu'au dosage du gluten, dont le rôle est si important.

En dehors de sa valeur alibile, c'est lui en effet qui, pendant le travail de la panification, donne du liant à la pâte, retient les gaz qui se forment pendant la fermentation panaire et plus tard, en se durcissant au four, assure au pain sa forme définitive. (*A suivre*).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Bibliographie, Nécrologie, etc..

GAUTHIER VILLARS ET FILS.

Encyclopédie scientifique des aide-mémoire, sous la direction de M. H. Leauté.

L. Naudin.

Fabrication des vernis

Cet Aide-Mémoire est divisé en deux parties : la première est théorique ; elle comprend l'étude des propriétés physiques et chimiques des matières premières mises en œuvre dans la fabrication industrielle des vernis.

Comme suite à cette première partie, l'analyse des résines et des huiles, encore mal connue (surtout en ce qui concerne les résines) a été sommairement décrite.

La seconde partie, sous le titre spécial de Technique des vernis, traite des principaux procédés de fabrication actuellement usités dans cette branche de l'Industrie.

Comme il eût été matériellement impossible de passer en revue toutes les méthodes et procédés proposés par les chercheurs depuis plus de 150 ans (1723-1893), l'Auteur, pour combler cette lacune, a réuni à la fin du volume, par ordre alphabétique de noms d'auteurs, les travaux scientifiques et industriels relatifs à la préparation des vernis et à l'étude de leurs composants.

Ces travaux, d'inégale valeur, sont très nombreux ; l'auteur n'a retenu que ceux qui lui ont paru présenter un sérieux intérêt, pour le chimiste ou le praticien, pour leur éviter, faute d'indications précises, de réinventer des procédés appartenant depuis longtemps au domaine public.

F. Sinigaglia.

Accidents de chaudières à vapeur.

Ce volume s'adresse aux personnes chargées des essais et des visites de chaudières. On y trouve les procédés pour faire les essais à froid et à chaud du fer et de l'acier, le calcul des cylindres pressés soit de l'intérieur, soit de l'extérieur, la classification rationnelle des défauts des tôles, les causes qui produisent les explosions et de nombreuses remarques sur la construction, l'installation et la conduite du générateur.

(1) *Librairie* Gauthier-Villars et fils, quai des Grands-Augustins 55, à Paris : *Encyclopédie scientifique des Aide-mémoire*, 2 fr. 50 le volume broché, 3 fr. cartonné.

A. Hébert.

Examen sommaire des boissons falsifiées.

Cet ouvrage résume sous un petit volume un assez grand nombre de faits. Il a exigé pour sa rédaction un travail de compilation assez considérable et assez sérieux de façon à éliminer l'étude des sophistications trop rares et trop difficiles à caractériser, en ne retenant que celles que l'on rencontre généralement, et qui peuvent se déterminer d'une manière relativement aisée.

L'auteur a divisé son manuel en cinq parties consacrées naturellement aux cinq sortes de boissons les plus répandues : *vins, cidres et poirés, bières, eaux-de-vie et liqueurs, vinaigres.* Chacun de ces chapitres comprend après quelques généralités sur la boisson considérée (historique, composition des matières premières et de la liqueur obtenue), les variétés, les falsifications les plus répandues et leur caractérisation, enfin une indication sommaire sur les maladies qui peuvent atteindre ces boissons.

A une époque où les fraudeurs cherchent tous les moyens de tromper les consommateurs sur la qualité ou la quantité de leur marchandise, le livre de M. Hébert, répondra, croyons-nous, à un besoin du public éclairé, qui y trouvera des indications précieuses.

H. Laurent.

Théorie des jeux de hasard.

Le petit volume que nous annonçons contient l'exposé succinct des principes du calcul des probabilités et de ses applications à la théorie des jeux de hasard. Cette étude est intéressante en elle-même et, par ses applications aux assurances, elle fournit aux personnes qui aiment les mathématiques, l'occasion d'exercer leurs connaissances en arithmétique, algèbre, géométrie, mécanique, analyse transcendante, etc.. Elle a aussi un côté éminemment moralisateur : loin d'encourager au jeu, elle inspire une aversion salutaire pour cette distraction, immorale en en dévoilant les dangers.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Gérard Lavergne.

Les turbines.

L'utilisation électrique des chutes d'eau, sur place ou à distance, donne à la question des turbines une grande actualité. L'Ouvrage en présente une monographie complète : il est divisé en 4 parties.

La première expose la théorie générale et en fait l'application à chaque type particulier de turbine.

La deuxième donne une étude pratique fort détaillée de chacun de ces types.

L'Auteur insiste particulièrement sur les règles qui doivent présider à la construction des turbines, et son Ouvrage revêt par là un caractère pratique indéniable. Un chapitre spécial est consacré aux turbines américaines, dont on parle beaucoup en ce moment en France. Il faut signaler comme particulièrement nouveau l'étude de la régulation du mouvement de ces moteurs hydrauliques, qui doit leur permettre de remplir le rôle auquel ils sont appelés et qui demande une grande constance dans la marche, notamment pour l'éclairage électrique. Un autre Chapitre, complétement inédit, est relatif à la mesure du rendement réel des turbines, si intéressant à connaître exactement, et qui, trop souvent jusqu'ici, n'a été déterminé que d'une façon très approchée.

La troisième Partie, (qui sera spécialement consultée avec fruit par tous ceux qui auront à faire la commande d'une turbine), débute par l'examen des cas où les turbines doivent être appliquées, et par l'exposé des considérations, qui doivent présider au choix à faire entre les divers types. Elle donne ensuite quatre exemples fort complets d'applications, où sont calculés tous les éléments des moteurs. Elle se termine par un Tableau comparatif de ces éléments pour deux turbines, l'une de grande, l'autre de petite vitesse.

La quatrième Partie est consacrée à la bibiographie.

E. HOSPITALIER (1).

Le Formulaire de l'Électricien.

On ne saurait assez recommander au lecteur cet excellent formulaire, qui, dans chacune de ses parties : *principes et renseignements généraux, électrotechnique, appareils et méthode de mesure, applications industrielles de l'énergie électrique,* s'enrichit chaque année de toutes les conquêtes de la science et de la pratique dans son domaine spécial, et qui résume si bien tout ce qu'il faut savoir, ce que ceux auxquels il s'adresse ont appris pour la plupart.

(1) Ingénieur des Arts et Manufactures, professeur à l'*École Municipale de Physique et de Chimie industrielles.*

Un pareil ouvrage est absolument recommandable, tant pour les services qu'il rend aux spécialistes, et pour ce qu'il leur apprend à l'occasion, que pour ce qu'il leur rappelle.

Ajoutons qu'il est très copieux, et partant, très bon marché : c'est un volume de plus de 360 pages, très portatif, très commode, qui contient la matière de plusieurs traités et qui *se donne* pour 5 francs.

JEAN DANIEL COLLADON.

La Suisse vient de perdre le doyen et le plus célèbre de ses ingénieurs, Jean Daniel Colladon, décédé à l'âge de quatre-vingt-onze ans dans sa propriété de Coligny, près Genève.

Le nom de Daniel Colladon se rattache à une foule de questions scientifiques et industrielles dont quelques-unes de tout premier ordre. Il suffira de rappeler : la compressibilité des liquides, la vitesse de propagation du son dans l'eau, l'électricité atmosphérique, la formation des trombes, la construction des machines de bateau sur la Seine et la Saône, le grand dynamomètre de traction de l'arsenal de Woolwich, les moteurs hydrauliques, les études relatives à l'éclairage par le gaz, la construction de la grande usine à gaz de Naples et, par-dessus tout, l'invention qui eût fait à elle seule sa gloire, l'application de l'air comprimé au percement des grands tunnels.

Colladon était le doyen d'âge de la *Société des Ingénieurs civils de France*, et le plus ancien professeur survivant de *l'École Centrale des Arts et Manufactures*, où il avait fait les cours de physique, de mécanique et de construction des machines, depuis la fondation de l'École jusqu'en 1836.

Plusieurs fois lauréat de l'*Institut de France* (la première en 1827), Colladon était membre correspondant de l'*Académie des sciences*, membre de nombreuses Académies et Sociétés savantes, officier de la Légion d'honneur, commandeur de l'ordre des Saints Maurice et Lazare (pour sa coopération au percement du Mont-Cenis), etc..

Bien que retiré depuis longtemps, Colladon s'est intéressé jusqu'à la fin aux progrès de la science et de l'industrie, toujours prêt à aider de ses lumières et de ses conseils ceux qui faisaient appel à sa longue expérience ; car chez lui les qualités du cœur, auxquelles tout le monde rendra hommage, étaient à la hauteur du savoir et du talent.

Le Technologiste, qui fut plusieurs fois honoré de la Collaboration du savant défunt, adresse à sa famille l'expression de ses plus sympathiques regrets, et gardera le souvenir de l'homme bon et vénéré qui vient de disparaître.

Clermont (Oise). — Imp. DAIX frères, place Saint-André n° 3. Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue mensuelle : **Générateurs, Moteurs, Pompes & Transmissions.**

SOMMAIRE. — N° 306, OCTOBRE 1893. — **Chronique du mois.** — *Ministère de l'Agriculture,* Concours général agricole de Paris, pour 1894, p. 157.
Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Brevets d'Invention* déposés dans le courant du mois de mai 1893, p. 159. — *P. Vermand,* Les moteurs à gaz et à pétrole, p. 160. — *Ch. Brézol,* Dynamos perfectionnées, à connexion directe, p. 160. — *The Locomotive,* Séparateurs, pour extraire les graisses des eaux de condensation, p. 161. — *Dwelshauvers-Dery,* Les avantages de la machine à triple expansion sur la machine monocylindre, p. 161. — *E-E. Heurdier,* Nouvelle chaudière inexplosible multi-tubulaire, p. 161.
Réglage, Graissage et Transmissions. — *Brevets d'Invention* déposés dans le courant du mois de mai 1893, p. 162. — *Burton fils,* Manchon *Edmeston,* Embrayage par friction, p. 162. — *H. Hamelle,* La stimoline, nouvelle garniture autolubrifiante, p. 146. — *J. Gil,* Système de palier à billes, p. 164. — *Félix Jottrand,* Protection des courroies et arbres de transmissions, pour éviter les accidents, p. 165. — *Nuguet,* Nouveau graisseur universel en bronze, p. 165.
Procédés, Outillage et Divers. — *Piat et Fougerol,* Appareils de nettoyage et de mouture à cylindres, perfectionnés, p. 166. — *Compagnie d'Anzin,* Sur la décroissance des accidents dus au grisou, p. 168. — *Balland,* Analyses chimiques et expertises des farines p. 169. — *E. Bazin,* Durcissement de l'aluminium par le chrôme, p. 169. — *Compagnie française,* Le matériel des chemins de fer mouture complète simplifiée de 36 quintaux par 24 heures, p. 170.
Bibliographie, Nécrologie, etc. — *Gauthier-Villars et fils,* Encyclopédie scientifique des aide-mémoires, p. 172. — *Guenez,* La décoration céramique, p. 172. — *Marié-Davy,* p. 172.

Chronique du Mois.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE.

Concours général agricole de Paris, pour 1894.

Le *Ministère de l'agriculture* vient de publier le programme du Concours général agricole qui aura lieu à Paris en 1894.

Ce Concours qui se tiendra, au Palais de l'Industrie, du 22 au 31 janvier, comprendra, comme les années précédentes : des animaux de boucherie des espèces bovine, ovine et porcine, des animaux reproducteurs des mêmes espèces, des volailles vivantes et des volailles mortes, des produits et semences, et une exposition d'instruments, de machines et d'appareils agricoles.

Quelques modifications, qu'il convient de signaler ont été apportées aux anciens réglements généraux.

Pour les animaux de boucherie, la *Commission de rendement*, supprimée depuis plusieurs années, a été rétablie : elle sera nommée par le Ministre de l'agriculture et fonctionnera avec le jury pour choisir les animaux dont le rendement sera réclamé.

Dans le Concours des animaux reproducteurs, six grands prix, au lieu de quatre, sont offerts pour les races ovines savoir :

1° deux grands prix pour les béliers et les brebis des rares mérinos et dishley-mérinos ;

2° deux grands prix pour les mâles et les femelles des autres races françaises ;

3° deux grands prix pour les mâles et les femelles des races étrangères.

En outre, les mérinos seront répartis en trois sections, qui concourront isolément, comme il suit :

1° mérinos de Rambouillet ;

3° mérinos de l'Ile-de-France, de la Champagne, de la Bourgogne, etc. ;

3° mérinos de la Crau et des Pyrénées.

Enfin, des catégories spéciales sont ouvertes pour la race Lauragaise et pour celle des Causses du Lot.

Deux changements ont été apportés au Concours des produits de laiterie. Des médailles d'or ont été prévues pour plusieurs catégories de fromages auxquelles il n'en était pas attribué jusqu'ici, savoir : Coulommiers double crème, Troyes et analogues, Géromé.

Dans le concours des beurres, une section spéciale est ouverte pour les beurres des Charentes et de la Vendée.

Il faut signaler aussi deux Concours spéciaux ouverts, pour la première fois:

1° pour arbres et arbustes fruitiers;

2° pour arbres et arbustes de plantation d'alignement.

Un autre concours est ouvert pour les fruits à cidre.

Le succès remporté par la première Exposition de vins organisée en 1893 a suggéré la pensée d'en accroître l'importance. Voici les dispositions du programme de cette année, pour cet objet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Concours de vins, cidres et poirés, de France, d'Algérie et de Tunisie (Récolte de 1893). Des diplômes de médailles d'or, d'argent et de bronze, seront mis à la disposition du jury.

Les producteurs seuls seront admis à concourir.

Les vins, cidres et poirés seront répartis par provenance de départements.

Dans chaque département, le classement des déclarations sera fait par une commission nommée par le préfet et assistée du professeur départemental d'agriculture. A cet effet, les exposants devront adresser à leur préfecture, *le* 1er *décembre* 1893, au plus tard, une déclaration indiquant :

1° l'étendue cultivée en vignes, pommiers ou poiriers ;

2° le produit de la récolte de l'année ;

3° les proportions des divers cépages ou variétés de fruits qui sont entrés dans la composition des moûts ;

4° le degré alcoolique ;

5° le prix de vente et les détails particuliers propres à faire connaître les produits ou à en faciliter le classement, tels que la situation du vignoble, en plaine ou en coteau, son exposition, etc..

Les échantillons se composeront de deux bouteilles au moins, mais les exposants pourront en présenter une plus grande quantité en vue de la dégustation gratuite par le public.

Les exposants pourront présenter également des échantillons de vins de récoltes antérieures à celle de 1893 ; mais ceux-ci ne seront pas examinés par le jury, ni susceptibles de recevoir des récompenses.

Les associations agricoles pourront présenter des expositions collectives.

Les déclarations des exposants doivent être parvenues aux dates ci-après :

1° pour les animaux, les instruments, les produits agricoles et horticoles divers, au Ministère de l'agriculture, le 20 décembre au plus tard ;

2° pour les vins, cidres et poirés, à la Préfecture du département, le 1er décembre au plus tard.

RÈGLEMENT DU CONCOURS.

Lundi 22 Janvier. De huit heures du matin à quatre heures de l'après-midi : réception des instruments et machines agricoles, et des produits autres que les beurres et fromages, les fruits et légumes frais et les volailles mortes.

Mardi 23. — De huit heures du matin à quatre heures de l'après-midi : continuation de la réception des instruments et des produits ; réception des volailles vivantes, des beurres et fromages.

Mercredi 24. — De huit heures du matin à quatre heures de l'après-midi : continuation de la réception des volailles vivantes, des beurres et fromages et des plantes vivantes ; réception des animaux, des fruits et légumes frais, des laits, etc.. — De dix heures du matin à cinq heures du soir : exposition publique des instruments et machines agricoles.

Jeudi 25. — De huit heures du matin à quatre heures de l'après-midi : continuation de la réception des animaux ; réception des volailles mortes. — A neuf heures du matin : opérations du jury des volailles vivantes et des produits agricoles. — De dix heures du matin à cinq heures du soir : exposition publique des instruments et machines agricoles.

Vendredi 26. — De neuf heures du matin à quatre heures de l'après-midi : installation et classement des animaux ; opérations du jury des volailles mortes. — De dix heures du matin à cinq heures du soir : exposition publique des instruments et machines agricoles.

Samedi 27. — A huit heures et demie du matin : opérations du jury des animaux. — De dix heures du matin à cinq heures du soir ; exposition publique de tout le Concours.

Dimanche 28. — De neuf heures du matin à cinq heures du soir : exposition publique générale.

Lundi 29. — De neuf heures du matin à cinq heures du soir : exposition publique générale.

Mardi 30. — De neuf heures du matin à cinq heures du soir : exposition publique générale.

Mercredi 31. — De neuf heures du matin à cinq heures du soir : exposition publique générale.

A partir de une heure de l'après-midi, vente aux enchères des produits et volailles mortes. La vente est facultative et elle n'a lieu qu'autant que les exposants ont déclaré vouloir y soumettre leurs produits.

Les exposants de volailles mortes, de beurre et de fromage qui ne voudraient pas laisser vendre leurs produits, devront les retirer de dix heures à midi.

Les produits divers pourront être enlevés du Concours à partir de une heure de l'après-midi.

Les animaux reproducteurs et les animaux gras ne pourront, sous aucun prétexte, être enlevés avant la fermeture du Concours.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Générateurs, Moteurs et Pompes.

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

BREVETS D'INVENTION

Déposés dans le courant du Mois de Mai de l'année 1893.

230463. **Ayer frères**. — 30 Mai 1893. *Perfectionnements aux chaudières à vapeur à tirage descendant.*

230477 } **Ayer frères**. — 30 Mai. *Perfectionnements*
230479 } *aux chaudières à vapeur à tirage renversé.*

229926. **Balmore**. — 8 Mai 1893. *Perfectionnements aux trappes à vapeur.*

230003. **Berlize**. — 10 Mai 93. *Perfectionnements aux moteurs à pétrole et autres hydrocarbures.*

229812. **Black**. — 3 Mai 1893. *Perfectionnements aux générateurs et foyers pour y amener le combustible à l'état pulvérulent.*

229957. **Bolgiano**. — 9 Mai 1893. *Moteur d'eau transportable.*

229915. **Bontemps et Louvet**. — 8 Mai 1893. *Appareil dénommé* : AUTOMOTEUR AÉROHYDROSTATIQUE.

230485. **Brauner**. — 31 mai 1893. *Mécanisme de renversement de la marche des moteurs.*

229930. **Canet (Dme)**. — 9 Mai 1893. *Elévateur d'eau automatique à pression intermittente.*

230320. **Chourot**. — 25 Mai. *Moteur dénommé* : MOTEUR CHOUROT.

229820. **Collmann**. — 3 Mai 1893. *Régularisateur de soupape avec fermeture à marche contrainte de la soupape de sûreté.*

230197. **Compagnie française des moteurs à gaz et des constructions mécaniques**. — 19 mai 1893. *Mode de réglage de vitesse pour moteurs à gaz ou à pétrole à quatre temps.*

230026. **Drach**. — 12 Mai 1893. *Épurateur de l'eau d'alimentation des chaudières.*

229805. **Dreux**. — 3 Mai 1893. *Régulateur automatique d'alimentation des chaudières.*

230342. **Decker**. — 25 Mai 1893. *Disposition de réglage pour l'adduction dans les foyers des chaudières à vapeur d'air chauffé dans les maçonneries des chaudières.*

229768. **Edeline**. — 2 Mai 93. *Désincrustant végétal.*

229803. **Fellow et Witham**. — 2 Mai 1893. *Perfectionnements aux appareils ou moyens pour obtenir de la force motrice.*

229765. **Fernez**. — 1er Mai 1893. *Chaudière à vaporisation rapide dite* : EXPRESS-VAPORISATEUR.

230354. **Février et Teillard**. — 27 Mai. *Procédé pour réchauffer l'air comprimé avant, pendant ou après son admission dans un moteur.*

230335. **Goodell et Richards**. — 29 Mai 1893. *Perfectionnements aux enveloppes isolantes pour chaudières, etc...*

229761. **Heinen**. — 1er Mai 1893. *Nouveau moteur à gaz ou pétrole donnant une explosion par tour à réglage de vitesse automatique*, SYSTÈME HEINEN.

229836. **Hoyois**. — 4 Mai 1893. *Perfectionnements aux machines locomotives.*

230172. **Hudson et Sanderson**. — 18 Mai 1893. *Appareil perfectionné pour alimenter d'eau purifiée et chauffée les chaudières des machines non condensatrices.*

230498. **Hulin**. — 31 Mai 1893. *Régulateur automatique pour alimentation continue des générateurs.*

230180. **Johnstone**. — 18 Mai 1893. *Appareil pour l'alimentation des chaudières à vapeur et autres analogues.*

230260. **Kircher**. — 23 Mai 1893. *Générateurs d'énergie à leviers oscillants.*

230162. **Lamena**. — 20 Mai 1893. *Machine à vapeur de gaz liquéfié.*

230039. **Lichtenstein**. — *Perfectionnements aux moteurs à pétrole.*

229772. **Malcoiffé**. — 4 Mai. *Appareil hydraulique applicable à tous systèmes de pompe permettant de réduire, dans de notables proportions, la force motrice nécessaire pour élever l'eau.*

230386. **Miot**. — 24 Mai. *Cylindre moteur universel.*

229828. **Nacke**. — 3 Mai 1893. *Perfectionnement aux purgeurs et autres appareils servant à l'écoulement d'eau condensée.*

230016. **Nézereaux**. — 12 Mai 1893. *Nouvelle pompe centrifuge.*

230160. **Niclausse frères**. — 18 Mai 1893. *Joints métalliques pour chaudières.*

230094. **Not-Favori**. — 4 Mai 1893. *Tambour de Noria à godets.*

229818. **Piesker et Mark**. — 3 Mai 1893. *Machine motrice à ressorts.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

229906. **Quentin.** — 6 Mai 1893. *Moteur rotatif à disposition multiple et pistons combinés.*
229773. **Riche.** — 4 Mai 1893. *Pompe à piston plongeur et obturateur oscillant à double ou simple effet, sans clapets, et reversible.*
229859. **Richier.** — 9 Mai 1893. *Moteur fonctionnant par la pression de l'eau.*
230176. **Robert.** — 18 Mai 1893. *Siphon élévateur.*
229975. **Rodberg.** — 9 Mai 1893. *Boîtes formant collecteurs cylindriques soudés avec tampons pour chaudières multitubulaires.*
229837. **Scherfenberg.** — 4 Mai 1893. *Moteur à pétrole et à gaz automatique.*
230238. **Schirp.** — 20 Mai 1893. *Système de moteur hydraulique.*
230402. **Tabourin et Cie.** — 27 Mai 1893. *Nouveau moteur rotatif à gaz.*
230089. **Turnbull.** — 15 Mai 1893. *Perfectionnements aux valves d'admission et autres.*
229923. **Wulff.** — 8 Mai 1893. *Réchauffeur d'eau alimentaire.*

B. VERMAND.

Les moteurs à gaz et à pétrole.

M. Vermand, ingénieur des Constructions navales, a été chargé par M. Léauté, directeur technique de la publication de l'*Encyclopédie scientifique des Aide-mémoire*, de présenter au public une sorte de synthèse courte et précise de la question des moteurs à gaz tonnants. Il a donc cherché à condenser dans ce Livre les différentes notions indispensables à ceux qui s'intéressent aux moteurs à gaz. L'Ouvrage est divisé en deux Parties dont la première est relative aux questions théoriques, la seconde aux questions pratiques.

Dans la première Partie, l'Auteur passe en revue les propriétés des gaz et étudie la façon dont les gaz et les mélanges détonants se comportent dans les moteurs ; tenant compte des expériences les plus récentes relatives aux chaleurs spécifiques des gaz, il arrive à des conclusions qui diffèrent légèrement de celles de ses devanciers. Un Chapitre spécial, consacré à la comparaison des différents moteurs thermiques, fait ressortir la supériorité des moteurs à gaz sur les moteurs à air chaud et les moteurs à vapeur. Dans ce même Chapitre nous trouvons encore la classification des différents moteurs d'après les cycles parcourus par les gaz, et la détermination de leurs rendements théoriques. Après avoir résumé l'état actuel de nos connaissances sur les lois de la combustion des mélanges gazeux, l'Auteur passe en revue les causes qui peuvent influer sur le rendement.

Dans la seconde Partie, se trouve une étude sur les différents gaz employés, puis sur les divers éléments de construction des moteurs. Un Chapitre spécial est consacré à la mise en train et au réglage des machines. A la suite de quelques pages relatives aux essais, l'Auteur termine par une description sommaire de quelques machines prises pour servir de types dans les différentes classes des moteurs à gaz.

Tout cela est fort bien pensé et fort bien dit: néanmoins, nous nous permettrons de faire, relativement à ce traité, une observation qui, nous le croyons, pourrait s'appliquer à un certain nombre de ces Aide-Mémoire qui, fort soignés dans la forme et toujours très bien faits, nous paraissent avoir quelquefois le tort d'être rédigés par de savants compilateurs plutôt que par des spécialistes.

Pour celui-ci, par exemple, quelle que soit la valeur scientifique réelle de M. Vermand, on ne peut pas s'empêcher de penser que l'Aide-Mémoire des *Moteurs à gaz tonnants* n'aurait pu que gagner à être rédigé par un ingénieur de compétence spéciale tel que M. Ravel, M. Witz ou M. G. Richard, pour n'en citer que trois.

CH. BRÉZOL.

Dynamos perfectionnées, à connexion directe.

A *L'Exposition du Progrès*, au Palais de l'Industrie, figurent actuellement deux dynamos à vapeur à connexion directe, qui présentent quelques particularités assez intéressantes pour être signalées. Ces machines, qui sortent des ateliers de constructions mécaniques et électriques de M. Ch. Brézol, à Charleville, sont d'une construction soignée et frappent surtout par leur élégance et la disposition judicieuse de tous leurs organes.

L'une des dynamos à vapeur comporte un moteur à deux cylindres, type pilon attaquant par un joint brisé une dynamo en dérivation à 4 pôles : le système est solidaire d'un socle commun donnant à tout l'ensemble une stabilité parfaite. Cette machine a la vitesse de 450 tours, produit 6.000 watts, en donnant 550 watts par cheval effectif.

L'autre dynamo à vapeur, plus originale, possède un moteur horizontal avec cylindre en porte à faux sur le bâti, disposition adoptée pour les moteurs à gaz. Le cylindre, à double expansion, est desservi par un tiroir unique combiné de telle sorte que la vapeur, qui sort du compartiment à haute pression pour pénétrer dans le cylindre à basse pression, se trouve entourée de vapeur vive et régénérée pour ainsi dire.

Les avantages de ces dynamos à connexion directe sont multiples, et il est facile d'en énumérer les principaux: encombrement restreint, frais d'installation réduits au *minimum*, suppression des courroies et des inconvé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nients qu'elles comportent, surveillance plus directe de tout l'ensemble, etc., aussi nos voisins les vulgarisent-ils dans une proportion qui nous est inconnue. L'Angleterre, la Suisse, l'Allemagne surtout, en font l'objet d'une exportation considérable, et nous connaissons une seule maison de ce dernier pays qui, l'an dernier, a fait sortir de ses ateliers 200 machines dynamos à vapeur, fait qui nous a édifié sur le côté pratique de cette disposition de machine.

THE LOCOMOTIVE.

Séparateurs, pour extraire les graisses des eaux de condensation.

Le journal américain *The Locomotive*, publié par la *Société de surveillance et d'assurance des appareils à vapeur* de Hartford (Connecticut), appelle l'attention sur les inconvénients de la présence de l'huile dans les chaudières à vapeur.

Cette huile, qui provient de l'eau de condensation de la vapeur reprise comme eau d'alimentation, forme, au bout d'un certain temps, sur les parois de la chaudière, un enduit visqueux dont on comprend le danger (1).

Les Séparateurs, qui permettent d'éviter cet inconvénient, se placent sur le tuyau d'échappement. *The locomotive* classe ces appareils en deux catégories : les séparateurs à force vive et ceux à force centrifuge.

Dans les premiers, la vapeur qui sort du cylindre vient frapper une plaque inclinée sur laquelle les gouttes d'huile glissent, et se rassemblent à la partie inférieure de la boîte qui contient la plaque.

Dans les autres, la vapeur circule en spirale autour d'un noyau vertical, et les gouttes viennent frapper l'enveloppe extérieure, sur laquelle elles glissent, pour se rassembler à la partie inférieure.

Les mêmes appareils peuvent servir à séparer l'eau entraînée par la vapeur sortant de la chaudière, en les plaçant entre la chaudière et le cylindre.

DWELSHAUVERS-DERY.

Les avantages de la machine à triple expansion sur la machine mono-cylindre.

Dans une étude comparative de ces deux genres de machine, M. V. Dwelshauvers-Dery prouve que la supériorité de l'expansion multiple sur le cylindre unique, réside dans l'adaptation plus facile au fonctionnement à haute pression.

Il est pratiquement aussi aisé de faire fonctionner une machine triple à haute pression qu'une machine simple à basse pression : et alors, la pression *maximum* totale sur le piston sera beaucoup plus petite, sans que la pression moyenne effective par unité de surface soit moindre, toutes choses égales d'ailleurs.

C'est par là que les grandes détentes deviennent également pratiques et économiques. Pour les puissantes machines, le cylindre unique à haute pression et grande détente est pratiquement condamné : l'effort *maximum* auquel les pièces doivent toutes résister serait énorme et constituerait un obstacle insurmontable ; on peut même douter que le poids de l'ensemble de la machine monocylindrique, malgré sa simplicité, puisse être inférieur à celui de la machine à cylindres multiples.

De plus, comme à chaque cylindre additionnel, correspondent un bouton de manivelle et des coussinets nouveaux : non seulement la pression *maximum* sur les coussinets est diminuée, mais le nombre des coussinets qui se la partagent entre eux est augmenté. De là une diminution du frottement et du danger d'échauffement. Il s'en suit que la supériorité de la machine à triple expansion est plutôt mécanique qu'économique.

E-E. HEURDIER.

Nouvelle chaudière inexplosible multibulaire.

Nous avons donné page 112, l'énoncé du Brevet pris par M. Emile-Ernest Heurdier, le 3 février 1893, sous le n° 227630 : *chaudière inexplosible multitubulaire, avec obturation automatique des tubes détériorés.*

Deux caisses à eau, l'une à l'avant, l'autre à l'arrière de l'appareil, sont reliées par des tubes dont le diamètre, assez fort pour ceux d'en bas, diminue pour ceux d'en haut. Un corps de chaudière supérieur muni de tous les appareils accessoires nécessaires est réuni à ces deux caisses à eau par deux tubulures verticales.

Le foyer occupe tout l'espace compris sous la caisse à eau antérieure et sous les tubes, jusqu'à la caisse postérieure. La caisse d'avant présente latéralement deux jambes liquides dans lesquelles s'amassent les boues. De cette façon, les gaz de la combustion, après avoir chauffé les caisses à eau et les tubes inférieurs, circulent entre ceux d'en haut, et autour du corps de chaudière supérieur pour finalement trouver la cheminée, derrière la seconde caisse à eau.

Si, par suite d'un coup de feu, un des tubes inférieurs vient à crever, deux boules creuses de densité égale à celle de l'eau placées une dans chaque caisse, sont précipitées par le fort courant d'eau qui se crée instantanément, et viennent obturer énergiquement les deux extrémités du tube (?). On peut alors vider la chaudière.

(1) Voir le *Technologiste*, 3e série, tome XV, page 163.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Réglage, Graissage et Transmissions.

BREVETS D'INVENTION.

Déposés dans le courant du mois de Mai 1893.

230074. **Belder (de)**. — 18 Mai 1893. *Système de graisseur automatique applicable aux graissages de toute nature.*

230149. **Courtial.** — 17 Mai 1893. *Débrayage instantané par manchon spécial.*

229852. **Guiblot.** — 6 Mai 1893. *Courroie en bourrette de soie.*

230106. **Pognon.** — 16 Mai 1893. *Système d'indicateur-régulateur universel du fonctionnement des machines à vapeur.*

230101. **Schmidt.**— 16 Mai 1893. *Boucle nouvelle pour courroies.*

229359. **Smith.** — 9 Mai 1893. *Perfectionnements aux clefs anglaises.*

230295. **Thornycroft.** — 24 Mai 1893. *Perfectionnements dans les graisseurs ou appareils destinés à fournir la matière lubrifiante aux machines à vapeur et autres.*

BURTON FILS.

Manchon Edmeston, embrayage par friction.

Les figures 63 et 64 représentent le manchon d'embrayage à friction *Edmeston* breveté, monté sur un arbre portant et une poulie pour courroie. Il est de construction extrêmement simple et son fonctionnement est facile à comprendre.

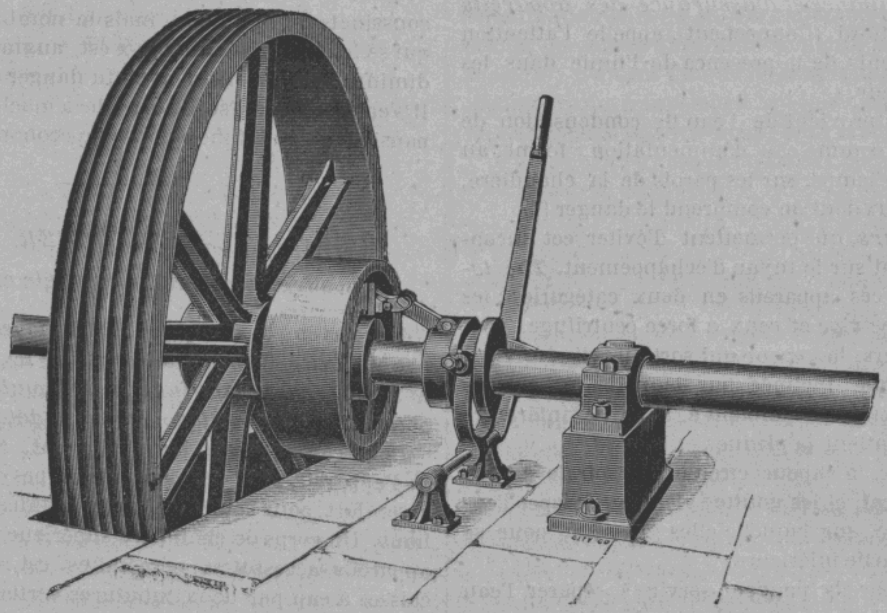


Figure 62. — Manchon d'embrayage Edmeston, sur l'arbre de couche.

La boîte extérieure du manchon est en fonte, et fondue d'une seule pièce avec son moyeu sur lequel est claveté une poulie ou roue quelconque ; elle est folle sur l'arbre. A l'intérieur de cette boîte est logé un cercle (ou couronne) qui est également fondu d'une seule pièce avec son moyeu : l'intérieur de la boîte et l'extérieur de la couronne sont tournés avec soin et s'ajustent sans jeu l'un dans l'autre. La couronne est fendue à sa partie mince, comme on le voit en bas, sur la figure 63.

Cette couronne peut être agrandie de manière à faire une pression assez considérable sur la partie intérieure de la boîte de façon à l'entraîner dans son mouvement de rotation et à lui donner la vitesse nécessaire pour la commande d'un arbre, d'une poulie ou d'une roue, etc..

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette opération se fait au moyen d'une vis, filetée à droite et à gauche, qui se trouve prise dans deux écrous logés dans la couronne. La vis est mise en mouvement par un levier qui actionne une bague mobile sur l'arbre. Si cette bague, est avancée vers le manchon, elle fait tourner la vis dans ses écrous et force la couronne intérieure à s'ouvrir et à produire sur la paroi de la boîte la pression nécessaire pour l'entraînement,

La vis est entaillée sur une certaine partie de sa longueur et le levier est fixé à cette vis par une clavette s'adaptant dans cette entaille et dans une rainure pratiquée dans le levier: cette clavette est maintenue par une vis de pression.

Entre la clavette et le dessus de la rainure, on a réservé un espace suffisant pour permettre de maintenir cette clavette à la hauteur nécessaire pour qu'elle ne puisse toucher le filetage de la vis.

Cette disposition permet de déplacer le levier sur le moyeu de la vis, afin de supprimer l'usure qui peut se produire sur les couronnes.

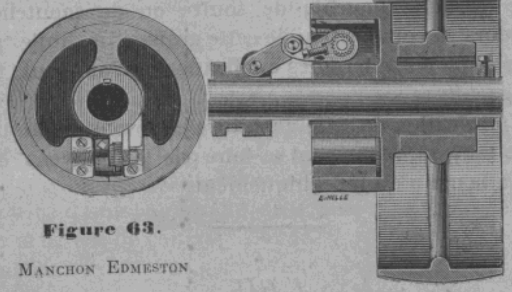


Figure 63.

Manchon Edmeston vu de face.

Figure 64. — Coupe transversale.

Il importe de tenir toujours bien graissés la surface interne de la boîte extérieure et la face de la couronne intérieure, autrement ces surfaces pourraient s'échauffer et se gripper.

La bague, folle sur l'arbre, qui fait actionner la vis, devra, si possible, être poussée jusqu'à la face du manchon, quand on voudra mettre ce dernier en mouvement. Cette position est la meilleure et rend l'usure du taquet à peu près nulle.

Lorsqu'une certaine usure s'est produite sur le manchon, on peut la compenser en procédant exactement suivant une instruction simple et facile à suivre.

1° L'arbre étant arrêté, pousser la bague folle jusqu'à la face du manchon.

2° Insérer fortement un petit coin dans la fente de la couronne intérieure.

3° Dévisser la vis de pression indiquée dans le levier, pour que la clavette qui tient la dite pièce puisse être retirée des rainures du rochet.

4° Retirer graduellement la bague jusqu'à ce que la clavette puisse être glissée dans la plus prochaine rainure. Fixer ensuite la clavette avec la vis de pression et retirer le coin placé dans la fente de la couronne intérieure.

Pour ajuster le manchon quand l'usure s'est produite et que, par suite, le manchon commence à glisser, il n'est

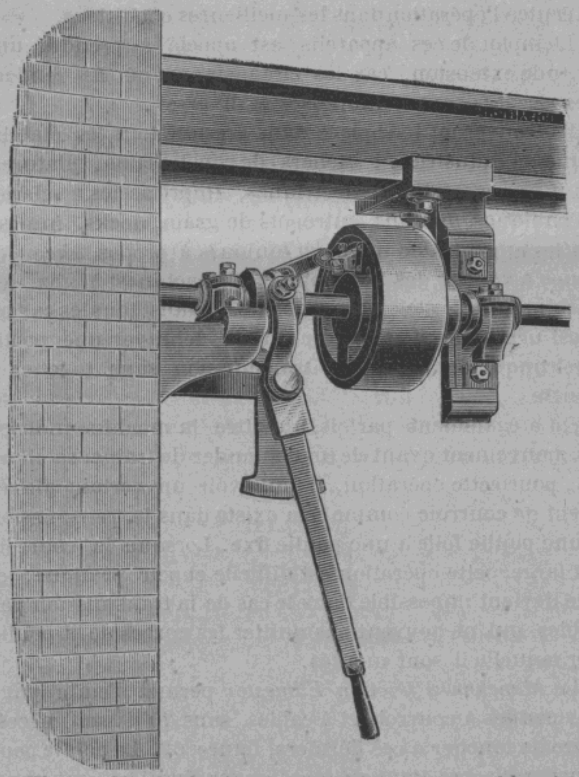


Figure 65. — Manchon Edmeston formant accouplement.

nécessaire d'avancer la clavette que d'une dent dans le rochet, pour compenser l'usure produite.

Les avantages de ce manchon sont nombreux et caractéristiques.

1° Une grande force, parce que l'effort sur la couronne intérieure se fait, non par traction, mais par compression pendant le travail.

2° La facilité avec laquelle peuvent être faits l'embrayage et le débrayage, le rapport du levier étant de 4 ou 5 à 1, proportion suffisante pour faire mouvoir la bague folle sur l'arbre.

3° Il n'est pas sujet à se gripper quand il travaille dans les endroits poussiéreux, parce que les surfaces de couronnes sont bien enveloppées.

4° La mise en marche est presque instantanée et sans choc : pour des révolutions de moins de cent tours par minute, l'arbre peut être mis en mouvement et arrêté en un quart de tour.

Le *Manchon Edmeston* possédera sûrement tous ces

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avantages, s'il est toujours convenablement lubrifié, ce à quoi il faudra veiller de préférence quand une partie de l'engin est au repos tandis que l'autre tourne : l'huile s'étend alors bien régulièrement. Le manchon ne doit pas être embrayé trop brusquement ; il doit, au contraire, être mis en mouvement graduellement et sans secousse : un levier dans le rapport de 4 à 5 est convenable pour exécuter l'opération dans les meilleures conditions.

L'emploi de ces appareils est appelé à prendre une grande extension, car les circonstances où ils rendent des services sont nombreuses et diverses.

Ils trouveront leur place dans presque tous les établissements industriels : ateliers de construction, filatures, teintureries, stations électriques, imprimeries, scieries mécaniques, moulins, entrepôts de grain, docks, mines. On les emploira de même et toujours à propos, avec les grues à vapeur, les laminoirs, les machines à gaz, les turbines, etc., etc., et, en général, dans tous les cas où il est nécessaire d'embrayer ou de débrayer une partie quelconque des arbres de transmission sans toucher à l'autre.

On a également, parfois, à mettre la machine motrice en mouvement avant de lui demander de traîner sa charge ; pour cette opération, il faut avoir un certain glissement de courroie comme cela existe dans la transmission d'une poulie folle à une poulie fixe. Lorsque la courroie est large, cette opération est difficile et peu pratique, et elle devient impossible dans le cas de la transmission par câbles, qui ne peuvent pas quitter les gorges de la poulie sur laquelle il sont montés.

Le *Manchon à friction Edmeston* permet l'embrayage des poulies à courroie et à cables, sans qu'il soit nécessaire de toucher à ces derniers, figure 62. La poulie peut tourner, l'arbre étant au repos ou ce dernier peut tourner, la poulie restant immobile, les engrenages peuvent être débrayés de la même façon, à toutes les vitesses, sans choc ni secousses. Une roue hydraulique peut être accouplée à une machine à vapeur, les forces de deux machines peuvent être combinées ou séparées, etc..

Le *Manchon Edmeston* peut également servir d'accouplement entre deux arbres qui peuvent ainsi tourner indépendamment l'un de l'autre, figure 65. Il permettra, en cas d'accident ou de maladresse d'un ouvrier, l'arrêt instantané des diverses machines d'un atelier, évitant ainsi de graves accidents et atténuant les responsabilités encourues.

Le prix élevé des manchons à friction a été l'un des principaux obstacles à leur application générale ; en outre, des objections fondées ont été faites sur l'emploi de ces appareils. Certains étaient trop compliqués, se dérangeaient facilement ; dans d'autres, le fonctionnement était incertain, l'appareil se mettait en marche de lui-même, chauffait ou grippait, amenant ainsi une usure rapide et devenant dangereux en service ; de plus, l'entretien en était difficile.

Mais rien de pareil n'est à craindre avec le *Manchon Edmeston* dont nous venons de donner la description.

H. HAMELLE.

La Stimoline, nouvelle garniture autolubrifiante.

La nouvelle garniture autolubrifiante imaginée par M. Henri Hamelle est constituée par l'assemblage, sous forme de toron ou de tresse ronde, carrée ou plate, de fils d'amiante ayant une âme en fil de métal, les fils composés ainsi obtenus étant imprégnés d'une graisse de nature à rendre la garniture autolubrifiante.

On fabrique ces fils en entourant d'amiante pure un fil de cuivre ou autre métal ; ce fil fin et flexible, oppose une résistance qui empêche l'allongement et l'écrasement des garnitures composées de fils d'amiante.

La graisse ou huile, dans laquelle on trempe la garniture ainsi fabriquée avec ces fils d'amiante à âme de fil métallique, est plombaginée ou talquée avec addition d'une certaine quantité de soufre ou de caoutchouc. D'ailleurs la composition de cette graisse ou huile peut varier selon les différentes applications qu'on veut faire de la garniture.

La fabrication de cette garniture en torons ou en tresses de toutes sections peut se faire par les moyens connus, à la main ou mécaniquement.

J. GIL.

Nouveau système de palier à billes.

Le nouveau palier à billes inventé par M. Joseph-François-Marie-Hubert Gill a pour but de substituer le frottement de roulement au frottement de glissement, dans les paliers en général, en remplaçant les coussinets de ceux-ci par des bagues ou couronnes à billes sur lesquelles viennent se poser et tourner les tourbillons de l'arbre en mouvement.

L'idée n'est assurément pas neuve, et l'invention ne peut consister que dans la façon de l'appliquer.

Les couronnes sont faites en bronze, acier, fonte malléable ou tout autre métal et les billes garnissant, à se toucher (?) les rainures intérieures qui y sont pratiquées, sont en métal dur, en acier par exemple. Les dites billes sont toutes de diamètre rigoureusement identique pour un même palier, mais ce diamètre se trouve toujours en rapport avec celui des arbres ou des tourillons qu'elles ont à supporter.

L'alésage des couronnes est un peu supérieur au dia-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mètre de l'arbre ou du tourillon de façon à laisser les billes seules en contact avec ces derniers ; quant aux rainures circulaires de la couronne, dans lesquelles sont maintenues enchâssées les billes, leur fond est suffisamment bombé pour diminuer l'adhérence de celles-ci, et creusé de chaque côté un peu plus profondément en vue de former des petits réservoirs d'huile. Pour permettre l'introduction des billes, les couronnes sont formées de deux parties assemblées de façon quelconque.

FÉLIX JOTTRAND.

Protection des courroies et arbres de transmission, **pour éviter les accidents.**

Les courroies sont dangereuses, parce qu'elles présentent presque toujours des saillies qui peuvent accrocher les vêtements et entraîner les ouvriers.

On aura donc soin d'éviter ces saillies autant que possible, de rejeter les courroies à boucle et d'effectuer le jonctionnement avec soin.

Il est, de plus, indispensable (surtout dans les ateliers où travaillent les femmes) d'enfermer dans des coffres en bois, ou dans des fourreaux plus ou moins complets, les courroies dangereusement placées, par exemple celles qui passent à hauteur du bas des jupes ou à la hauteur de la tête.

Les courroies qui passent à travers les planchers sont particulièrement dangereuses. L'ouverture doit être entourée d'une balustrade de 1 mètre environ de hauteur et en cas de courroie lourde, il est bon de placer des planches ou des tôles pour éviter les accidents que pourrait causer la rupture de la courroie.

La rupture des courroies horizontales passant au-dessus de passages fréquentés ou régnant le long d'un atelier, pourrait occasionner de graves accidents.

Pour les éviter, on place sous la courroie une sorte d'échelle en fer, à barreaux espacés, et d'une largeur plus grande que la courroie.

Dans le cas de courroie de faible longueur, on peut se contenter de deux doubles crochets.

On prendra les mêmes précautions pour les câbles de transmission.

Les arbres de couche ont donné lieu à de nombreux accidents dont est victime surtout le personnel féminin. Par suite du graissage ou de la malpropreté, ils se recouvrent souvent d'une couche grasse qui favorise l'adhérence des vêtements.

On aura donc soin d'envelopper de fourreaux en tôle ou en zinc les arbres horizontaux ou verticaux qui se trouvent à portée des ouvriers.

En résumé, on observera pour la protection des organes en mouvement les règles suivantes.

1. Les arbres de transmission situés sur le passage des ouvriers et à une hauteur de moins de 1 m. 50, seront entourés d'un fourreau ou d'un encoffrement.

Il en sera de même des arbres verticaux jusqu'à une hauteur de 1 m. 50.

2. Les poulies et les courroies dont le point le plus bas se trouve à moins de 1 m. 80 du sol et situés dans les lieux accessibles aux ouvriers, seront convenablement entourés ou protégés, pour autant que les besoins du service le permettront.

3. On placera, sous les courroies et les câbles d'une grande longueur traversant les ateliers ou passant au-dessus d'endroits de fréquente circulation, des dispositifs, échelles, crochets, galets de suspension, filets, de nature à en empêcher ou à en amortir la chute.

4. A tous les appareils, métiers, machines-outils, mis en mouvement par une courroie de plus de 40 m/m de largeur ou par un organe de transmission de force équivalente, on munira de couvertures convenables les engrenages avec lesquels l'ouvrier pourrait se trouver en contact, soit au cours de son travail normal, soit en opérant le graissage ou le nettoyage. On fera de même pour les engrenages se trouvant sur le passage habituel du personnel.

NUGUET.

Nouveau graisseur universel, en bronze.

Le graisseur qui fait l'objet de l'invention de MM. Nuguet et Bernardot, fondeurs, est à un seul robinet et se compose d'un cylindre allongé percé dans son axe d'un conduit qui le traverse dans toute sa hauteur ; ce cylindre se termine, en haut, par un godet servant à l'introduction de l'huile, et en bas, par une partie filetée extérieurement et surmontée d'une embase à 6 pans, pour la fixation du graisseur sur l'objet à lubrifier ; en outre, ce cylindre porte *en croix*, juste au-dessous du godet, un boisseau de robinet tronconique avec sa clef rodée pourvue d'une part, d'une manette, et de l'autre, des rondelles et écrous de serrage habituels. Point caractéristique de l'invention, cette clef, au lieu d'être un tronc de cône plein, percé d'un trou transversal de graissage, est creusé dans son intérieur de façon à former une chambre communiquant par un orifice latéral : avec le godet, dans la position d'empli, et, dans la position de graissage, avec le conduit lubrifiant le cylindre.

Ce graisseur convient à tous les systèmes de machines à vapeur, fixe, mi-fixe, locomobile, etc., et se monte sur les tuyaux de prise de vapeur, sur les boîtes à tiroir et sur les cylindres des machines à vapeur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Procédés, Outillage et Divers.

PIAT ET FOUGEROL. (1)

Appareils de nettoyage et de mouture à cylindres, perfectionnés.

1. — Nettoyage complet et fendage du blé.

La première opération de la monture, l'opération indispensable et dont la bonne exécution assure la réussite de toutes les autres, c'est le nettoyage du grain.

L'appareil que nous avons représenté par la figure 66 est parfait dans ce genre : il se compose des engins les plus perfectionnés, groupés dans un seul bâti. Ce bâti est néanmoins construit en trois parties distinctes qui peuvent se placer sur trois planchers différents, si les nécessités de l'emplacement l'exigent.

Le blé sort complètement nettoyé, après avoir traversé les appareils suivants, qui sont aussi puissants que s'ils étaient construits séparément :

1° un émotteur épierreur ;
2° un aspirateur ;
3° un trieur à graines rondes, avec reprise à déchets ;
4° une épointeuse horizontale à fil d'acier ;
5° un deuxième aspirateur ;
6° un comprimeur à deux cylindres lisses ;
7° une bluterie extracteur à deux cylindres concentriques avec aspirateur sur la bluterie, pour éliminer la farine noire, ce qui permet d'obtenir des semoules propres et de diminuer les déchets.

On réalise, par suite de la suppression des élévateurs et des transmissions intermédiaires, une grande économie de force motrice et d'emplacement, tous les déchets se recevant.

Une seule poulie de commande est nécessaire, tous les mouvements faisant partie de l'appareil ; les arbres tournent dans des paliers graisseurs.

Les portes ont été enlevées pour montrer les dispositions intérieures.

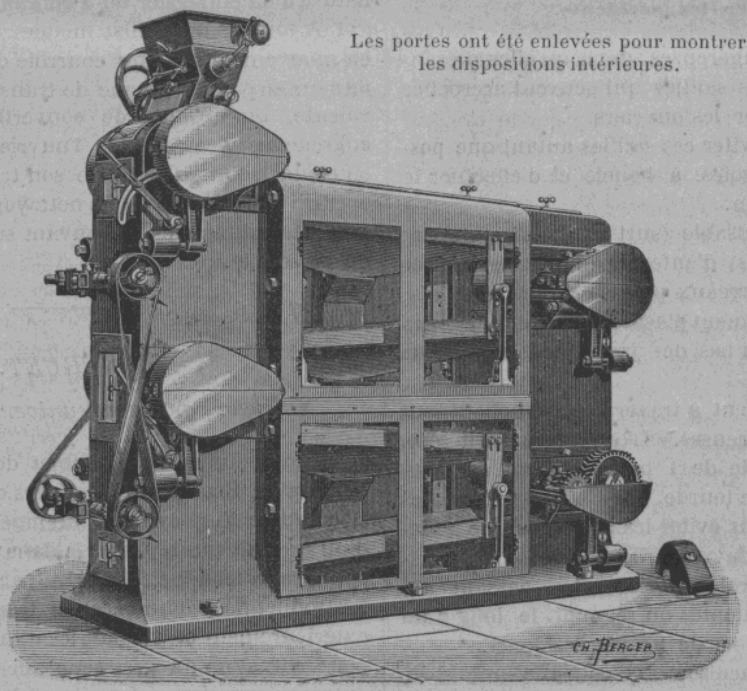


Figure 66. — Broyeur extracteur automatique breveté s. g. d. g.

2. — Broyeur-extracteur automatique brev. s. g. d. g.

Cet appareil représenté par la fig. 67, se compose en principe d'un bâti en fonte démontable, dans lequel sont disposées trois ou un plus grand nombre de paires de cylindres, munis de leur mouvement de rapprochement et de réglage ordinaires.

Les paliers et les organes de rapprochement et de ré-

(1) Ingénieurs-constructeurs à Auxerre, success. de M. Muzet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

glage sont montés sur des plaques rapportées et ajustées sur le bâti, de telle sorte que le remplacement des cylindres s'opère très rapidement et avec la plus grande facilité.

Sous chaque paire de cylindres se trouve un tamis animé d'un mouvement rapide de va-et-vient et qui fait office de bluterie.

Un brossage à la main tous les vingt-quatre heures suffit pour entretenir le bon fonctionnement des tamis.

Des portes et des regards convenablement ménagés permettent de visiter toutes les parties de l'appareil sans aucun démontage.

Le blé, arrivant du nettoyage dans la trémie située à la partie supérieure du bâti, est distribué sur la première

On obtient avec ces appareils une mouture aussi parfaite qu'avec ceux possédant les bluteries extracteurs cylindriques séparées.

Le broyage du blé peut s'opérer en 4, 5 ou 6 passages, suivant l'importance du moulin.

La suppression des bluteries, des élévateurs et des transmissions diverses fait que l'emplacement occupé et la force motrice dépensée sont incomparablement moindres que dans les installations avec appareils séparés.

Pour les moulins traitant de 30 à 40 quintaux par 24 heures, un broyeur-extracteur à 3 paires de cylindres n° 1 est suffisant, en opérant le broyage en deux fois au moyen de 2 boisseaux. Les sons et les semoules sont aussi bien faits qu'avec 6 passages continus.

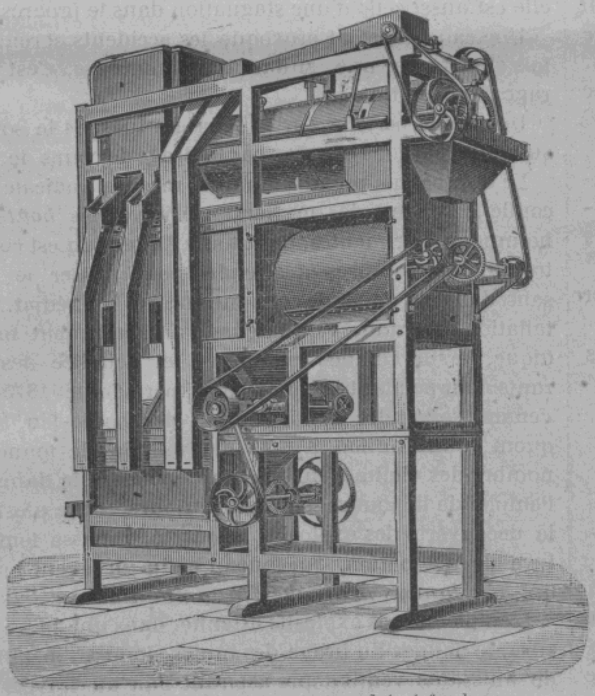


Figure 67. — Nettoyage complet et fendage.

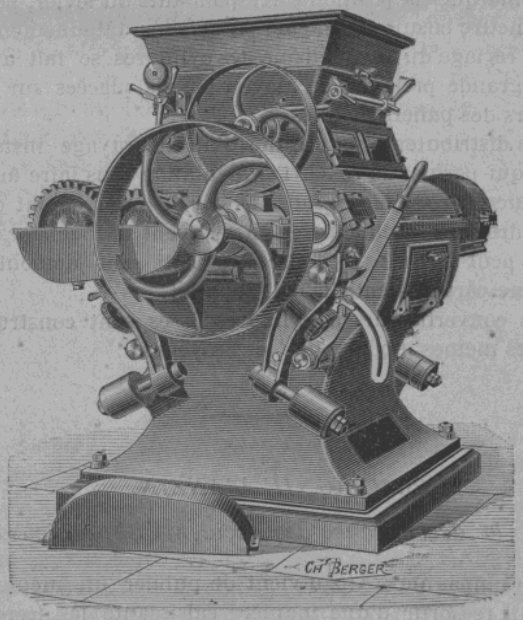


Figure 68.
Moulins à cylindres, broyeurs et convertisseurs.

paire de cylindres, à l'aide d'un rouleau à cannelures.

Le produit de ce premier broyage tombe sur le tamis à travers les mailles duquel passent les gruaux et la farine, la partie non broyée est conduite naturellement par le tamis sur la deuxième paire de cylindres, et l'opération se continue de la même façon jusqu'à la fin du broyage.

Les gruaux et la farine sont reçus dans un conduit collecteur vertical qui les mène tous dans la bluterie à boulange.

Les sons curés, sortent à l'extrémité du dernier tamis.

Lorsque l'appareil n'est pas précédé d'un fendeur spécial, la farine noire provenant du premier broyage se reçoit en sacs.

Pour les moulins de 50 à 60 quintaux, mouture en 5 passages, on emploie un fendeur n° 1 avec sa bluterie et un broyeur à 4 passages n° 1.

3. — Cylindres, broyeurs et convertisseurs.

Le *moulin à cylindres* représenté par la figure 68 a été étudié en vue de remédier à divers inconvénients de détail que nous avons remarqués dans la plupart des appareils existants. La construction en est aussi simple que possible et ne laisse rien à désirer au double point de vue de la solidité et du bon fonctionnement.

Les cylindres, portant des cannelures héliçoïdales, sont en fonte trempée en coquille, d'une dureté garantie. La profondeur de trempe est considérable, ce qui permet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des retaillages nombreux : leur durée est par conséquent très grande.

Ils sont fixés sur des arbres en acier dont les tourillons à longue portée tournent dans des paliers graisseurs à coussinets de bronze phosphoreux, pouvant contenir de l'huile pour un mois au moins.

Le bâti qui les reçoit est tout en fonte et d'une seule pièce : le montage ayant été bien exécuté à la construction, toute crainte de dérangement ultérieur est écartée.

Le rapprochement et l'éloignement des cylindres s'effectuent en manœuvrant un levier qui se meut devant un secteur gradué. Cette disposition est particulièrement avantageuse lorsqu'on se sert du même appareil pour tous les passages, car une fois que l'on a, pour chacun d'eux, réglé l'écartement des cylindres, il suffit de remarquer la position correspondante du levier, pour le remettre ensuite au même point, sans tâtonnements.

Le réglage du parallélisme des cylindres se fait avec une grande précision au moyen de vis placées sur les leviers des paliers mobiles,

Les distributeurs sont munis d'un débrayage instantané qui permet de cesser l'alimentation sans faire tomber aucune courroie et sans arrêter le mouvement des cylindres qui, en aucun cas, ne peuvent se toucher.

On peut sortir les cylindres du bâti sans démontrer aucune partie essentielle de l'appareil.

Les convertisseurs à cylindres lisses sont construits sur les mêmes modèles que les broyeurs.

COMPAGNIE D'ANZIN.

Sur la décroissance des accidents dus au grisou.

La Compagnie d'Anzin vient de publier un mémoire qui fait ressortir d'une manière saisissante la décroissance du danger résultant du grisou dans ses galeries, de 1811 à 1892, grâce aux progrès techniques réalisés dans l'exploitation.

De 1811 à 1823, quoique les mines soient peu profondes, peu étendues, et que la production annuelle moyenne soit faible, les accidents dus au grisou sont cependant nombreux (1 tué par an et par 100.000 tonnes ; 1,5 blessé par an et par 100.000 tonnes).

Cet ennemi est si difficile à combattre et à maîtriser que plusieurs fosses sont successivement abandonnées faute de pouvoir trouver un moyen d'atténuer suffisamment les risques dus au grisou.

L'introduction définitive de la lampe de sûreté dans les fosses grisouteuses caractérise la fin de la première période : c'est un progrès considérable. Si la cause originelle, l'accumulation du grisou, subsiste, la cause occasionnelle d'explosion est tout au moins atténuée et, par ce fait, le nombre des victimes du grisou est réduit de 90 pour 100.

De 1824 à 1852, la généralisation de la *lampe Davy* atténue le danger ; mais en l'absence d'une ventilation suffisamment énergique, le grisou stationne en plus ou moins grande quantité, et il suffit soit d'une lampe en mauvais état, soit d'une ouverture intempestive, soit d'un coup de mine, pour amener un accident. Une attention minutieuse diminue cependant le nombre des accidents, à tel point que le nombre des victimes n'est plus que de 1,79 par million de tonnes.

La période de 1852 à 1874 est celle du grand développement de la production (de 720.000 à 2 millions de tonnes) ; elle est aussi celle d'une stagnation dans le progrès.

Une cause surtout provoque les accidents et rend parfois désastreuse une situation dangereuse, c'est le tirage à la poudre noire.

Dans cette période, sur 71 ouvriers tués, 54 le sont par suite d'explosions causées par le tirage de coups de mine,

La Compagnie prend enfin une mesure radicale : elle confie le tirage à des ouvriers spéciaux, les *boute-feu*, hommes expérimentés, dont toute l'attention est concentrée sur les mesures à prendre pour opérer le tirage sans danger : l'effet de cette mesure est immédiat. L'installation de grands ventilateurs, l'aménagement méthodique, la surveillance rigoureuse et détaillée des courants d'air pendant la quatrième période de 1875-1884, venant se joindre à l'institution des boute-feu, expliquent la diminution, à 1,45 par million de tonnes, du nombre des victimes du grisou. Cependant le danger de l'emploi de la poudre subsiste toujours, et ce n'est que la découverte des explosifs de sûreté, à basse température de détonation, qui fournit enfin un agent brisant *qui n'a jamais provoqué l'inflammation du grisou.*

L'emploi de ces explosifs atténue, dans une large mesure, le danger du tirage des mines, joint à l'installation de puissants ventilateurs aspirant l'air au travers d'un réseau de galeries sans cesse visitées et entretenues.

L'adoption des lampes de *Sûreté Marsaut*, de la fermeture magnétique des lampes et de la *pédale magnétique* de M. Raffard (1) ont de nouveau réduit de 90 pour 100 le nombre des victimes par suite du grisou, malgré l'intensité sans cesse croissante du travail, malgré la reprise de l'exploitation dans les couches les plus dangereuses, et malgré la présence de vieux travaux toujours plus étendus.

Le nombre des victimes était de 19,32 par million de tonnes, il n'est plus que de 0,13.

(1) Voir le *Technologiste* 3e série, tome XII (51e année, 1889), page 152.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BALLAND.

Analyses chimiques et expertises des farines.

(Suite et fin).

Les farines du commerce employées à la fabrication du pain de troupe doivent contenir au *minimum* 35 pour 100 de gluten humide pour l'essence dure, 29 pour 100 pour l'essence mitadine, et 26 pour 100 pour l'essence tendre. Ces proportions ne sont pas toujours atteintes dans les farines blutées à un taux élevé ; mais, pour les farines livrées par les entrepreneurs, si l'on est au-dessous, il y a lieu de redouter la présence de vieilles farines. Si l'on est, au contraire, fort au-dessus, il faut se défier des farines inférieures, toujours plus riches en gluten, comme le montre l'exemple suivant.

Proportions centésimales de *gluten humide* contenues dans les divers produits de la même mouture, qui a permis plus haut de suivre la répartition des matières salines dans les farines de cylindres.

Farine du 1er broyage	26.50
— des 2e, 3e et 4e broyages mélangés	32.50
— du 5e broyage	45.00
— des 1er, 2e et 3e passage des gruaux	28.50
— du 4e passage des gruaux	30.50
— du 5e passage des gruaux	31.50

8. — *Matières grasses.* Le dosage des matières grasses est très important pour déceler la présence de vieilles farines, car, plus une farine est ancienne, moins elle renferme de matières grasses : elle arrive même, après plusieurs années, à n'en contenir que des traces.

On isole les matières grasses au moyen de l'éther, et l'on ne doit jamais négliger d'indiquer, dans un bulletin d'analyse, l'odeur qui se manifeste lorsque l'éther vient d'être évaporé.

Les farines premières du commerce renferment de 0,75 à 1,10 pour 100 de matières grasses, et les farines destinées au pain de troupe, 1 à 1,40 pour 100.

Les farines de qualité inférieure en contiennent davantage. C'est ce que prouvent les chiffres suivants, qui complètent ceux que nous avons donnés pour le gluten et les cendres, et qui nous donnent les proportions centésimales de la *matière grasse*.

Farine du 1er broyage	0.80
— des 2e, 3e et 4e broyages mélangés	0.80
— du 5e broyage	1.05
— des 1er, 2e et 3e passage des gruaux	0.54
— du 4e passage des gruaux	0.62
— du 5e passage des gruaux	1.60
Petits sons	3.38

9. — *Matières sucrées.* Les matières sucrées ne préexistent pas dans le blé, car le grain arrivé à maturité n'en contient pas. Ce sont des produits de transformation de l'amidon : leur dosage est délicat et se fait rarement dans la pratique. Suivant leur taux de blutage, les farines renferment de 0,80 à 2,20 pour 100 de matières sucrées ; dans les queues de mouture, la proportion est toujours plus élevée que dans les belles farines.

Composition à exiger des farines fournies par les entrepreneurs de la fourniture du pain à la ration. Il résulte de cet exposé sommaire que la composition des farines livrées par les entrepeneurs, pour la fabrication du pain de troupe, doit se rapprocher des données suivantes :

Eau	11 à 15.
Matières minérales	0.60 à 0.90 pour les blés tendres. 1.10 à 1.30 pour les blés durs.
Acidité	0.015 à 0.050.
Cellulose	0.50 à 0.90.
Amidon et matière sucrée	66 à 72.
Gluten humide	26 au *minimum* pour blés tendres. 35 au *minimum* pour les blés durs.
Matières grasses	1 à 1.40.

Une augmentation dans le poids des matières minérales, de la cellulose, du gluten et des matières grasses, c'est-à-dire des principes qui avoisinent l'enveloppe du grain du blé, trahit la présence des farines inférieures (queues de mouture). Une augmentation de l'acidité jointe à la diminution du gluten et des matières grasses caractérise les farines anciennes.

Ce sont les deux principales défectuosités que l'on relève dans les farines livrées à l'administration de la guerre par les entrepreneurs militaires.

E. BAZIN.

Durcissements de l'aluminium par le chrôme.

Le procédé de M. Ernest Bazin a pour but de rendre l'aluminium aussi dur que l'acier chrômé, par exemple, sans en augmenter sensiblement la densité.

Le chrôme s'emploie déjà en combinaison avec l'acier, pour produire un alliage d'une dureté exceptionnelle, mais personne n'a encore songé au chrôme pour procurer à l'aluminium la dureté qui lui fait défaut. La présente invention a pour but de combler cette lacune, mais, en raison de la différence des points de fusion de l'aluminium et du chrôme, il convient de prendre certaines précautions pour obtenir leur alliage.

Si l'on procède par l'électrolyse, on pourra employer l'une ou l'autre des méthodes connues et traiter directement l'alumine, les sels d'alumine, la cryolithe, etc., avec la quantité déterminée de chrôme granulé ou dans tout autre état approprié, ou avec un des sels ou oxydes de chrôme. Finalement on obtiendra un lingot d'aluminium chrômé qu'on pourra ensuite traiter et transformer par les moyens connus.

Si l'on procède par alliage direct du chrôme et de l'aluminium, il semble préférable d'amener ces deux métaux à la fusion dans des creusets différents, puis de les mélanger l'un à l'autre dans les proportions voulues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COMPAGNIE FRANÇAISE DE MATÉRIEL DE CH. DE FER.

Disposition et diagramme d'une mouture complète simplifiée de 36 quintaux par 24 heures,

au moyen du Moulin à meules Métalliques-blutantes, Broyeur et Convertisseur.

Nous avons eu l'occasion d'entretenir le lecteur du *Blé* des nouveaux **Moulins à meules Métalliques-blutantes**, construits par la *Compagnie française de matériel de chemins de fer* (1), en décrivant l'Exposition qu'avait faite cette importante maison de construction au *Congrès de la meunerie Française*, l'an dernier.

Depuis lors, l'étude expérimentale de ces remarquables appareils a été terminée de façon à donner la solution la plus pratique et la plus économique, qui ait jamais été offerte à la petite et à la moyenne meunerie, et la *Compagnie française* expose cette année, au *7e Congrès de la Meunerie*, un moulin complet de son système.

Suivant que l'on veut traiter 36 quintaux de blé par 24 heures ou bien seulement 12 à 18 quintaux, on fera usage du *Moulin grand modèle à Cuve cylindrique*, *ou du Moulin-Cornet petit modèle à Cuve conique*.

I. — Description du Moulin à Cuve cylindrique.

La figure 69 représente la structure intérieure du **Moulin à meules Métalliques-blutantes**, *à Cuve cylindrique* tel qu'il figure dans la coupe et le diagramme de mouturere présentés par les figures suivantes. C'est un appareil qui exécute rapidement toutes les opérations de la *Mouture par réduction graduelle*, avec beaucoup plus de simplicité que les cylindres : son travail remplace, à peu de frais, celui de toute la série (8 à 10 paires au *minimum*) des cylindres broyeurs et convertisseurs employés dans la *mouture hongroise*, et donne des produits au moins aussi beaux.

Ce moulin se compose de plusieurs paires d'anneaux moulants concentriques en acier supérieur A^1, A_2, A_3, séparées par des tamis a_1 et a_2.

Ces anneaux moulants sont répartis par paires de même diamètre, ainsi qu'il est visible sur la figure 69 ; ceux d'en haut sont fixés à un plateau ajouré en fonte d'une seule pièce B, claveté sur un arbre vertical tournant p, qui est creux, pour recevoir le conduit e de l'engreneur E. Quant aux anneaux inférieurs, ils sont attachés à trois couronnes en fonte qui portent également les tamis a_1 et a_2, et reposent chacune sur trois pivots pouvant se monter et s'abaisser à volonté.

Les écartements de chacune des trois paires d'anneaux moulants A_1 A_2, et A_3 peuvent se régler à volonté, avec la plus grande précision, soit au repos, soit en marche, au moyen de trois petits volants placés à l'extérieur, à la portée du conducteur. Le volant 3, en agissant sur le levier qui porte la crapaudine de l'arbre p, fait varier le niveau de la meule supérieure toute entière, et permet, par suite, de régler l'écartement de la paire des anneaux moulants extrêmes A_3. Puis, au moyen de deux autres volants 1 et 2, disposés de chaque côté du volant 3, on règle l'intervalle des paires A_1, A_2 en agissant, au moyen de vis sans fin et de chaînes de Galle, sur des pignons calés sur les pivots qui soutiennent les couronnes et les anneaux de la meule gisante inférieure, de façon à les éloigner ou à les rapprocher des anneaux correspondants de la meule tournante supérieure.

Les faces travaillantes de ces paires d'anneaux sont cannelées chacune de façon particulière au travail qu'elles ont à produire : A_1, assez grandement pour faire le premier broyage ; A_2 et A_3, plus finement pour granuler, de sorte que la désagrégation du grain s'opère d'une façon graduelle.

Les anneaux sont disposés pour se démonter et se remonter facilement, soit pour leur retaillage, soit pour leur remplacement.

La figure 69 représente la transmission de mouvement faite directement à l'arbre vertical p, au moyen de la poulie P ; mais on construit également un type à transmission horizontale avec poulie fixe, poulie folle, et engrenage d'angle.

Le **Moulin à meules Métalliques-blutantes à Cuve cylindrique**, tel qu'il vient d'être décrit, peut exécuter à volonté le *Broyage* du grain ou le *Convertissage* des gruaux, selon que l'on opère avec l'engreneur E ou avec l'engreneur E', en changeant simplement le réglage des anneaux moulants.

1° Broyage. — S'il s'agit d'opérer le broyage et la granulation du grain, on livre le blé à l'engreneur central E, qui, par le tube e, le distribue aux anneaux moulants, dont les trois paires A_1, A_2 et A_3 agissent successivement comme il vient d'être dit, en produisant un *minimum* de farine de broyage et un *maximum* de semoules et gruaux.

Les produits tombent ensemble dans la cuve, d'où un rateau R, guidé par les galets r et s, les fait sortir suivant la flèche, pour être envoyés à la bluterie.

2° Convertissage. — Pour le convertissage, on arrête l'arrivée du blé par l'engreneur central E, et l'on fait venir les semoules et gruaux à convertir, préalablement

(1) Voir le *Blé*, tome VIII, page 148.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nettoyés par un sassage énergique, dans l'engreneur latéral E', qui les distribue, par un dispositif spécial, qu'entre les anneaux extérieurs A_3. Les produits, composés de semoules et gruaux plus ou moins réduits et de

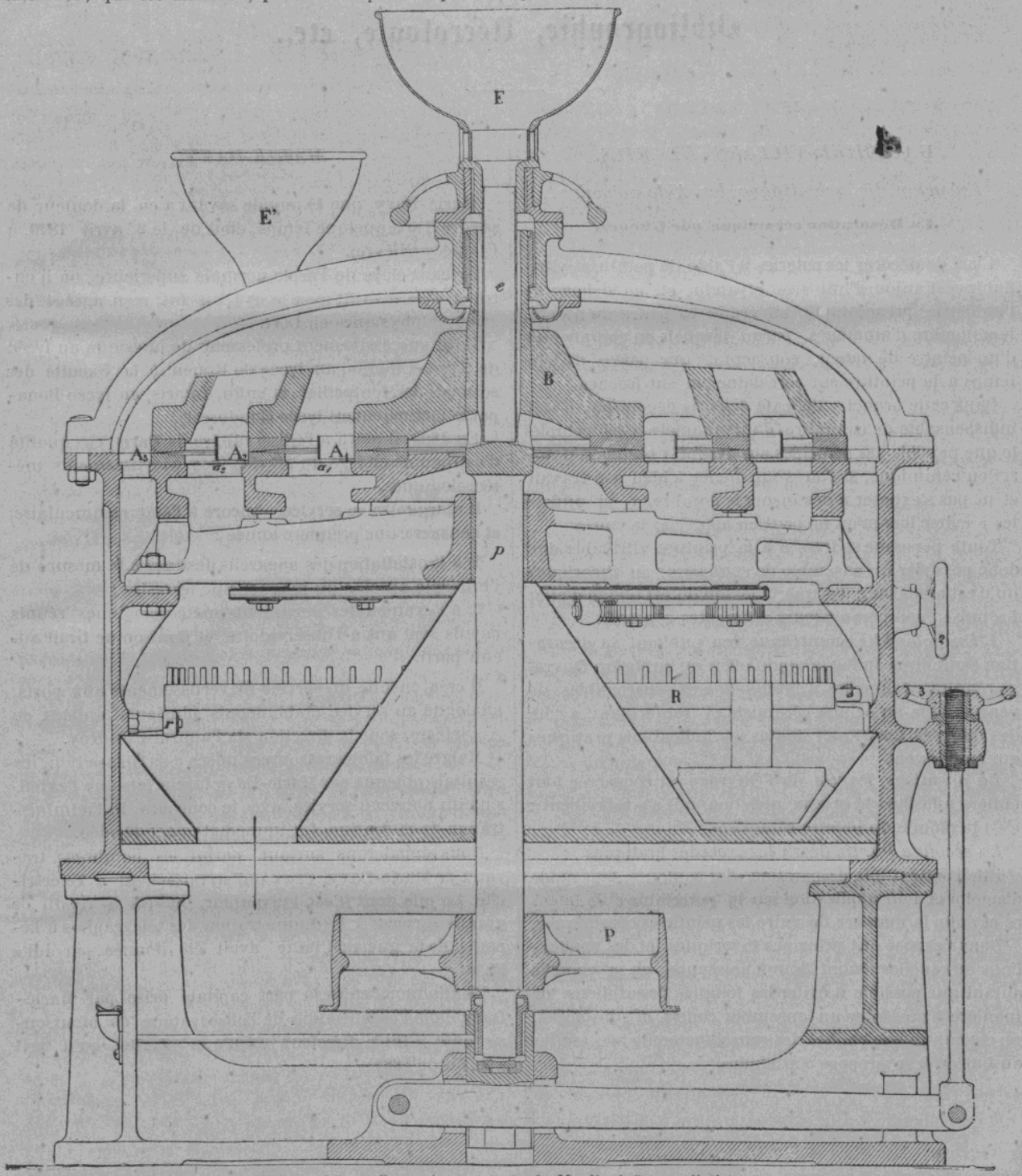


Figure 69. — Coupe transversale du Moulin à Cuve cylindrique.

dans l'intervalle compris entre la paire A_3 et la paire A_2 d'anneaux moulants. Les marchandises ne passent ainsi farines affleurées, tombent dans la cuve, d'où les fait sortir le rateau R, pour être envoyés à la bluterie.

(*A suivre.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Bibliographie, Nécrologie, etc..

GAUTHIER-VILLARS ET FILS.

Encyclopédie scientifique des Aide-mémoire.

La Décoration céramique, par Guenez.

L'art de décorer les poteries à l'aide de peintures vitrifiables est aujourd'hui très répandu, et, en dehors de l'industrie qui accomplit en grand ce genre de travail, bon nombre d'amateurs, parmi lesquels on compte plus d'un peintre de talent, consacrent une partie de leur temps à la peinture sur porcelaine ou sur faïence.

Dans cette branche délicate des arts décoratifs, il est indispensable de connaître d'une manière aussi complète que possible les principes sur lesquels repose la décoration céramique, si l'on veut mener à bien son travail et ne pas s'exposer à des insuccès nombreux, si difficiles à éviter lorsqu'on ne peut en apprécier la cause.

Toute personne se livrant à la peinture vitrifiable doit donc posséder un ensemble de connaissances théoriques qu'il est assez long d'acquérir lorsqu'on est obligé d'aller les puiser soi-même à leurs différentes sources.

L'Encyclopédie scientifique, en publiant la décoration céramique au feu, a voulu offrir au public un Ouvrage réunissant tous les renseignements susceptibles de venir en aide au peintre céramiste et renfermant, à côté des données théoriques, toutes les indications pratiques qui en dérivent.

La première Partie de l'Ouvrage est consacrée tout entière à la théorie et aux questions qui s'y rattachent : c'est la chimie du peintre céramiste.

La seconde Partie décrit les procédés pratiques.

Elle contient : la préparation des couleurs, leur mode d'emploi et leur application sur la porcelaine et la faïence et enfin la manière de cuire les peintures céramiques.

Dans l'exposé des principes théoriques et des applications auxquelles ils ont donné naissance, on a cherché autant que possible à éviter les longues descriptions, de manière à présenter un ensemble concis et substantiel, où chacun puisse choisir les renseignements nécessaires au but qu'il se propose d'atteindre.

MARIÉ-DAVY.

Marié-Davy, que le monde savant a eu la douleur de perdre il y a quelque temps, était né le 2 avril 1820, à Clamecy (Nièvre).

Brillant élève de l'école normale supérieure, où il entra et d'où il sortit avec le n° 1, il fut reçu agrégé des sciences physiques en 1844.

Il fut successivement professeur de physique au lycée de Saint-Etienne, au lycée de Rouen, à la Faculté des sciences de Montpellier, et enfin, à Paris, au lycée Bonaparte (actuellement lycée Condorcet).

En 1862, il entra à l'Observatoire de Paris, en qualité d'astronome chargé du service des avertissements météorologiques.

Il réorganisa ce service, encore à l'état rudimentaire, et consacra une première année :

1° à l'installation des appareils destinés à la mesure de l'intensité absolue du magnétisme terrestre ;

2° à l'examen des documents météorologiques réunis depuis sept ans à l'observatoire, et dont on ne tirait aucun parti.

Il créa ensuite un service d'avertissements aux ports, analogue au service établi depuis plusieurs années en Angleterre, sous la direction de l'amiral Fitz-Roy.

Malgré les faibles ressources mises à sa disposition, les résultats obtenus par Marié-Davy furent tels que l'extension du nouveau service, avec le concours de l'administration de la marine, fut immédiatement décidée.

Nous signalerons surtout, parmi les nombreux travaux de Marié-Davy, ceux qui se rattachent à l'électricité. La pile dont il est l'inventeur, et qui a rendu de grands services à l'Administration des télégraphes à l'époque de la guerre d'Italie, avait été donnée par lui à l'Etat.

Mentionnons enfin la part capitale prise par Marié-Davy dans l'organisation de l'observatoire de Montsouris, dont il fut le directeur jusqu'à sa retraite, qu'il prit à la fin de 1887.

Clermont (Oise). — Imp. DAIX frères, place Saint-André n° 3. Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue mensuelle : **Générateurs, Moteurs, Pompes & Transmissions.**

SOMMAIRE. — N° 307. NOVEMBRE 1893. — **Chronique du Mois**. — *Septième Congrès*, de l'Association de la Meunerie française : Exposition de machines de Meunerie et de Boulangerie, p. 173.

Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Brevets d'Invention*, déposés dans le courant du mois de juin 1893, p. 175.— *Ravel*, Moteur à gaz pilon vertical, à rotation rapide, p. 176.— *J. Emerson Dowson*, Force motrice au gaz pour l'éclairage électrique, p. 178.—*Krupp*, Moteur à explosions de poussière de charbons, p. 179.— *J. P. Serre*, Détartrage mécanique des chaudières à vapeur, p. 179.

Procédés, Outillage et Divers. — *Conservatoire des Arts et Métiers*, Cours publics et gratuits des sciences appliquées aux Arts, pour 1893-94, p. 180. — *Raphaël Dubois*, Sur l'huile des œufs de criquet pèlerin, p. 181. — *J.-P. Crozet*, Nouveau malaxeur-lisseur, pour beurres et graisses, p. 182. — *J. Pelletier*, Fabrication de la moutarde de table, p. 182.— *Crispo-Herlant*, Présence du savon dans le pain et les pâtisseries, p. 182. — *Ogier et Pouchet*, sur la saccharine, p. 183.— *Compagnie française de matériel de chemins de fer* Disposition et diagramme d'une mouture complète simplifiée de 36 quintaux par 24 heures, p. 184. — *A. Cornu*, Phénomènes d'électricité statique et dynamique : définition des unités électriques (*suite*), p. 187.

Chronique du Mois.

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

SEPTIÈME CONGRÈS

de l'Association de la Meunerie française : Exposition de machines de Meunerie et de Boulangerie.

Le lundi 16 octobre, s'est ouverte au Pavillon de la Ville de Paris, aux Champs-Elysées, l'*Exposition du matériel de la Meunerie et de la Boulangerie*, qui accompagnait le 7e Congrès de l'*Association nationale de la Meunerie française*.

Cette exposition, qui a duré jusqu'au 22 octobre, était très remarquable, tant par l'importance des appareils présentés que par son agencement à la fois très élégant et très méthodique, qui donnait une excellente impression d'ensemble. M. le Ministre de l'Agriculture en a hautement témoigné sa satisfaction à M. Louis Cornu, qui l'a organisée, en lui remettant la croix du Mérite Agricole ; après cela, nos compliments lui paraîtront fades : néanmoins, nous le prierons de les recevoir.

Le jeudi 19 octobre, s'est tenue, dans la salle des conférences, l'Assemblée générale, au cours de laquelle les ouvrier meuniers et boulangers les plus méritants ont reçu des médailles d'or et d'argent avec des prix en espèces.

Le même jour, un banquet a réuni les membres de l'Association et leurs invités dans la splendide salle à manger de l'Hôtel continental, sous la présidence de M. Dubray (président sortant de l'Association), ayant à sa droite M. Yves Guyot, ancien ministre et à sa gauche, M. Decauville, sénateur de Seine-et-Oise. Nous avons remarqué encore dans cette brillante réunion : M. Colson-Blanche, président nouvellement élu de l'Association ; M. Moulin, président de la minoterie de Marseille ; M. Lebel, vice-président du syndicat de la Boulangerie parisienne; M. Lanier, président du syndicat des grains et farines, à la Bourse du Commerce, M. Foulon, secrétaire général de la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest; M. Samuel Marot, membre du conseil de direction, M. Béthouart, M. Fontaine.

Nous dirons maintenant quelques mots des installations les mieux réussies de l'*Exposition*.

Aubert (Alexandre), 4, *rue Claude Vellefaux*, *Paris*. — Une machine horizontale fixe, à bâti bayonnette, détente variable par le régulateur, force 30 chevaux. Une machine mi-fixe de 10 chevaux à détente variable par le régulateur. — Un collecteur de poussières *Cyclone*.

Aubert (André) et Cie, 24, *rue Thévenot*, *Paris*. — Nouvel élimineur d'ail et moulin à cylindres.

Bolvin (Julien), 29, *rue des Cendriers*, *Paris*. — Bouches de four de boulangerie : ouras, plaques d'âtre, appareils à buée, bouches viennoises. — Meubles de porte et étagères ; colonnes d'étalage. couteaux à pain.

Baudot (Léon), 53, *rue J-J. Rousseau*, *Paris*. Outillage général pour service journalier des moulins : soies de bluteries, vis, plombs à sacs, pinces, ensachoirs, godets,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

courroies, tôles perforées, etc. — Distributeur-engreneur automatique.

BRAULT, TEISSET ET GILLET, 14, *rue du Ranelagh, Paris, et à Chartres (Eure-et-Loir)*. — Nouveaux appareils de nettoyage *système Richmond* : Euréka zig-zag, colonne épointeuse, brosse à blé, etc..

Appareils de mouture ; broyeurs à deux et quatre cylindres ; convertisseurs à quatre cylindres, nos 3 et 3 bis ; cylindres isolés à *cannelure Frank Beall*.

Appareils de blutage et de sassage : brosse à son, *système Richmond* ; sasseur réforme, *système H. Seck* ; bluterie ronde et détacheur à plateaux à broche.

BURTON FILS, 68, *rue des Marais, Paris*, Chaînes transporteuses à maillons détachables, godets en tôle d'acier emboutis.

Manchon de débrayage Edmeston (voir page 162).

COMPAGNIE DES MOTEURS NIEL, 22, rue Lafayette, Paris. — Moteurs à pétrole ordinaire : *moteur Atlas*, à pétrole ordinaire, vertical.

COMPAGNIE DES MOTEURS UNIVERSELS A PÉTROLE ET A GAZ, 21, *avenue de l'Opéra, Paris*. Moteur à pétrole de la force de deux chevaux.

COMPAGNIE FRANÇAISE DE MATÉRIEL DES CHEMINS DE FER, 64, *rue Taitbout, Paris, et 57, rue Nationale, à Ivry-sur-Seine*. — Nouveaux moulins à meules métalliques-blutantes. Deux moulins petit modèle à cuve conique, dits *Broyeurs-cornets* et un moulin grand modèle, à cuve cylindrique, broyeur et convertisseur ; un désagrégeur horizontal à meules métalliques.

Appareils fonctionnant industriellement dans un bâtiment à trois planchers, démontable, constituant un moulin de démonstration complet avec élévateurs, bluteries, sasseur, etc. (Voir la description détaillée des appareils pages 170 et 184).

COPPIN (HENRY) 102, *faubourg Poissonnière, Paris*. — Courroies, graisseurs, huiles et graisses, forges à ventilateur. — Brosses en tous genres.

DARDEL (A.), *à Melun (Seine-et-Marne)*. — Broyeur quadruple avec tamis-bluteurs ; convertisseur à cylindres. Nettoyage combiné ; brosse à blé ; bluterie ronde.

DAVERIO (G.), *à Zurich (Suisse)*, et 93, *boulevard de Paris, à Marseille*. — Installation de moulin Broyeur à quatre cylindres superposés ; convertisseur à trois cylindres ; deux détacheurs, etc..

Deux *plansichters*, petit modèle ; un sasseur universel, un collecteur à poussière, et un sasseur Haggenmacher.

DREVDAL, 35, *rue de Crussol, Paris*.— Graisseurs mécaniques système *Mollerup-Drevdal*, perfectionné. — Huile américaine universelle pour machines et transmissions.

Courroies poil de chameau, *système Reddaway ;* courroies en coton égyptien ; graisse pour courroies.

DUCROQUET AINÉ, *à Rumigny, par Sains (Somme)*. — Nettoyeurs à triple opération, combinés.

GIRARD ET RASCENET, *à Châtellerault (Vienne)*. — Appareils de mouture : nettoyage et convertissage. Outillage pour moulins.

HAMELLE (HENRI), 21, *quai Valmy, à Paris*. — Huiles spéciales pour cylindres, tiroirs et organes de machines. Huiles minérales ordinaires pour transmissions. Graisse consistante *H. Hamelle*. — Produits d'amiante pure. Caoutchouc. Garniture de coton pur, graisseurs, etc..

HOPPENSTEDT (G.), 9 *bis*, *Passage des Petites-Ecuries, Paris*. — Courroies de transmission dites *caoutchouc Balata*. Courroies en cuir inextensible ; courroies en coton, en poils, etc...

Sangles en jute et chanvre pour élévateurs ; tissus blancs en coton, idem.

Poulies en deux pièces en fer forgé ; poulies en bois.

Burettes régénératrices des huiles, pompes à huiles, graisseurs, etc..

HOWES, 64 *Mark lane, à Londres* (M. BARBEAU, *directeur*). Appareils de nettoyage, *Eurekas* : colonne horizontale, brosse à blé, séparateur zig-zag ; séparateur de magasin, colonne verticale, grand séparateur pour silos, séparateur automatique magnétique. Brosse à sons horizontale *Excelsior*.

Un nettoyeur de sacs. Une empocheuse à farine.

Une double turbine, *petit géant*.

LEROY FILS, *rue Danton, Levallois-Perret*. — Graisses et *appareils Leroy* pour le graissage des transmissions, voitures, machines, chemins de fer. Huiles graisses et suifs pour pistons.

Tartrifuge contre l'incrustation des chaudières.

MAHOT, *à Ham (Somme)*. — Un pétrin mécanique.

MOUSSEAU ET Cie, 125, *quai Valmy, Paris*. — Four de boulanger, universel, se chauffant avec n'importe quel combustible. — Nouvelle grille économique la *Sans Pareille* à barreaux curvilignes.

H-T. MOT, *boulevard de la Villette, Paris*. — Petits moulins de ferme. — Moteur à pétrole lourd HORNSBY-AKROYD, fonctionnant dans l'installation de la *Compagnie française de Matériel de Chemins de fer*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Piat et Fougerol (ancienne maison Muzey), *à Auxerre* (*Yonne*). — Comprimeur-extracteur-aspirateur ; broyeur-extracteur automatique, à quatre passages ; convertisseur. — Nettoyeur combiné. Bluterie ronde.

Piat et ses fils, 85, 87, 94, *rue Saint-Maur*, *Paris*. — Engrenages, poulies et paliers. Arbres de transmission et commandes.

Rogers et Boulte, 1, *rue Saint-Georges*, *Paris*. — Machine Westinghouse et chaudière *Acmé*, chauffée au pétrole, 1 cheval.

Ventilateur Challenge. — Pompe à vapeur.

Rose frères (H. et G.), *à Poissy* (*Seine-et-Oise*). — Trois moulins à quatre cylindres. Fendeur-dégermeur ; granulateurs. — Bluterie centrifuge ; bluterie ronde héliçoïdale, sasseur aspirateur.

Mouilleur à blé automatique.

Saint-Cric et Debray, *à Ivry-Port*, *Seine*. — Courroies en cuir, en coton cousu et en chanvre.

Samuelson et Cie, *Orléans* (*Loiret*). Locomobile de 6 chevaux, à retour de flammes et foyer amovible.

Société française du Gazo-moteur, 54, *rue Lafayette*, *Paris*. — Gazo-moteur à un seul cylindre, à volonté au gaz ou au pétrole, sans bruit.

Société générale meulière *à la Ferté-sous-Jouarre*. — Nouvel appareil de nettoyage l'*Économique*. Laveuse centrifuge. — Broyeur à quatre cylindres et convertisseur à cylindres. Meules de la Ferté-sous-Jouarre.

Sasseur aspirateur, bluterie centrifuge, brosse à sons.

Sospicio, 50, *rue de la Goutte-d'Or*, *à Paris*. — Blutoir pour boulangerie.

Voitellier frères, 4, *place du Théâtre-Français* (*Paris*). — Couveuses artificielles, appareils d'élevage.

Weyher et Richmond (Société anonyme des Établissements), 50, *route d'Aubervilliers*, *à Pantin* (*Seine*). — Machine horizontale type 11, force 80 chevaux. Machine compound fixe, type E, force 40 chevaux. Locomobile sur roues, type 5, force 15 chevaux.

Condenseur automoteur n° 1. Pompe à vapeur.

Décoration générale par la maison Jumeau et Jallot, (successeurs de Belloir), 82, *boulevard du Mont-Parnasse*, *à Paris*. — Excessivement bien réussie, la décoration !

Nous dirons, pour terminer, que l'on visitait beaucoup, dans une Annexe latérale, à côté du Buffet, une Exposition spéciale, très méthodiquement classée, de Céréales françaises et étrangères.

Générateurs, Moteurs et Pompes.

BREVETS D'INVENTION

Déposés dans le courant du mois de Juin 1893.

231193. **Barbier.** — 29 Juin 1893. *Système de moteur rotatif.*

230734. **Bastien.** — 10 Juin 1893. *Appareils de condensation pour les pompes à vapeur.*

230793. **Béty.** — 16 Juin 1893. *Pédale à talon permettant d'utiliser le poids du corps humain comme moteur.*

230924. **Bince.** — 17 Juin 1893. *Mécanisme moteur pouvant être actionné par la vapeur, ou par les pieds avec pédales, avec volant horizontal pour véhicules.*

231104. **Bonnefoy et Dijon.** — 28 Juin 1893. *Pompe rotative aspirante et foulante.*

231020. **Church.** — 21 Juin 1893. *Perfectionnements dans les machines actionnées par la vapeur ou par d'autres fluides moteurs.*

230768. **Compagnie des moteurs Niel.** — 12 Juin 1893. *Appareil d'enclenchement et de démarrage pour mettre en marche automatiquement les moteurs à explosions.*

230940. **Compagnie de Fives-Lille.** — 17 Juin 1893. *Perfectionnements aux moteurs à vapeur, et particulièrement dans les moteurs à grande vitesse.*

231052. **Deck.** — 22 Juin 1893. *Système perfectionné de surchauffeur de vapeur.*

230923. **Delcourt.** — 17 Juin 1893. *Machine à vapeur verticale, à simple effet et à grande vitesse.*

230561. **Divan fils.** — 3 Juin 1893. *Moteur rotatif à vapeur, à disque tangent à vapeur.*

230925. **Durand.** — 17 Juin 1893. *Nouveau moteur fonctionnant au moyen d'air préalablement comprimé par l'explosion d'un mélange détonnant.*

231071. **Estivalet.** — 26 Juin 1893. *Appareil pour l'élévation des liquides.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

231149. **Fitts et Anderson.** — 27 Juin 1893. *Perfectionnements aux condenseurs pour machines à vapeur.*

231158. **Fournier.** — 27 Juin 1893. *Presse hydraulique perfectionnée.*

230698. **Grangé.** — 8 Juin 1893. *Système de flotteur indicateur incassable pour niveau d'eau.*

230504. **Greil.** — 3 Juin 1893. *Système de moteurs à vapeur sans pistons.*

2310 9. **Kershaw et Gerlach.** — 22 Juin 1893. — *Niveau d'eau à parois épaisses encastrées dans une enveloppe métallique démontable.*

730795. **Lamarche.** — 13 Juin 1893. *Nouveau système de pompe dite* : POMPE BÉLIER.

230516. **Michell.** — 1er Juin 1893. *Composition non conductrice pour enveloppe de chaudières à vapeur.*

230718. **Picot.** — 9 Juin 1893. *Perfectionnements dans les pompes.*

231015. **Pokutynski (de).** — 21 Juin 1893. — *Moteur à poids dit* : MOTEUR POKUTYNSKI.

230883. **Pulcini.** — 20 Juin 1893. *Nouveau système de détente ou de distribution pour les moteurs à gaz.*

230857. **Quentin.** — 14 Juin 1893. *Système de gaz moteurs par vaporisation de liquides avec condenseur de ces gaz à l'échappement et leur réemploi dans le dit générateur.*

230596. **Rouart frères.** — 5 Juin 1893. *Condenseur à surface.*

231170. **Serve.** — 28 Juin 1893. *Système de détartrage mécanique des chaudières à vapeur.*

230524. **Société anonyme des anciens établissements Cail.** — 1er Juin 1893. *Réchauffeur d'eau d'alimentation*, SYSTÈME PAUL DUBAR.

230893. **Thirion.** — 16 Juin 1893. *Distribution à déclic.*

230850. **Vandame.** — 14 Juin 1893. *Nouveau système de distribution à soupapes pour machines à vapeur ou autres fluides.*

230976. **Weise.** — 20 Juin 1893. *Moteur à vent à ailettes mobiles horizontalement.*

230743. **Weyher et Richemond.** — 10 Juin 1893. *Perfectionnements aux moteurs à fluide élastique ou non élastique et spécialement aux moteurs à vapeur.*

RAVEL.

Moteur à gaz pilon vertical, à rotation rapide.

M. RAVEL est (avec M. LENOIR) le plus ancien de nos ingénieurs inventeurs de moteurs à gaz tonnant. Mais, tandis que M. Lenoir a, comme Clovis, renié ce qu'il avait adoré et abandonné les idées de la première heure (d'après lesquelles il avait construit un moteur à gaz à *double effet*) pour adopter le cycle de BEAU DE ROCHAS, *à quatre temps*, M. RAVEL a persisté dans ses premiers errements et, ayant adopté tout d'abord le principe d'une explosion par tour, il s'y est tenu. Il a conservé de même le procédé qui consiste à faire du socle de son engin un réservoir sous pression ; seulement, tandis que ce réservoir ne contenait auparavant que de l'air, il renferme maintenant le mélange explosif tout préparé, dans les proportions convenables. A proprement parler, son nouveau moteur ne diffère, en principe, de celui que nous avons précédemment décrit (en faisant abstraction de la forme qui n'a rien à voir dans les questions de principe) que par la suppression de la pompe à gaz d'éclairage, qui était établie côte à côte avec le cylindre à explosions.

Actuellement, c'est l'avant du cylindre qui sert de pompe aspirante et foulante pour la totalité du mélange détonant, tandis qu'auparavant il n'aspirait que de l'air atmosphérique seulement.

Ceci posé, disons tout de suite que si les mêmes principes ont procédé à la construction des deux *moteurs Ravel* (celui que nous avons décrit en 1889 (1) et celui d'aujourd'hui), les formes diffèrent absolument : celui de 1889 est horizontal, tandis que celui que nous représentons par les figures 70 à 72, est du genre pilon, vertical. Il tient peu de place, offre un mécanisme renfermé, et inaccessible aux poussiers ; il est facilement transportable, et nous paraît, pour ces raisons, éminemment propre à la petite industrie.

Le bâti-socle B S, qui forme réservoir pour le mélange détonant à sa partie inférieure, renferme, en B, le plateau manivelle M, calé sur l'arbre A, sur lequel vient s'articuler, en *d*, la bielle D attachée au piston P. Ce bâti B forme donc une capacité complètement fermée à sa partie inférieure, sauf les tourillons cylindriques de l'arbre A, obturés naturellement par celui-ci, et sauf un orifice *b* qui, par la soupape *s*, le fait communiquer avec le socle-réservoir S. A sa partie supérieure est adapté le cylindre à explosions C, muni d'un fond boulonné.

L'explosion se produit par l'étincelle électrique (comme dans le précédent moteur de M. Ravel), poussant le

(1) Voir le *Technologiste*, 3e série, tome XII (5 janvier 1889), page 31, figures 24 à 28.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

piston de haut en bas; celui-ci chasse sous lui le mélange d'air et de gaz, qu'il a préalablement aspiré dans les proportions convenables, et le refoule par la soupape *s*, dans le réservoir-socle S, qui est ainsi toujours rempli de mélange détonant à la pression utile et constante. Le piston P, en même temps, et un peu avant d'être arrivé à l'extrémité de sa course, a démasqué les lumières *c*, par lesquelles les gaz brûlés, gagnant le conduit annulaire *e*, trouvent au dehors leur écoulement par l'ajutage E.

D'autre part, tandis que le piston P remonte, par l'effet de l'entraînement du volant, la came K actionne, par l'intermédiaire de la tige T, la soupape *t*, ce qui permet au mélange enfermé dans le socle-réservoir S de pénétrer dans le haut du cylindre C. Le piston P, continuant sa course ascendante et la came K accomplissant sa rotation, la soupape *t* se ferme, de sorte que la face supérieure du piston comprime le mélange détonant en même temps que sa face inférieure aspire, par les soupapes I et *i*, qui sont, elles aussi, actionnées par la came K, les quantités d'air et de gaz qui doivent constituer le mélange détonant. L'explosion a lieu lorsque le piston a atteint le point le plus élevé du parcours : il redescend vivement, donnant au volant son impulsion, et refoulant les gaz du mélange dans le réservoir-socle S, tout se passant comme il a été dit ci-dessus, et ainsi de suite : il y a donc, en effet, une explosion par tour.

Quoi qu'il en soit, la plus grande différence entre les deux moteurs de M. Ravel porte sur le mode de régulation. Tandis que le régulateur du moteur que nous avons décrit en 1889 était le régulateur à boules (presqu'universellement employé), le véritable régulateur, dans le moteur actuel, est la pression des gaz renfermés dans le réservoir-socle S. Cette pression doit être environ de 250 à 300 grammes, suffisante pour produire le remplissage du cylindre C par la soupape *t*, et la capacité d'aspiration et de refoulement du cylindre C doit être calculée de façon à être légèrement supérieure à ce qui serait strictement nécessaire pour rendre au réservoir-socle S, la quantité de mélange qui est utilisée par chaque explosion.

Ceci posé, considérons la coupe en travers de la sou-

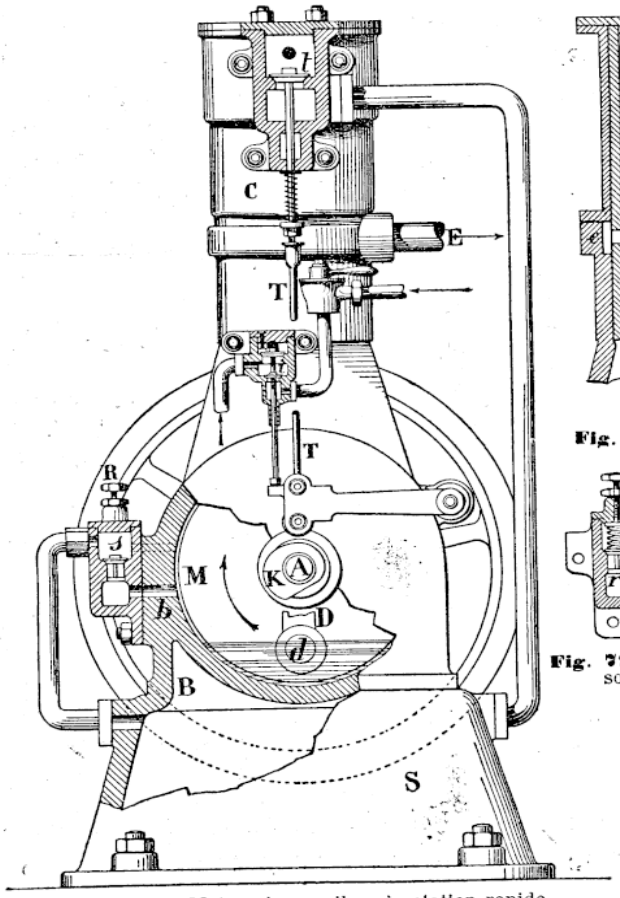


Figure 70. — Moteur à gaz pilon, à rotation rapide.

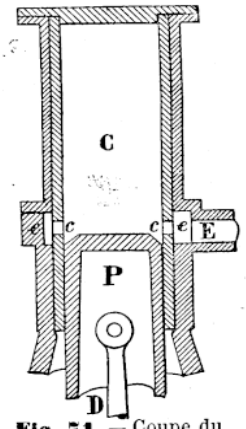


Fig. 71 — Coupe du cylindre.

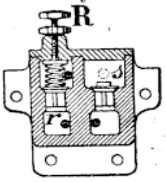


Fig. 72. — Chapelle des soupapes *s* et *r*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pape *s*, (fig. 72) qui ne peut s'ouvrir qu'à la sortie du cylindre C pour permettre aux gaz d'être refoulés en S) : il est disposé, dans la même chapelle, une autre soupape *r* maintenue par un ressort à boudin que l'on peut bander au moyen de la vis R, et dont l'ouverture permet aux gaz emmagasinés dans le réservoir-socle S, de revenir dans la partie inférieure du bâti B.

La tension du ressort R est alors calculée pour que la soupape *r* résiste exactement à la pression constante qui doit régner dans le réservoir-socle S, pour obtenir une marche normale.

Supposons maintenant que, pour une raison quelconque, le moteur tende à s'emballer : la pression dans le réservoir-socle augmentera, et par suite, la soupape *r*, recevant sur sa face inférieure une pression trop forte, fera céder le ressort et, en s'ouvrant, permettra au mélange emmagasiné en S de revenir dans le socle B, de sorte que le piston C n'aspirera que peu ou point de gaz et d'air au dehors par les soupapes I et *i*. Mais comme, d'autre part, la soupape *t* n'en laissera pas moins, pour chaque explosion, passer la dose accoutumée dans le haut du cylindre, la pression baissera dans le réservoir-socle S, et, bientôt, reviendra la vitesse normale.

Si, au contraire, le moteur se ralentit, la pression tend à baisser dans le réservoir-socle S, et la soupape *r* reste fermée; mais, le piston P aspirant et refoulant à chaque coup une cylindrée complète dans ce réservoir, la pression s'y rétablit bientôt, et la soupape *r* recommence à fonctionner.

En somme cette soupape *r* avec son ressort fonctionne à peu près dans le genre du *régulateur Larivière* qui fut assez répandu sur les machines à vapeur, il y a quelque 20 ans.

On comprend, que le fond B de la capacité du bâti contient une certaine quantité d'huile en permanence, pour assurer la lubrification abondante des pièces mobiles, condition essentielle pour une machine qui fait 450 à 500 tours par minute.

Ceci posé, nous laissons à la pratique le soin de conclure si cette application de la disposition dite à *machine fermée*, aux moteurs à gaz, offrira de sérieux avantages : suffisants pour en compenser les inconvénients, et entre autres, celui qui résulte de l'impossibilité de visiter le mécanisme D, *d*, M.

Nous ajouterons qu'il nous paraît *dangereux* d'avoir, en permanence dans le socle du moteur, un réservoir de mélange détonnant *sous pression*; M. Ravel avait, dans son premier moteur, écarté cet inconvénient par l'emploi de la pompe à gaz spéciale.

Ces dispositions, enfin, ne pourraient pas s'appliquer à un moteur à pétrole.

J. EMERSON DAWSON.

Force motrice au gaz, pour l'éclairage électrique.

M. J. Emerson Dawson a fait ressortir dans une communication à la *Société des Ingénieurs civils*, que dans les moteurs à gaz, le mélange explosif ne doit pas être dilué avec les produits de la combustion précédente. La plupart des ingénieurs spécialistes, sont, d'ailleurs, de son avis, et il est généralement admis que l'entraînement des produits de la combustion doit avoir lieu, en principe, et que la question à étudier consiste à opérer cette extraction par un bon moyen mécanique.

En résumé l'extraction de ces produits de la combustion présente de nombreux avantages.

1° L'inflammation de la charge est beaucoup plus rapide et la combustion est plus complète.

2° Il se produit une perte de puissance moins considérable lorsque la qualité du gaz n'est pas supérieure.

3° On évite presque complètement les inconvénients provenant des pré-ignitions et des explosions tardives.

4° Lorsqu'un volume considérable de produits chauds reste un certain temps dans le cylindre, la machine elle-même s'échauffe, et pour cette raison et aussi par suite du mélange avec ces produits résidus, la nouvelle charge se dilate et, par suite, un volume donné contient moins d'énergie.

5° Il n'est pas possible d'avoir accidentellement une explosion plus forte qu'il n'est nécessaire pour développer la puissance *maximum* de la machine.

Dans le moteur Otto, si, pour une cause quelconque, la charge n'est pas enflammée, il y a une bien plus forte charge à enflammer au coup de piston suivant et la pression développée après cette explosion est très considérable.

6° Les pressions des explosions successives étant plus uniformes, le travail de la machine est plus constant.

7° Les efforts sur les machines après manque d'inflammation sont moins brusques et l'on évite ainsi le grand inconvénient d'une très forte explosion après un manque d'inflammation.

8° Si la machine comporte un cylindre moteur et un cylindre de pompe, il peut y avoir une impulsion à chaque révolution dans une machine à simple effet, et même, une impulsion à chaque course dans une machine à double effet.

9° Une machine de dimensions données développera une puissance plus considérable.

On doit considérer encore que, si l'on fait usage du gaz de générateur, il faut, pour qu'il soit convenablement employé dans un moteur de façon à donner le plus haut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rendement possible et aussi à assurer des résultats uniformes, que le cylindre soit complètement vidé à chaque opération, car, les mélanges gazeux ainsi formés sont d'un allumage plus difficile que ceux formés avec du gaz d'éclairage.

M. J. Emerson Dawson, a donc ainsi bien établi la nécessité de purger complètement le cylindre dans les moteurs à gaz, et il montre que cette précaution assure un meilleur rendement et une régularité de marche convenable à la production de la lumière électrique.

Il en conclut que les usines à gaz doivent, dans l'intérêt de leurs actionnaires, et toutes les fois que cela leur sera possible, entreprendre l'éclairage à la lumière électrique, sur les rayons à elles concédées, pour donner satisfaction à leurs clients avancés, qui pourraient sans cela, leur échapper.

M. J. Emerson Dawson rappelle, pour renfoncer sa thèse, l'opinion émise en 1878 par M. le Dr John Hopkinson, à savoir que l'on engendre, en alimentant un moteur à gaz pour actionner une dynamo, une intensité lumineuse supérieure à celle que pourrait fournir la même quantité de gaz brûlée par l'éclairage : opinion qui a été confirmée en 1879 pour sir William Siemens devant le comité de la Chambre des communes.

M. J. Emerson Dawson, engage de plus, les usines à gaz, qui étendraient ainsi leur clientèle, à faire usage de leur coke pour produire, chez elles ou dans des stations centrales établies dans la ville, du gaz à l'eau dont l'emploi économique leur permettra de faire de l'éclairage électrique à meilleur marché que qui que ce soit.

KRUPP.

Moteur à explosions de poussières de charbon.

Lorsque Huyghens inventa, vers le milieu du XVIIe siècle, le premier moteur tonnant, il y utilisa naturellement le seul explosif alors connu, la poudre à canon. On a fait depuis lors des moteurs à pyroxiline, à gaz, à pétrole, etc...

Enfin, un ingénieur allemand aurait d'après l'*Engineering and Mining journal*, imaginé un moteur tonnant dans lequel la détonation serait produite par un mélange convenable d'air et de fine poussière de houille.

On voit immédiatement quels avantages présenterait un pareil engin, vu le bas prix de la matière qui l'alimente ; rien du reste, n'offusque, *a priori*, le bon sens dans cette conception, puisque l'on sait que l'air chargé de fines poussières d'oxyde de fer, de charbon, etc., peut faire explosion par l'allumage direct à la flamme, et même spontanément.

M. Krupp d'Essen aurait entrepris la construction de cette machine dont les dispositifs principaux serait analogues à ceux des moteurs ordinaires à explosion.

La principale incommodité résulterait de la difficulté d'évacuer les cendres qui résultent de la combustion du charbon pulvérisé ; mais M. Krupp espère en venir à bout, grâce à l'expérience qu'il a acquise à ce point de vue pour maintenir propres les culasses des canons.

Qui vivra verra !

J.-P. SERVÉ.

Détartrage mécanique des chaudières à vapeur.

M. Jean-Pierre Serve a fait breveter le 28 juin dernière sous le n° 231170, un *Système de détartreur mécanique des chaudières à vapeur*, (page 176).

L'importance qu'il y a maintenir constamment exemptes de tartre les parties des chaudières à vapeur exposées à l'action directe du foyer saute aux yeux, et l'on sait que l'on a un grand intérêt à ce que ces surfaces se trouvent toujours parfaitement propres, soit en raison des accidents qui peuvent se produire si elles sont entartrées, soit au point de vue d'une meilleure utilisation du combustible.

Le système du détartrage mécanique qui fait l'objet de la présente invention, consiste essentiellement à faire circuler sur ces surfaces, au moment où on le juge convenable et pendant le fonctionnement de la chaudière, un organe nettoyeur convenablement approprié et logé dans la chaudière, qui peut être constitué par un assemblage de chaînes à maillons plus ou moins forts, ou par une sorte de réseau formé de maillons ou anneaux entrelacés, ou enfin de brosses ou balais métalliques, de lames à ressorts ou d'autres dispositifs équivalents ; ces divers organes mobiles pouvant être actionnés de l'extérieur par tous moyens convenables. Le principe de l'invention repose essentiellement sur l'établissement et l'emploi desdits réseaux mobiles fonctionnant à l'intérieur des chaudières.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Procédés, Outillage et Divers.

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS.

Cours publics et gratuits des Sciences appliquées aux Arts, pour l'année 1893-94.

I. — **Géométrie appliquée aux Arts**, les lundis et jeudis, à 9 heures du soir.

M. A. Laussedat, *professeur*,

M. Ch. Brisse, *suppléant*, (lundi 6 novembre).

Cinématique. — Classification des mécanismes. Étude géométrique des organes qui servent à la transformation des mouvements : engrenages, cames, excentriques, articulations, échappements, encliquetages. Compteurs. — Instruments enregistreurs.

II. — **Géométrie descriptive**, les lundis et jeudis, à 7 h. 3/4 du soir.

M. E. Rouché, *professeur*, (lundi 6 novembre).

Statique graphique. — Ses principes fondamentaux. — Son application aux ponts métalliques à travées continues : solutions satisfaisant aux prescriptions du dernier règlement officiel.

III. — **Mécanique appliquée aux Arts**, les lundis et jeudis, à 7 h. 3/4 du soir.

M. J. Hirsch, *professeur* (lundi 6 novembre).

Hydrodynamique et machines hydrauliques. — Équilibre et mouvement des gaz et applications aux machines. — Théorie mécanique de la chaleur et principes généraux des machines thermiques.

IV. — **Constructions civiles**, les mercredis et samedis, à 7 heures 3/4 du soir.

M. Émile Trélat, *professeur*.

M. J. Pillet *suppléant*, (samedi 4 novembre).

Organes de construction. — Fondations. — Organes verticaux : piles, piliers, murs, pans. — Organes horizontaux : planchers, voûtes. — Combles. — Couvertures. — Revêtements verticaux et horizontaux. — Organes mobiles : portes, fenêtres, etc.. — Organes adducteurs et abducteurs des eaux.

V. — **Physique appliquée aux Arts**, les mardis et vendredis, à 9 heures du soir.

M. J. Violle, *professeur*, (vendredi 9 novembre).

Physique moléculaire. — Propriétés fondamentales et utilisation des gaz, des liquides et des solides.

Chaleur. — Sources de chaleur et de froid. — Mesure des températures. — Machines thermiques. — Chauffages et ventilations.

VI. — **Électricité industrielle**, les lundis et jeudis à 9 heures du soir.

M. Marcel Déprez, *professeur* (lundi 6 novembre).

Théorie des machines dynamo-électriques. — Description des types employés dans l'industrie. — Calcul des dimensions d'une machine devant satisfaire à des conditions données.

Moteurs électriques. — Transmission électrique de la force et ses applications. — Calcul de l'établissement d'une transmission de force. — Machines à courant alternatif ; leur théorie, leurs applications.

Accessoires des machines. — Appareils de mesure, conducteurs, canalisations. — Éclairage électrique.

VII. — **Chimie générale dans ses rapports avec l'Industrie**, les mercredis et samedis, à 9 heures.

M. E. Jungfleisch, *professeur* (samedi 4 novembre).

Généralités. — Notions préliminaires : corps simples et corps composés ; classification des corps simples ; métalloïdes et métaux ; nomenclature.

Métalloïdes. — Histoire particulière des principaux métalloïdes et de leurs combinaisons non métalliques : production, propriétés, réactions, notions analytiques, applications à l'industrie.

VIII. — **Chimie industrielle**, les lundis et jeudis à 9 heures du soir.

M. Aimé Girard, *professeur* (lundi 6 novembre).

Matières animales : leur emploi alimentaire. — Viandes, poissons, œufs ; conservation. — Lait, fromages.

Leur utilisation industrielle. — Graisses animales : stéarinerie, savonnerie. — Industrie des cuirs et peaux : tannerie, chamoiserie, mégisserie, etc.. — Fourrures. — Laines et soies. — Poils et plumes. — Os et ivoires. — Colles et gélatines.

IX. — **Métallurgie et travail des métaux**, les mardis et vendredis, à 7 heures 3/4 du soir.

M. U. Le Verrier, *professeur* (mardi 7 novembre).

Notions sommaires de géologie et d'exploitation des mines. — Histoire des différents métaux employés dans l'industrie : gisements, procédés d'extraction et applications industrielles de chacun d'eux.

X. — **Chimie appliquée aux industries de la teinture, de la céramique et de la verrerie**, les lundis et jeudis, à 7 heures 3/4 du soir.

M. V. de Luynes, *professeur* (lundi 6 novembre).

Matériaux et éléments des pâtes céramiques. — Argiles, plasticité ; matières antiplastiques. — Classification des poteries. — Terres cuites, faïences, grès, porcelaines. — Façonnage, cuisson, décoration des poteries.

Composition des mélanges vitrifiables. — Verre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cristal. — Fours. — Vitres, glaces, gobletterie. — Verres colorés. — Émaux. — Peintures sur verre, vitraux.

XI. — **Chimie agricole et Analyse chimique**, les mercredis et samedis à 9 heures du soir.

M Th. Schlœsing, *professeur* (samedi 4 novembre). L'atmosphère et les sols, dans leurs rapports avec les végétaux. — L'analyse chimique appliquée aux matières agricoles.

XII. — **Agriculture**, les mardis et vendredis à 9 heures du soir.

M. L. Grandeau, *professeur* (mardi 7 novembre). La disette des fourrages et l'alimentation du bétail. Culture, récolte, procédés de conservation, utilisation des plantes fourragères. — Prairies naturelles et artificielles, racines, etc.. — Les cultures expérimentales du parc des princes. — Campagnes de 1892 et 1893.

XIII. — **Travaux agricoles et Génie rural**, les mercredis et samedis à 7 heures 3/4 du soir.

M. Ch. de Comberousse, *professeur* (samedi 4 nov.) *Travaux et machinerie agricole.* — Revue succinte des agents naturels de la production agricole. — Labourages, Hersages, Roulages, etc.. — Semailles. — Modes de cultures. — Récoltes : fenaisons, moissons, etc.. — Charrues de toute espèce, Herses, rouleaux, etc. — Semoirs. — Houes à-cheval. — Faucheuses, faneuses, rateaux, etc..— Moissonneuses, lieuses, etc..— *Hygiène du cultivateur.*

XIV. — **Filature et Tissage**, les mardi et vendredi à 7 heures 3/4 du soir.

M. J. Imbs, *professeur* (vendredi 3 novembre).

Traitement et filature en droites fibres du lin et de ses succédanées, de la laine, des déchets de soie. — Filature en fibre croisée. — Filés mélangés. — Retordage et combinaison des fils complexes, tresses, chenilles.

Tissus. — Leur classification générale. — Tissus simples proprement dits, et armures diverses.

XV. — **Économique politique et Législation industrielle**, mardis et vendredis à 7 h. 3/4 du soir.

M. E. Levasseur, *professeur* (vendredi 3 novembre). *Répartition de la Richesse.* — Le salaire de l'ouvrier. — Les coalitions et les grèves. — L'intérêt du capital. — Le profit du patron. — Les rapports du capital et du travail dans les temps passés et dans le présent. — La concurrence commerciale. — Les systèmes socialistes de répartition de la richesse.

XVI. — **Économie industrielle et Statistique**, les mardis et vendredis à 9 heures du soir.

M. A. de Foville, *professeur.*

Voies et moyens de transport. — Moteurs et véhicules. Routes et voitures publiques. — Chemins de fer. — Navigation intérieure. — Navigation maritime. — Postes et télégraphes. — Conséquences économiques et sociales de la transformation des moyens de transport.

RAPHAEL DUBOIS.

Sur l'huile des œufs de criquet pèlerin.

Dans les premiers jours du mois de mai dernier, M. Raphael Dubois put se procurer en assez grande quantité des œufs de ponte récente du criquet pèlerin (*Acridium peregrinum*) récoltés par l'administration aux environs de Tlemcen, dans la commune d'Aïn-Fezza.

La coque de ces œufs était mince, souple et fragile ; elle était remplie d'un vitellus rappelant beaucoup, par sa couleur, sa consistance et même par sa saveur, le jaune de l'œuf de poule.

Soumis à la presse, les œufs ont laissé échapper le vitellus sous forme d'un fluide visqueux, épais, semblable à du miel.

Ce vitellus, traité à froid par un mélange à parties égales d'éther et d'alcool, a fourni un liquide éthéro-alcoolique d'un beau jaune d'or. Celui-ci évaporé à l'air libre a abandonné, outre une certaine quantité d'eau, une huile jaune d'or, parfaitement limpide, facile à séparer par décantation.

Cette huile rappelle par sa couleur et par sa consistance l'huile d'œufs de poule et laisse, peu de temps après son extraction déposer des cristaux radiés, très réfringents, qui disparaissent au bout de quelques jours.

A l'état frais, l'huile d'œufs de sauterelle a une odeur légèrement herbacée et une saveur un peu âcre.

Elle rancit rapidement et prend alors une odeur d'huile de foie de morue très accentuée, en même temps que son âcreté augmente.

A la température de + 2° C, elle prend la consistance du beurre, et chauffée dans un verre de montre à une température relativement peu élevée elle brûle, sans fumée, avec une flamme claire et bleuâtre, comme celle de l'alcool.

La soude caustique la saponifie facilement ; l'acide sulfurique concentré la colore en rouge brun, passant rapidement au noir. L'acide azotique l'épaissit, en lui donnant une couleur chair, à froid ; mais, par la chaleur, elle se fluidifie de nouveau et passe rapidement au rouge brun, puis au noir. Sous l'action du nitrate acide de mercure, elle se solidifie en prenant une couleur fleur de pêcher, puis jaune. Le permanganate de potasse et l'acide chromique lui communiquent une teinte olivâtre et, avec la solution iodo-iodurée, elle se colore en rouge brun foncé.

Sur la prière de M. Dubois, M. Malbot de l'*Ecole supérieure des Sciences* d'Alger, a bien voulu rechercher la présence du phosphore.

L'analyse a démontré que l'huile préparée à Tlemcen par le procédé indiqué plus haut renfermait une très forte quantité de phosphore : elle a été évaluée, en anhy-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dride phosphorique, à 1,92 p. c. de l'huile en poids. Elle ne contient pas de soufre.

La proportion d'huile contenue dans 1 kg. d'œufs de ponte récente a paru être environ de 40 à 50 g. : on en obtiendrait donc en grande quantité étant donné que chez M. l'administrateur de Nedroma, commune mixte de la province d'Oran, le ramassage par les indigènes produit dans la journée plusieurs tonneaux de ces œufs.

L'huile se modifie et disparaît dans l'œuf au fur et à mesure du développement. Elle sert vraisemblablement en grande partie à produire de la chaleur car, en plongeant un thermomètre dans une caisse d'œufs près d'éclore, M. Dubois a trouvé une température de 41 et 42° C.

D'après les renseignements bibliographiques qui ont été fort obligeamment fournis par M. Künckel d'Herculais, l'existence de cette huile n'a pas été signalée, et il n'y a pas lieu de confondre ce produit avec celui qui a été isolé, en très petite quantité, du suc de criquet d'Amérique et désigné sous le nom de *Caloptine* par M. William Kedzie K. (1).

Si, comme il est permis de l'espérer, l'huile d'œufs des criquets algériens pouvait être utilisée soit en thérapeutique, soit dans l'industrie, ce serait peut-être la meilleure prime offerte à la destruction du fléau de notre agriculture coloniale.

(1) William K. Kedzie, *First annual Report of the United States entomological commission for the year 1887 relating to the Rocky mountain Locust.* Washington, government printing office, p. 442; 1878.

J.-P. CROZET.

Nouveau malaxeur-lisseur pour beurres et graisses.

Dans beaucoup de pays encore, on opère à la main le malaxage des beurres et autres graisses comestibles ; cette façon de pétrir ne peut donner que des produits mal délaités s'il s'agit de beurre, sans corps et granuleux, s'il s'agit de saindoux ou autres graisses, et ne convenant qu'imparfaitement pour la consommation.

L'invention de M. Jean Pierre Crozet a pour objet un système de malaxeur-lisseur, à double effet, pour le traitement des beurres et graisses, qui permet d'obtenir un produit comestible, non granuleux, parfaitement délaité ou raffiné, lisse et fondant au palais.

L'appareil employé, ou simplement convenant pour mettre l'invention en exécution, se compose en principe d'une cuve dans laquelle sont disposées, pour pouvoir tourner en sens inverse l'une par rapport à l'autre, deux barres horizontales, l'une en haut et l'autre en bas de la cuve. Dans ces barres sont fixées d'équerre et par alternance des tiges, montantes pour la barre inférieure et descendantes pour la barre supérieure, qui s'enchevêtrent les unes dans les autres.

La barre supérieure est calée sur une douille à l'extrémité de laquelle se fixe un engrenage conique, les dents tournées vers le haut ; l'arbre qui porte la barre inférieure traverse ladite douille, la dépasse sensiblement et reçoit à son extrémité supérieure un engrenage identique, les dents tournées vers le bas ; entre ces deux engrenages coniques, engrène, un pignon cône qui est calé sur un petit arbre horizontal muni à son autre extrémité de deux poulies, folle et fixe, pour le mouvement de rotation à communiquer aux deux barres.

Quatre lames inclinées règnent tout le long et autour de l'axe vertical, et la barre inférieure porte à chacun de ses bras et en avant par rapport au sens de la marche, une lame inclinée qui oblige la matière placée au fond de la cuve à passer entre les rangées de deux barres.

J. PELLETIER.

Fabrication de la moutarde de table.

Les moutardes françaises sont partout appréciées de ceux qui préfèrent un condiment de bon goût à celui qui emporte le gosier ; mais elles coûtent très cher, surtout à l'étranger. Or les épiciers dont la clientèle apprécie ce genre de condiment pourraient parfaitement fournir à leur clientèle une bonne qualité de moutarde préparée, à un prix raisonnable en s'y prenant convenablement.

Pour une livre de moutarde sèche, on prend quatre cuillers à café de sel, autant de poivre, autant de clous de girofle moulus, une tête d'ail écrasée mêlée à la moutarde que l'on délaie dans de *bon vinaigre* où l'on aura laissé tremper pendant huit jours au moins un bouquet de fines herbes : cerfeuil, thym, estragon, etc..

On peut aussi, si l'on veut adoucir la moutarde, y ajouter de l'huile d'olive, soit quatre cuillers à café par livre de moutarde.

On met en pots à confitures, fermés hermétiquement par un couvercle en fer-blanc, et plus cette préparation sera vieille, plus elle gagnera en arome et en velouté.

On peut aussi, écraser les fines herbes, et incorporer cette pâte à la moutarde ou bien le jus qu'on en retire.

CRISPO.— HERLANT.

Présence du savon dans le pain et les pâtisseries.

L'Association des Chimistes belges vient de recevoir de M. Crispo une fort intéressante communication au sujet de l'emploi abusif que certains pâtissiers font du *savon*, pour donner à leurs pâtisseries une légèreté et un fondant que nos pères, dans leur façon naïve (avant l'ouverture de l'*Ère du progrès*), obtenaient *simplement* à l'aide du blanc d'œuf battu. Mais le savon étant, de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

beaucoup, meilleur marché que cette dernière matière, le produit *naturel* a été *naturellement* remplacé par le produit chimique.

On dissout, dans le *minimum* d'eau, la quantité de savon nécessaire, puis on y ajoute une proportion convenable d'huile insapide (huile de pavot ou huile d'olive vierge), on bat énergiquement jusqu'à ce que la masse prenne, en foisonnant, l'aspect blanc et mousseux des œufs à la neige.

La quantité de cette mixture incorporée à la pâte, très faible pour les pâtisseries fines, atteint une proportion relativement élevée dans les pâtisseries communes chères aux promeneurs des fêtes foraines : gaufres, beignets, crêpes, choux à la crème, etc..

On met aussi de cette préparation dans le pain de luxe pour le rendre plus léger, et il ne diffère pas sensiblement du pain honnêtement fabriqué : sa réaction est acide comme celle de ce dernier et le dosage des matières grasses en excès est excessivement minutieux.

M. Herlant est néanmoins parvenu à déceler cette fraude pour le pain ; mais il est fort douteux que sa méthode puisse être appliquée aux pâtisseries diverses qu peuvent également y être soumises.

L'échantillon de pain est séché à l'étuve, pulvérisé, puis épuisé par l'alcool à 92°. Le résidu, séché et traité par l'éther, livre à ce dernier les principes gras dont on peut reconnaître la provenance : germe du blé, lait, beurre, graisse ou huile végétale ; mais ce témoignage, s'il a quelque valeur pour le pain, dans lequel on ne doit normalement trouver que de l'huile de germe (ou du beurre) ne prouve pas quant aux pâtisseries, qui suivant les pays et les goûts, peuvent légitimement contenir toutes les espèces connues de matières grasses.

Quant à l'extrait de la solution alcoolique, il a été desséché, pesé, puis mis, dans un *minimum* d'eau chaude, en solution, dont on détermine l'acidité au moyen d'une solution titrée de potasse.

Enfin, un autre poids connu du même pain est réduit en cendres qui sont dissoutes dans l'eau. On filtre pour éliminer les phosphates terreux, et on traite par la solution titrée d'acide oxalique : on obtient ainsi le degré d'alcalinité, dont l'excès peut déceler l'emploi du savon. C'est là, croyons-nous, le côté le plus intéressant de la méthode que nous exposons.

M. Herlant a traité deux échantillons de dix grammes chacun qui lui ont donné des chiffres assez différents pour asseoir des prévisions.

I. — Pain normal de bonne consommation.

II. — Pain fabriqué avec, en poids :

Même farine que pour le n° I.....	100	parties
Savon de Marseille.....	3	—
Huile d'olive vierge.....	5	—

Les résultats analytiques ont été les suivants :

	I	II
Extrait éthéré, après épuisement par l'alcool.....	0 gr. 059	0 gr. 163
Cendres.....	0 gr. 366	0 gr. 362
Acidité proportionnelle de l'extrait	4,7	9,8
Alcalinité proportionnelle à l'acide oxalique.....	2,2	3

Il y aurait lieu, pour appliquer couramment la méthode de M. Herlant, de fabriquer des échantillons de pain à diverses époques de l'année, avec les farines de consommation du moment, et d'en doser soigneusement l'alcalinité. On pourrait alors, par comparaison, découvrir les pains contenant du savon.

Mais, nous le répétons, cette méthode, pour savante et ingénieuse qu'elle soit, est d'une application excessivement restreinte, car ce n'est pas dans le pain que la fraude du savon a été surtout constatée : c'est dans les pâtisseries dont la composition éminemment variable rend les dosages et les inductions fort aléatoires.

OGIER ET POUCHET.

La Saccharine.

Le *Comité consultatif d'hygiène publique* de France, ramène aujourd'hui sur l'eau cette vieille question de la saccharine qui a, ces années dernières, tant occupé le monde savant et les hygiénistes ; il s'agit, non point de prohiber complètement la fabrication de ce fallacieux produit, mais d'en réglementer la vente.

MM. Ogier et Pouchet se sont livrés à des expériences nombreuses dans le but d'apprécier l'action de la saccharine sur l'économie animale. Son ingestion retarderait d'une façon notable les opérations de la digestion, de sorte que son emploi dans l'alimentation ne serait pas absolument sans inconvénient.

Il importe du reste d'empêcher les falsifications auxquelles peut donner lieu l'emploi non réglementé de la saccharine, qui permettrait de l'utiliser en maintes circonstances en place de sucre de canne.

Le Comité pense, cependant, que ce produit peut rendre quelques services dans la thérapeutique, et concourir à la préparation de certains médicaments.

Les médecins en permettent notamment l'usage, à faible dose, aux diabétiques, auxquels le sucre de canne ou de raisin est formellement interdit, et qui peuvent ainsi retrouver dans certains aliments la saveur sucrée qui les rend si agréables.

Mais, ce qui doit être formellement empêché, c'est l'emploi courant de la saccharine pour remplacer le sucre dans l'alimentation générale : le Comité estime néanmoins que, pour les raisons ci-dessus énoncées, la fabrication de la saccharine peut être tolérée, à condition d'en surveiller l'emploi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COMPAGNIE FRANÇAISE DE MATÉRIEL DE CH. DE FER.

Disposition et diagramme d'une mouture complète simplifiée de 36 quintaux par 24 heures.

II. — *Description du Moulin-cornet à Cuve conique (suite et fin).*

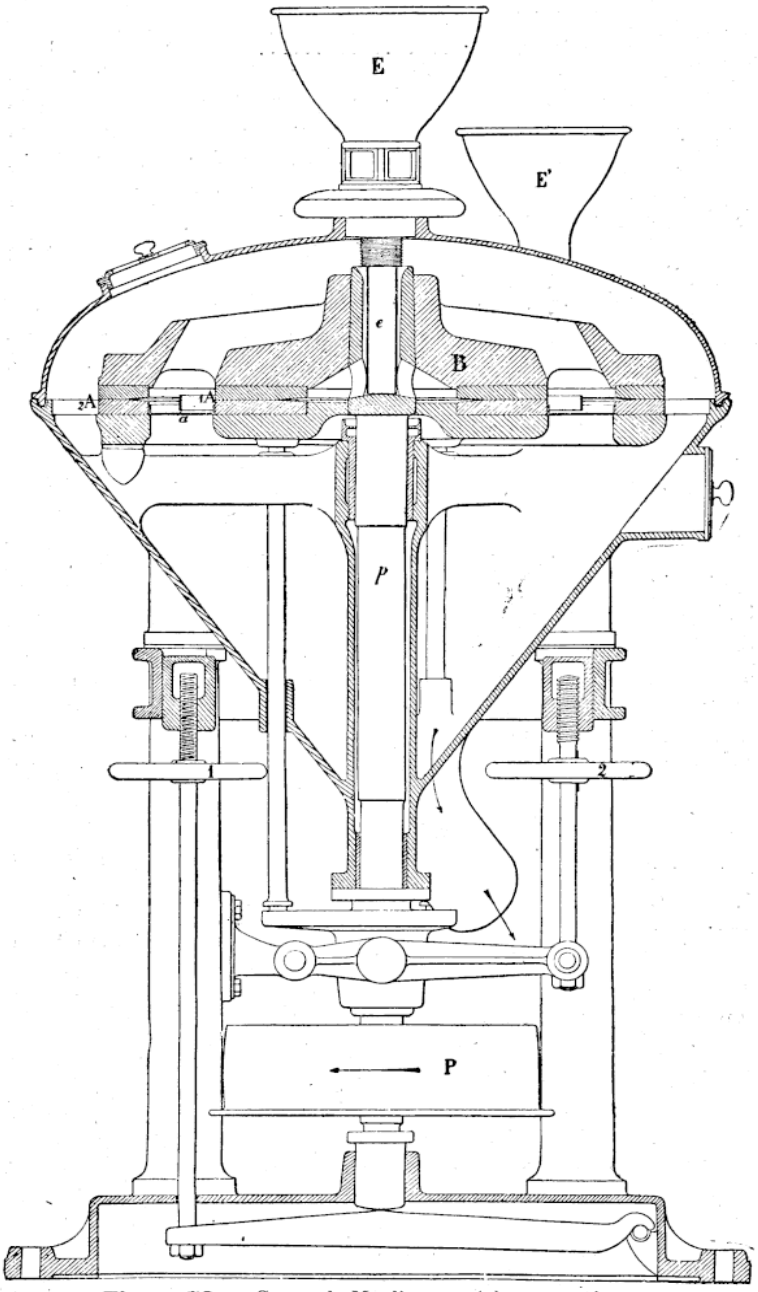


Figure 73. — Coupe du Moulin-cornet à cuve conique.

La figure 73 représente la structure intérieure du **Moulin à meules Métalliques-blutantes** *à Cuve conique* qui exécute comme le précédent les opérations de la *Mouture par réduction graduelle*, mais qui ne peut traiter que 150 kilogrammes de blé à l'heure, tandis que le *Moulin à Cuve cylindrique* en traite 300.

Il se compose de deux paires d'anneaux moulants concentriques en acier supérieur A_1 et A_2, disposées sur un même plan et séparées par le tamis a ; son fonctionnement est absolument le même que celui du précédent, il n'en diffère que par sa moindre capacité de travail et par son système de réglage.

Ce dernier s'opère facilement, avec la plus grande précision, soit au repos, soit en marche, au moyen de deux petits volants placés à l'extérieur, à la portée du conducteur. Le volant 1, en agissant sur le levier qui porte la crapaudine de l'arbre p, fait varier le niveau de la meule supérieure tout entière, et permet, par suite, de régler l'écartement de la paire des anneaux moulants extrêmes A_2. Puis, au moyen du second volant 2, disposé de l'autre côté de l'appareil, on règle l'intervalle de la paire A^1, en agissant sur trois tiges verticales sur lesquelles repose la couronne soutenant l'anneau central de la meule gisante inférieure, de façon à l'éloigner ou à le rapprocher de l'anneau correspondant de la meule tournante supérieure.

III. — *Avantages des Moulins à meules Métalliques-blutantes.*

La conduite des **Moulins à meules Métalliques-blutantes** est des plus simples, et n'exige qu'une surveillance restreinte et facile. L'usure des anneaux est minime : leur action travaillante peut simplement s'entretenir à la lime, et l'on peut facilement tenir ce moulin dans un bon état de moulage constant en faisant retoucher, à des intervalles périodiques, tantôt un anneau, tantôt l'autre, de telle façon que toutes les surfaces travaillantes ne soient jamais remises à neuf en même temps.

L'ensemble des avantages présentés par cet appareil peut se résumer succinctement.

1° Très peu de farine de broyage et grande quantité de semoules et gruaux de belle qualité, avec des sons grands et bien étalés.

2° Farines bien affleurées, blanches, rondes et légères.

3° Réduction au *minimum* de l'emplacement et des frais généraux d'installation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4° Réduction considérable de la force motrice.

5° Aucun inconvénient à craindre de la marche à vide, car les anneaux moulants ne sont jamais en contact.

IV.— Disposition et Diagramme de la Mouture simplifiée

Figures 74 et 75 : mouture complète organisée avec le *Moulin à meules Métalliques-blutantes, Broyeur et Convertisseur* M.

1° Nettoyage. — Le nettoyage, très complet, est installé au rez-de-chaussée, en N, dans une chambre (ou cage) construite entièrement en matériaux réfractaires.

2° Broyage. — Le broyage se fait, par le moulin M, à raison de 300 kil. à l'heure : les produits sont divisés en farines de broyage, gruaux, et sons à désagréger.

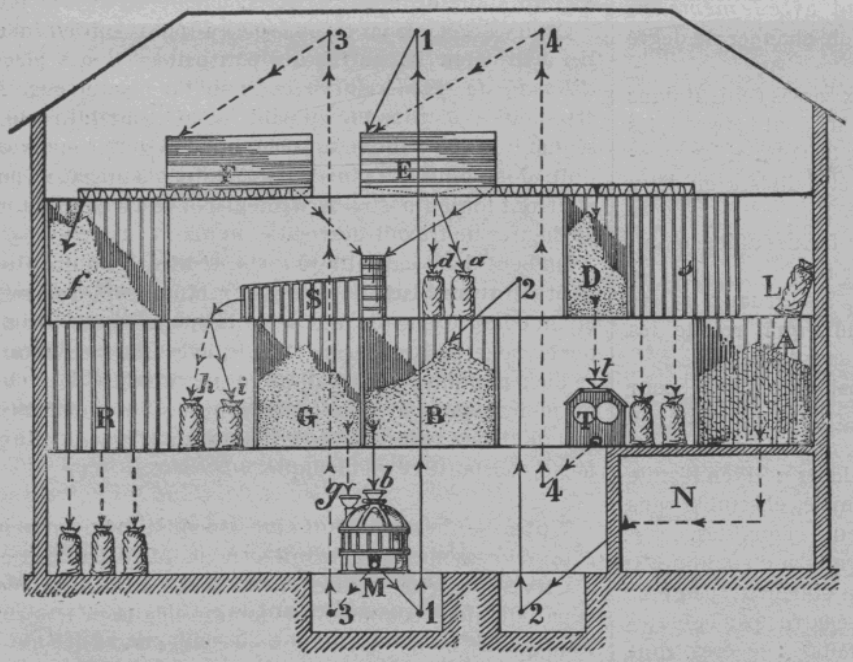


Figure 74. — Coupe du Moulin complet à Mouture simplifiée.

3° Finissage des sons. — Les sons passent dans un désagrégeur à cylindres ou sur une paire de meules ordinaires à blé, qui leur enlève la farine restée adhérente et quelques gruaux, à joindre aux précédents.

4° Convertissage. — Les gruaux sont convertis par *le même* moulin M, et les produits de ce convertissage montent dans la bluterie F, qui les sépare en farines affleurées et en gruaux à repasser au convertisseur.

La Mouture simplifiée, dont nous venons d'exposer le résumé succinct, ne peut s'exécuter qu'en usant d'une méthode rationnelle basée tout entière sur une division rigoureuse du travail en **deux périodes successives** d'égale durée : par exemple, douze heures de jour et douze heures de nuit.

Première Période.

Lignes pleines, Travail de nuit. — Partant du boisseau à blé propre B, le blé coule dans l'engreneur à blé *b*, du *Moulin Broyeur et Convertisseur à Meules-blutantes* M, dont les produits sont dirigés sur l'élévateur à boulange 1, lequel les verse dans un extracteur E, qui les classe en trois espèces :

1° Farines de broyage, tirées en sacs en *a* ;

2° Gruaux et semoules, qui passent au sasseur S ;

3° Sons non curés, reçus dans le boisseau des sons à désagréger D.

Il suffit que le sasseur sépare les produits reçus en deux catégories seulement :

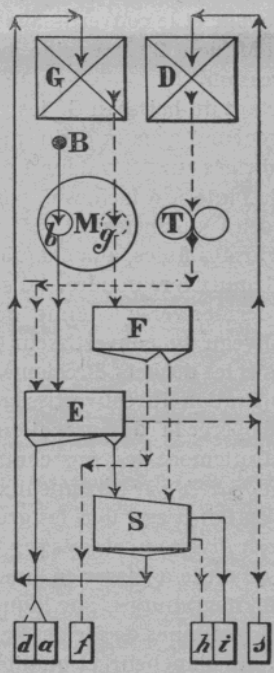


Figure 75. — Diagramme.

1° Issues et déchets reçus en sacs en *i* ;

2° Gruaux sassés envoyés dans le boisseau G.

Telles sont les opérations qui constituent la *Première période* (ou travail de nuit si le moulin marche pendant 24 heures), laquelle emplit les deux boisseaux D et G qui seront vidés à la *Seconde période* (travail de jour).

Seconde Période.

Lignes ponctuées, Travail de jour. — La *Seconde période* porte sur trois opérations différentes.

1° Le nettoyage du blé pour remplir le boisseau B, qui doit se vider pendant la *Première période*.

2° Le désagrégeage (curage) des sons, du boisseau D.

3° Le convertissage des gruaux, qui sont contenus dans le boisseau G.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° Nettoyage. — Partant du boisseau à blé sale A, le grain subit, dans la chambre inférieure N, les opérations d'une épuration complète, puis est remonté, par l'élévateur 2, dans le boisseau à blé propre B.

2° Désagrégeage des sons. — Partant du boisseau D, les sons non curés coulent dans l'engreneur *t*, d'un désagrégeur à cylindres T (ou d'une paire de meules ordinaires à blé), dont les produits sont, par l'élévateur 4, montés à l'extracteur E, qui fournit : la farine de sons dans le sac *d*, les gruaux au sasseur S et au boisseau G, et les sons parfaitement curés à la chambre spéciale *s*, d'où on peut les tirer en sacs pour la livraison.

3° Convertissage. — L'avantage sans égal de la *Mouture simplifiée* que nous préconisons ici, c'est que le broyage et le convertissage se font avec *le même* appareil M, dont il est à peine besoin de changer le degré de pression.

Partant du boisseau G, les gruaux sassés coulent dans l'engreneur à gruaux *g*, du moulin M, dont les produits sont dirigés sur l'élévateur à gruaux 3. Celui-ci les monte à la bluterie à farines F, pour y être divisés en deux catégories distinctes.

1° Farines finies, à la chambre des farines affleurées.

2° Gruaux à remoudre, au sasseur S.

Ce dernier verse, comme devant, les gruaux sassés au boisseau du convertisseur G, tandis qu'il rejette les issues et les déchets directement en sacs en *h*.

L'opération du convertissage, ainsi exécutée, a pour effet d'opérer la désagrégation des gruaux par suite de leur frottement les uns contre les autres, sans qu'ils soient *grattés* par les anneaux moulants : il en résulte que l'on fait passer tous les gruaux mêlés ensemble, sans les avoir divisés ni classés par grosseurs et qualités.

La quantité à passer en une heure sera d'environ 600 à 700 kilogrammes, sur laquelle on obtient à peu près 200 kilogrammes de farines finies, séparées par la bluterie F, de blancheur et qualité parfaites : légères, rondes, et jamais échauffées.

On peut estimer que les marchandises passeront au moins trois fois par le moulin M pour que le convertissage soit définitif : dans ces passages successifs, les germes s'étalent peu à peu, et quand leur aplatissement est suffisant, ils sont rejetés en queue, par le sasseur avec les déchets, et reçus en sacs en *h*.

Rateau mélangeur. — Le matériel du moulin peut être complété par un rateau dans lequel on prépare la farine pour la vente, en mélangeant avec la farine pure de gruaux des proportions diverses de farine de broyage ou de farine de sons, qui ont été précédemment reçues en sacs. Il convient de faire passer ensuite ces farines dans une rebluteuse qui leur donnera tout le lustre possible, avant de les verser dans la chambre de livraison R, d'où elles peuvent être tirées en sacs au rez-de-chaussée.

Force nécessaire. — Ce système de *Mouture simplifiée* n'exige qu'une force minime et peut être, sans crainte, appliqué dans tous les moulins qui disposent d'une force suffisante pour faire tourner une paire de meules ordinaires à blé de 1 mètre 60 de diamètre.

En résumé, le moulin M. broyant (la nuit de préférence, parce que ce travail, très facile, n'exige en quelque sorte aucune surveillance) 300 kilogrammes de blé à l'heure, et livrant le jour 200 kilogrammes environ de farine finie à l'heure, il en résulte :

1° Qu'il peut, pendant 12 heures de nuit, fournir de 30 à 36 quintaux de blé broyé ;

2° Qu'il peut, pendant 12 heures de jour, convertir 20 à 24 quintaux de gruaux sassés.

Or, il a été établi par les expériences faites sur le **Moulin à meules Métalliques-blutantes** à la *Station d'Essais de Machines agricoles* qu'il donne, en gruaux et semoules, 60 pour 100 du poids du blé traité : par conséquent, les 36 quintaux de blé, broyés en 12 heures de nuit, donneront au plus 20 quintaux de gruaux qui pourront toujours être facilement convertis pendant les 12 heures de travail diurne.

On peut donc garantir qu'*un seul* **Moulin à meules Métalliques-blutantes** M, deux bluteries, un sasseur et un désagrégeur (ou une paire de meules) pour terminer les sons, suffiront pour obtenir, avec une force motrice bien moindre, une quantité et une qualité de farine au moins égales à celles produites par les meilleures installations à cylindres, *pendant toute l'année*, d'une façon constante et méthodique.

Nota. — En appliquant absolument la même marche et la même méthode de travail avec un **Moulin-cornet à Cuve conique** (figure 73) on ferait de toutes pièces et parfaitement complète une mouture de 12 à 15 quintaux par 24 heures (**voir l'annonce page V**).

Bien plus, *on peut parfaitement désagréger les sons en les faisant passer, par l'engreneur g, des gruaux, entre les derniers anneaux moulants*, à condition d'en régler le débit en faible quantité.

Il en résulte qu'avec *un seul* appareil, tel que le **Broyeur Cornet**, par exemple (d'un prix minime) un *petit Meunier possède tous les appareils de mouture* (remplaçant une série de cylindres dont le nombre ne peut pas être inférieur à 8 paires), qui sont nécessaires pour opérer toutes les phases d'une mouture soignée par réduction graduelle : broyage, granulation, convertissage, désagrégeage de sons, le tout pour une production de 12 quintaux par 24 heures.

Un moulin complet de démonstration a fonctionné à l'Exposition du 7e Congrès de la Meunerie française.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A. CORNU.

Phénomènes d'électricité statique et dynamique : définition des unités électriques (Suite).

On ne s'y est pas arrêté ; non pas que ces deux conditions fussent difficiles à réaliser : d'une part, bien des dispositifs, en particulier l'électromètre à quadrants de Lord Kelvin (Sir W. Thomson), permettent d'évaluer des différences de potentiel mille fois moindres que celle du couple élémentaire de Volta ; de l'autre, la subdivision de l'unité ne soulèverait aucune objection.

Le vrai motif qui a fait rejeter l'unité électrostatique dans l'étude des courants, c'est *qu'elle est électrostatique*, autrement dit qu'elle exige des appareils différents de ceux que comporte l'usage de l'électricité dynamique. Or le phénomène principal de l'électricité dynamique, c'est le *courant continu* ; c'est donc avec les appareils de mesures des courants, à savoir les *galvanomètres*, qu'on a cherché à évaluer les différences de potentiel.

Nous ne nous arrêterons pas à décrire ces appareils qui sont aujourd'hui vulgaires : il suffira de rappeler qu'ils mesurent ce qu'on nomme l'*intensité* du courant par la déviation de l'aiguille aimantée mobile au centre de leur cadre.

On l'appelle *intensité électromagnétique* pour la distinguer des autres mesures d'intensité (chimique, thermique, etc.), parce qu'elle est fondée sur l'action du courant électrique sur un aimant (1).

L'emploi du galvanomètre soulève diverses questions.

Quel rapport y a-t-il entre l'intensité électromagnétique du courant qui traverse un fil et la différence du potentiel électrostatique existant entre les deux extrémités. L'image qui nous a été déjà si utile va nous donner la solution du problème et même nous fournir l'énoncé des lois les plus importantes relatives aux courants.

Les deux pôles de la pile, sources en quelque sorte indéfinies d'électricité à différence constante de potentiel, vont être figurés par deux vases remplis de liquide dont la différence de niveau se maintient constante par un approvisionnement extérieur : le courant continu, ou flux d'électricité qui circule dans le fil conjonctif, représentera le flux liquide circulant dans le tube de communication.

Si cette assimilation est exacte, l'*intensité du courant* est l'analogue du débit du liquide ; d'où l'on conclut que *l'intensité du courant est mesurée par la quantité d'électricité transmise dans l'unité de temps.*

C'est ce qu'on démontre aisément avec le flux d'électricité statique (d'une machine à frottement) traversant un galvanomètre très sensible : on reconnaît d'abord que l'aiguille aimantée est déviée (ce qui est une nouvelle preuve de l'identité du flux électrostatique et du courant d'électricité dynamique) et ensuite que la déviation est proportionnelle à la vitesse de rotation, c'est-à-dire au débit électrique de la machine. Le galvanomètre doit être très sensible pour donner une déviation appréciable, même avec une machine puissante : cela montre que les phénomènes dits *statiques* sont caractérisés par un très haut potentiel et une quantité relativement faible d'électricité ; tandis que les couples voltaïques, doués d'une différence de potentiel presque insensible, donnent des intensités considérables, correspondant à des quantités énormes d'électricité.

Avec les courants des piles, la démonstration analogue se fait aussi avec facilité, soit en suivant la méthode de Pouillet (fractionnement du courant par un interrupteur rotatif), soit celle de Faraday (subdivision du courant par dérivation, et mesures comparatives électromagnétiques et électrochimiques).

Poursuivons l'assimilation (*hydrodynamique* cette fois), nous arrivons à l'analogie suivante :

Toutes choses égales d'ailleurs, la quantité de liquide débitée par un tube donné est proportionnelle à la différence de niveau à ses deux extrémités.	Toutes choses égales d'ailleurs, l'intensité d'un courant qui traverse un fil donné est proportionnelle à la différence de potentiel existant entre ses deux extrémités.

Il est évident que la communication doit n'offrir qu'un débit très faible pour ne pas compromettre la permanence des niveaux ; donc le tube doit être fin et long pour le liquide, le fil conjonctif doit être fin et long pour le courant.

L'expérience confirme cette nouvelle conclusion : un galvanomètre à fil long et fin, qui ne *débite* qu'une quantité très petite d'électricité (assez petite pour ne pas altérer le niveau potentiel des sources électriques employées), mesure avec exactitude les *valeurs relatives* des différences de potentiel établies entre ses deux extrémités. Aussi, avec un pareil instrument (1), qui a reçu parmi les électriciens modernes le nom de *voltmètre*, parce qu'il mesure l'élément (force électromotrice) découvert par Volta, peut-on établir toutes les propositions que nous avons démontrées ci-dessus par la méthode électrostatique : mesurer la différence de potentiel entre le sol et chaque pôle, ou directement entre les deux pôles d'une pile ; constater que cette différence est indépendante de la charge commune ; vérifier le principe de Volta ou

(1) Il semble qu'on utilise un *agent auxiliaire*, le magnétisme, étranger aux phénomènes électriques ; mais Ampère a prouvé (1824) qu'un aimant équivaut à un système de courants permanents. On reste donc toujours, malgré ce nouvel aspect des phénomènes, dans le domaine de l'électricité.

(1) Le principe en a été énoncé par Fechner dès 1831.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'addition des forces électromotrices, etc.. Ces indications, purement relatives, deviennent absolues lorsque l'instrument est gradué en fonction de l'unité de mesure : cette unité a été appelée *volt*, également en l'honneur de l'illustre physicien italien ; nous dirons plus loin par quelles conditions mécaniques elle a été définie. Qu'il suffise ici de savoir que le *volt, ou unité pratique de force électromotrice, représente sensiblement la différence de potentiel électrostatique existant entre les pôles du couple primitif de Volta, zinc-cuivre plongeant dans de l'eau légèrement acidulée.*

Comme exemple d'emploi de cette unité, nous citerons quelques chiffres : le couple au sulfate de cuivre (Daniel) a pour force électromotrice 1 volt,08 ; le couple au sulfate de mercure, construit sur les indications de Latimer Clark, 1volt,44 ; le couple Grove ou Bunsen, 1volt,85 environ.

Les machines dynamo-électriques à courant continu, disposées pour l'éclairage, offrent à leurs pôles une différence de potentiel de 110 volts environ ; deux gros conducteurs prolongent ces pôles sur tout le réseau et produisent l'incandescence des filaments de charbon qui les relient.

Résistance électrique ; unité de résistance : ohm. — Puisque l'assimilation hydrodynamique nous a conduits à des conclusions vérifiées par l'expérience, poursuivons les analogies en traduisant en langage électrique les lois approximatives très simples qui concernent l'écoulement *permanent* des liquides (1).

Le débit dépend de la résistance que le tube offre au passage du liquide.	L'intensité dépend de la résistance que le fil offre au passage de l'électricité.

Évidemment, plus la résistance est grande, plus le débit est faible ; on peut donc adopter la définition suivante de la *résistance* :

La résistance d'un tube de communication au passage du liquide est, toutes choses égales d'ailleurs, en raison inverse du débit.	La résistance d'un fil au passage du courant est, toutes choses égales d'ailleurs, en raison inverse de l'intensité.

Combinant cette définition de la résistance avec la relation qui lie le débit à la pression, nous arrivons à la loi très simple :

Le débit dans l'unité de temps, par un tube de communication, est proportionnel à la différence de niveau, et en raison inverse de la résistance du tube.	L'intensité d'un courant dans un fil donné est proportionnelle à la différence de potentiel existant entre les deux extrémités, et en raison inverse de la résistance.

(1) L'assimilation ne s'étendrait pas à la *vitesse variable* à cause des actions à distance (induction) qui n'ont pas d'analogue dans les filets liquides.

Nécrologie.

PAUL JOUSSELIN.

Paul Jousselin, né à Paris en 1830, sorti de l'*École centrale des Arts et Manufactures* en 1852, et élu Président de la *Société des Ingénieurs civils* au mois de janvier dernier, est décédé subitement dans les premiers jours de ce mois. C'est la première fois que la *Société des Ingénieurs civils* perd son Président dans l'exercice de ses fonctions ; c'est donc pour elle un grand deuil. Cinq discours ont été prononcés sur sa tombe, par MM. Dubousquet, vice-président de la Société, Canet, Périssé, Oscar Falateuf, et Léopold Dupuy.

Jousselin, qui s'était acquis la réputation d'un de nos plus savants ingénieurs électriciens, était souvent appelé par les tribunaux comme expert en ces matières, et s'acquittait toujours de ces missions délicates avec une sagacité rare, qui est restée marquée dans le souvenir de ceux qui ont été soumis à sa juridiction.

ANTHONY RECKENZAUN.

C'est à son retour de Chicago, dont il était allé visiter l'exposition, que Reckenzaun est mort, le 11 novembre, à Stockwell. Né à Gratz, en Autriche, en 1850, Reckenzaun s'était fixé de bonne heure en Angleterre où, depuis douze ans, il s'occupait exclusivement de la locomotion électrique.

Il avait réalisé, en 1882, l'étude et la construction d'un bâteau mû électriquement par des accumulateurs, et, en 1883, il montra, sur le *West Metropolitan tramway*, un tramcar également actionné par des accumulateurs (1).

Il fit construire ensuite le *Volta* qui, le 13 septembre 1885, fit la traversée de Douvres à Calais et de Calais à Douvres, aller et retour, avec une seule charge des accumulateurs. Il introduisit enfin la navigation électrique en Amérique, où il fit construire *the Magnet*.

Reckenzaun venait, quand la mort l'a surpris, de terminer, sur la *Traction électrique*, un traité qui restera parmi les meilleurs écrits sur la matière.

(1) Il convient de rappeler ici que notre compatriote, M. J.-N. Raffard, avait précédé Reckenzaun dans cette voie *de deux années, puisque dès le mois de mai* 1881, *son tramcar électrique circulait sur les voies parisiennes* : nous avons dit ailleurs par suite de quelles circonstances bizarres cette voiture, actionnée par des *accumulateurs Faure*, ne put pas figurer à l'*Exposition d'Électricité de* 1881. (Voir le *Technologiste*, 3e série, tome XX, page 176.)

Clermont (Oise). — Imp. DAIX frères, place Saint-André n° 3. Maison spéciale pour journaux et revues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste

Revue mensuelle : **Générateurs, Moteurs, Pompes & Transmissions.**

SOMMAIRE. — N° 308. DÉCEMBRE 1893. — **Procédés, Outillage et Divers.** — *A. Cornu,* Phénomènes d'électricité statique et dynamique : définition des unités électriques (*suite et fin*), p. 189. — *Appendice* : Relation entre les unités pratiques d'intensité, de résistance et de potentiel électromagnétique, avec les unités irréductibles de la mécanique, p. 192. — Choix des unités mécaniques irréductibles, système C. G. S., p. 193. — Valeurs des unités pratiques en unités C. G. S., p. 193. — Relation entre les systèmes d'unités électrostatique et électrodynamique, p. 194.

Procédés, Outillage et Divers.

A. CORNU.

Phénomènes d'électricité statique et dynamique : définition des unités électriques.

(Suite et fin).

C'est la célèbre loi d'*Ohm*, dont nous reparlerons ; elle se traduit algébriquement par la formule :

$$i = \frac{e}{r},$$

i représentant l'intensité, r la résistance, e la différence de potentiel électrostatique aux extrémités du fil ; si les extrémités du fil aboutissent aux pôles même de la pile, e coïncide alors sensiblement avec la force électromotrice de cette pile.

Cette relation permet de calculer l'intensité du courant qui circule dans un fil conjonctif donné, à condition de connaître la résistance de ce fil et la force électromotrice de la pile employée, force exprimable en *volts*, d'après la méthode que nous venons d'indiquer. Mais il faut connaître la mesure de la résistance du fil, c'est-à-dire le rapport de cette résistance à une unité convenablement choisie.

Les méthodes pour effectuer cette comparaison sont nombreuses et bien connues : les principales sont celles des boussoles de Pouillet, du galvanomètre différentiel de Becquerel, et particulièrement de la balance électrique ou pont de Wheatstone. Quant à l'unité pratique de résistance, elle porte le nom d'*ohm*, en l'honneur du physicien allemand (1787-1854) qui, le premier, énonça la loi qui porte son nom.

Nous donnerons ultérieurement, comme pour le volt, les conditions mécaniques qui ont présidé à sa définition, nous bornant à la définir ainsi : *L'ohm légal*, ou *unité pratique de résistance électrique, représente la résistance d'une colonne de mercure ayant, à la température de la glace fondante, une section de* 1 mmq *et une longueur de* 106 centimètres.

100 mètres de fil télégraphique en fer galvanisé de 4^{mm} de diamètre valent environ 1 ohm.

Le filament de charbon d'une lampe à incandescence de seize bougies offre, à chaud, une résistance de 150 ohms environ : elle est presque double à froid.

Si l'on veut improviser une résistance approximative égale à 1 ohm, il suffit de prendre un fil de cuivre rouge de 1^{mm} de diamètre et de 50 mètres de longueur.

Résistance spécifique. — La résistance électrique est une qualité spécifique de chaque substance conductrice qui se mesurerait directement, en réduisant toutes les substances à former un conducteur de même longueur et de même section. Mais cette réduction n'a pas besoin d'être réalisée matériellement. Le calcul permet d'y suppléer, lorsqu'on a mesuré la résistance d'un conducteur de longueur et de section connues ; inversement, la connaissance de la résistance spécifique d'une substance permet de calculer la résistance d'un fil de longueur et de section données. La loi qui lie ces trois éléments est également fournie par l'assimilation hydrodynamique.

La résistance qu'offre un tube de communication est proportionnelle à un coefficient spécifique, à la longueur, et en raison inverse de la section du tube.

La résistance électrique d'un fil est proportionnelle à un coefficient spécifique, à la longueur, et en raison inverse de la section.

D'où l'on conclut que la résistance r d'un fil de longueur l, de section s et de résistance spécifique r, est exprimée par

$$r = r_1 \frac{l}{s}.$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La résistance spécifique r_1, exprime, en *ohms*, la résistance d'un conducteur cylindrique ayant l'unité de longueur et l'unité de section.

On démontre aisément quel est, numériquement, l'inverse du *coefficient de conductibilité*.

Lorsque, dans la pratique, on est obligé de mesurer la résistance de substances très peu conductrices comme celles employées à l'isolement des conducteurs (câbles sous-marins, diélectriques des condensateurs, etc.), on prend alors une unité 1 million de fois plus grande, le *mégohm*.

Unité d'intensité électromagnétique : ampère. — La loi d'Ohm introduit une relation nécessaire entre les unités des trois éléments *e*, *r*, *i*, qui y figurent ; lorsque deux d'entre elles sont définies, la troisième est évidemment déterminée. Par conséquent, *l'unité d'intensité est celle d'un courant qui circule dans un fil de résistance égale à l'unité, et dont les extrémités présentent une différence de potentiel égale à l'unité.* Nous verrons plus loin que l'unité d'intensité est un élément primordial dans le système électromagnétique que nous exposons ici ; mais, comme nous avons déjà défini les unités pratiques de force électromotrice et de résistance, nous en conclurons la valeur de l'unité pratique d'intensité qu'on a nommée *ampère*, pour rappeler les beaux travaux de ce savant dans le domaine de l'Électricité.

L'unité pratique d'intensité électromagnétique est l'ampère : *c'est l'intensité du courant qui passe dans un fil ayant* 1 *ohm de résistance, et une différence de potentiel de* 1 *volt à ses deux extrémités.*

Les instruments mesurant l'intensité ont changé leur ancien nom de boussoles ou de galvanomètres pour celui d'*ampèremètres*.

Les courants de faible intensité employés en Télégraphie, en Électrothérapie, etc., sont comptés généralement en milliampères (millièmes d'ampère).

Dans les lampes à incandescence, le filament de charbon est traversé par un courant dont l'intensité se calcule aisément : c'est le quotient de la différence de potentiel en volts des deux conducteurs de la *canalisation* électrique (de 100 à 105 volts) par la résistance en ohms du filament à chaud (120 à 150), soit $0^{amp},70$ à $0^{amp},85$.

Les lampes à arcs exigent au moins 7 à 8 ampères d'intensité ; mais dans les foyers puissants des phares électriques, on élève l'intensité à plusieurs centaines d'ampères.

Existence d'un potentiel électrostatique tout le long d'un conducteur traversé par un courant. — Nous avons vu dans la loi d'Ohm que l'intensité d'un courant dans un fil de résistance donnée était proportionnelle à la différence de potentiel existant à ses extrémités. On en conclut un résultat qui, bien qu'évident, n'en est pas moins d'une importance extrême, c'est la proposition en quelque sorte réciproque : elle mérite un énoncé spécial à cause du point de vue très général qu'elle ouvre sur la constitution électrique d'un circuit ou d'un réseau complet de conducteurs (1).

Aux extrémités d'un fil ou d'une portion de fil de résistance donnée et traversé par un courant d'intensité déterminée, il existe une différence du potentiel égale au produit de la résistance par l'intensité.

La démonstration algébrique revient à tirer la valeur de la formule d'Ohm.

$$e = ri$$

L'assimilation hydrodynamique faisait prévoir ce résultat et en fournit une image très simple :

Tout le long d'un tube de diamètre constant à travers lequel s'écoule un liquide, il y a une perte de charge (pression hydrostatique) proportionnelle à la longueur.	Tout le long d'un fil homogène de diamètre constant parcouru par un courant, il y a une variation du potentiel électrostatique proportionnelle à la longueur.

Ainsi la différence du potentiel qui existe entre les deux pôles d'une pile se répartit d'une manière continue tout le long du fil conjonctif, et proportionnellement à la résistance.

Cette propriété électrostatique si remarquable du courant électrique a été longtemps méconnue, ou incomprise, bien que l'existence d'une *tension* ait, depuis Volta, toujours été considérée comme nécessaire à la propagation de l'électricité dans un conducteur.

C'est Kohlrausch qui, le premier, l'a mise directement en évidence en 1848 par une méthode tout à fait semblable à celle que Volta avait employée pour établir la force électromotrice d'un couple : il a donc fallu plus de cinquante années pour compléter une analogie si évidente.

Au point de vue de l'identification des deux genres de phénomènes, électrostatiques et électrodynamiques, on voit combien cette propriété est importante : elle montre d'une manière frappante que ces deux espèces de manifestations sont inséparables. C'est ce que nous avons annoncé dès le début : la démonstration est donc maintenant absolument complète.

Phénomènes calorifiques. Équivalence des énergies calorifique, mécanique et électrique. — On a vu que la décharge électrostatique d'un condensateur produisait un dégagement de chaleur équivalent au travail dépensé pour amener les charges électriques des deux armatures à leurs potentiels respectifs ; l'image hydrostatique a même prévu l'expression mathématique de ce travail.

(1) La distribution des intensités et des différences de potentiel dans un réseau quelconque de conducteurs s'en déduit aisément (lois de Kirchoff).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le fil conjonctif, siège d'un courant d'électricité dynamique, est aussi le siège d'un développement calorifique ; c'est une nouvelle preuve, ajoutée à tant d'autres, de l'identité des deux genres de manifestations ; l'image hydrodynamique, déjà invoquée si souvent, va aussi prévoir l'expression très simple du travail emmagasiné dans le courant par assimilation avec le travail que peut fournir la chute d'un liquide.

Dans la chute d'un liquide à travers un tube de communication d'un niveau donné à un autre niveau également fixe, le travail disponible est égal au produit de la quantité de liquide par la différence de niveau.

Dans le passage, à travers un fil, de l'électricité d'un potentiel donné à un autre potentiel également fixe, le travail disponible des forces électriques est égal au produit de la quantité d'électricité par la différence de potentiel (chute d'électricité.)

On en conclut.

$$T = eq.$$

en appelant q la quantité d'électricité qui circule dans le fil et e la différence de potentiel.

Or, ici, le travail des forces électriques ne se traduit par aucun phénomène mécanique autre que le développement de chaleur : donc, en divisant ce travail par l'équivalent mécanique de la chaleur E, on en conclura la chaleur dégagée.

$$Q = \frac{T}{E} = \frac{eq}{E}.$$

Mais on sait que la quantité d'électricité écoulée est le produit de l'intensité par le temps

$$q = it ;$$

de plus, la différence de potentiel e aux deux extrémités du fil est, d'après la loi d'Ohm, égale à ri ; substituant,

$$Q = \frac{1}{E} ri^2 t.$$

C'est l'expression de la *loi de Joule* :

La quantité de chaleur développée dans un fil est proportionnelle au temps, à la résistance du fil et au carré de l'intensité du courant.

L'expérience confirme donc encore une loi importante suggérée par l'Hydrodynamique.

Ces phénomènes calorifiques produits par le passage d'un courant sont aujourd'hui vulgaires : l'éclairage par *incandescence d'un filament* (charbon, platine, etc.), est fondé sur cette propriété.

L'existence d'un courant permanent dans un conducteur n'est donc possible qu'à la condition de dépenser simultanément la quantité d'énergie équivalente.

Dans les piles, cette énergie est empruntée aux réactions chimiques. Les expériences de Fabre ont démontré que la chaleur de la dissolution du zinc constitue dans le couple voltaïque la source d'énergie et que c'est cette chaleur qui est, par l'intermédiaire du courant, transportée hors de la pile et disséminée tout le long du circuit proportionnellement aux résistances.

Dans les phénomènes d'induction découverts par Faraday, la chaleur que dépense le courant induit développé est l'équivalent du travail mécanique dépensé pour le déplacement des conducteurs dans le champ de l'action magnétique des aimants ou des courants inducteurs. Cette équivalence nécessaire a été établie par M. von Helmholtz en 1847, dans son beau Mémoire sur la *Conservation de la force*. Les machines magnéto et dynamo-électriques, productrices des courants induits, transforment donc directement l'énergie mécanique en énergie électrique et la transformation satisfait toujours dans le circuit induit, à la loi énoncée plus haut.

$$T = eq.$$

Le transport de la force par l'électricité est fondé sur la réversibilité de ces machines, c'est-à-dire sur la transformation inverse, suivant la même loi, de l'énergie électrique en énergie mécanique.

Unité pratique de puissance des forces électriques, watt. — On peut calculer immédiatement, à l'aide de l'expression.

$$T = eq,$$

le travail à dépenser par unité de temps pour maintenir dans un conducteur un courant d'intensité donnée. En effet, l'intensité étant précisément la quantié d'électricité qui passe dans l'unité de temps, on aura

$$T_1 = ei.$$

Donc, *le travail mécanique nécessaire pour maintenir un courant dans un conducteur pendant l'unité de temps est égal au produit de l'intensité par la différence de potentiel aux extrémités du conducteur.*

Ce travail des forces électriques dans l'unité de temps se nomme la *puissance* du courant : il caractérise l'efficacité du générateur électrique qui le produit comme le travail mécanique disponible dans l'unité de temps (cheval-vapeur ou 75 kilogrammètres par seconde) caractérise la puissance d'un moteur.

Ce travail ou *puissance*, qu'on retrouve intégralement sous forme de chaleur, est exprimé alors avec une unité particulière, dérivant des unités pratiques d'électricité ; elle constitue l'unité pratique de puissance qu'on appelle *watt*, du nom du célèbre mécanicien anglais.

Le *watt* ou *unité pratique de puissance représente le travail mécanique qu'il faut dépenser pour maintenir pendant une seconde un courant de 1 ampère dans un fil dont les deux extrémités ont une différence de potentiel égale à 1 volt* : il correspond environ à 1/10 de kilogrammètre par seconde.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici quelques exemples de l'utilité de cette unité.

Une lampe à incandescence de 16 bougies fonctionne ordinairement avec un courant de 0amp, 80 et une différence de potentiel aux bornes de 100 volts ; elle consomme donc 80 watts ou environ 8 kilogrammètres par seconde.

Une lampe à arc, fonctionnant avec un courant de 10 ampères, présentera, en général, une différence de potentiel de 45 volts entre les pointes de charbon ; elle consommera donc 450 watts ou 45 kilogrammètres par seconde ; c'est un peu moins des 2/3 d'un cheval-vapeur.

Une grosse lampe à arc fonctionnant à 120 ampères et 50 volts consommera 6000 watts ou 500 kilogrammètres, c'est-à-dire 8 chevaux-vapeur, sans compter, bien entendu, toutes les pertes provenant des fils conducteurs de la canalisation et de la machine.

Le multiple du watt le plus employé dans l'industrie électrique est le *kilowatt* (mille watts).

Ces exemples numériques montrent comment on peut calculer la puissance des moteurs destinés à produire, à l'aide des machines dynamo-électriques, l'énergie électrique nécessaire à une installation d'éclairage ou de transport de force par l'électricité.

Digression sur la découverte des lois précédentes. — Nous avons choisi pour exposer les principales lois électriques une image hydrostatique et hydrodynamique, qui nous a fourni successivement toutes les relations découlant des lois d'Ohm et de Pouillet ; mais ce n'est pas par cette voie qu'elles ont été établies.

Ohm les a conclues, dès 1827, des lois de la conductibilité de la chaleur découverte par Fourier (*Théorie de la Chaleur*, 1811), par assimilation de la chaleur à l'électricité. Pouillet, sans avoir connaissance des travaux d'Ohm, les obtenait aussi en 1837, par l'étude directe des courants, à l'aide des instruments de précision (boussole des sinus et des tangentes) qu'il avait imaginés.

On voit que ces lois auraient pu aussi bien être déduites du mouvement permanent des liquides dans les tuyaux de conduite, dont les propriétés étaient connues depuis longtemps des ingénieurs.

L'assimilation de l'électricité à la chaleur qu'Ohm prit comme base de sa théorie parut fort obscure à ses contemporains. Le mécanisme de la conductibilité électrique et calorifique semblait bien devoir être analogue, les quantités de chaleur et d'électricité pouvaient être considérées comme corrélatives ; mais la cause déterminante de la transmission de la chaleur, à savoir la différence de température, ne semblait avoir aucun équivalent physique dans le fil conjonctif, siège du courant.

Les physiciens n'avaient pas à cette époque aperçu clairement le rôle capital de la différence de potentiel, de la force électromotrice de Volta ; presque tous en confondaient la notion avec celles de quantités mal définies, telles que la *tension*, l'*électricité libre*, etc..

C'est ce qui explique pourquoi le Mémoire d'Ohm (1827) resta si longtemps méconnu : ce fut seulement en 1841 que la Société Royale de Londres en signala l'importance en lui décernant la médaille de Copley : il est juste d'ajouter que, dans l'intervalle de ces quatorze années, les travaux de physiciens éminents : Fechner, Gauss, Lenz, Poggendorff, Faraday, et Pouillet, avaient singulièrement éclairé le champ de cette partie de la Science.

L'idée, reconnue aujourd'hui si juste, d'assimiler le flux permanent d'électricité du fil conjonctif au flux permanent de chaleur du *mur de Fourier* (1), paraissait une hypothèse vague par une raison bien simple : c'est qu'on ne voyait pas dans le fil électrique, et Ohm n'a pas su le montrer nettement, l'élément correspondant à la différence de température des deux faces du mur. Ohm a bien considéré ce qu'il nomme *tension* (*Spannung*), mais il n'a justifié par aucune expérience directe l'existence physique de cet élément, ni comme cause déterminante, ni comme effet concomitant du flux électrique.

Il faut aller jusqu'au Mémoire de Kohlrausch (1848) pour trouver la première démonstration expérimentale de l'existence, le long d'un fil traversé par un courant, d'une *tension électroscopique* variant proportionnellement à la longueur du fil, s'étendant jusqu'aux pôles de la pile et en caractérisant la force électromotrice. C'est donc ce jour-là seulement que l'exactitude des idées d'Ohm a été vraiment démontrée, parce que, pour la première fois, l'expérience décelait l'élément électrique corrélatif de la température : élément nécessaire pour justifier l'extension à l'électricité des formules de la théorie de Fourier.

Le dernier pas à franchir, pour arriver à l'identification définitive de la *tension* des physiciens avec le *potentiel électrique* des géomètres, a encore exigé plusieurs années ; c'est grâce aux travaux de Helmholtz, Kirchhoff, Faraday, Wheatstone, Maxwell et aux efforts du Comité de l'Association britannique, que ce dernier progrès a fini par s'accomplir. On voit dans cette période une foule de résultats isolés converger peu à peu vers le but final : la bobine d'induction de Masson et Breguet (1842), perfectionnée par Ruhmkorff, montrait déjà le courant des piles transformé en puissantes décharges électriques ; le condensateur ajouté par M. Fizeau au circuit primaire (1853) et bientôt les câbles sous-marins prouvent l'existence simultanée et le mélange en toutes proportions du phénomène électrostatique de charge et du phénomène électrodynamique de courant : toute

(1) Fourier (*Théorie de la Chaleur*, 1811) démontre :

1° Que la quantité de chaleur traversant normalement l'unité de section du mur pendant l'unité de temps est proportionnelle à la différence de température et en raison inverse de la distance des faces ;

2° Que la température varie linéairement d'une face à l'autre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

distinction tranchée entre les deux ordres de manifestations s'évanouit. Enfin, la dernière étape de cette longue route est marquée par l'admirable invention de Sir W. Thomson (lord Kelvin), l'électromètre à quadrants (1863). merveille de conception pratique qui décèle avec une sensibilité exquise la moindre différence de potentiel électrostatique : désormais toutes les démonstrations expérimentales de Volta et de Kohlrausch, naguère si pénibles ou si délicates, deviennent à la fois faciles, précises et élégantes.

Idées actuelles des électriciens. — Cette digression sur l'histoire des progrès de l'Électricité est destinée à montrer quel immense labeur a coûté aux physiciens la notion précise du rôle que joue le potentiel électrostatique dans les phénomènes de courant : aussi est-ce vraiment cette découverte, si péniblement obtenue, et devenue définitive seulement après les grandes études de la Télégraphie sous-marine, qui établit la démarcation entre la Science électrique actuelle et celle qui eut cours jusqu'au milieu du siècle.

La considération du potentiel, appliquée indifféremment aux phénomènes électrostatiques ou électrodynamiques, l'identité des modes de mesure dans ces deux ordres de manifestations naguère considérées comme séparées, aujourd'hui inséparables, voilà les notions vraiment nouvelles et qui déroutent, dès l'abord, ceux qui n'ont gardé dans leur souvenir que les résultats théoriques ou expérimentaux d'il y a quarante ans.

La nouvelle école, celle des ingénieurs électriciens, au contraire, a pris comme point de départ la notion du potentiel ; elle en a si bien compris l'importance, que c'est la répartition des potentiels dans un réseau de distribution électrique qui est l'objet constant des études. La considération de l'intensité du courant est devenue secondaire ; car, le plus souvent, on procède par *dérivation* sur deux conducteurs dont la différence de potentiel est maintenue fixe : si la résistance du conducteur dérivé est déterminée, l'intensité du courant qui la traversera aura nécessairement la valeur prévue sans qu'il soit nécessaire de la vérifier : le voltmètre supplante alors l'ampèremètre.

En un mot, la canalisation électrique doit être traitée comme une distribution d'eau : en chaque point du réseau, il faut assurer la pression nécessaire au débit. On ne doit donc pas s'étonner d'entendre les électriciens parler couramment d'une *pression en volts*, d'un débit en *ampères-heure*, comme les hydrauliciens parlent d'une pression en mètres d'eau, d'un débit en mètres cubes par minute ; l'expression étrange de *perte de voltage* le long d'un conducteur correspond exactement à l'expression perte de charge le long d'un tuyau de conduite, et ainsi des autres. Si ce nouveau langage est parfois singulier jusqu'à l'incorrection, il faut avouer qu'il est, le plus souvent, exact, bref, expressif et très clair.

Ici se borne l'exposition élémentaire des notions qui permettent au lecteur de comprendre les idées et le langage actuel des électriciens ; on pourrait s'arrêter là et renvoyer, pour le reste, aux Traités d'Électricité et de Magnétisme, ainsi qu'aux *Tableaux des unités électriques*. Le lecteur, familiarisé avec les calculs les plus simples de l'Algèbre, ne dédaignera peut-être pas de compléter ce qui précède par quelques considérations présentées dans le même esprit que la Notice : l'Appendice suivant est rédigé dans ce but.

Appendice.

Relation entre les Unités pratiques d'intensité, de résistance et de potentiel électromagnétique avec les Unités irréductibles de la Mécanique.

Remarques sur les unités dites *absolues.* — Les unités pratiques définies précédemment sont les multiples ou sous-multiples décimaux d'*unités électromagnétiques*, qu'on appelle souvent *absolues*, parce qu'on a cherché à réduire au minimum le nombre des éléments arbitraires qui figurent dans leur définition.

Au début, nous avons défini les *unités électrostatiques* de quantité, de potentiel et de capacité en fonction des trois unités irréductibles de la Mécanique (longueur, force, temps) ; elles seraient *absolues* si la valeur du coefficient h de la formule de Coulomb avait pu être également exprimée en fonction de ces mêmes unités ; mais, malgré l'ignorance où nous sommes de cette expression, il a fallu lui donner une valeur numérique : l'hypothèse arbitraire $h = 1$ enlève donc tout caractère absolu aux unités électriques qui en dérivent.

Il en est de même dans la définition des *unités électromagnétiques* dites *absolues* : lorsqu'on cherche à réduire au minimum les paramètres entrant dans l'expression des mesures, il en reste deux qu'on rencontre successivement ; comme ils sont tous deux inconnus, on les remplace l'un et l'autre par l'unité, pour simplifier ; les unités déduites de ces hypothèses forment un système qui non seulement n'est pas absolu, mais qui est *incohérent* avec le système précédent ; d'où il résulte que ces deux systèmes d'unités, bien loin de refléter cette identité si remarquable des deux ordres de manifestations électriques, identité que nous avons cherché à faire ressortir, établissent au contraire entre eux une différence profonde au point de vue des évaluations numériques ; à tel point que le même élément, par exemple la différence de potentiel, qui devrait avoir la même mesure, qu'on l'envisageât au point de vue électrostatique ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

électromagnétique, est représenté par deux unités différentes (1).

Il n'est donc pas utile de chercher, pour le système d'unités électromagnétiques, un mode d'exposition absolument symétrique de celui du système électrostatique, les points de départ réels ayant été différents ; nous nous laisserons guider par les considérations primitives qui ont placé au premier rang la mesure de l'intensité du courant comme détermination primordiale. Cette importance est d'ailleurs tout à fait justifiée. Nous rapporterons donc la définition de toutes les unités électromagnétiques à celle de l'intensité.

Unité d'intensité. — Etant donné un courant, proposons-nous d'en mesurer l'intensité, en réduisant au minimum le nombre de paramètres arbitraires. A cet effet, nous emploierons un *galvanomètre* appelé improprement *absolu*, paace que tous les éléments géométriques ou autres sont mesurables avec les unités irréductibles de la Mécanique ou avec celles qui en dérivent. Il est formé d'un cadre circulaire sur lequel est enroulé régulièrement un fil de longueur l ; au centre du cadre est suspendu, avec un fil et un micromètre de torsion, une aiguille aimantée relativement courte, ayant à chaque pôle une masse magnétique $= m$. On sait, d'après la loi de Laplace (déduite des expériences d'Ampère, Biot et Savart), que, dans ces conditions, la force qui agit sur chaque pôle de l'aiguille est, en direction, normale au plan du cadre ; en grandeur, proportionnelle à la masse magnétique m, à la longueur du fil l, à l'intensité i du courant, et en raison inverse du carré de la distance R (rayon du cadre).

$$F = \lambda \frac{ilm}{R^2}$$

Le coefficient λ est le facteur de proportionnalité qui dépend des unités choisies. Dans cette formule, sauf λ qui est et qui demeurera inconnu (car on n'en a pas l'expression en fonction d'éléments mécaniques) et i qu'il s'agit d'évaluer, tous les éléments sont mesurables : l et R sont des longueurs, F est une force que nous considérons aussi comme facile à mesurer avec exactitude, en renvoyant aux Traités pour de plus amples détails. Il reste la masse magnétique m, qu'on peut déterminer par des méthodes très précises comme celle de Gauss ; nous supposerons encore ici, pour abréger, que cette mesure est bien connue, mais en faisant remarquer qu'elle comporte aussi un paramètre arbitraire k inconnu provenant de la formule de Coulomb relative aux actions magnétiques.

$$F = k\frac{mm'}{d^2},$$

paramètre qu'on fait égal à l'unité comme pour l'expression électrostatique.

Ainsi on ne peut tirer la valeur de l'intensité i de la formule de Laplace qu'à la condition de prendre arbitrairement les valeurs des deux paramètres k et λ.

Pour simplifier, on leur donne à tous deux la valeur de $k = \lambda = 1$. On en conclut alors la valeur complètement numérique de l'inconnue

$$i = \frac{FR^2}{lm},$$

c'est-à-dire le nombre mesurant l'intensité en fonction des unités irréductibles de la Mécanique. Dans ces conditions, on voit que *l'Unité électromagnétique d'intensité est l'intensité d'un courant ayant l'unité de longueur, agissant sur l'unité de masse magnétique, à l'unité de distance, suivant l'unité de force.*

Après substitution de l'expression de l'unité de magnétisme, on constate aisément que l'unité d'intensité est la racine carrée de l'unité de force ; les deux autres unités mécaniques sont éliminées.

Unité de quantité. — En vertu de la relation $q = i\,t$ l'*Unité électromagnétique de quantité est le produit de l'unité de temps par l'unité d'intensité.* On voit, comme nous l'avons annoncé, que ce qui [consti tue le flux électrique est mesuré ici avec une unité toute différente de l'unité électrostatique, qui nous avait fourni la première notion du courant.

Unité de Résistance. — D'après la loi de Joule, on a

$$T = QE = ri^2t.$$

Donc, on peut *théoriquement* déterminer la résistance d'un i fil en mesurant la quantité de la chaleur Q dégagée pendant un temps t, par un courant d'intensité r (1).

Comme l'équivalent mécanique de la chaleur nous permet d'exprimer Q en travail mécanique T, nous conclurons :

L'Unité électromagnétique de résistance est égale à l'unité de travail divisée par l'unité de temps et par le carré de l'unité d'intensité.

Unité de force électromotrice. — L'expression de la loi de Joule se ramenant à la forme

$$T_1 = ei,$$

on en déduit :

L'Unité électromagnétique de potentiel ou de force électromotrice est égale à l'unité de tarvail divisée par l'unité de temps et par l'unité d'intensité.

(1) L'excuse de cette incohérence a été la nécessité de faire face rapidement aux exigences des applications pratiques suscitées par le progrès de la télégraphie aérienne et sous-marine ; le besoin impérieux se faisait sentir d'un système d'unités acceptable universellement.

Le système électromagnétique a été adopté parce qu'il était simple, facile à définir, et qu'il réduisait au minimum les déterminations auxiliaires nécessaires à l'établissement des étalons.

(1) Pratiquement, c'est en faisant usage des courants d'induction électromagnétique où un travail mécanique connu est transformé directement en énergie électrique qu'on détermine les résistances dites *en valeurs absolues.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En résumé, nous avons exprimé implicitement toutes les unités électromagnétiques en fonction des trois unités irréductibles de la mécanique, car l'unité d'intensité qui figure dans toutes les définitions est elle-même exprimable avec ces unités ; il n'est pas nécessaire ici d'en donner l'expression algébrique explicite, on la trouvera dans tous les Traités. Mais, pour arriver à la valeur des unités pratiques, il faut définir les trois unités mécaniques irréductibles employées, qui sont restées jusqu'ici indéterminées.

Choix des unités mécaniques irréductibles ; système C. G. S. — L'*Association britannique*, qui a pris dès 1860, sous l'impulsion de lord Kelvin (Sir W. Thomson), Wheaststone, Maxwell, l'initiative de la création et de la diffusion des unités électriques, a choisi ultérieurement les unités mécaniques suivantes, qui ont été adoptées par le Congrès des électriciens à Paris en 1881.

1° Unité de longueur, le centimètre.

2° Unité de temps, la seconde sexagésimale de temps moyen.

3° Unité de force, la *dyne* où la force qui, agissant sur la masse d'un gramme, imprime à cette masse une accélération de 1cm par seconde.

Cette unité, cohérente avec les deux premières, a l'avantage sur l'unité de force du système métrique d'être indépendante de la gravité, puisque l'attraction de la Terre sur la masse du gramme varie avec la latitude et l'altitude terrestres.

Cette convention revient à substituer l'unité de masse M à l'unité de force F, qui est liée à l'unité d'accélération G, comme on sait, par la relation.

$$F = MG$$

Les forces agissant sur la même masse étant proportionnelles aux accélérations, on en conclut aisément que, à Paris, où l'accélération due à la gravité est égale à 981cm, la *dyne* est égale à la 981e partie d'un gramme-force, ou environ un *milligramme-force*.

Cet ensemble d'unités mécaniques est appelé par abréviation *système* C. G. S. (centimètre-gramme-seconde).

Valeurs des unités pratiques en unités C. G. S. — C'est ce système C.G.S. qu'on est convenu d'employer pour exprimer les unités électrostatiques et électromagnétiques dites *absolues*, et mieux nommées *unités* C. G. S.

Les unités électrostatiques définies dans la première partie de cette Notice sont toujours exprimées en unités C.G.S. et employées avec leur ordre de grandeur.

Quant aux unités électromagnétiques C.G.S., elles ne se trouvent pas toutes adaptées, comme ordre de grandeur, aux mesures usuelles ; celle de force électromotrice et de résistance ont l'inconvénient d'être beaucoup trop petites ; c'est pourquoi l'on a choisi pour unités pratiques des multiples décimaux, conformément au Tableau suivant.

Le *volt* vaut..... 10^8 unités C. G. S. de potentiel,
L'*ohm*..... 10^9 » » de résistance,

d'où l'on conclut :

L'*ampère*..... 10^{-1} unités C. G. S. d'intensité.

Nous y ajouterons les unités pratiques également employées, dont la définition est une conséquence des précédentes :

Le *coulomb* vaut.. 10^{-1} unités C. G. S. de quantité,
Le *farad*..... 10^{-9} » » de capacité.

En effet, le *coulomb* est la quantité d'électricité qui passe par seconde dans un courant d'un *ampère*.

Le *farad* est la capacité d'un condensateur qui se charge d'un *coulomb* lorsque ses armatures ont été maintenues à un *volt* de différence de potentiel. Le *farad* est une unité beaucoup trop grande pour les capacités usuelles, celles des câbles sous-marins, par exemple : le millionième de farad, ou *microfarad*, est alors choisi comme unité auxiliaire.

Relation entre les systèmes d'unités électrostatique et électrodynamique. — Ces deux systèmes, nous l'avons vu plus haut, ont été établis indépendamment l'un de l'autre ; nous les avons même taxés d'*incohérence*. Ce reproche, heureusement, n'est pas aussi grave qu'on pourrait le craindre d'après les hypothèses arbitraires qui ont présidé à leur définition. Il existe entre eux une relation inattendue qu'il est utile de mentionner.

On démontre aisément que les deux systèmes seraient identiques si l'unité de quantité était la même ; c'est donc le rapport des évaluations d'une même quantité d'électricité dans les deux systèmes qui constitue le facteur de transformation. Voici le principe de la méthode qui permet de déterminer ce facteur.

On donne une charge électrostatique à un conducteur de grande capacité (condensateur) et l'on fait passer la décharge à travers un galvanomètre dit *absolu* de très grande résistance : on constate, ce que nous savons déjà qu'une charge très forte (c'est-à-dire mesurée, en unités électrostatiques, par un nombre considérable) donne un courant de très faible intensité pendant un temps très court (c'est-à-dire le passage d'une quantité d'électricité mesurée, en unités électromagnétiques, par un nombre très faible). Le quotient de ces deux évaluations est donc un nombre très grand : c'est le facteur de transformation cherché. Les déterminations ont été nombreuses ; elles sont resserrées autour d'une valeur numérique qui, en unités C. G. S, est représentée par 3×10^{10}. Le calcul des *dimensions* de ce quotient, c'est-à-dire son expression en fonction des unités irréductibles (qui seules subsistent après les hypothèses simplificatives) montre que ce nom-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bre doit représenter une vitesse (1) en unités C. G. S. Cette vitesse est donc de 3×10^{10} centimètres ou 300.000 kilomètres par seconde. Comme exemple de transformations, on trouve aisément les valeurs suivantes :

Le *volt* vaut $10^8 : 3 \times 10^{10}$ unités C.G.S électrostatiques, c'est-à-dire 1/300 d'unité de potentiel électro-statique C.G.S.

[Pour donner une idée de ce que représente l'unité de potentiel électrostatique, on remarquera que la longueur d'une étincelle éclatant dans l'air (*distance explosive*), à la pression ordinaire, entre deux sphères varie à peu près proportionnellement à la différence de potentiel : pour cent unités, la distance explosive est d'environ 18 millimètres].

Le *microfarad* vaut $(3 \times 10^{10})^2 = 9 \times^{20}$, ou 9 kilomètres en unités C.G.S électrostatiques, c'est-à-dire équivaut à la capacité d'une sphère de 9 kilomètres de rayon.

Remarque sur la valeur du facteur de transformation. — Nous venons de voir que le facteur est égal à 300.000 kilomètres par seconde : c'est précisément la *vitesse de la lumière*. Ce résultat, qui est apparu à Lorenz et à Maxwell en discutant les déterminations de Weber et Kohlrausch, ouvre un horizon inattendu aux physiciens et aux géomètres : c'est l'indication extrêmement précieuse d'un lien intime entre l'électricité et la lumière ; nous nous bornons aujourd'hui à le signaler, espérant donner bientôt aux lecteurs de l'*Annuaire* quelques-uns des résultats obtenus par le calcul ou l'expérience dans la recherche d'une interprétation physique de ce curieux coefficient.

(1) En effet, écrivons les expressions d'une masse électrostatique Q, d'une quantité électromagnétique q ($q = it$) et d'une masse magnétique m, elles dérivent des trois formules de Coulomb et de Laplace

$$F = \frac{QQ_1}{d^2}, \qquad F = \frac{mm'}{d^2}, \qquad F = \left(\frac{q}{t}\right)\frac{lm'}{R^2};$$

on en conclut les dimensions de leurs unités en remplaçant chaque lettre par le symbole correspondant de l'unité irréductible

$$Q = LF^{\frac{1}{2}}, \qquad m = LF^{\frac{1}{2}}, \qquad q = TFLm^{-1} = FT^{\frac{1}{2}}.$$

Le quotient des unités Q et q donne donc le rapport de l'unité de longueur à l'unité de temps

$$\frac{Q}{q} = \frac{L}{T},$$

c'est donc bien une vitesse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires