

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - 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](mailto:cnum(at)cnam.fr)

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

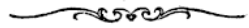
6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Notice de la Revue	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Le 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	1889. Cinquante et unième année. Troisième série. Tome douzième
Adresse	Paris : Librairie encyclopédique de Roret, 1889
Collation	1 vol. (203 p.) : ill. ; 32 cm
Cote	CNAM-BIB P 931 (51)
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?P931.51

LE
TECHNOLOGISTE



TROISIÈME SÉRIE

TOME DOUZIÈME



P931.51

Le Technologiste

REVUE MENSUELLE DE

Mécanique Générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Transmissions.

RÉDACTEUR EN CHEF

LOUIS LOCKERT

INGÉNIEUR

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

1889

CINQUANTE ET UNIÈME ANNÉE. — TROISIÈME SÉRIE. — TOME DOUZIÈME

PARIS

LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET

12, RUE HAUTEFEUILLE

ET BUREAUX DU TECHNOLOGISTE

PARIS, 19, rue Lourmel, PARIS

TABLE ANALYTIQUE

DES MATIÈRES

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE DES NOMS D'AUTEUR

Exposition Universelle.

Brevets d'invention , en date des mois de septembre, octobre, novembre, décembre 1888 et janvier, février, mars, avril, mai, juin, Juillet 1889, 14, 46, 63, 94, 110, 126, 142, 158, 174	93
<i>Ansaloni</i> . — Ascenseurs de la Tour de 300 mètres... 93	
<i>Dumont (H.)</i> . — Vapeur et gaz à l'Exposition universelle..... 17	
<i>Louis Lockert</i> . — Aérostation à l'Exposition; direction des ballons..... 157	
<i>Louis Lockert</i> . — Congrès internationaux en 1889.. 84	
<i>Louis Lockert</i> . — Etat des travaux, construction, aménagements et classements..... 45	
<i>Louis Lockert</i> . — Gaz et électricité à l'Exposition universelle..... 173	
<i>Louis Lockert</i> . — Ouverture le 6 Mai 1889 par M. le Président de la République..... 77	
<i>Louis Lockert</i> . — Peintures de la Tour Eiffel..... 142	
<i>Louis Lockert</i> . — Police des galeries de 9 à 10 heures. 141	
<i>Louis Lockert</i> . — Récompenses obtenues à l'Exposition universelle..... 172	
<i>Louis Lockert</i> . — Tour Eiffel foudroyée; les paratonnerres à l'Exposition universelle..... 125	
<i>Louis Lockert</i> . — Tour Eiffel, Palais des machines: conservation des bâtiments du Champ de Mars..... 61	
<i>Louis Lockert</i> . — Visite des travaux par le Président de la République, le 11 Janvier 1889..... 13	
<i>Olivier (Arsène)</i> . — Navigation aérienne par l'Avisol; Avis oiseau: oiseau Olivier..... 189	
<i>H. Sagnier</i> . — Agriculture à l'Exposition universelle, douze concours spéciaux..... 29	
<i>Savary</i> . — Mobilier scolaire à l'Exposition universelle..... 165	
<i>Thirion</i> . — Congrès international de la propriété industrielle..... 88	

Régénérateurs, Moteurs et Pompes.

<i>Ansaloni</i> . — Ascenseurs de la Tour de 300 mètres... 93	
<i>Beaume</i> . — Pompes de puits, à chapelets, d'arrosage. 132	
<i>Belleville et Cie</i> . — Générateurs multitubulaires perfectionnés..... 49	
<i>Bour</i> . — Explosion d'une chaudière à Saint-Julien-en-Jarey..... 20	
<i>Boussinesq</i> . — Leçons synthétiques de mécanique générale..... 136	
<i>Brézol</i> . — Machine à vapeur à double expansion.... 180	
<i>Brouhot et Cie</i> . — Machine locomobile-et pompe à action directe..... 160	
<i>Brouillet</i> . — Diaphragme différentiel, vidant instantanément une chaudière en danger d'explosion..... 142	
<i>Brunel</i> . — Tirage forcé dans les chaudières marines. 81	
<i>Brush</i> . — Transport électrique et force hydraulique nouvelle..... 116	
<i>Buisson</i> . — Sucre comme désincrustant dans les chaudières..... 70	
<i>Casalonga</i> . — Marteaux pilons et presses hydrauliques: étude comparative..... 122	
<i>Caseneuve</i> . — Toile métallique employée pour maintenir les calorifuges sur les chaudières..... 98	
<i>Chantraine</i> . — Distribution de la force par l'air comprimé: rendements..... 118	
<i>Clamer</i> . — Désincrustation par composé galvanique. 135	
<i>Collet et Cie</i> . — Générateurs multitubulaires inexplosibles..... 127	
<i>Compère</i> . — Tubes de niveau des chaudières à haute pression..... 81	
<i>Cornuault</i> . — Gaz à l'eau, nouvelles considérations.. 95	
<i>Coster (de), Rijkers et Cie</i> . — Machine à vapeur, système Rijkers brevetée S. G. D. G..... 20	
<i>Degeorge</i> . — Antispire, appareil moteur ou inversement..... 16	
<i>Delahaye</i> . — Chaudière inexplosible système Terme et Deharbe..... 144	

<i>Delahaye.</i> — Moteur à gaz ou à pétrole, système Pers et Forest.....	149	<i>Ubermuhlen.</i> — Appareil de sûreté contre les coups de feu aux chaudières.....	191
<i>Déprez (Marcel).</i> — Electricité pour le transport de la force à l'Exposition universelle.....	109	<i>Vigneux.</i> — Eclairage électrique d'une ville par l'utilisation de la puissance d'une chute d'eau.....	162
<i>Deswartes.</i> — Stabilité manométrique des générateurs.....	36	<i>Weir.</i> — Appareil de circulation dans les chaudières : Hydrokineter.....	193
<i>Dodds.</i> — Corrosions intérieures des chaudières.....	80	<i>Yarrow.</i> — Machines motrices à vapeur de pétrole..	134
<i>Dumont (H.).</i> — Vapeur et gaz à l'Exposition universelle.....	17		
<i>Duvelshauvers-Dery.</i> — Théorie expérimentale de Hiron pour les machines à un seul cylindre.....	175		
<i>Farcot.</i> — Roue motrice hélicoïdale à vapeur.....	159		
<i>Fortin frères.</i> — Manèges à plan incliné et locomobiles.....	117		
<i>Galloway.</i> — Machine à vapeur fixe de mille chevaux.	190		
<i>Glehn (de).</i> — Rendements comparés des pompes centrifuges et à piston.....	151		
<i>Gougy.</i> — Presse hydraulique pour caler et décaler les roues des tramways.....	176		
<i>Grangé.</i> — Condenseur de vapeur par mélange, 131,	148		
<i>Hirsch.</i> — Coups de feu aux chaudières à vapeur...	99		
<i>Hoyaux.</i> — Machines marines anglaises à triple expansion.....	34		
<i>Joya.</i> — Générateur inexplosible à dilatation libre...	179		
<i>Kobner et Kanty.</i> — Chaudière hérissée.....	132		
<i>Laffont (Dr).</i> — Gaz à l'eau.....	66		
<i>Leblon.</i> — Tuyau moteur rotatif : transport de la force à distance.....	163		
<i>Lippmann.</i> — Cours de thermodynamique.....	86		
<i>Lotz fils de l'Ainé.</i> — Machine locomobile et batteuse accouplées, sur deux roues.....	58		
<i>Loupe.</i> — Niveau d'eau tubulaire à glace de sûreté..	73		
<i>Musgrave et fils.</i> — Machine à vapeur à triple expansion.....	192		
<i>Nivet.</i> — Tartrifuge rationnel.....	145		
<i>Orbec.</i> — Gaz à l'eau, ses dangers.....	36		
<i>Orbec.</i> — Résidus de naphte employés comme combustible.....	192		
<i>Oriolle.</i> — Machine compound à deux cylindres pour les bateaux du Congo.....	114		
<i>Pelletier.</i> — Calorifuge, fossil-Meal.....	100		
<i>Pelletier.</i> — Charbon préparé pour ne pas fumer....	191		
<i>Pelletier.</i> — Puits artésiens utilisés pour produire la force motrice.....	115		
<i>Powell.</i> — Moteur à gaz le Simplex.....	19		
<i>Raffard.</i> — Appareil de sûreté contre l'excès de pression ou le manque d'eau dans les chaudières.....	99		
<i>Raffard.</i> — Machine dynamo-rustique.....	65		
<i>Raffard.</i> — Vapeur sèche à grande distance de la chaudière.....	146		
<i>Ravel.</i> — Moteur à gaz horizontal à compression...	31		
<i>Roser.</i> — Chaudière pratique inexplosible.....	111		
<i>Rousseau et Balland.</i> — Pompes à débit variable, course et vitesse constantes.....	113		
<i>Serve.</i> — Tubes de chaudière à nervures.....	160		
<i>Sloane.</i> — Foyers en tôle d'acier pour chaudières de locomotive ou autres.....	83		
<i>Société des Ingénieurs civils.</i> — Cheminées les plus hautes du monde.....	17		
<i>Souabe (A.).</i> — Mélanges détonants de vapeur de pétrole.....	179		
<i>Strube.</i> — Purgeur automatique à soupape, avec leviers multiplicateurs.....	49		
<i>Twist.</i> — Chaudières à vapeur, perfectionnements...	18		

Réglage, Graissage et Transmissions.

Brevets d'invention , en date des mois de septembre, octobre, novembre, décembre 1888 et janvier, février, mars, avril, mai, juin, juillet 1889....	182
37, 50, 70, 101, 120, 150, 163,	150
<i>Belleville.</i> — Graisseur automatique à condensation..	51
<i>Berland et Chenevier.</i> — Fluidité des huiles de graissage : sa mesure par un nouvel appareil.....	152
<i>Bourcart.</i> — Compteur acoustique du nombre de tours.....	37
<i>Bourgeois.</i> — Graisseur automatique pour machines à vapeur.....	152
<i>Chaussadent.</i> — Appareil pour contrôler la vitesse de rotation.....	195
<i>Cooper.</i> — Transmissions par cordes.....	150
<i>Coq (Victor).</i> — Appareil de sûreté produisant l'arrêt automatique d'un mécanisme en mouvement.....	71
<i>Coret.</i> — Avertisseurs de l'échauffement des coussinets.....	195
<i>Créceveur.</i> — Palier graisseur automatique.....	194
<i>Delpas.</i> — Régulateur à vent.....	176
<i>Duval.</i> — Garnitures métalliques en fil de laiton blanchi.....	38
<i>Etienne et Huré.</i> — Embrayage et débrayage perfectionnés.....	192
<i>Féron.</i> — Régulateur de combustion du gaz d'éclairage.....	164
<i>Fonderies et forges de l'Horme.</i> — Graisseur automatique pour marteaux pilons et cylindres.....	139
<i>Grimshaw.</i> — Huile de graine de coton, ses emplois..	102
<i>Hignette.</i> — Intermédiaire automatique pour transmission à grande vitesse.....	194
<i>Kapferer (Louis).</i> — Attaches de courroies et fibre vulcanisée.....	102
<i>Kækler et Pintner.</i> — Graissage des parties en mouvement des machines.....	53
<i>Léauté (H.).</i> — Trépidations qui se produisent dans l'engrenage de commande d'une transmission actionnée par une machine à vapeur.....	164
<i>Léauté (H.).</i> — Transmissions à grande vitesse.....	103
<i>Louis Lockert.</i> — Arbres creux, leur ancienneté.....	38
<i>Luc.</i> — Clavetage des poulies, engrenages, etc.....	164
<i>Moffet.</i> — Coussinets à galets.....	166
<i>Paupier (Léonard).</i> — Balances, romaines, bascules, ponts bascules, chemins de fer, etc.....	72
<i>Pruger.</i> — Robinet graisseur.....	186
<i>Radiguet.</i> — Débrayeurs électriques.....	182
<i>Raffard.</i> — Balance dynamométrique.....	186
<i>Rau.</i> — Burette nouvelle pour huile à graisser.....	38
<i>Reddaway.</i> — Courroies en poil de chameau.....	71
<i>Redington.</i> — Roue dentée nouveau système.....	71
<i>Rigot aîné.</i> — Palier graisseur à flotteur.....	

Rombaux. — Graisseur indicateur à pression.....	121
Roullier et Mesnard. — Courroies articulées en cuir.	101
Rué. — Graisseur nouveau système.....	102
Russel et Arth. — Poulies fendues.....	121
Weaver. — Glissement des courroies empêché, 102,	186
Wiborgh. — Pyromètre à air, nouveau.....	72

Outils, Matériel et Divers.

Anthoni. — Caoutchouc pour amortir les vibrations.	24
Baradeau et Cie. — Trieurs spéciaux pour la meunerie.....	86
Berthelot. — Origine du bronze : sceptre de Pépi 1 ^{er} , roi d'Egypte.....	108
Besson et Cie. — Poêle tubulaire ventilateur.....	197
Cadet de Vaux. — Peinture à la pomme de terre.....	24
Caen (Léon). — Bourre de sûreté nouvelle pour les mines à grisou.....	56
Chardonnet (de). — Soie artificielle : fabrication.....	138
Constructeur. — Tôles de 5 à 6 dixièmes de millimètre, fabrication.....	171
Cur-Netto. — Aluminium : fabrication industrielle..	91
Durupt. — Maisons démontables, nouveau système...	136
Eads. — Chemin de fer pour navires.....	104
Fontana. — Niveau d'eau populaire.....	154
Germond de Lavigne. — Liège employé comme tampon de choc.....	53
Gilmann. — Briques poreuses américaines.....	106
Gonnot. — Chemin de fer glissant système Girard...	168
Hammond. — Machine à écrire nouvelle.....	155
Heald. — Préservation du fer contre la rouille.....	188
Henriotte. — Fer mitis fondu : procédé Nordenfelt...	24
Hochstetter. — Papier de bois, jaunissement rapide..	139
Iron. — Tunnel de Schemnitz.....	196
Janssen. — Phonographe perfectionné d'Edison.....	85
Kohn (J. et J.). — Bois courbés hongrois.....	39
Louis Lockert. — Exposition universelle aux Etats-Unis en 1892.....	171
Louis Lockert. — Machines et instruments d'agriculture en usage dans la République Argentine.....	198
Louis Lockert. — Pain étranger importé en France..	40
Maklakoff. — Soudure électrique, ses dangers.....	148
Mallein. — Voitures pour malades, pour enfants, etc.	28
Mannesmann. — Laminage des tubes métalliques sans soudure.....	43
Marguerie. — Carreaux vitro-métalliques incassables	22
Mollet-Fontaine. — Alcool, dosage rapide des impuretés.....	196
Moncelon. — Niaouli, arbre précieux de la Nouvelle-Calédonie.....	187
Moniteur industriel. — Métaux rares : leurs poids au kilogramme.....	42
Monteux. — Chainage à douze fiches.....	105
Orbec. — Age de l'aluminium.....	121
Orbec. — Culture des éponges.....	26
Orbec. — Mastic nouveau à la glycérine.....	90
Orbec. — Nettoyage des récipients ayant contenu du pétrole.....	100

Orbec. — Saccharine Fahlberg dépassée.....	188
Pelletier. — Canal de la Baltique.....	88
Pelletier. — Caoutchouc ; exploitation dans la haute Birmanie.....	59
Pelletier. — Exploitation de la houille en Europe, son ancienneté.....	105
Pelletier. — Gaz naturels aux Etats-Unis.....	181
Potain. — Chauffage hygiénique par le gaz.....	196
Puzenat (Emile). — Extirpateur universel, herse, rateau à cheval.....	74, 89
Radiguet. — Eclairage électrique domestique par pile.	39
Raffard. — Fermeture des lampes de sûreté des mineurs.....	152
Reuille. — Mètre indéfini.....	21
Rollet-Rémy. — Cylindres en fonte trempée.....	54
Royer. — Dégommage et décortication de la Ramie.	106
Sagnier. — Concours d'animaux gras pour 1889.....	30
Schmitt. — Saccharine Fahlberg.....	197
Schneider et Hersent. — Pont sur la Manche.....	201
Société française de matériel agricole. — Machines agricoles, écrémeuses, batteuses, etc.....	27
Société industrielle du nord de la France. — Concours pour 1889.....	57
Société industrielle de Rouen. — Prix commémoratifs de l'Exposition de 1884.....	24
Souabe (A.). — Canal maritime du Havre à Marseille.	90
Tausen. — Galvanoplastie sur verre et porcelaine.	89
Tiersot. — Outillage d'amateurs et d'industries : boîtes d'outils.....	21
Vilmorin-Andrieux et Cie, grainiers, à l'Exposition universelle.....	140
Yon et Godard. — Ballon captif à 500 mètres.....	121

Bibliographie et Nécrologie.

Alcan (Félix). — Dictionnaire abrégé des sciences physiques et naturelles, Ed. Thévenin.....	57
Alcan (Félix). — Dictionnaire de médecine et de thérapeutique, Bouchut et Després.....	56, 171
Alcan (Félix). — Période glaciaire, Falsan.....	104
— Chaleur animale, Richet.....	105
Baillièrre et fils. — Art de l'essayeur, Riche.....	26
Baillièrre et fils. — Electricité à la maison, J. Lefèvre.	73
Carré. — Thermodynamique, cours de Lippman.....	86
Gauthier-Villars et fils. — Cours pratique d'enseignement manuel, J. Desforges.....	135
Gauthier-Villars et fils. — Leçons synthétiques de mécanique générale, Boussinesq.....	136
Gauthier-Villars et fils. — Traité pratique du développement, A. Londe.....	135
Hetzel. — Hygiène du travail, Dr Monin.....	55
Launay (Félix). — Cours d'hydraulique agricole, Alfred Durand Claye.....	154
Masson. — Electricité, traité élémentaire, Joubert...	86
Nécrologie : Chevreul.....	92
— Ericksson.....	92
— Emille Muller.....	188

TABLE DES FIGURES

INTERCALÉES

DANS LE TEXTE

Pages.		Figures.	Pages.		Figures.
19	Moteur à gaz, le Simplex. — <i>Powell</i> ..	1 à 4	133	Pompes l'excellente vinicole, et pompe à incendie. — <i>Beaume</i>	58 et 59
20	Machine verticale à socle isolant. — <i>Rikkers</i>	5	133	Pulsomètre système <i>Beaume</i>	60
21	Outillages d'amateurs et d'industrie. — <i>Tiersot</i>	6 à 8	133	Pompe de puits et pompe centrifuge. — <i>Beaume</i>	61 et 62
27	Machines agricoles, écrémeuses, batteuses, etc.. — <i>Société française de matériel agricole</i>	9 à 11	133	Pompe à vapeur et moulin à vent. — <i>Beaume</i>	63 et 64
28	Voitures pour malades, enfants, etc.. — <i>Mallein</i>	12 à 23	140	Reine marguerite, pétunia et réséda. — <i>Vilmorin-Andrieux et Cie</i>	65 à 67
31 et 33	Moteur à gaz système <i>Ravel</i>	24 à 28	144 et 145	Chaudière inéxplosible, système <i>Terme et Deharbe</i>	68 à 70
39 et 41	Eclairage électrique domestique par la pile. — <i>Radiguet</i>	29 à 31	147	Vapeur sèche à grande distance de la chaudière. — <i>Raffard</i>	71 et 72
49	Purgeur automatique système <i>Strube</i>	32	149	Moteur à gaz ou à pétrole, système <i>Pers et Forest</i>	73
55	Usine et ateliers de MM. <i>Rollet et Rémy</i> , à Joinville (Haute-Marne).....	33	153	Fermetures des lampes de sûreté pour mines. — <i>Raffard</i>	74 et 75
58 et 59	Locomobile et batteuse accouplées. — <i>Lotz fils de l'Ainé</i>	34 et 35	155	Machine à écrire système <i>Hammond</i>	76
65	Dynamo rustique. — <i>Raffard</i>	36	161	Pompe à vapeur à action directe. — <i>Brouhot et Cie</i>	77
71	Palier graisseur à flotteur, système <i>Rigot</i>	37 et 38	166 et 167	Balances, romaines, bascules, pont bascules, chemins de fer à voie étroite, etc.. — <i>Léonard Paupier</i>	78 à 85
75	Extirpateur universel et râteau à cheval. — <i>Emile Puzenat</i>	39 et 40	177	Presse hydraulique à caler et décaler les roues de tramways. — <i>Gougy</i>	86
86 et 87	Trieurs spéciaux pour la meunerie. — <i>Baradot et Cie</i>	41 à 43	183	Balance dynamométrique système <i>Raffard</i>	87 et 88
89	Herse en acier, la Couleuvre. — <i>Emile Puzenat</i>	44	185	Nouvelle disposition de la balance dynamométrique système <i>Raffard</i>	89
102 et 103	Intermédiaire automatique pour transmissions à grande vitesse. — <i>Hignette</i>	45 et 46	185	Balance dynamométrique à sangles métalliques. — <i>Raffard</i>	90
111	Chaudière pratique à retour de flammes. — <i>Roser</i>	47	191	Appareil de sûreté contre les coups de feu. — <i>Übermühlen</i>	91
113	Chaudière pratique à tubes simples. — <i>Roser</i>	48 et 49	193	Machine à vapeur à triple expansion. — <i>Musgrave et fils</i>	92
117	Manège à plan incliné et locomobile sur ressorts. — <i>Fortin frères</i>	50 et 51	193	Hydrokineter : appareil de circulation de l'eau dans les chaudières. — <i>Weir</i>	93
128 à 131	Générateurs inéxplosible multitubulaires. — <i>Collet et Cie</i>	52 à 55			
132	Pompe la gloutonne et tonneau à purin. — <i>Beaume</i>	56 et 57			

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES

A	
Aérostation à l'Exposition; direction des ballons. — <i>Louis Lockert</i>	157
Age de l'aluminium. — <i>Orbec</i>	121
Agriculture à l'Exposition universelle : douze concours spéciaux. — <i>Sagnier</i>	29
Alcool, dosage rapide des impuretés. — <i>Mallet-Fontaine</i>	196
Aluminium, fabrication industrielle. — <i>Cur Netto</i>	91
Antispire : appareil moteur ou inversement. — <i>De George</i>	16
Appareil de circulation dans les chaudières : hydrokineter. — <i>Weir</i>	
Appareil de sûreté contre les coups de feu aux chaudières. — <i>Übermühlen</i>	191
— de sûreté contre l'excès de pression ou le manque d'eau dans les chaudières. — <i>Raffard</i>	99
— de sûreté produisant l'arrêt automatique d'un mécanisme en mouvement. — <i>Victor Coq</i>	150
— pour contrôler la vitesse de rotation. — <i>Chaussadent</i>	152
Arbres creux, leur ancienneté. — <i>Louis Lockert</i>	103
Art de l'Essayeur. — <i>Riche</i>	26
Ascenseurs de la tour de 300 mètres. — <i>Ansaloni</i>	93
Attaches de courroies et fibre vulcanisée. — <i>Kapferer</i>	194
Avertisseur de l'échauffement des coussinets. — <i>Coret</i>	71

B	
Balance dynamométrique. — <i>Raffard</i>	182
Balances, romaines, bascules, ponts bascules, chemins de fer, etc.. — <i>Léonard Paupier</i>	166
Ballon captif à 500 mètres. — <i>Yon et Godard</i>	121
Bois courbés hongrois. — <i>J. et J. Kohn</i>	39
Bourre de sûreté nouvelle pour les mines à grisou. — <i>Léon Caen</i>	56
Brevets d'invention (Générateurs, Moteurs et Pompes) déposés dans le cours des mois de septembre, octobre, novembre et décembre 1888, et janvier, février, mars, avril, mai, juin et juillet 1889. — 14, 46, 63, 94, 110, 126, 142, 158, 174	
Brevets d'invention (Réglage, Graissage et Transmissions) déposés au cours des mêmes mois. — 37, 50, 70, 101, 120, 150, 163, 182	
Briques poreuses américaines. — <i>Gilman</i>	106
Burette nouvelle pour huile à graisser. — <i>Rau</i>	186

C	
Calorifuge : fossil-meal. — <i>Pelletier</i>	100
Canal de la Baltique. — <i>Pelletier</i>	88
— maritime du Havre à Marseille. — <i>A. Souabe</i> ...	90
Caoutchouc : son exploitation dans la haute Birmanie. — <i>Pelletier</i>	59
— pour amortir les vibrations. — <i>Anthoni</i>	24
Carreaux vitro-métalliques incassables. — <i>Marquerie</i>	22
Chainage à douze fiches. — <i>Monteux</i>	105
Chaleur animale. — <i>Richet</i>	105
Charbon préparé pour ne pas fumer. — <i>Pelletier</i>	191
Chaudière à vapeur : perfectionnements. — <i>Twist</i>	18
— hérisson. — <i>Kobner et Kanty</i>	132
— inexplosible. — <i>Terme et Deharbe</i>	144
— pratique inexplosible. — <i>Roser</i>	111
Chauffage hygiénique par le gaz. — <i>Potain</i>	196
Chemins de fer glissant système Girard. — <i>Gounot</i>	168
— pour navires. — <i>Eads</i>	104
Cheminées les plus hautes du monde. — <i>Société des Ingénieurs civils</i>	17
Clavetage des poulies, engrenages, etc.. — <i>Luc</i>	38
Compteur acoustique du nombre de tours. — <i>Bourcart</i>	152
Concours d'animaux gras pour 1889. — <i>Sagnier</i>	30
Concours pour 1889. — <i>Société industrielle du Nord de la France</i>	57
Condenseur de vapeur par mélange. — <i>Grangé</i> .. 131,	148
Congrès international de la propriété industrielle. — <i>Thirion</i>	88
Congrès internationaux en 1889. — <i>Louis Lockert</i>	84
Corrosions intérieures des chaudières à vapeur. — <i>Dodds</i>	80
Coups de feu dans les chaudières à vapeur. — <i>Hirsch</i> ..	99
Courroies articulées en cuir. — <i>Roullier et Mesnard</i> ..	101
Courroies en poils de chameau. — <i>Reddaway</i>	38
Cours d'hydraulique agricole. — <i>Alfred Durand Claye</i>	154
Cours pratique d'enseignement manuel. — <i>J. Desforges</i>	135
Coussinets à galets. — <i>Moffet</i>	164
Culture des éponges. — <i>Orbec</i>	26
Cylindres en fonte trempée, fabrication. — <i>Rollet-Rémy</i>	54

D		Graissage des parties en mouvement des machines. —	
Débrayeurs électriques. — Radiguet.....	186	Kœkler et Pintner.....	102
Dégommage et décortilage de la ramie. — Royer.....	106	Graisser automatique à condensation. — Belleville..	150
Désincrustation par un procédé galvanique. — Clamer.....	135	— pour machine à vapeur. — Bourgeois..	37
Diaphragme différentiel vidant instantanément une chaudière en danger d'explosion. — Brouillet.....	142	— pour marteaux pilons et cylindres. — Fon-	165
Dictionnaire abrégé des sciences physiques et naturel-les. — Ed Thévenin.....	57	deries et forges de l'Horme.....	121
— de médecine et de thérapeutique. — Bou-		— indicateur à pression. — Rombaux.....	102
chut et Déprez.....	56,	— nouveau système. — Rué.....	
Distribution de la force par l'air comprimé : rende-	118		
ments. — Chantraine.....		H	
E		Huile de graine de coton, ses emplois. — Grimshaw..	139
Eclairage électrique domestique par la pile. — Radi-	39	Hygiène du travail. — D ^r Monin.....	55
— — d'une ville par l'utilisation de la		I	
puissance d'une chute d'eau. —		Intermédiaire automatique pour transmission à grande	
Vigreux.....	162	vitesse. — Hignette.....	102
Electricité à la maison. — Julien Lefèvre.....	73	L	
— pour le transport de la force à l'Exposition		Laminage des tubes métalliques sans soudure. — Ma-	
universelle. — Marcel Deprez.....	109	nesmann.....	43
Traité élémentaire. — Joubert.....	86	Leçons synthétiques de mécanique. — Boussinesq.....	136
Embrayage et débrayage perfectionné. — Etienne et		Liège employé comme tampon de choc. — Germond de	
Huré.....	38	Lavigne.....	53
Etat des travaux, constructions, aménagements et clas-		M	
sements, à l'Exposition universelle. — Louis Loc-	45	Machine à écrire nouvelle. — Hammond.....	155
kert.....	105	— agricoles, écrémeuses, batteuses, etc. — Société	
Exploitation de la houille en Europe : son ancienneté.		française de matériel agricole.....	27
— Pelletier.....	20	— à vapeur à double expansion. — Bréjol.....	180
Explosion d'une chaudière à Saint-Julien-en-Jarret. —		— à triple expansion. — Musgrave et fils fixe de	192
Bour.....	171	— de mille chevaux. — Galloway.....	190
Exposition universelle aux Etats-Unis en 1892. —		— système Rijkers, breveté S.G.D.G. — De	
Louis Lockert.....	89	Coster Rijkers et Cie.....	20
Extirpateur universel, herse, rateau à cheval. — Emi-		— compound à deux cylindres pour les bateaux	
le Pugetnat.....	152	du Congo. — Oriolle.....	114
F		— dynamo rustique. — Raffard.....	65
Fermeture des lampes de sûreté des mineurs. — Raf-	24	— et instruments d'agriculture en usage dans la	
fard.....	51	République Argentine. — Louis Lockert.....	198
Fer mitis fondu par le procédé Nordenfeld. — Hen-		— locomobile et batteuse, accouplées sur deux	
riotte.....	83	roues. — Lotz fils de l'ainé.....	58
Fluidité des huiles de graissage, sa mesure par un nou-		— locomobile et pompe à action directe. — Drou-	
vel appareil. — Berland et Chenevier.....	176	hot et Cie.....	160
Foyers en tôle d'acier pour chaudières de locomotives	66	— marine anglaise à triple expansion. — Hoyaux..	34
ou autres. — Sloan.....	95	— motrice à vapeur de pétrole. — Yarrow.....	134
G		Maisons démontables, nouveau système. — Durupt...	136
Galvano-plastie sur verre et sur porcelaine. — Tau-	36	Manège à plan incliné et locomobile. — Fortin frères.	117
sen.....	173	Marteaux pilons et presses hydrauliques : étude com-	
Garnitures métalliques en fil de laitton blanchi. —	181	parative. — Casalonga.....	122
Duyal.....	179	Mastic nouveau à la glycérine. — Orbec.....	90
Gaz à l'eau. — D ^r Laffont.....	12	Mélanges détonants de vapeur de pétrole. — A.	
— — nouvelles considérations. — Cornuault...	49	Souabe.....	179
— ses dangers. — Orbec.....	186	Métaux rares, leur poids au kilogramme. — Moniteur	
— et électricité à l'Exposition universelle. —		industriel.....	42
Louis Lockert.....	140	Mètre indéfini. — Reuille.....	21
— naturels aux Etats-Unis. — Pelletier.....		Mobilier scolaire à l'Exposition universelle. — Savary..	165
Générateur inexplosible à dilatation libre. — Jolya...		Moteur à gaz horizontal à compression. — Ravel.....	31
— multitubulaire inexplosible. — Collet et Cie.....		— le Simplex. — Powell.....	19
— perfectionné. — Belleville et Cie.....		— ou à pétrole système Pers et Forest. —	
Glissement des courroies empêché. — Weaver... 102,		Delahaye.....	149
Graines à l'Exposition universelle. — Vilmorin-An-		N	
drieux et Cie.....		Navigation aérienne par l'avisol. — Arsène Olivier....	189
		Nécrologie. — Chevreul.....	92
		— Ericksson.....	92
		— Emile Muller.....	188

Nettoyage des récipients ayant contenu du pétrole. — <i>Orbec</i>	100	Roue dentée, nouveau système. — <i>Redington</i>	76
Niaouli, arbre précieux de la Nouvelle-Calédonie. — <i>Moncelon</i>	187	— motrice hélicoïdale à vapeur. — <i>Farcot</i>	159
Niveau d'eau populaire. — <i>Fontana</i>	154	S	
— — tubulaire à glace de sûreté. — <i>Soupe</i> ...	73	Saccharine Fahlberg. — <i>Schmitt</i>	197
O		— — dépassée. — <i>Orbec</i>	188
Origine du bronze, sceptre du roi Pépi 1 ^{er} . — <i>Berthelot</i>	108	Soie artificielle, fabrication. — <i>De Chardonnet</i>	138
Outillage d'amateurs et d'industrie. — <i>Tiersot</i>	26	Soudure électrique, ses dangers. — <i>Maklakof</i>	148
Ouverture de l'Exposition le 6 mai, par <i>M. le président de la République</i>	77	Stabilité manométrique des générateurs. — <i>Deswartes</i>	36
P		Sucre comme désincrustant dans les chaudières. — <i>Buisson</i>	70
Pain étranger importé en France. — <i>Louis Lockert</i> ...	40	T	
Palier graisseur à flotteur. — <i>Rigot aîné</i>	71	Tartrifuge rationnel. — <i>Nivet</i>	145
— — automatique. — <i>Créveur</i>	195	Théorie expérimentale de Hirn pour les machines à vapeur à un seul cylindre. — <i>Dwelschauvers-Dery</i> ..	175
Papier de bois, jaunissement rapide. — <i>Hochstetter</i> ...	139	Thermodynamique, Cours de <i>Lippmann</i>	86
Peinture à la pomme de terre. — <i>Cadet de Vaux</i>	24	Tirage forcé dans les chaudières marines. — <i>Brunel</i> ...	81
— de la Tour Eiffel. — <i>Louis Lockert</i>	142	Toile métallique employée pour maintenir les calorifuges sur les chaudières. — <i>Caeneuve</i>	98
Période glaciaire. — <i>Falsan</i>	104	Tôles de 5 à 6 dixièmes de millimètre, fabrication. — <i>Le Constructeur</i>	171
Phonographe perfectionné d'Edison. — <i>Janssen</i>	85	Tour Eiffel foudroyée; les paratonnerres à l'Exposition universelle. — <i>Louis Lockert</i>	125
Poêle tubulaire ventilateur. — <i>Besson et Cie</i>	197	— — et palais des machines : conservation des bâtiments du Champ de Mars. — <i>Louis Lockert</i>	61
Police des galeries de l'Exposition de 9 à 10 heures. — <i>Louis Lockert</i>	141	Traité pratique du développement. — <i>Albert Londe</i> ..	135
Pompes de puits, à chapelet, d'arrosage, etc. — <i>Beaume</i>	132	Transmissions à grande vitesse. — <i>H. Léauté</i>	164
— — à débit variable, course et vitesse constantes. — <i>Rousseau et Balland</i>	113	— — par cordes. — <i>Cooper</i>	195
Pont sur la Manche. — <i>Schneider et Hersent</i>	201	Transport électrique et force hydraulique nouvelle. — <i>Brush</i>	116
Poulies fendues, perfectionnements. — <i>Russel et Arth.</i>	188	Trépidations qui se produisent dans l'engrenage de commande d'une transmission actionnée par une machine à vapeur. — <i>H. Léauté</i>	53
Préservation du fer contre la rouille. — <i>Heald</i>	188	Trieurs spéciaux pour la meunerie. — <i>Baradeau et Cie</i>	86
Presse hydraulique pour caler et décaler les roues de tramway. — <i>Gougy</i>	176	Tubes de chaudières à nervures. — <i>Serve</i>	160
Prix commémoratifs de l'Exposition de 1884. — <i>Société industrielle de Rouen</i>	24	— — de niveau des chaudières à haute pression. — <i>Compère</i>	81
Puits artésiens utilisés pour produire la force motrice. — <i>Pelletier</i>	115	Tunnel de Schemnitz. — <i>Iron</i>	196
Purgeur automatique à soupape, avec leviers multiplificateurs. — <i>Strube</i>	49	Tuyau moteur rotatif : transport de la force à distance. — <i>Leblon</i>	63, 178
Pyromètre à air, nouveau. — <i>Wiborgh</i>	72	V	
R		Vapeur et gaz à l'Exposition universelle. — <i>H. Dumont</i>	17
Récompenses obtenues à l'Exposition universelle. — <i>Louis Lockert</i>	172	— — sèche à grande distance de la chaudière. — <i>Raffard</i>	146
Régulateur à vent. — <i>Delpas</i>	194	Visite des travaux de l'Exposition universelle, le 11 janvier 1889, par le <i>Président de la République</i>	13
— — de combustion du gaz d'éclairage. — <i>Féron</i>	192	Voitures pour malades, enfants, etc. — <i>Mallein</i>	28
Rendements comparés des pompes centrifuges et à piston. — <i>De Glehn</i>	115		
Résidus de Naphte employés comme combustible. — <i>Orbec</i>	192		
Robinet graisseur. — <i>Pruger</i>	27		

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage.

SOMMAIRE N° 249.

Exposition universelle de 1889 : Visite des travaux par le Président de la République, le dimanche 11 Janvier 1889, p. 13.
Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Brevets d'Invention*, en date des mois de septembre et octobre 1888, p. 14. — *De George*, L'antispire, appareil moteur ou inverse, p. 16. — *Société des Ingénieurs civils*, Les plus hautes cheminées du monde, p. 17. — *Henri Dumont*, La vapeur et le gaz à l'Exposition universelle, p. 17. — *Twist*, Perfectionnements apportés aux chaudières à vapeur, p. 18. — *Thomas Powell*, Les qualités du moteur à gaz dit le Simplex, p. 19. — *Bour*, Explosion d'une chaudière à Saint-Julien-en-Jarey, p. 20. — *Ch. de Coster Rijkers et Cie*, Machines à vapeur système Rijkers, breveté, s. g. d. g., p. 20.
Outillage, Procédés et Divers. — *A. Tiersot*, Outillages d'amateurs et d'industries, boîtes d'outils, p. 21. — *Reuille*, Le mètre indéfini, p. 21. — *Marguerie*, Carreaux vitro-métalliques incassables, p. 22. — *J. Henriotte*, Fer mitis fondu par le procédé Nordenfelt, p. 22. — *Cadet-de-Vaux*, Procédé de peinture à la pomme de terre, p. 24. — *Anthoni*, Emploi du caoutchouc pour amortir les vibrations, p. 24. — *Société industrielle de Rouen*, Prix commémoratif de l'Exposition de Rouen, 1884, p. 26. — *N. Orbec*, La culture des éponges, p. 26. — *Baillière et fils*, L'art de l'essayeur, par Riche, p. 26. — *Fruger*, Système de robinet graisseur, p. 27. — *Société française de matériel agricole*, Machines agricoles, écrémeuses, batteuses, etc., p. 27. — *Mallein*, Voitures pour malades, pour enfants, etc., p. 28.

Exposition Universelle.

Louis Lockert.

Visite des travaux par le Président de la République, le dimanche 11 janvier 1889.

Il est deux heures.

A l'entrée de la section belge, sous une tente de velours rouge avec crépines d'or, on attend M. le Président de la République : M. FLOQUET, président du Conseil, M. PEYTRAL, ministre des finances, M. LEGRAND, ministre du commerce et de l'industrie, accompagné de M. DAVID DAUTRESME, son chef de cabinet et de ses trois directeurs, MM. ALPHAND, BERGER et GRISON, sont là présents au port d'arme.

Puis MM. LOZÉ et POUBELLÉ, les deux têtes de ture du Conseil municipal, et la Commission des quarante-trois, au grand complet.

Il est deux heures cinq : M. CARNOT arrive, en landau, accompagné de sa maison militaire, et, tout de suite, M. LEGRAND lui présente MM. CARLIER, GODY, JEANLEY, CAREY, MISSOLEN, DE PUYDT, JASSON et NAGEL-MACKERS, qui composent la commission belge.

M. CARLIER, le Commissaire général, député à la Chambre belge, gratifie du *speech* de rigueur, M. le Président de la République, qui lui répond comme de droit, puis s'avance vers une table où il contemple, étalés, les plans de l'exposition, avec une satisfaction que lui permet son double titre d'ingénieur et de polytechnicien.

Après quoi la visite commence par le côté de l'avenue Labourdonnais, galerie des Industries diverses. Au Palais des Beaux-Arts, M. ANTONIN PROUST s'efforce d'indiquer sur les parois nues, par une mimique savante, le bel arrangement dans lequel il se promet de disposer les œuvres d'art. M. Carnot, pour contempler quelque chose de plus réel, pénètre dans l'atelier du sculpteur FRÉMIER, où il peut louer sans réserve, et de visu, les grandes figures qui doivent décorer le dôme du pavillon central, auquel tout le cortège arrive non sans peine, patageant et éclaboussé à travers la boue qui, dans trois mois, sera le plus adorable des jardins. M. BOUVARD reçoit à son tour son juste tribut d'éloges, et le flot des visiteurs se perd dans la galerie des machines, l'immense vaisseau plus haut que les plus hautes cathédrales, large de 110 mètres sur 430 de longueur.

Tout le monde admire sans arrière-pensée, et M. le président félicite en termes excellents M. CONTAMIN, l'ingénieur distingué qui a conçu, calculé et exécuté ce géant de fer unique au monde, plus remarquable, en son genre, que la Tour Eiffel elle-même. M. BOUVARD et M. CONTAMIN sont, à notre sens, les deux lauréats des constructions de 1889, et les éloges de M. Carnot ne pouvaient pas être mieux placés : c'est, pour notre part, avec une

joie sans mélange, que nous applaudissons au pur triomphe de M. Contamin, dont nous avons l'honneur d'être deux fois le camarade !

Retour par le *Palais des Arts libéraux*, qui longe l'avenue de Suffren, et arrêt admiratif devant la Tour. Présentation de M. DECAUVILLE à M. Carnot, auquel on ouvre la portière d'un wagon fac-simile de celui de l'Empereur de Chine. Mais le Président, dédaignant ces splendeurs orientales, fait à pied le trajet le long du quai pour examiner l'Exposition historique de l'habitation. A l'avenue Labourdonnais, la machine stoppe, M. Carnot prend enfin possession du wagon chinois, et le train file à toute vapeur, malgré la surcharge et la pente de 25 millimètres par mètre, jusqu'à l'Esplanade.

Là, désillusion amère ! le terminus est un véritable lac boueux : M. Carnot regagne son landau, tandis que nous, les cinq cents du cortège, plus ou moins transformés en canards, nous nous tirons de là comme nous pouvons.

Le temps n'a pas été clément à M. le Président de la République : la boue fait un vilain décor, et nuit au prestige des foules.

Plus favorisé avait été son prédécesseur, le Maréchal de MAC-MAHON, il y a 11 ans, en décembre 1877 : il ne gela que quatre jours cet hiver-là, et le Président eut la bonne fortune de visiter les travaux un de ces quatre jours. Il faisait sec et froid, le Maréchal filait au pas de course, la canne dressée dans la poche droite de son pardessus, et M. Dufaure soufflait dans son dos, glissant parfois sur ses gros souliers, son inséparable cachenez noir volant en oriflamme !

Les travaux sont absolument en bonne voie : les Constructions seront absolument terminées longtemps avant l'heure, et les Installations commencent. Nous avons vu, dans la Section de la parfumerie, plusieurs vitrines terminées, et un gardien en costume. De même, en 1877, plusieurs exposants avaient commencé à installer leurs vitrines, entre autres M. Roulina, dont les travaux eurent le don d'arracher quelques paroles bien placées à M. de Mac-Mahon, qui était, comme on sait, beaucoup moins prolixe que notre Président actuel, lequel, cependant, ne passe point pour un bavard !



Générateurs, Moteurs et Pompes.

Brevets d'Invention, en date des Mois de Septembre et Octobre 1888

Albaret. 193539. — 15 octobre 1888.

Perfectionnements apportés aux chaudières à vapeur.

Aubrun. 192784. — 4 septembre 1888.

Système de pompes aspirantes à un seul piston donnant un jet puissant et continu.

Babey. 193305. — 20 octobre 1888.

Moteur économique équilibré à grande vitesse, à simple détente ou compound.

Bargigli. 193188. — 25 septembre 1888.

Machine à vapeur rotative.

Bollée fils. 192710. — 3 septembre 1888.

Nouveau béliet hydraulique à deux eaux.

Bonjour et Cie des fonderies et forges de l'Horre. 193290. — 1^{er} octobre 1888.

Machine à vapeur à grande vitesse avec pistons distributeurs à surfaces différentielles et ses dérivées : pompe compteur de liquide, compresseur, etc.

Bordone. 193719.

Nouveau système de foyer régénérateur à flamme renversée.

Brown. 193294. — 17 octobre 1888.

Perfectionnements dans les machines rotatives.

Brown et Boby. 193210. — 26 septembre 1888.

Perfectionnements avec pompe à action directe.

Cannon. 193261. — 5 octobre 1888.

Perfectionnements dans les machines à vapeur et à air comprimé.

Capitaine. 193836. — 31 octobre 1888.

Perfectionnements dans les moteurs à gaz.

Chameroy et Bapst. 193258. — 29 septembre 1888.

Système de chaudière amovible, inexplosibles à vaporisation spontanée et à vapeur surchauffée, pour la vaporisation des liquides.

Compagnie parisienne d'éclairage et de chauffage par le gaz. — 192954. — 13 septembre 1888.

Graisneur à piston destiné aux bielles de machines.

Cocheteux, Deldique et Vanderbroque. 193837. — 31 octobre 1888.

Perfectionnements aux générateurs à bouilleurs.

Corliss. 192823. — 6 septembre 1888.

Nouveau dispositif pour décharger les cylindres des machines à vapeur lorsqu'ils sont arrivés à une pression exagérée.

Corliss. 192824. — 6 septembre 1888.

Perfectionnements apportés à la construction des machines à vapeur.

Demachy. 192735. — 3 septembre 1888.

Nouvelle espèce de chaudière débitant un mélange de vapeurs et de gaz chauds, et possédant un foyer sous pression.

Dubail. 193147. — 22 septembre 1888.

Soupape régulatrice de machine à vapeur.

Ellis. 193070. — 27 septembre 1888.

Perfectionnements dans les foyers des chaudières.

Fehlen. 192720. — 1^{er} septembre 1888.

Améliorations du rendement des machines à feu par modification des modes d'alimentation, de chauffage et vaporisation, et changement correspondant dans les appareils.

Flursheinn et Bergmann. 192909.

11 septembre 1888.

Perfectionnements dans les chaudières à vapeur.

Francis et Manbrée. 193017. — 17 septembre 1888.

Perfectionnements permettant d'obtenir une combustion plus parfaite dans les foyers de générateurs et autres et appareils destinés à cet effet.

Gamper. 193320. — 29 octobre 1888.

Chaudière doublement tubulaire.

Gauthier. 192794. — 5 septembre 1888.

Système de grille génératrice fumivore.

Gérard. 193737. — 29 octobre 1888.

Machine à vapeur produisant la vapeur au contact du feu dans le foyer.

Hannoy et Doxford. 193082. — 20 septembre 1888.

Perfectionnements aux appareils pour brûler le combustible liquide dans les foyers de chaudière à vapeur.

Hurdle. 193177. — 25 septembre 1888.

Moteur rotatoire perfectionné.

Hutchinson. 193359. — 5 octobre 1888.

Perfectionnement dans les machines rotatives.

Jahr. 192808. — 5 septembre 1888.

Perfectionnements aux chaudières à vapeur.

Jolly et Vaugeois. 193843. — 13 octobre 1888.

Générateur domestique inéxplosible à production de vapeur instantanée.

Joy. 193815. — 30 octobre 1888.

Perfectionnements apportés à la distribution par tiroirs dans les machines motrices.

Kingsley. 193312. — 2 octobre 1888.

Perfectionnements dans les générateurs à vapeur.

Knight. 193345. — 28 septembre 1888.

Perfectionnements aux chauffeurs et condenseurs d'eau d'alimentation.

Lefèvre. 193083. — 20 septembre 1888.

Perfectionnements dans les moteurs à hydrocarbure.

Lepage. 193268. — 29 septembre 1888.

Moteur à pétrole système H. Lepage.

Liébaut, Albert et Cie. 193865. — 28 octobre 1888.

Machine à grande vitesse compound ou à triple expansion à simple effet.

Lorenz. 193432. — 18 octobre 1888.

Pompe à leviers articulés.

Maniguet. 193238. — 28 septembre 1888.

Appareil dénommé : chaudière à vaporisation rapide

Marie. 193349. — 4 octobre 1888.

Système de pompe rotative.

Michel. 193494. — 16 octobre 1888.

Propulseur destiné à la navigation.

Mouzard. 193117. — 21 septembre 1888.

Nouveau système de distribution de vapeur à changement de marche à régulateur.

Niel et Janiot (Demoiselle). 193542. — 15 octobre.

Perfectionnements apportés aux moteurs à gaz.

Normand (Augustin) et Cie. 192880. — 8 sept.

Purgeur automatique d'eau de condensation, principalement destiné aux machines marines et aux machines locomotives.

Normand (Augustin) et Cie. 193143. — 22 sept.

Dégraissage de l'eau d'alimentation des chaudières fonctionnant aux condenseurs par surface.

Passot. 193342. — 4 octobre 1888.

Tiroir de machine à vapeur, équilibré et graissé d'après le système Louis Passot.

Powell. 193779. — 27 octobre 1888.

Nouveau système de machine compound à triple expansion.

- Pellegrin.** 193172. — 28 septembre 1888.
Utilisation de la force de la pression atmosphérique, système Edouard Pellegrin.
- Pinette.** 193113. — 14 septembre 1888.
Moteur hydraulique oscillant à double jeu de pistons équilibrés.
- Polonceau.** 193141. — 22 septembre 1888.
Distribution de vapeur par coulis Stephenson à avances égales.
- Polonceau.** 193169. — 24 septembre 1888.
Disposition de chaudière timbrée à haute pression, avec détenteur permettant l'emploi de la vapeur à plus faible pression, dans les cylindres de locomotives.
- Pressard.** 192325. — 6 septembre 1888.
Perfectionnements dans les générateurs de vapeur multitubulaires à tubes amovibles.
- Psaroudaki.** 193396. — 9 octobre 1888.
Nouveau système de distribution de vapeur dans les machines.
- Regnard** 193439. — 12 septembre 1888.
Nouveau propulseur pour les navires.
- Reis.** 193515. — 15 octobre 1888.
Nouveau système de moteur économique et sans danger, fonctionnant au moyen de vapeur à haute pression produite à basse température, et sans le secours de générateur proprement dit.
- Reis.** 193626. — 19 octobre 1888.
Nouveau système de pompe sans espaces nuisibles.
- Roake.** 193042. — 18 septembre 1888.
Perfectionnements aux appareils de nettoyage des chaudières à vapeur.
- Robertson.** 193044. — 18 septembre 1888.
Machine à vapeur rotative.
- Robin.** 193251. — 2 octobre 1888.
Système de machine rotative.
- Roovers.** 192937. — 12 septembre 1888.
Système de pompe aspirante et foulante.
- Saburdeil.** 193353. — 5 octobre 1888.
Dispositif pour obtenir de la vapeur saturée.
- Schaffer.** 192980. — 18 septembre 1888.
Roue Schaffer ou perfectionnement de la locomotion mécanique sur terre et sur eau.
- Schmidt.** 193362. — 5 octobre 1888.
Procédé d'utilisation de la chaleur latente de la vapeur d'échappement des machines à vapeur.
- Seyrig.** 192721. — 1^{er} septembre 1888.
Système de traction mécanique sur les voies d'eau.

- Sickel.** 193294. — 2 octobre 1888.
Appareil à dégager les cendres avec adduction d'air.
- Société des moteurs économiques.** 193809. — 30 octobre 1888.
Perfectionnements dans les moyens d'obtenir la force motrice.
- Sorieul.** 192869. — 8 septembre 1888.
Nouveau système de pompes et souffleries.
- Stilmant. Bruneau et Dusseldorp.** 193359. — 15 octobre 1888.
Nouveau moteur.
- Susini (de).** 193371. — 6 octobre 1888.
Moteur universel, système Susini.
- Teule.** 193739. — 29 octobre 1888.
Nouveau moteur.
- Thibaut.** 192833. — 7 septembre 1888.
Propulseur de navires.

De George.

L'antispire : appareil moteur ou inverse.

Un ingénieur russe, M. DE GEORGE, a inventé un système qu'il a appelé *antispire*, et qui a pour but d'utiliser la solidarité de l'action résultant de la combinaison de deux hélices concentriques à tracé opposé, tournant sans contact l'une dans l'autre en sens inverse, et de produire ainsi un travail que ne peut donner une seule hélice tournant dans un cylindre à parois lisses.

Un corps quelconque engagé entre ces hélices peut les faire tourner, ou bien être aspiré ou projeté suivant le sens de leur rotation. Ce dispositif s'applique à la vapeur, ou bien à l'eau ordinaire, à l'eau chargée de sables, et enfin aux corps solides.

En construisant le pas des hélices de manière à augmenter leur surface à mesure que la vapeur que l'on y introduit se détend, on obtient une utilisation complète de la force de la vapeur et on se trouve en possession d'un moteur très économique. Ce premier moteur peut actionner d'autres machines, soit une pompe à eau du même système, soit un ventilateur, soit une machine à briques ou à briquettes, suivant que l'on fait plonger le système à antispire dans l'eau, qu'on le fait tourner dans l'air, ou qu'on y introduit de la terre glaise ou de la poussière de charbon.

Sans se porter garant du degré de mise en œuvre pratique de ces inventions, on peut au moins les signaler comme intéressantes à étudier.

Société des Ingénieurs civils.

Les plus grandes cheminées du monde.

Les cheminées les plus élevées sont celle de Townsend qui a 138 mètres 50, celle des usines de Saint-Rolox qui a 133 m., toutes deux à Glasgow, et la cheminée de Dobson et Burrow, à Bolton, qui a 112 mètres.

On est d'autre part, en train de construire à Freiberg en Saxe une cheminée de 125 mètres de hauteur. Elle coûtera 150.000 francs. Mais ces quatre cheminées sont destinées à rejeter à une région supérieure de l'atmosphère les vapeurs acides provenant des fours où s'accomplissent des réactions chimiques.

La cheminée que l'on vient d'établir à Newark (New-Jersey), dans la filature de Clark et C^{ie}, et qui est la plus élevée des Etats-Unis, ayant 102 m. de hauteur du sol au couronnement, est, au contraire une simple cheminée de générateurs, elle assure le tirage d'un groupe de vingt-deux chaudières à vapeur représentant une puissance collective de 4 000 chevaux.

Cette cheminée repose sur une fondation en béton de ciment de Portland de 12 m. 20 de côté et 1 m. 50 d'épaisseur, surmontée d'un massif de maçonnerie de briques de 2 m. 75 d'épaisseur. Cette fondation a été faite pendant l'hiver, et sous l'abri d'un hangar clos. La cheminée proprement dite comporte, sur 50 mètres de hauteur, deux anneaux dont l'intérieur a 3 m. 35 de diamètre et 50 centimètres d'épaisseur à la base, et l'extérieur 8 m. 70 de diamètre au dehors et 1 m. 62 d'épaisseur à la base sur la fondation.

Au sommet, le diamètre intérieur est de 2 m. 60 et le fût se termine par un chapiteau en maçonnerie de 6 m. 10 de diamètre recouvert par un chapeau en fonte formé de 16 morceaux pesant en tout 45 tonnes.

Les fumées des foyers sont amenées par deux carneaux voûtés qui aboutissent à la base de la cheminée.

On a employé 1.700.000 briques dans la construction de cette cheminée qui a été édifiée en cent cinq jours par huit maçons et quatre aides, au moyen d'échafaudages intérieurs, les matériaux étant élevés avec un treuil à vapeur.

Le poids total de la cheminée est évalué à 4.530 tonnes, ce qui produit sur la base une pression de 2 k. 42 par centimètre carré. La construction a coûté 175.000 francs.

Nous avons également en France deux cheminées en briques dont la hauteur dépasse 100 mètres : ce sont celle de l'usine d'Etain près Rive-de-Gier, qui mesure 108 mètres, et celle de Croix près Lille, qui mesure 103 mètres de hauteur.

Henri Dumont.

La vapeur et le gaz à l'Exposition universelle.

Les exposants fournisseurs de force motrice sont en train d'établir leurs fondations dans le Palais des Machines. Ces exposants sont au nombre de 29 et l'administration de l'Exposition leur fournit gratuitement la vapeur.

Il y avait une question assez délicate à résoudre pour répartir ces moteurs de manière à les utiliser le mieux possible. La plupart des machines-outils ou autres exposées devant tourner à blanc, on avait supposé devoir transmettre une force de 2 chevaux par mètre courant d'arbre de transmission, force certainement supérieure à celle qui était nécessaire. Mais, d'un autre côté, les machines proposées par les exposants se trouvant en disproportion avec la force qu'elles devaient transmettre à l'arbre, l'administration a dû chercher à sauvegarder les intérêts des fournisseurs de force motrice tout en n'utilisant qu'une partie de la force nominale proposée. Le tableau ci-dessous indique la force proposée par chaque constructeur et celle adoptée.

Exposants.	Longueur de l'arbre concédé.	Chevaux vapeur.			
		Force correspond.	Force demandée.	Force proposée.	Chiffres définitifs.
Berendorf.....	22 50	45	21	50	40
Berger André.....	56 »	112	50	100	75
Bietrix.....	55 »	110	75	120	85
Boulet.....	36 50	73	60	100	75
Brasseur.....	33 50	67	60	520	110
Buffaud et Robatel...	22 50	45	12	75	40
Carls.....	39 »	78	85	350	110
Casse et fils.....	56 »	112	36	600	110
Chaligny.....	36 »	72	22	60	50
Douane-Jobin.....	56 »	112	60	100	75
Schneider et Cie.....	50 »	100	226	360	110
Davey Paxman.....	44 50	89	89	150	90
Escher et Wyss.....	50 »	100	20	15	90
Soc. de Fives-Lille.....	56 »	112	38	100	75
L'Horme.....	33 50	67	45	240	80
Anc. Etablis. Cail.....	25 50	51	30	200	40
Lebrun.....	38 »	76	85	190	100
Lecouteux et Garnier	50 »	100	47	500	110
Oly et Granddemang..	36 »	72	16	80	55
Société d'Oerlikon....	50 »	100	93	330	110
Powel.....	45 »	90	48	159	90
De Quillacq.....	33 50	67	69	161	90
Société Alsacienne ...	»	»	»	200	60
Sulzer frères.....	50 »	100	20	150	90
Ateliers de Vierzon ..	39 50	79	50	50	40
Weyheret Richmond.	50 »	100	226	150	100
Windsor.....	50 »	100	46	150	90
Soc. de Wintherthur..	50 »	100	74	110	80
Totaux				2610	2410

Il y aura de cette façon sur les arbres de transmission, une force disponible de 5.200 chevaux, sur laquelle 1.800 chevaux seulement seront probablement utilisés :

Noms des fournisseurs de chaudières.	Nombre de cheminées	Nombre des générat. kil.	Tension à la sortie des générat. kil.	Poids de vapeur par heure kil.	Tension dans la conduite principale kil.	Prix de la fourniture fr.	Longueur de la conduite principale m.	Noms des constructeurs des machines motrices alimentées.
Conrad Knapp et Cie...	1	9	9	1.500	8	12.750	63.75	Séguin, Powel, Huguet (cl. 48-58, Anglet. et Et.-U).
Babcock et Wilcox.....	1	9	9	3.000	8	25.500	65.75	Chaligny, Olry et Granddemange, Berger-André, Windsor, Lecouteux et Garnier, Sulzer frères, Escher-Wyss.
Belleville.....	1	10	8.5	10.000	7	85.000	92.00	Boulet, Soc. alsac., Douane-Jobin (cl. 54-56-57). Société de Fives-Lille.
Weyher et Richemond.....	1	8	7.5	2.000	6.5	17.000	34.60	De Quillacq, Casse et fils, Buffaud et Robatel (cl. 51-55-61).
Société de Fives-Lille...	1	7	7	620	6	5.270	»	Schneider et Cie, Weyher et Richemond, Ateliers d'Oerlikon, Société de Wintherthur, (cl. 50-62, Suisse et Belgique).
L. Fontaine.....	1	6	6	1.000	5	8.500	23.00	Biétrix, Rigaudin, Carels frères (cl. 48-50-58, Belgique et Etats-Unis).
Dulac.....	1	8	6	1.000	5	8.500	29.00	Section anglaise.
De Naeyer.....	2	10	9	10.000	8	85.000	61.50	
Daydé et Pillé.....	1	10	8.5	3.000	7	25.500	57.75	
Roser.....	1	10	8.5	5.500	7	46.750	57.75	
Pavey Paxman.....	1	10	9	2.300	»	19.550	»	
Totaux... ..	9			39.920		339.320		

Le tableau ci-dessus, publié par le *Génie civil*, indique le nom des fournisseurs de vapeur, le nombre des cheminées (hauteur moyenne de 35 mètres) qu'ils construiront, la tension et le poids de la vapeur fournie par heure, enfin le prix accordé pour la fourniture, pendant la durée de l'Exposition.

Tous ces générateurs sont installés en bordure de la palissade du côté de l'Ecole Militaire, les cheminées sont actuellement terminées et sont, en général, d'un excellent aspect.

Enfin le syndicat des électriciens doit établir son générateur dans le jardin compris entre le Palais des Machines et les galeries des Industries diverses ; mais cela n'empêchera pas l'emploi du gaz d'éclairage.

Le Palais des Machines, précisément, bien que devant être éclairé à l'électricité, sera desservi par une canalisation de conduites à gaz de 1.000 mètres environ. Ce gaz servira à l'alimentation des moteurs à gaz, et aussi à l'éclairage partiel pour le service de nuit après l'extinction de la lumière électrique.

La canalisation a la forme d'un cadre rectangulaire dont le grand côté aurait 380 mètres. Les tuyaux sont du système Chameroy, en tôle bitumée de 0m.20 de diamètre extérieur. Cependant, dans certaines parties où la canalisation doit traverser les galeries contenant les conduites de vapeur, l'on a remplacé les tuyaux Chameroy par des tuyaux en fonte : on craignait, en effet, que le bitume ne vint à fondre sous l'influence de la température. De chaque côté de l'axe de ces galeries, il y a 4m.50 de tuyaux en fonte ; de plus, un fourreau de fonte de 2 mètres assure l'isolement complet de la conduite de gaz des galeries de vapeur. L'alimentation de cette canalisation sera assurée par 2 conduites de 0m.20 dont l'une viendra de l'avenue de Suffren (usine de Grenelle) et l'autre de l'avenue de Labourdonnais.

Le service de l'Exposition paie 0 fr.20 le mètre cube de gaz fourni, mais il le donne gratuitement à chacun des

exposants de force motrice ; il fallait donc, pour contrôler la consommation totale, disposer deux compteurs, un à chaque alimentation, qui seront placés sous les deux grands escaliers du Palais. Chaque compteur est de 1.500 becs et la consommation prévue est de 400 mètres cubes à l'heure. Les moteurs à gaz, qui absorberont environ 300 m. c., soit 300 chevaux-vapeur, serviront à actionner de petites machines-outils et quelques machines électriques.

La canalisation générale du Champ de Mars pour le gaz sera d'environ 6.000 mètres cubes. Les conduites ont de différents diamètres 0m.09, 0m.10, 0m.20, 0m.25, toutes en tôle bitumée système Chameroy. La pression moyenne dans ces conduites est de 0m.673 d'eau.

Twist.

Perfectionnements apportés aux chaudières à vapeur.

Ils consistent à établir l'appareil de façon qu'un tuyau, logé dans la chaudière et s'étendant d'un bout à l'autre de celle-ci, soit en communication avec un ou plusieurs conduits ou jets de vapeur ; ce tuyau étant adapté pour recevoir de l'eau ou de la vapeur à une extrémité de la chaudière, et pour la décharger ensuite à l'autre extrémité.

Ainsi établi, l'appareil supprime les pertes de chaleur qui avaient lieu avec les appareils employés jusqu'à ce jour, puisque cette dernière est utilisée au chauffage de l'eau d'alimentation.

D'autre part, sa construction permet un nettoyage facile, ce qui évite les encrassements et les incrustations des plaques ou parois, lesquels sont dus au peu de limpidité des eaux généralement employées à l'alimentation, et enfin, il se produit une circulation rapide de cette eau.

Thomas Powell.

Les qualités du moteur à gaz, dit le Simplex.

La maison THOMAS POWELL, de Rouen, avait envoyé à l'*Exposition d'Hygiène et de Sauvetage*, du Palais de l'Industrie, un moteur à gaz dit le *Simplex*, du système DELAMARE, DEBOUTTEVILLE ET MALANDIN, lequel a été très remarqué et a contribué pour sa part à faire dé-

enveloppe permettant ainsi une circulation d'eau froide destinée à empêcher l'échauffement.

Le régulateur se compose d'un pendule dont la tige, oscillant sur deux couteaux, est munie d'un poids inférieur fixe et d'un contre-poids mobile à sa partie supérieure (fig. 1 et 2). On peut faire varier le nombre des oscillations en faisant monter ou descendre ce contrepoids. L'extrémité de la tige porte une encoche et vient s'appuyer sur un taquet mobile avec le tiroir de la machine.

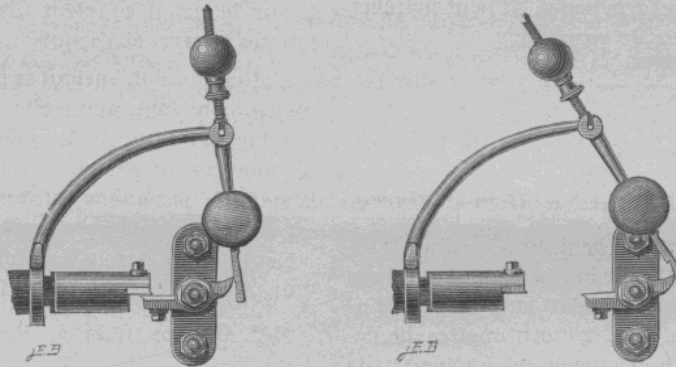


Fig. 1. — Régulateur d'admission. — Fig. 2.

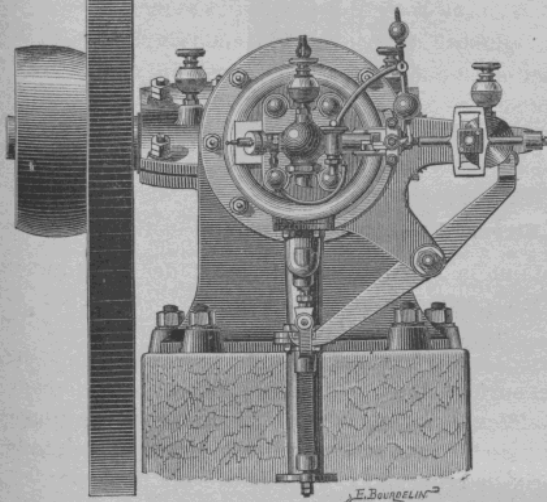


Fig. 3. — Elévation en bout.

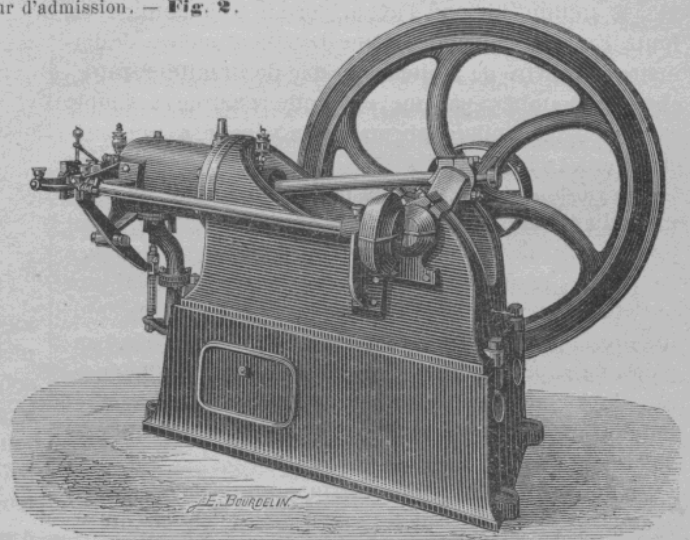


Fig. 4. — Vue d'ensemble en perspective

cerner le *diplôme d'honneur* qui a été attribué à ce remarquable industriel.

La figure 4 représente la vue d'ensemble perspective du moteur le *Simplex*, et la figure 3 représente une élévation de sa face postérieure, montrant le fond du cylindre. C'est là qu'est placé le tiroir, mis en mouvement par une came fixée à un arbre longitudinal, qui est commandé à son extrémité par deux pignons d'angle. Cet arbre, au moyen d'une autre came agissant sur un levier, actionne aussi la soupape d'échappement.

L'allumage se produit au moyen de l'étincelle électrique d'une bobine Ruhmkorff, et le cylindre est à double

Ce taquet, lorsqu'il n'enclanche pas avec le pendule passe au-dessous de la tige de la soupape d'admission et, par conséquent, ne laisse pas le gaz pénétrer dans le cylindre.

Si, au contraire, le taquet enclanche avec le pendule il est légèrement soulevé et vient buter sur la soupape, en la forçant ainsi à s'ouvrir. D'après cela, on voit que si le tiroir marche à sa vitesse normale, le taquet entraîne le pendule, enclanche et revient avec lui, c'est-à-dire qu'à chaque coup il y a une admission de gaz. Mais, si la machine augmente de vitesse, le taquet entraîne le pendule et revient plus vite que lui, puisque les oscillations

sont isochrones : par suite, il n'enclanche pas et passe sous la soupape d'admission sans l'ouvrir ; la machine se ralentit alors, jusqu'à ce que la vitesse du tiroir vienne correspondre à celle du pendule.

Ce petit appareil est d'une extrême simplicité, il fonctionne avec une régularité parfaite et il n'est pas sujet à l'usure rapide comme les systèmes ordinaires de régulateurs à force centrifuge.

Ce moteur à gaz de la force de 10 chevaux consomme 600 litres de gaz par cheval et par heure. Il peut marcher au gaz de houille ou au gaz de gazoline.

Bour.

Explosion d'une chaudière à St-Julien-en-Jarey.

La chaudière, composée d'un seul corps cylindrique de 1^m,300 de diamètre et 7^m,250 de longueur, était timbrée 6 kil. Les deux fonds emboutis étaient en tôle n° 3, d'une épaisseur de 12 millim. avec 20 centimètres de flèche, tandis que le corps cylindrique était en tôle n° 2, de 11 1/2 millim. Le fond d'avant portait une tubulure en fonte. Enfin, il y avait un dôme de 80 centimètres de diamètre et 1 mètre de hauteur, en tôle de 13 millim. rattaché à la chaudière par une collerette rabattue à simple clouure. La chaudière fournissait la vapeur à une machine et à trois pilons.

L'explosion a eu lieu à sept heures du matin, au moment du changement de poste, la chaudière fonctionnant jour et nuit. Le fond d'arrière s'est détaché et a été lancé en arrière ; le mur de clôture, la cheminée en briques ont été renversés et tout l'espace couvert de débris, tandis que la chaudière a été lancée vers l'avant et s'est engagée dans une maison située à 40 mètres de distance. Sur douze ouvriers qui se trouvaient dans l'atelier, neuf ont été blessés plus ou moins grièvement, parmi lesquels deux sont morts à la suite de brûlures.

On doit écarter l'hypothèse du manque d'eau ; l'examen des cassures indique que les matériaux de la chaudière étaient de qualité inférieure. Des expériences faites sur les tôles qui en proviennent donnent des résistances de 12 à 34 kil. avec des allongements allant de 0,6 à 8 pour 100.

La cassure devait exister dans le fond arrière avant l'explosion et provenir de l'emboutissage ; ce fond a dû s'ouvrir dans cette cassure comme autour d'une charnière ; on peut le supposer d'après l'examen des débris. En tout cas, la mauvaise qualité des tôles permet d'expliquer l'explosion sans qu'il soit nécessaire de recourir à l'hypothèse d'un excès de pression qui, d'après divers témoignages, semble devoir être écartée.

Ch. de Coster, Rijkers et Cie.

Machines à vapeur

Système Rijkers, breveté s. g. d. g.

La MAISON RIJKERS est dès longtemps avantageusement connue : ses ateliers de Saint-Denis, ont, depuis 20 ans livré un grand nombre de machines à vapeur, tant fixes que portatives, du système représenté figure 5, sur lequel il convient d'appeler l'attention, car il a fait ses preuves et a acquis une réputation méritée.

L'attention doit surtout se porter sur la simplicité du mouvement sans manivelle ni bielle et d'une solidité absolue, sur la sécurité qui provient de l'entourage de ce mouvement par une colonne-bâti en fonte, et sur la stabilité parfaite qui résulte de ce que cette colonne est venue de fonte avec le socle de la chaudière.

Ces qualités en font le meilleur auxiliaire de l'agriculteur pour les travaux de la ferme.

MM. CH. DE COSTER, RIJKERS ET C^{ie}, qui dirigent

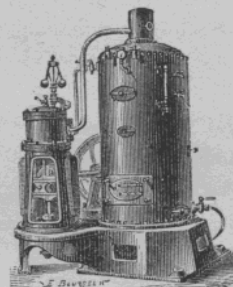


Figure 5. — Figure verticale à socle isolant.

aujourd'hui la *Maison*, après la mort de M. RIJKERS n'ont rien négligé pour lui conserver sa vieille et solide réputation. *Simplicité de fonctionnement et rendement supérieur* : ces qualités se rencontrent toujours, et surtout dans le type des machines horizontales à détente perfectionnée, qui permet à ces Constructeurs de lutter avantageusement contre les produits à bas prix de provenance étrangère, sans rien sacrifier des qualités primordiales d'un bon moteur à vapeur. Elles conviennent parfaitement, en particulier, pour la *Meunerie* : surtout lorsqu'elles sont actionnées par les chaudières semi-tubulaires à circulation, qui assurent une véritable économie de charbon.

La Maison construit également bien d'autres types de chaudières horizontales, pour Machines de grandes forces.

Enfin, la MAISON CH. DE COSTER, RIJKERS ET C^{ie}, établit également un type de *Machine locomobile* qui, simple, robuste et irréprochable, comme toujours, au point de vue de la construction, répond parfaitement aux besoins spéciaux de l'Agriculture.

Outillage, Procédés et Divers.

A. Tiersot.

Outillage d'amateurs et d'industries : Boîtes d'outils.



Figure 6.

Le découpage des bois est une charmante distraction, pleine d'intérêt et vraiment intelligente. Elle permet de passer sans ennui les longues veillées l'hiver à la campagne, et c'est à ce titre que nous la recommandons tout spécialement à nos lecteurs.

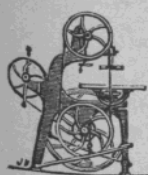


Figure 7.

Au moment où les jours finissent tôt, où la nuit vient si vite, le découpage constitue avec le travail au tour un des plus agréables passe-temps auxquels puisse se livrer un amateur. Mais, pour y trouver un réel attrait il faut y bien réussir, et la première condition de la réussite, c'est d'avoir de bons outils et de bons produits : des bois et des métaux spécialement préparés, tant en vue du découpage que pour le tour, et des outils de choix bien appropriés, rendant ce travail facile et sûr.



Figure 8.

La *Maison Tiersot* s'est fait honorablement connaître et depuis longtemps pour cet outillage spécial, et elle a acquis dans sa construction une légitime renommée due à la qualité de ses produits autant qu'aux dispositions ingénieuses de ses machines, à la fois solides, élégantes et d'un maniement facile et assuré.

Nous avons représenté ci-contre quelques figures de ses dispositifs les mieux étudiés et les plus courants.

1^o Un *tour parallèle* avec supports à lunette et chariot, marchant au pied, figure 6.

2^o Une *scie à lame sans fin*, à pédale, avec double manivelle, figure 7.

3^o Une *scie rectiligne alternative* à pédale et double ressort à boudin, figure 8.

Ces outils, d'une commodité absolue, et exécutés dans la perfection ne sont pas les seuls que fabrique M. TIERSOT, et il peut livrer également des outils pour l'industrie : les tours à transmission, à fileter et à chariotter, les machines à percer, à mortaiser, à raboter, etc..

On trouve aussi dans la *Maison Tiersot* toute la collection complète des outils si variés du menuisier,

du modelleur, du sculpteur, etc.. Les amateurs y trouveront les outils élégamment disposés et symétriquement rangés dans des boîtes et des armoires d'une commodité sans pareille.

M. TIERSOT tient, d'autre part, à la disposition de ses clients, et en grandes quantités, un choix très complet de bois à découper ainsi que de bois tout préparés spécialement pour le tour.

Nous recommandons tout particulièrement aux amateurs de découpage les *bois incassables* très solides et flexibles, composés de placages collés à contre-fil, qui peuvent subir sans se rompre une flexion très prononcée ; puis les imitations très réussies de nacre, d'ivoire, d'écaille, etc..

Enfin, M. TIERSOT édite, sous le nom de *Collection Parisienne*, un recueil des dessins les plus riches et les plus variés, faits au trait pour la facilité du découpage, puis remplis d'une teinte pâle pour représenter l'objet découpé, et éviter les erreurs de sciage.

Les *Scies à pédales* de M. TIERSOT peuvent découper facilement des plaques métalliques d'un centimètre d'épaisseur, sans aucune fatigue pour l'amateur.

Le *tarif-album*, de 220 pages, avec plus de 600 gravures dans le texte, est envoyé *franco* contre 65 centimes en timbres-poste.

Reuille. ⁽¹⁾

Le mètre indéfini

L'appareil ainsi nommé dont l'inventeur est M. Reuille, se compose d'un cadran sur lequel chaque tour complet de l'aiguille correspond à 50 centimètres.

Sur le côté du cadran, dans un plan parallèle, est une petite roue dont la jante est cannelée comme une pièce d'un franc, et que l'on promène sur les surfaces dont il s'agit de déterminer les dimensions, qu'il s'agisse de surfaces courbes ou de surfaces rectilignes.

Par engrenages, l'aiguille du cadran suit le mouvement de la roue dentée.

Chaque révolution complète de l'aiguille indique un

(1) **Elie Reuille**, 37, boulevard de Belleville, Paris.

demi-mètre comme nous l'avons déjà dit : en outre les divisions du cadran précisent le nombre de centimètres à ajouter.

La forme et les dimensions de cet instrument de métrage le rendent aussi portatif qu'une montre de poche. A l'encontre de tous les appareils antérieurs, il peut se manier d'une seule main, ce qui augmente considérablement sa commodité.

Marguerie.

Carreaux vitro-métalliques, incassables et flexibles.

Nous sommes heureux de signaler à nos lecteurs, les carreaux vitro-métalliques inventés par M. MARGUERIE (1). Il nous paraît utile d'appeler l'attention sur ce produit industriel, en raison des nombreuses applications qu'il peut avoir à la campagne et des services qu'il peut rendre dans une exploitation agricole.

Le but de M. Marguerie lorsqu'il a commencé la fabrication de ces carreaux était, non pas de remplacer le verre, mais seulement de substituer, dans les cas nombreux où on craint les chocs, un produit donnant, sinon la transparence du verre, du moins une lumière au moins égale à celle que donne le verre dépoli ou strié, et présentant sur lui les deux avantages de la solidité et de la légèreté. Il y a donc lieu de garnir de carreaux vitro-métalliques les châssis mobiles qui se brisent si facilement lorsqu'on les fait jouer.

Nous ne parlerons des maisons d'habitation que pour mémoire ; cependant on peut trouver une place pour ces carreaux dans les communs, notamment pour les soupiraux mobiles des caves, cuisines, etc...

Leur véritable destination se trouve dans les établissements d'exploitation agricole ou industrielle, tels que écuries, étables, magasins à fourrages, laiteries, fromageries, devantures d'usines, d'ateliers, etc.

Il serait pratique, dans toute exploitation agricole de quelque importance, d'en posséder un petit stock, ce qui permettrait de remplacer sans le secours du vitrier un carreau brisé ; on peut en effet les couper de mesure avec des ciseaux ordinaires, et on les pose comme des carreaux de vitre ou plus simplement on les cloue sur le châssis de bois avec ou sans baguette.

Une des curieuses applications de ce tissu vitro-métallique est la lanterne d'écurie pouvant s'adapter aux voitures de rousiers ou de maraîchers. Légère et incassable, elle remplace avantageusement la lanterne garnie de verre, et donne infiniment plus de jour que la lanterne pourvue de corne qui, si elle ne se brise pas, produit une lumière si faible et si terne ; enfin elle constitue en quel-

que sorte, au point de vue des risques d'incendie, une véritable lanterne de sûreté.

Comme nous le disions en commençant, l'inventeur des carreaux vitro-métalliques n'a pas la prétention de remplacer le verre, il espère cependant que ses produits, récompensés dans tous les concours agricoles où ils ont été exposés rendront de sérieux services.

J. Henriotte.

Fer mitis fondu par le procédé Nordenfelt.

I. Introduction. — Le fer mitis à très faible dose de carbone, malléable et soudable, est obtenu par la fusion de *riquettes* de fer dans des creusets.

Comme il est utile que chaque métal porte dans le commerce une dénomination caractéristique, M. NORDENFELT a baptisé son métal du mot latin *mitis* qui signifie doux.

Le procédé Nordenfelt possède en réalité une grande analogie avec la fabrication de l'acier fondu au creuset ; la différence essentielle entre les deux fabrications consiste dans l'emploi de *riquettes* de fer, et dans la production d'un métal extra doux ; de plus, pour obtenir des moulages sans soufflure, on ajoute au produit fondu un certain dosage d'aluminium, sous forme de ferro-aluminium.

Les premiers moulages de mitis ont été obtenus en Suède et les qualités des fers de ce pays ont naturellement conduit à des moulages de qualité supérieure ; aussi actuellement emploie-t-on dans les usines à mitis, presque exclusivement le fer de Suède.

On peut d'ailleurs obtenir des moulages mitis avec n'importe quel fer ; mais comme la fabrication consiste en une fusion simple, sans réaction chimique (1), on ne peut retirer du creuset que ce qu'on y a mis ; si le fer employé est très pur, les moulages seront de très bonne qualité ; si les fers sont impurs, les moulages seront cassants ; enfin, si l'on emploie des *riquettes* d'acier, on aura des moulages aciéreux.

II. Description du four. — Le four de fusion est divisé en trois compartiments : le compartiment le plus proche du foyer est la chambre de fusion ; les deux autres compartiments ont pour but d'élever préalablement la température des creusets qui sont au nombre de deux par compartiment. Ce four est chauffé au moyen d'un combustible liquide, à l'aide d'une disposition que nous décrirons plus loin.

Le tirage est produit par une cheminée et réglé par des

(1) Si ce n'est une légère carburation du métal par alliage avec le graphite du creuset et les phénomènes de réduction dus à ce même graphite.

(1) 19, rue Blanche, à Paris.

registres. Les parois sont construites de manière à présenter un vide à l'intérieur, vide dans lequel l'air peut circuler, de manière à refroidir les briques.

Un carneau sert à évacuer directement les produits de la combustion dans la cheminée, lorsqu'on retire les creusets pour la coulée. Les compartiments qui contiennent les creusets sont fermés par des couvercles dans lesquels sont ménagés des regards.

Il résulte de la disposition du four que les creusets reçoivent un premier chauffage dû à la chaleur perdue, dans le compartiment avant de passer là où ils atteignent la température de fusion.

III. Chauffage. — On emploie comme combustible les huiles lourdes qui proviennent de la distillation du pétrole ou du goudron. Le foyer est formé de sortes d'auges superposées dans lesquelles ce combustible est maintenu à un niveau constant. L'alimentation du liquide se fait par un tuyau qui déverse le combustible dans l'auge supérieure ; l'excès de liquide passe dans l'auge inférieure au moyen d'un petit trop-plein et ainsi de suite. L'excès du liquide qui alimente l'auge inférieure passe dans un réservoir spécial.

Une portion de l'air de combustion pénètre par l'intervalle laissé entre les auges, brûlant une partie du combustible et en volatilissant une autre partie ; puis la combustion s'achève dans une chambre de combustion à l'aide d'un afflux d'air pénétrant par une ouverture qui peut être réglée à volonté.

La combustion de l'huile est remarquablement complète et produit une température plus élevée que celle des fours métallurgiques les plus chauds.

IV. Creusets. — Les creusets sont en plombagine de fabrication anglaise. La charge du métal est de 30 kil. pour chaque creuset et elle reste toujours la même, car il n'y a pas de *ligne de scorie* résultant de l'action corrosive du métal fondu.

Les creusets servent pour 5 ou 6 coulées.

La fusion dure une heure et un quart ; il faut donc, par four, cinq quarts d'heure pour produire 60 kilogrammes de fer fondu. En 12 heures, on fait 8 à 10 coulées.

V. Emploi du ferro-aluminium pour diminuer les soufflures. — Dans une communication sur le fer mitis faite par M. OESTBERG à l'*American Institute of mining engineers* (1), cet ingénieur conseille d'ajouter au métal en fusion 0,05 à 0,10 pour cent d'aluminium qui a pour résultat d'empêcher le développement des gaz et de rendre le métal plus fluide.

Cette addition s'effectue une dizaine de minutes avant la coulée, sous forme de ferro-aluminium qui contient aussi en même temps un peu de silicium et de carbone.

(1) *Transactions of the American Institute of mining engineers*, vol. XIV, p. 773.

L'explication donnée par M. Oestberg est la suivante : en ajoutant 0,05 à 0,10 pour cent d'aluminium, on abaisse la température de fusion du métal de 160 à 230 degrés centigrades et par suite de l'abaissement de la température de fusion, le métal perd la propriété de fournir des gaz, de sorte qu'il se passe un phénomène équivalent à un surchauffage du métal.

Cette explication est assez difficile à comprendre et tend à faire considérer le fer mitis comme un alliage d'aluminium doué de propriétés spéciales ; il est cependant acquis que dans les circonstances normales, on ne retrouve pas d'aluminium dans les moulages mitis.

Il nous semble plus simple de comprendre le rôle de l'aluminium en l'assimilant à celui joué par le phosphore et d'autres corps dans la fabrication des bronzes et à celui joué par le manganèse dans la fabrication de l'acier (1).

Les *riquettes* de fer que l'on introduit dans le creuset contiennent toujours une certaine quantité d'oxyde de fer. Lorsque le creuset est en graphite, l'oxyde de fer réagit sur le carbone de matière à former de l'oxyde de carbone. Si le surchauffage est convenable, cette action suffit pour éliminer jusqu'à un certain point l'oxyde de fer ; toutefois cette élimination étant accompagnée de la production d'oxyde de carbone, elle ne peut s'effectuer sans dégagement de gaz.

Or l'aluminium, comme aussi le manganèse et le silicium, est capable de réduire l'oxyde de fer ; mais cette réduction est accompagnée de la production d'un corps solide ; il est donc facile de comprendre pourquoi l'aluminium empêche le dégagement des gaz et donne lieu à un métal tranquille.

Reste à expliquer la fluidité donnée au métal par l'addition d'aluminium : on sait que si l'on ajoute du phosphore à du bronze en fusion riche en oxyde de cuivre, la composition qui était pâteuse, devient plus fluide. L'explication généralement admise pour ce phénomène est que le phosphore réduit l'oxyde de cuivre et que la destruction de celui-ci supprime la cause qui rend le métal pâteux. Ce qui tend à le prouver, c'est que dans les bons bronzes phosphoreux, on ne trouve que des traces de phosphore.

Rien ne s'oppose à une explication analogue du rôle joué par l'aluminium, et le fait que celui-ci ne se retrouve pas dans les moulages mitis, est tout au moins une grande présomption de ce que l'aluminium n'a été utile que par son oxydation aux dépens de l'oxygène renfermé dans la masse fondue.

Quelle que soit l'explication adoptée, il est certain qu'une addition convenable d'aluminium a une influence heureuse sur le moulage.

(1) Cette manière d'expliquer les résultats incontestables dus à l'addition de l'aluminium a déjà été développée par M. A. Ledebur dans un article publié en février 1888 dans *Stahl und Eisen*.

VI. Moulage. — Le moulage du mitis s'effectue aussi rapidement que possible : le métal est très fluide, très tranquille et coule dans les moules sans étincelles ni ébullition. Les moules sont constitués d'une matière spéciale éminemment réfractaire. Pour obtenir cette matière, on calcine fortement, puis on pulvérise finement des débris de bons matériaux réfractaires ; la poudre obtenue est agglomérée au moyen d'une dissolution de mélasse. Les moules doivent être desséchés avec soin et les objets doivent être démoulés promptement pour éviter une trop grande adhérence au sable de moulage.

Le mitis est destiné à fabriquer par le moulage, c'est-à-dire sans grande main-d'œuvre, une foule d'objets en fer de formes compliquées, qui jusqu'ici n'ont pu être obtenus que par le travail à la forge.

Les renseignements exacts sur le prix de revient du mitis ne peuvent pas encore être obtenus ; toutefois on assure que le prix du meilleur mitis, fabriqué exclusivement au moyen de fer de Suède, sera légèrement supérieur à celui de la fonte malléable. Le bon fer mitis possède évidemment toutes les qualités d'un bon fer forgé, et il peut se plier à froid jusqu'à un certain point : à chaud il est parfaitement malléable et soudable.

(Annales des mines.)

Cadet-de-Vaux.

Procédé de peinture à la pomme de terre.

M. CADET-DE-VAUX a inventé, il y a quelques années, une *peinture au lait* ; mais comme on ne trouve pas du lait partout, ni dans toutes les saisons, il a cherché une substance commune qui pût donner du liant à la peinture en détrempe, et qui n'eût pas les inconvénients de la colle animale. Il a trouvé toutes les propriétés qu'il cherchait dans la pomme de terre cuite, prenant :

Pomme de terre.....	500 grammes.
Blanc d'Espagne	1000 —
Eau.....	4 litres.

La pomme de terre se cuit à l'eau ce qui est plus expéditif et plus économique qu'à la vapeur ; on la pèle, on l'écrase encore brûlante, et on la délaye dans deux litres d'eau chaude ; puis on passe le tout à travers un tamis de crin, pour faire disparaître les grumeaux.

Dès que la pomme de terre est bien étendue, on ajoute le blanc d'Espagne, préalablement détrempe dans les deux autres litres d'eau ; cette proportion, du reste, n'est pas de rigueur.

On étend cette peinture, comme celle à la colle, avec une brosse ou un pinceau. Elle est d'un beau blanc de

lait ; on peut la colorer en gris avec le charbon porphyrisé ; en jaune, avec l'ocre ; en rouge, avec de l'ocre rouge.

On peut mettre deux couches de suite, parce qu'elle sèche très rapidement : elle tient parfaitement sur la muraille ou sur bois ; elle n'est sujette ni à s'écailler, ni à tomber en poussière, convient à l'extérieur comme à l'intérieur, et ne coûte pas 2 centimes le mètre. On peut donc l'employer en badigeon et s'en servir plus fréquemment qu'on ne le fait pour blanchir les hôpitaux, les casernes, les prisons et les écuries après les épizooties.

Anthoni.

Emploi du caoutchouc pour amortir les vibrations.

M. ANTHONI a exposé à la *Société des Ingénieurs civils* que les moyens employés jusqu'ici pour amortir les vibrations ou les empêcher de se transmettre au loin n'ont pas toujours donné de bons résultats. On a employé des fondations rigides ou des corps élastiques.

Les fondations de maçonnerie même avec superposition de charpentes et entourées de tranchées sont restées insuffisantes.

L'interposition de caoutchouc a donné de bons résultats dans certains cas, mais aussi beaucoup d'insuccès dont il est utile de rechercher les causes.

Le caoutchouc simplement interposé entre le sol et l'outil à isoler est employé depuis longtemps et donne de bons résultats, parce que l'isolement est complet, mais on peut rarement l'utiliser ainsi, parce qu'il n'y a pas de stabilité et qu'il peut se produire des mouvements gênants pour le service ou même dangereux ; de plus, dans les outils à choc, l'effet utile est diminué.

Si, pour éviter ces inconvénients, on relie la pièce à isoler par des boulons, les vibrations passent par ces boulons et l'isolement est détruit. De plus, si on serre le caoutchouc pour donner de la stabilité, il n'y a plus de souplesse, et si d'autre part on ne le serre pas, pour laisser au caoutchouc toute son élasticité, on n'obtient pas la stabilité en vue de laquelle on avait employé le boulon d'attache.

Les insuccès peuvent venir aussi du mauvais emploi du caoutchouc, car pour résoudre un problème d'isolement, il y a lieu d'étudier les conditions que doivent remplir les blocs au point de vue de leur qualité, de leur surface et de leur épaisseur.

M. ANTHONI, après avoir ainsi établi les véritables causes des insuccès dans l'emploi du caoutchouc, indique comment il réalise l'isolement complet et stable en évitant les écueils qu'il a signalés.

Pour laisser au caoutchouc toute son élasticité et donner à l'ensemble isolé la stabilité nécessaire, il emploie deux moyens qui laissent dans tous les cas un isolement complet, électrique pour ainsi dire.

1^o Les attaches isolantes et élastiques.

2^o L'augmentation du poids de ce que l'on veut isoler.

Les attaches sont composées de boulons, brides, vis, fixés solidement par un tube entretoisé à la pièce à isoler ou à son support et complètement isolée de l'autre, par trois pièces de caoutchouc : un tube isolant qui entoure le boulon, une rondelle de fondation qui supporte la charge, et une rondelle de réaction qui isole l'écrou ou la tête du boulon et amortit les contre-coups.

Le tube et les rondelles peuvent être remplacés par deux cônes de caoutchouc qui, comprimés par une vis, permettent de faire varier la stabilité de l'ensemble.

On augmente le poids par des planchers, des massifs, des caissons placés sur les blocs de caoutchouc et auxquels on fixe les machines à isoler. On a ainsi des fondations élastiques et isolantes bâties sur caoutchouc, qui localisent les vibrations dans le massif et empêchent d'une manière absolue leur transmission dans le sol ou dans le mur.

L'emploi, au lieu de massifs de maçonnerie de caissons métalliques que l'on peut remplir de sable, permet le déplacement facile des fondations.

M. ANTHONI passe ensuite aux applications ; il montre un modèle de patin de caoutchouc qui, placé entre l'essieu et le ressort des voitures donne un isolement complet et stable ; ce montage augmente la douceur de la suspension et, par conséquent, la durée du service des voitures, diminue le bruit des caisses et le tirage des chevaux.

Comme autres applications, M. Anthoni passe en revue les transmissions, les machines, les outils à choc, les rails de chemin de fer sur un viaduc métallique dans la traversée des villes ; les constructions, les bateaux à vapeur, etc., et termine par la description d'une fondation élastique et isolante, appliquée à l'ensemble d'une machine à vapeur de 50 chevaux actionnant par courroie une dynamo, pour une installation d'éclairage électrique.

M. POLONCEAU croit, en effet, que l'emploi du caoutchouc peut être d'une grande utilité pour l'installation des fondations de machines à établir dans des maisons particulières, mais qu'il n'y a pas grand'chose à attendre de l'interposition de cette matière en vue d'atténuer les vibrations dans les wagons.

Ainsi, à la Compagnie d'Orléans, on n'a obtenu aucun résultat satisfaisant en plaçant des rondelles de caoutchouc entre les menottes des ressorts et les châssis des wagons.

Il faut d'ailleurs remarquer que l'opinion est loin d'être faite sur la composition qu'il convient de donner

au caoutchouc, suivant la nature du travail auquel on se propose de le soumettre ; il est impossible d'obtenir des fabricants de caoutchouc des indications précises à ce sujet. Cette incertitude rend les comparaisons très difficiles, puisqu'on ignore toujours si les résultats constatés dans telles ou telles expériences doivent être attribués à la qualité ou bien au mode d'emploi du caoutchouc.

M. POLONCEAU ajoute qu'on est parvenu à la Compagnie d'Orléans à diminuer très notablement les vibrations sonores dans les voitures, en plaçant sous les tapis une feuille de plomb de 3 ou 4 millim. d'épaisseur.

M. BRÜLL a ensuite demandé à M. Anthoni si, à côté des emplois intéressants qu'il a faits du caoutchouc, il n'a pas eu quelquefois recours au liège, matière moins coûteuse, se conservant plus sûrement et jouissant à peu près des mêmes propriétés que le caoutchouc.

On a employé le liège pour rendre le roulement plus doux sur les voies ferrées, en l'interposant entre les rails et les traverses ; mais on a dû y renoncer, car cette matière était dans l'espèce, encore trop coûteuse.

Aujourd'hui certaines mines utilisent le liège comme garniture de tampons de choc de wagons.

Enfin le liège a reçu différentes applications comme isolant, tant au point de vue du bruit que de la chaleur et de l'humidité.

M. ANTHONI répond qu'il n'a jamais employé le liège : il pense d'ailleurs que cette matière, qui peut, dans les cas mentionnés par M. Brüll, donner de bons résultats, est loin de présenter une élasticité suffisante pour les usages auxquels il a appliqué le caoutchouc.

En réponse à l'observation de M. Polonceau, M. Anthoni dit que l'interposition de rondelles de caoutchouc entre les menottes des ressorts et les châssis des wagons ne réalise pas un *isolement complet*, pour ainsi dire *électrique*, du véhicule, auquel des vibrations peuvent être transmises par l'intermédiaire de pièces autres que les rondelles en question ; de plus, la surface de ces rondelles est trop faible, et il en résulte une pression par unité de surface trop considérable. Il n'est donc pas étonnant que cette application n'ait pas donné de résultats satisfaisants.

M. ANTHONI cite, par contre, les essais heureux d'*isolement complet* faits par M. BRICOGNE au chemin de fer du Nord : le dispositif employé diffère quelque peu de celui préconisé par M. Anthoni. En un certain point notamment, le cuir remplace le caoutchouc ; ce dispositif est très bien conçu pour atténuer les mouvements latéraux qui ont une grande importance. M. Anthoni estime toutefois que des cônes de caoutchouc placés verticalement seraient plus efficaces que le cuir.

Société industrielle de Rouen.

Prix commémoratif de l'Exposition de Rouen.

Dans la séance générale de février 1890, la Société Industrielle de Rouen décernera un prix de 1.200 fr. espèces à l'auteur d'une œuvre d'utilité publique et d'intérêt général, consistant soit en une découverte ou une invention, soit en un ouvrage manuscrit ou imprimé. Cette œuvre devra en outre trouver son application dans le commerce ou l'industrie et ne devra avoir été présentée à aucun concours.

En cas d'insuffisance dans les travaux présentés, la Société se réserve le droit de récompenser d'office et à son choix l'auteur d'un travail intéressant paru dans une des cinq dernières années du Bulletin de la Société.

Les mémoires présentés au concours devront être adressés à M. le Président de la Société Industrielle de Rouen, place Haute-Vieille-Tour, 24, et ce, au plus tard le 30 juin 1889.

Tout concurrent conserve la faculté de prendre un brevet d'invention, mais la Société se réserve le droit de publier, en totalité ou en partie, les travaux qui lui seront adressés.

La Société ne restituera ni les mémoires, ni les dessins qui seront envoyés au concours, mais les auteurs pourront en prendre copie. Les modèles seuls seront rendus aux concurrents.

Les manuscrits devront être présentés sans la signature des auteurs, ils seront revêtus d'une épigraphe et accompagnés d'un pli cacheté qui portera extérieurement l'épigraphe du Mémoire et contiendra intérieurement le nom, la qualité et l'adresse de l'auteur.

Le concours est ouvert indistinctement aussi bien aux Membres de la Société Industrielle qu'aux personnes étrangères à la Société.

A. Orbec.

La Culture des éponges.

On sait que les éponges sont des animaux, ou plutôt des agrégations, des colonies d'animaux inférieurs, analogues aux agrégations que nous offrent les polypiers ou les coraux.

Il était naturel, dès lors, qu'on arrivât tôt ou tard à essayer d'élever les éponges, de les *cultiver*, pour employer le mot que M. PASTEUR a mis à la mode en matière de microbes, d'en améliorer les races diverses par des soins et des croisements appropriés, comme cela se fait pour les animaux de toutes catégories, pour les chevaux, les huitres, les canards et les vers à soie.

C'était d'autant plus naturel, logique et fatal, que les

éponges forment l'objet d'un commerce fort lucratif.

Or, voici qu'un docteur autrichien, professeur à l'Université de Gratz, en Styrie, vient de faire à ce propos une série d'expériences qui donneront sans doute naissance à une industrie nouvelle. Il a imaginé de briser les éponges vivantes et de se servir des morceaux pour ensemen- cer des endroits convenablement choisis.

De très petites parcelles d'éponges, ainsi traitées, ont donné en trois ans des éponges magnifiques, et la dépense de l'opération a été des plus modérées. D'après ces essais, la culture de 4.000 éponges n'a coûté que 225 francs pendant les trois années, y compris l'intérêt du capital engagé.

Le gouvernement autrichien a été tellement frappé des avantages que pourrait donner le développement d'une telle industrie, qu'il a décidé de protéger les essais qui pourraient être faits sur les côtes de Dalmatie.

Si la tentative aboutit effectivement aux miraculeux résultats qu'on nous fait prévoir, il s'ouvre là, pour les riverains de la Corse, de l'Algérie et de la Tunisie, dont les fonds semblent être, avec nos colonies du Pacifique, le pays d'élection des belles éponges, une source de richesses inattendues qui, par ces temps où la pêche maritime, est, pour une foule de raisons climatériques, politiques, diplomatiques et sociales, tombée dans le marasme, ne sera point à dédaigner.

Baillière et fils.

L'art de l'Essayeur, par M. Riche.

La Bibliothèque des Connaissances utiles, publiée par la librairie J.-B. BAILLIÈRE ET FILS, vient de s'enrichir d'un nouveau volume intitulé : *L'Art de l'Essayeur*.

L'art de l'essayeur est la partie de la chimie analytique qui a pour but la détermination, en qualité et en quantité, des métaux précieux.

Les auteurs, MM. RICHE ET GELIS, n'ont rien négligé pour donner les renseignements les plus détaillés sur toutes les opérations de l'essayeur.

Les métaux précieux sont l'or, l'argent et le platine. Le métal commun, qui leur est exclusivement associé en bijouterie, en joaillerie, ainsi que dans les monnaies et les médailles, est le cuivre. Mais les minerais d'or, d'argent et de platine contiennent également du plomb, de l'étain, du fer, du zinc, de l'arsenic, de l'antimoine, du mercure, du bismuth, et de l'aluminium qu'on a souvent intérêt à doser. Enfin, on a aussi à s'occuper du nickel, qui entre dans la composition des monnaies de plusieurs pays.

Le livre de MM. Riche et Gelis est certainement le plus complet et le plus pratique que l'on puisse consulter sur cette branche si intéressante de la chimie.

Pruger.*Système de robinet graisseur.*

L'invention qui fait l'objet du brevet consiste en un robinet graisseur manœuvrable à la main ou mécaniquement et à distance. Il consiste en une clef creuse présentant deux compartiments séparés par une cloison venue de fonte, fermant hermétiquement tout passage à la vapeur dans le réservoir à l'huile. Chaque comparti-

ment est muni d'un orifice servant à l'introduction ou à l'écoulement de l'huile selon la position qu'il occupe.

Supposant la clef horizontale, le compartiment placé au-dessus recevra dans cette position l'huile contenue dans le récipient et se remplira de celle-ci. Faisant alors faire à la clef une demi-rotation, on imprimera le même mouvement au système des compartiments. Celui qui vient d'être alimenté d'huile, de supérieur qu'il était, devient inférieur et répand alors sur les parties à graisser le liquide qu'il contient.

Société française de Matériel agricole.

Machines agricoles, écrémeuses, batteuses, etc.. Eclairage électrique.

La Société Française de Matériel agricole, qui a réuni les deux importantes Maisons C. GÉRARD et DEL FERDINAND, a créé à Vierzon, au point de vue de la puissance de production, l'établissement le plus important de France, pour la construction des *machines agricoles*.

La Société Française de Matériel agricole construit également des *Moulins agricoles* très appréciés de sa clientèle : dans les pays dépourvus de chutes d'eau, ils offrent un moyen d'utiliser les machines à vapeur, après l'achèvement des battages.

Elle ajoute encore à sa fabrication la construction et

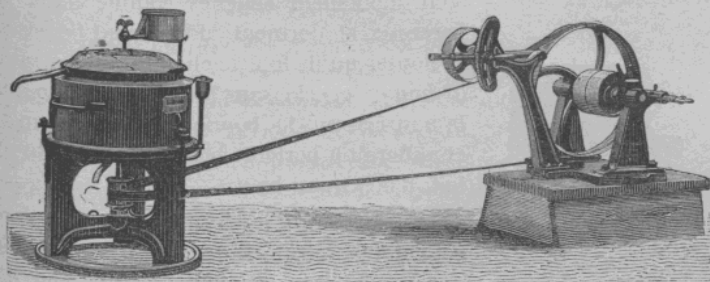


Figure 9. — Ecrémeuse centrifuge.

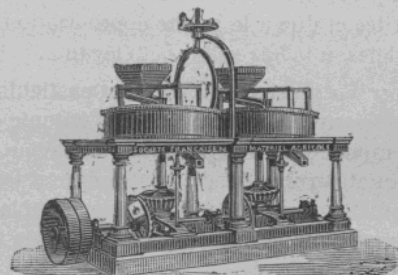


Figure 10. — Moulin agricole.

Elle construit, dans des conditions exceptionnelles, le *Matériel de battage* : locomobiles, machines à vapeur demi-fixes ou fixes, batteuses à blé, orge, avoine, graines de trèfle, de luzerne, de minette, etc. ; élévateurs de paille, etc..

Elle a constamment en dépôt un grand nombre d'appareils parmi lesquels les clients peuvent choisir ; cela qui permet de satisfaire immédiatement à toutes espèces de demandes.

Par la perfection de son *Ou-*
tillage et son excellente organisation administrative ; par ses études assidues, et les perfectionnements incessants qu'elle réalise, elle est parvenue à soutenir avec succès la *Concurrence anglaise* sur les *Marchés étrangers*

l'installation des *Appareils de laiterie* pour la production des beurres et des fromages : écrémeuse centrifuge danoise, baratte, malaxeurs, presses à fromages, etc..

Tous ces appareils ont déjà fait leurs preuves, parmi une nombreuse clientèle.

Enfin, la **Société Française** a créé un *Atelier spécial d'Électricité*, aujourd'hui en plein développement, qui lui a permis de faire déjà de nombreuses et importantes installations, et qui la signale tout spécialement aux propriétaires de minoteries de filatures, de papeteries, etc., chez lesquels cet éclairage supprime tout danger d'incendie.

Le *Catalogue* et toute espèce de renseignements sont envoyés *franco* sur demande.



Figure 11. — Machine à battre en fonction, actionnée par une locomobile.

VOITURES POUR MALADES, POUR ENFANTS, ETC..

MALLEIN

96 et 97, passage Brady, (46, faubourg Saint-Denis et boulev. de Strasbourg, 37)

PARIS

ATELIERS : 233, FAUBOURG SAINT-MARTIN

Figure 12.
Vélo pédale
pour EnfantsFigure 13.
Voiture
dite coxalgieFigure 14.
Voiture pour malade
Capote et TablierFigure 15.
Voiture d'Enfant
à deux placesFigure 16.
Voiture-plateau
PlacièreFigure 17.
Voiture mécanique
à deux leviersFigure 18.
Cheval
mécanique

La construction des VOITURES spécialement établies pour promener les Enfants ou les Malades constitue une industrie essentiellement parisienne, et très développée, qui donne lieu à des transactions importantes.

M. Mallein, parmi les maisons qui se livrent à ce genre de travail a acquis une réputation méritée et due à la bonne appropriation de ses modèles, à la fois solides et élégants.

Les Voitures de Malade en particulier sont établies avec une sûreté et une entente du but à remplir tout à fait parfaites. Elles sont à trois ou quatre roues, et de quatre dimensions différentes : elles sont à panneaux en tôle ou en acier et pour le même prix quelle que soit la matière employée.

Voitures à 3 Roues. — La personne assise donne, à l'aide du gouvernail, la direction à la roue du devant. Ce gouvernail complètement mobile est au gré du promeneur : étant retourné en sens opposé, c'est-à-dire tout à fait en avant, la voiture peut être trainée par un conducteur qui marche en avant.

Voitures à 4 Roues. — Les voitures à 4 roues sont utilisées pour des personnes qui ne peuvent pas se conduire elles-mêmes : deux poignées sont adaptées en arrière du dossier, l'une pour pousser la voiture devant soi et l'autre pour la soulever. Elles sont montées sur ressorts très doux et très solides, et portées sur de bonnes roues bien ferrées, avec essieu taraudé à droite et à gauche et patins soudés. La peinture est bien vernie, de couleur grenat rechampi rouge.

Figure 19.
Voiture d'Enfant
se tournant.Figure 20.
Voiture
pour BoulangersFigure 21.
Voiture montée,
à 4 ressortsFigure 22.
La même baissée
pour monter en voitureFigure 23.
Voiture à deux roues
pour Libraires.

Les Voitures d'Enfants constituent une grande commodité, surtout à la campagne et par le mauvais temps. Dans les relations de voisinage, il fait bon avoir ce moyen de transport si facile, ces petites calèches légères à trois ou quatre roues, dans lesquelles les enfants sont mollement couchés comme dans leurs berceaux et dorment, doucement bercés sans se douter qu'ils font le chemin qui les ramène *at home*; et cela sans fatigue pour la maman, la nourrice ou la bonne qui, autrement, s'échaufferait à porter le bébé qui serait, du reste, loin d'être aussi bien.

Nous ne saurions trop recommander pour cet objet la voiture se tournant à volonté sans devant derrière, et se fixant au moyen d'une tringle d'arrêt très simple : on peut toujours choisir l'orientation convenable de sorte que l'enfant ne soit jamais gêné par le vent, le soleil ou la pluie.

M. Mallein construit également bien les voitures de transport courant pour les boulangers, les papetiers, les imprimeurs; et puis la voiture plateau dite Placière que l'on peut utiliser avec grande commodité dans les jardins et les vergers, pour cueillir les fleurs, les fruits, les raisins, etc..

M. Mallein, enfin, établit également très solidement, et à des prix raisonnables, les tricycles, les vélocipèdes et les chevaux mécaniques, charmants cadeaux de jour de l'an à faire aux jeunes garçons.

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique Générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE.— N° 250. — **Exposition Universelle.** — Henry Sagnier, L'agriculture à l'Exposition universelle ; douze concours spéciaux de machines agricoles, p. 29. — **Le Concours** d'animaux gras, pour l'année 1889, p. 30. — **Générateurs, Moteurs et Pompes.** — Ravel, Nouveau moteur à gaz horizontal à compression : une explosion par tour, p. 31. — C. Hoyaux, Machines marines anglaises à triple expansion, p. 34. — Deswarte, De la stabilité manométrique des générateurs, p. 36. — N. Orbec, Sur les dangers du gaz à l'eau, p. 36. — **Régulateur, Graissage et Transmissions.** — Brevets d'Invention en date des mois de septembre et octobre 1888, p. 37. — Bourgeois, Graisseur automatique, pour machines à vapeur, p. 37. — Etienne et Huré, Nouveaux débrayage et embrayage perfectionnés, p. 38. — Luc, Clavetage des poulies, engrenages, etc., p. 38. — Reddaway, Courroies en poil de chameau, p. 38. — **Matériel, Outillage et Divers.** — J. et J. Kohn, Industrie hongroise du bois courbé, p. 39. — Radiguet, Eclairage électrique domestique par la pile, p. 39. — Louis Lockert, l'Importation du pain étranger en France, p. 40. — *Moniteur industriel*, Le prix du kilogramme de métaux rares, p. 42. — Manessmann, Laminage des tubes métalliques sans soudure, p. 43.

Exposition Universelle.



Henry Sagnier.

L'agriculture à l'Exposition universelle : Douze concours spéciaux de machines agricoles.

Dans sa réunion du 22 janvier, le Comité d'organisation du groupe VIII (agriculture) à l'Exposition universelle de Paris a adopté le programme des Concours spéciaux de machines agricoles, qui auront lieu pendant l'exposition. Ce programme avait été préparé par M. Eug. TISSERAND, directeur de l'agriculture : il y aura douze de ces Concours spéciaux.

1^{er} Concours. — Machines et appareils servant à la mise en culture et à la préparation du sol.

2^e Concours. — Semoirs en lignes et à poquets. Ce concours sera complété par l'essai des distributeurs d'engrais et appareils pour biner les céréales semées en lignes.

3^e Concours. — Appareils et procédés d'ensilage des fourrages. Procédés de préparation et conservation des foin. — Appareils à comprimer les pailles et les foin. — Elévateurs et procédés de chargement.

4^e Concours. — Moissonneuses-lieuses avec liens à la ficelle et machines à lier avec la paille. — Lieuses indépendantes.

5^e Concours. — Appareils propres à nettoyer les semences de toutes grosseurs : trieurs, décuscuteurs, etc..

6^e Concours. — Matériel de laiterie. — Appareils et procédés de conservation du lait, etc..

7^e Concours. — Appareils et matériel pour le séchage des fruits.

8^e Concours. — Maréchalerie et ferrure.

9^e Concours. — Appareils à filtrer les vins.

10^e Concours. — Appareils et procédés pour la destruction des parasites : 1^{er} parasites attaquant les plantes à l'intérieur du sol ; 2^e parasites attaquant les plantes au-dessus du sol.

11^e Concours. — Pompes pour la submersion des vignobles.

12^e Concours. — Appareils et procédés pour décortiquer la ramie.

Les dates de ces divers concours seront fixées ultérieurement. Outre trois grands prix consistant chacun en un objet d'art et 1.000 francs, il sera décerné aux lauréats des médailles et des diplômes.

Un certain nombre de ces essais auront lieu sur la ferme de Noisiel, près Lagny (Seine-et-Marne), que MM. MENIER ont mise à la disposition de la direction de l'Exposition. Outre que cette ferme est parfaitement cultivée, elle est d'un accès facile, traversée par un embranchement de la ligne du chemin de fer de Paris à Meaux.

On remarquera qu'un Concours spécial est ouvert pour les moissonneuses liant avec la paille. Si l'exposition de 1889 apporte, comme on peut l'espérer, la solution de ce problème délicat qui préoccupe à bon droit les mécaniciens, elle aura consacré un progrès définitif dans la construction des appareils propres à la moisson.

On nous affirme que, dans sa dernière réunion, la Commission supérieure du phylloxera aurait émis le vœu que l'enceinte de l'Exposition universelle de 1889 fût déclarée territoire phylloxéré. Cette décision aurait été prise pour permettre de faire figurer à l'exposition des plants de vignes provenant des territoires contaminés, et notamment des plants de vignes américaines. Nous ne pouvons considérer cette assertion comme fondée. Quelque sympathie que nous professions pour la reconstitution du vignoble, nous croyons que cette reconstitution n'a rien à gagner à ce que l'on enfrenne en sa faveur, sinon la lettre, au moins l'esprit des lois et règlements qui régissent la matière. Sans parler du danger de la contamination des cultures des environs de Paris, dont beaucoup ne sont pas éloignées du Champ-de-Mars, sans invoquer la convention internationale de Berne qu'on paraît vouloir respecter, on doit dire qu'il serait créé ainsi un immense danger pour le commerce des plantes. Du jour où l'on saura qu'on admet à l'Exposition universelle des vignes provenant des territoires phylloxériques, vous verrez des tentatives se produire pour fermer les pays étrangers au commerce de nos légumes, de nos plantes, voire même de nos fruits. C'est un résultat à redouter, et qui serait maigrement compensé par les satisfactions, légitimes d'ailleurs, que retireraient quelques viticulteurs, lesquels peuvent tout aussi bien faire constater les résultats acquis, par des plans, par des photographies ou par tout autre procédé. L'horticulture serait chassée du Champ-de-Mars, car les horticulteurs ne pourraient plus vendre les plantes qu'ils y auraient exposées. Voilà autant de considérations qui nous paraissent de nature à arrêter le projet dont on nous parle, si tant est qu'il ait été présenté réellement. Où sont d'ailleurs les viticulteurs qui réclament ?

On nous communique une circulaire que M. de BESSELIÈRE, président du Comité de la Seine-Inférieure, vient d'adresser aux présidents des associations agricoles de ce département. En voici un extrait :

« Parmi les produits qui seront installés à l'Exposition universelle de 1889 dans le palais spécial des produits alimentaires (7^e groupe), ceux qui composent la classe 73 (boissons fermentées) seront particulièrement intéressants. L'un des membres des Comités d'admission, M. CAUBERT, membre du Conseil supérieur de l'agriculture, bien connu dans notre département, nous a donné, sur cette exposition et notamment sur celles des cidres, des détails que nous croyons devoir porter à la connaissance des agriculteurs de notre région.

« L'administration de l'Exposition réserve une place spéciale aux cidres, poirés et autres boissons tirées des cidres, dans le palais des produits alimentaires. Les ex-

posants pourront faire une économie sensible sur les frais d'installation, en organisant des expositions collectives dans lesquelles l'individualité de chacun d'eux sera maintenue au sujet des récompenses.

« Il importe que le département de la Seine-Inférieure soit représenté dans cette exposition à côté des départements tels que la Manche, les Côtes-du-Nord, la Sarthe, l'Orne, le Calvados, etc..

« L'industrie du cidre dans notre département a pris, dans ces dernières années, un grand développement, et déjà, au Havre, un Syndicat s'est organisé entre les brasseurs de cidres des environs, sous la présidence de M. HUE, et ce Syndicat pourra faciliter l'envoi au Champ-de-Mars de l'industrie des cidres.

« Ajoutons que, sur l'initiative de M. Caubert, un laboratoire spécial pour l'étude des questions pomologiques va être installé à l'Institut agronomique. Ce laboratoire sera exclusivement consacré à l'analyse des pommes à cidre et des jus, opération indispensable pour le rapide perfectionnement de notre fabrication de cidres encore en enfance presque partout. »

L'exposition de la viticulture promet d'être fort importante ; celle de l'industrie du cidre ne doit pas rester en arrière.

Le Concours

D'animaux gras pour l'année 1889.

Le Concours général d'animaux gras aura lieu à Paris, au Palais de l'Industrie, du 21 au 27 février.

Il comprendra seulement, cette année, les animaux gras et les volailles mortes. Le Concours d'animaux reproducteurs et l'exposition des machines et instruments sont réservés pour l'époque de l'Exposition universelle.

Les différentes opérations du concours d'animaux gras sont réglées ainsi qu'il suit :

Le jeudi 21 février. — Réception des animaux gras bovins, ovins et porcins, et des volailles mortes.

Le vendredi 22. — Opérations du jury des volailles mortes.

Le samedi 23. — Opérations du jury des animaux gras.

Les samedi, dimanche, lundi et mardi 26. — Exposition publique de tout le Concours, de 9 heures du matin à 5 heures du soir. — Prix d'entrée : 1 franc.

Le mercredi 27. — Exposition publique de tout le Concours, à partir de 9 heures du matin. Vente à l'amiable et aux enchères des volailles mortes. Les exposants qui désireraient retirer leurs produits, devront le faire avant midi. Les lots non repris seront vendus. Entrée : 50 centimes. Fermeture à cinq heures du soir.

Générateurs, Moteurs et Pompes.

Ravel.

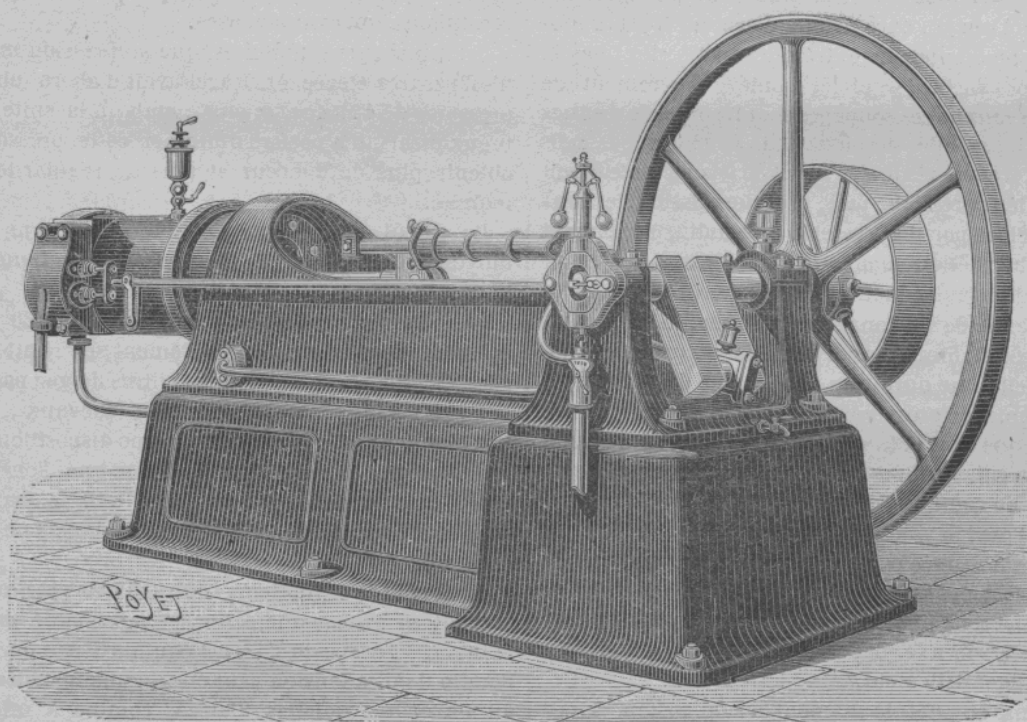
Nouveau moteur à gaz horizontal à compression : une explosion par tour.

Figure 24. — Vue en élévation perspective du moteur à gaz système Ravel.

Tous les moteurs à gaz inventés depuis l'apparition du moteur Otto utilisent la compression préalable du mélange détonnant. Mais, pour obtenir cette compression, la plupart des constructeurs ont dû sacrifier une révolution sur deux, n'ayant plus alors, sur quatre coups de piston consécutifs, qu'un seul coup produisant la force motrice. Malgré l'emploi de volants très puissants, cette intermittence d'action motrice donne nécessairement aux machines une certaine variation périodique de vitesse qui en rend l'application difficile aux travaux demandant une grande régularité de marche, et en particulier à la production de la lumière électrique. Quelques constructeurs sont arrivés à tourner cette difficulté, et obtiennent une explosion à chaque révolution tout en compr-

mant préalablement le gaz. M. RAVEL est un de ceux-là, et il est parvenu à ce résultat par des dispositions ingénieuses bien spéciales à sa machine.

Comme aspect général, le *Moteur Ravel*, représenté figure 24, ressemble aux moteurs Otto et autres similaires ; il en diffère essentiellement par ses détails et par son cycle.

C'est, comme toujours, dans la partie postérieure A, du cylindre (fig. 27) que se produit l'explosion ; mais la partie antérieure B, est fermée aussi et sert de pompe de compression pour l'air.

Celui-ci y pénètre, par la soupape C, chaque fois que le piston revient vers l'arrière ; puis, pendant le mouvement inverse du piston, cet air est refoulé à travers la

soupape D, dans le réservoir E (fig. 25) ménagé dans le bâti de la machine.

La pression moyenne de l'air dans ce réservoir est de 200 à 250 grammes.

D'autre part, une petite pompe spéciale F (fig. 25), dont le piston est relié latéralement en G, à la tête du piston moteur, aspire le gaz dans la conduite d'arrivée H, et le refoule à cette même pression de 250 grammes dans un autre réservoir I, placé sous le cylindre.

Enfin, ces deux réservoirs sont reliés par deux tuyaux (K pour l'air et L pour le gaz) avec la boîte de distribution M. Cette distribution est très simple : au moment voulu (que nous allons préciser plus loin) un levier articulé NP, mû par un excentrique placé sur l'arbre moteur, vient appuyer sur les extrémités *a* et *b*, des tiges de deux soupapes verticales, et les soulève légèrement, de leurs sièges ; comme ces soupapes sont formées de disques plats très minces, elles découvrent de suite des passages suffisants à travers lesquels l'air et le gaz se précipitent en vertu de leur pression ; puis, presque aussitôt, les soupapes, rappelées par des ressorts à boudin, reviennent s'appliquer hermétiquement sur leurs sièges.

Cette rapidité d'introduction est nécessaire car, à la vitesse moyenne de 160 tours par minute, il se produit plus de deux inflammations et demi par seconde, et chaque introduction ne dure que un dixième de seconde.

C'est seulement après avoir traversé ces soupapes de distribution que l'air et le gaz se mélangent : un canal traversant la culasse du cylindre, les conduit ensemble à la chambre de combustion.

Comme on peut le voir sur la figure 27, la chambre de combustion est formée par un rétrécissement conique de la partie postérieure du cylindre, et nous voyons de plus, si nous considérons une coupe du fond du cylindre, perpendiculaire à son axe (fig. 28), que le canal d'arrivée y débouche tangentiellement.

Considérons, en effet, le moment où le piston, lancé par l'explosion précédente, est presque arrivé au bout de sa course, nous voyons qu'il découvre les lumières d'échappement R (fig. 27), en même temps, la soupape d'échappement R, pressée par un levier, se soulève et les gaz brûlés, incomplètement détendus, commencent à s'échapper. Presque aussitôt, les soupapes d'admission sont ouvertes et le mélange détonnant pénètre dans le cylindre par l'autre extrémité. Mais, grâce à la disposition que nous venons de signaler, ce mélange prend de suite un mouvement de rotation hélicoïdal, de sorte que, rapidement mais progressivement, il chasse devant lui les gaz brûlés et arrive à remplir la capacité entière du cylindre quand le piston, après avoir terminé sa course d'aller, commence son mouvement de retour ; à ce moment, toutes les soupapes sont fermées et le piston n'a plus qu'à comprimer le mélange détonnant qu'il a maintenant derrière lui.

Une fois cette course d'arrière terminée, le feu est mis au mélange par une étincelle électrique produite par l'allumoir S, le piston est chassé en avant par l'explosion, et la série des phénomènes précédents se renouvelle.

Telle est, dans son principe, la marche du *Moteur Ravel*, on voit que le cycle en est simple.

Le diagramme que nous donnons figure 26 a été relevé sur la machine de huit chevaux que nous avons vue. Il montre que les gaz sont comprimés à 2 k. 600 avant l'explosion, que la combustion est rapide et complète, donnant une pression *maximum* de 8 k. 600, et que la détente est régulière et prolongée ; l'avance à l'échappement est peu sensible et la contre-pression nulle ; ces conditions sont avantageuses.

On remarquera, toutefois, que la pression *maximum* n'est pas très élevée. M. Ravel avait d'abord obtenu des pressions de 12 kilog. et plus ; mais, à la suite de nombreux essais, il a préféré diminuer cette pression, pour obtenir plus de douceur et plus de régularité dans la marche.

Le calcul donne pour ce diagramme une pression moyenne de 2 kilog. 954 et un travail indiqué de 790 kilogrammètres.

La vitesse normale de la machine est de 160 tours par minute, elle produit alors facilement ses huit chevaux effectifs et dépense de 900 à 950 litres de gaz par cheval, soit 7^m5 en moyenne pour les huit chevaux ; mais M. Ravel a donné à son régulateur une disposition qui permet de régler la machine à la vitesse que l'on veut, entre 160 et 80 tours par minute, sans que le travail et la dépense de gaz cessent d'être proportionnels au nombre de tours.

A cet effet le régulateur, qui soulève plus ou moins suivant sa vitesse une petite soupape placée en V, sur le tuyau d'arrivée du gaz, est équilibré par un ressort à boudin dont la tension peut être augmentée ou diminuée au moyen de molettes filetées ; comme à une tension donnée du ressort correspond, pour le régulateur, une position d'équilibre autour de laquelle il oscille et aussi une certaine vitesse de la machine, on arrive, en agissant simplement sur les molettes, à faire varier cette vitesse entre les limites indiquées plus haut.

Disons enfin que, pour marcher à vide, on peut faire descendre la vitesse à 40 tours, la dépense totale de gaz étant réduite à 800 litres à l'heure.

Quant à la dépense d'eau en marche normale, elle serait pour cette machine de 210 à 220 litres par heure, avec un échauffement de 65° environ.

Ce nouveau *moteur Ravel* travaille très régulièrement et sans bruit, et comme il produit une explosion par révolution il est nécessairement moins encombrant, moins lourd, et partant moins cher, que toute machine de même force ne produisant qu'une explosion sur deux.

MOTEUR A GAZ, SYSTEME RAVEL, AVEC COMPRESSION

Type de huit chevaux, Echelle $\frac{1}{50}$.

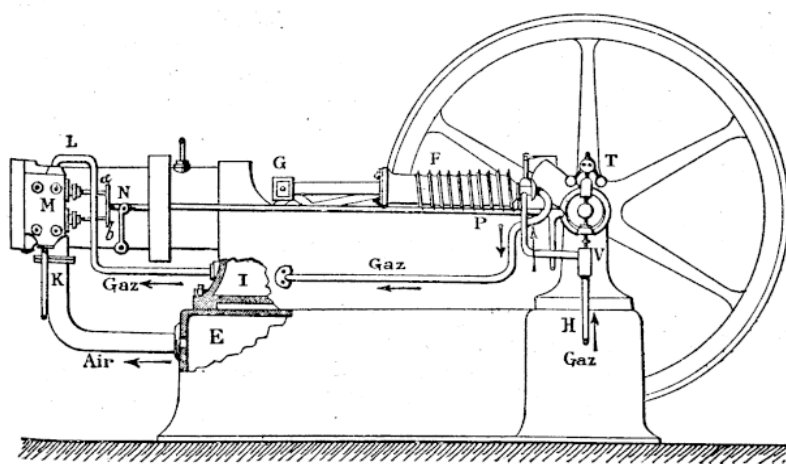


Figure 25.

Vue en élévation latérale du moteur à gaz, système Ravel.

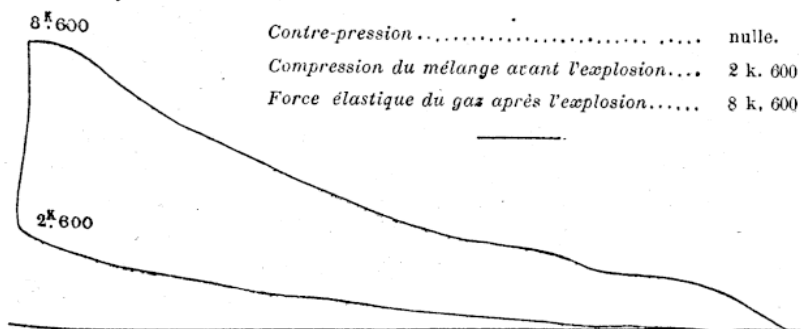


Figure 26.

Diagramme représentatif de la marche du moteur de 8 chevaux.

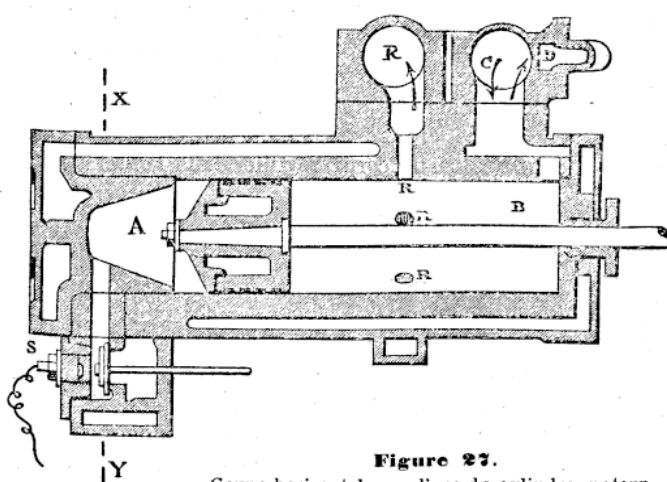


Figure 27.

Coupe horizontale par l'axe du cylindre moteur.

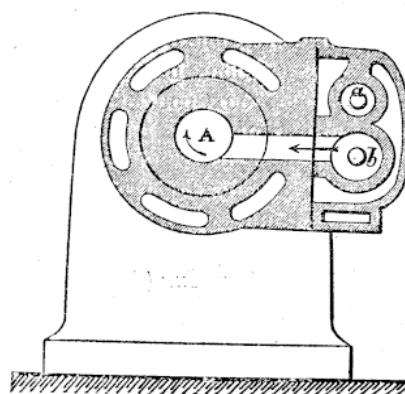


Figure 28.

Coupe verticale par la ligne X Y.

LÉGENDE

- A Culasse du cylindre moteur, formant la chambre d'explosion,
- B Avant du cylindre moteur, formant pompe d'aspiration de l'air atmosphérique,
- C Soupape d'aspiration de l'air,
- D Soupape de refoulement,
- E Réservoir de l'air atmosphérique, comprimé à 250 grammes,
- F Pompe aspirante et foulante pour le gaz d'éclairage,
- G Transmission motrice de la pompe à gaz F,
- H Tuyau d'arrivée du gaz,
- I Réservoir du gaz d'éclairage comprimé à 250 grammes,
- K Tuyau d'arrivée de l'air à la boîte de distribution,
- L Tuyau d'arrivée du gaz,
- M Boîte de distribution,
- N Mécanisme moteur des soupapes d'admission,
- a Soupape d'admission du gaz,
- b Soupape d'admission de l'air,
- P Tige actionnant les soupapes par le moyen d'une came calée sur l'axe du volant,
- R Départ des gaz de la combustion après l'explosion,
- S Allumage électrique,
- T Régulateur d'admission du gaz d'éclairage,
- V Soupape régulatrice, commandée par le régulateur T.

C. HOGAUX.

Machines marines anglaises à triple expansion.

Grâce au condenseur à surface, qui a permis l'emploi de la vapeur à haute pression, une révolution complète s'est opérée pendant ce dernier quart de siècle dans la construction des machines marines. En effet, les machines *Compound* à deux cylindres ont supplanté d'abord celles à basse pression, et elles viennent à leur tour d'être détrônées par le moteur à trois cylindres, du système à triple expansion.

Jusqu'en 1882, on s'est arrêté à la construction de machines puissantes (700 chevaux indiqués et au delà); de nos jours, nous constatons que l'application du principe est générale à tel point que les *chalutiers* mêmes en sont pourvus.

Les avantages du système sont nombreux, et à la réduction de 20 pour 100 sur la consommation du combustible, viennent s'ajouter :

1^o L'augmentation du port en marchandises, très appréciable pour les longues traversées;

2^o La diminution du nombre des escales pour faire du charbon ;

3^o L'accroissement de la force développée qui se traduit par une plus courte durée des voyages ;

4^o L'uniformité dans l'allure du moteur.

En thèse générale, on peut établir que cette supériorité compense largement la dépense première et celle qui est nécessitée par les travaux d'entretien, si l'on s'en rapporte à la décision des principaux armateurs qui profitent de la refonte de leurs steamers pour remplacer les machines *compound* par le nouveau moteur.

L'expérience nous apprendra comment se comporteront les chaudières et si l'on pourra leur assigner une durée moyenne de dix ans en service actif. Quoi qu'il en soit, elles exigent des précautions extraordinaires, en ce sens qu'il est indispensable de réaliser une température uniforme dans les régions inférieures et supérieures pendant l'allumage des feux, pour éviter les fuites aux coutures du bas qui se manifestent à la suite des dilatations inégales. On les prévient au moyen d'un appareil ayant la propriété de provoquer la circulation de l'eau dans les générateurs pendant la mise en pression.

En service, l'eau d'alimentation aspirée de la bache passe dans un *réchauffeur* (1) avant d'être introduite dans la chaudière. Ce procédé, tout en améliorant le régime, contribue aussi à la réduction de la consommation du charbon, malgré l'emploi de la vapeur extraite du générateur pour augmenter la température de cette eau.

Au surplus, il y a lieu d'empêcher autant que possi-

(1) Cet accessoire se compose d'un réservoir vertical ou horizontal contenant un faisceau tubulaire dans lequel passe un courant de vapeur. Il fait en même temps l'office d'appareil distillatoire.

ble la formation des incrustations (dont l'adhérence est en raison directe de la pression) et l'entraînement des matières onctueuses, de crainte d'exposer les chaudières à des coups de feu.

Nous signalerons, en passant, que la surface totale de chauffe est de neuf pieds carrés par cheval indiqué avec tirage naturel 0^m81 par cheval.

La disposition des machines à trois cylindres n'offre rien de remarquable. Ceux-ci se suivent dans le sens longitudinal du navire. Parfois, comme à bord du *Para* entre autres, celui de basse pression occupe le milieu et un tuyau met le cylindre de haute pression en communication avec l'organe intermédiaire. Le seul point caractéristique réside dans l'établissement des tiroirs. Lorsqu'il s'agit de limiter l'espace à occuper par le mécanisme, les chapelles sont placées sur les côtés des cylindres (à bâbord) et renferment le tiroir en D, ou le tiroir ordinaire pour les cylindres détenteurs. Le tiroir cylindrique est toujours employé pour la haute pression. En dehors de ce cas, la glissière du cylindre intermédiaire est établie entre la haute et la moyenne pression, et celle de la basse se trouve de l'autre côté ; toutes les trois sont donc dans l'alignement de l'arbre de couche.

Le cylindre de haute pression est entouré d'un réservoir ou *receiver*. La décharge de deux autres cylindres s'opère dans un conduit, d'une même venue avec ces organes.

Au point de vue théorique, il est avantageux de recourir aux *chemises de vapeur*, pour les cylindres détenteurs surtout, à l'effet d'obtenir une température à peu près uniforme. Cette question a beaucoup d'importance ; cependant, quelques constructeurs, par esprit d'économie, suppriment cette enveloppe de vapeur en se basant sur un principe théorique que la pratique n'a pas confirmé catégoriquement. Ils évitent ainsi les accessoires (tels que tuyauterie d'admission et de décharge, pompe de drainage, réservoir) pour alléger le moteur. Seulement, ils admettent le fourreau dans le cylindre de haute pression, en prévision des frais qu'occasionne l'altération de cet organe par suite d'usure inégale, et ils obtiennent ainsi un corps régulier dans lequel il n'y a pas à redouter les fuites d'une face du piston vers l'autre.

Les trois cylindres portent des soupapes de sûreté. Ceux qui servent à la détente proprement dite sont en outre munis d'un tiroir auxiliaire rectangulaire, ayant pour but de démarrer les pistons lorsque la position des manivelles empêche de franchir le point mort, pour la manœuvre dans les rades par exemple. Ce tiroir de secours est en communication avec le modérateur et introduit indifféremment dans les cylindres détenteurs. La tuyauterie de la basse pression est surmontée d'une soupape de sûreté en vue du dégagement de la vapeur ayant une tension trop élevée, avant le passage dans le cylindre.

Les pompes à air et d'alimentation sont établies à l'AR du cylindre de haute pression et celles de circulation et d'épuisement des cales sont mises en mouvement par la crosse de basse pression.

Toutes les autres pièces de la machine compound se retrouvent dans le nouveau type.

Quoique le principe fondamental soit la haute pression (10 atmosphères), il n'en est pas moins vrai que les pièces essentielles sont les cylindres et les tiroirs, pour la réalisation de l'économie du combustible. Nous nous y arrêterons d'une manière toute spéciale; mais au préalable, il convient de citer que les conditions principales se traduisent par l'uniformité de :

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1 ^o La température | } dans chacun des cylindres. |
| 2 ^o L'effort initial | |
| 3 ^o La force indiquée | |

Comme complément, il y a lieu de considérer :

- 4^o Les chemises de vapeur aux cylindres détenteurs et la fourrure dans l'admetteur ;
- 5^o Le rapport entre les cylindres ;
- 6^o La vitesse d'admission et de décharge ;
- 7^o L'espace nuisible et la compression ;
- 8^o La capacité du *receiver* ;
- 9^o La vitesse du piston ;
- 10^o L'angle de calage des manivelles.

L'examen de chacune de ces questions conduit à des solutions déterminées.

Rapport des cylindres. — La proportion dépend de la pression et du type du moteur. Pour les navires du commerce où l'économie de charbon joue un grand rôle, le diamètre du cylindre admetteur est tel qu'avec une admission de 50 à 60 pour 100, la pression finale théorique ne dépasse pas 10 *n* par pouce carré dans celui de basse pression, 1 k. 725 gr., par cent. carré.

Le diamètre du cylindre intermédiaire est déterminé de façon qu'en admettant de 55 à 65 pour 100, la force indiquée, la température et l'effort initial dans chaque cylindre soient à peu près uniformes.

La marine militaire qui n'attache pas la même importance à la dépense en combustible, pour ne considérer que la puissance, adopte de plus grandes proportions à l'effet d'obtenir une pression moyenne supérieure. Dans ce cas, il y a augmentation relative du poids des machines dont les cylindres sont en outre exposés à un excès de déperdition du calorique par rayonnement.

Vitesse de la vapeur. — Il faut éviter les étranglements dans les conduites et régler la vitesse pour atteindre l'uniformité dans les :

- 1^{er},
- 2^e
- et 3^e.

En pratique le quotient de :

Surface cylindre $\times$ *Course en pieds par seconde*
par *surface lumière*.

a donné :

Vitesse admission H. P. 100, M. P. 200, et B. P. 250.

» décharge » 90, » 120, » 140 (1).

On a même poussé ce dernier chiffre jusqu'à 160 sans inconvénient.

Le cylindre de B. P. étant la source du rendement défectueux, il y a lieu de ne pas négliger la surface des lumières qui doivent être aussi petites que possible, dans le but de réduire l'espace nuisible à sa plus simple expression. Il est indispensable de prévenir la résistance excessive due au frottement et l'augmentation de la contre-pression qui procèdent d'une vitesse exagérée de l'admission et de la décharge.

Les étranglements dans les passages de la décharge aux cylindres de haute et de moyenne pression occasionnent une différence sensible entre la contre-pression et la pression initiale sur l'une ou sur l'autre face des pistons.

Le maintien des trois égalités essentielles (1^o, 2^o et 3^o) est régi par la vitesse d'admission et la grandeur des orifices.

Des diagrammes représentant le travail dans le cylindre intermédiaire d'un steamer dans chacune des hypothèses, à lège ou en charge, ont donné des résultats différents, quoique le degré d'admission soit identique dans chacun des cas. L'infériorité constatée dans le second cas ne peut provenir que de la grande vitesse du piston.

Angle de calage des manivelles 120°. — L'adoption du mouvement rotatoire dans l'ordre suivant : H. P., M. P. et B. P. se traduit par une variation excessive de la pression du *receiver*, par une différence dans la température et dans l'effort initial. Mieux vaut disposer les manivelles comme suit : H., B., M. Les diagrammes confirment cette loi.

Nous avons remarqué que le mouvement de distribution s'obtient par :

- 1^o Un seul excentrique avec coulisseaux, système Bryce Douglas ou Hackworth ;
- 2^o Deux excentriques, système Stephenson ;
- 3^o La bielle motrice, système Joy ;
- 4^o La tige du piston et la bielle motrice ordinaire du système Compound.

(Revue Universelle des Mines).

(1) H. P. signifie haute pression.

M. P. » moyenne pression.

B. P. » basse pression.

De Swarte.

De la stabilité manométrique des générateurs.

M. DE SWARTE a examiné l'influence sur la stabilité : du foyer, des volumes d'eau et de vapeur, de l'eau d'alimentation et de l'eau entraînée avec la vapeur.

Il a supposé le générateur parfaitement conduit, c'est-à-dire avec une allure de foyer constante, un niveau d'eau constant, et une variation uniforme dans la consommation de vapeur.

Alors il a écrit, l'égalité entre le nombre de calories réclamées par la variation de consommation, et celui fourni par le foyer, les volumes d'eau et de vapeur, l'eau d'alimentation et l'eau entraînée avec la vapeur.

Deux cas se présentent : celui où la vapeur est consommée à une pression *variable* et celui où elle est consommée à une pression *fixe* (ce qu'on obtient par un réducteur de pression).

M. de Swarte a établi pour ces deux hypothèses, des équations qui sont générales et permettent d'envisager tous les cas : depuis celui d'un supplément de consommation de vapeur jusqu'à celui d'une diminution dans la consommation, en passant par zéro, c'est-à-dire par la fixité dans la consommation.

Ces équations permettent de demander soit au foyer seul, soit au volume d'eau seul, soit au volume de vapeur seul, soit à une combinaison quelconque de ces trois éléments, la quantité de chaleur nécessaire, positive ou négative, pour fournir la variation de consommation de vapeur.

De là il résulte qu'en chaque application, on pourra calculer facilement et exactement, soit le poids de charbon à brûler en un temps donné, soit le volume d'eau, soit le volume de vapeur d'un générateur, pour arriver à satisfaire au problème proposé, ce qui conduit au *minimum* de dépense dans la construction.

Comme la chaudière à vapeur alimente la presque totalité des moteurs de l'industrie, il doit sortir de l'application de ces formules un résultat économique important, car on doit toujours songer, dans une chaudière, à la *stabilité manométrique*, elle est la garantie de régularité de marche de ces moteurs et de la plupart des chauffages, et cette régularité est un facteur puissant de la quantité et de la qualité des produits.

(Société Industrielle du Nord de la France.)

A. Orbec.

Sur les dangers du gaz à l'eau.

Le gaz à l'eau, autour duquel on a fait à Paris, dans ces derniers temps, une colossale réclame en insistant surtout sur sa parfaite innocuité présente, au contraire, de réels dangers, qui ont motivé une discussion devant le *Congrès d'hygiène* tenu à Vienne (Autriche) en 1887.

Depuis, des réclamations se sont élevées de divers côtés et tendent à obtenir la proscription de ce gaz, tout au moins des habitations particulières, parce qu'il ne possède aucune odeur et qu'il constitue par là un grave péril, puisqu'il contient de fortes proportions d'oxyde de carbone, tandis qu'on est toujours averti de la présence du gaz ordinaire.

A New-York, par exemple, bien qu'on se soit peu servi du gaz à l'eau, de 1880 à 1888, y compris le mois de février 1888, il n'en a pas moins tué par empoisonnement 184 personnes, tandis que le gaz de houille, pendant le même temps, n'a produit que 9 victimes.

A Boston, en particulier, les morts causées par le gaz de houille, de 1880 à 1887, sont de 3, et, pendant le même temps, le gaz à l'eau a produit 55 victimes.

A Baltimore, les victimes produites par l'emploi du gaz à l'eau sont également en nombre, de même qu'à Chicago, tandis que dans ces villes, on n'a noté aucune mort par le gaz de houille.

Il résulte de ces chiffres que le gaz à l'eau est au moins 20 fois plus dangereux que le gaz de houille. Le professeur Hartmann, de l'Ecole supérieure technique de Charlottenburg, qui a traité la question du gaz à l'eau au Congrès de Vienne, et qui vient de la traiter de nouveau à Dusseldorf, en présentant les données statistiques reproduites ci-dessus, a terminé en donnant lecture d'un règlement du Comité suisse, recommandant de joindre au gaz à l'eau une matière odorante, avant sa distribution dans les réseaux de consommation.

Ce sera là, certainement, une sage précaution : l'on ne peut pas moins demander et surtout moins faire, au moment où, comme nous le disions en commençant, on fait chez nous une réclame systématique au gaz à l'eau, le présentant comme un moyen nouveau de distribution de la force motrice à domicile, plus économique que le gaz d'éclairage, et préférable même à la vapeur.

Réglage, Graissage et Transmissions.

Brevets d'Invention en date des Mois de Septembre et Octobre 1888.

Ackermann. 193653. — 20 octobre 1888.

Dynamomètre de rotation.

Baldensperger. 193394. — 8 octobre 1888.

Nouveau mécanisme automateur.

Bourdon. 193397. — 9 octobre 1888.

Transmission par vis sans fin, à frottements réduits et mouvement réversible.

Chervran. 193442. — 22 septembre 1888.

Nouveau système d'embrayage dénommé self embrayage français.

Delinotte. 193745. — 29 octobre 1888.

Mécanisme d'embrayage à friction servant à soulever des masses, pour marteaux, moutons ou autres appareils élévatoires.

Elliot et Lane. 193571. — 16 octobre 1888.

Perfectionnements aux coussinets à antifricition.

Evans. 193392. — 8 octobre 1888.

Système de transmission de mouvement.

Evans. 193317. — 30 octobre 1888.

Perfectionnement dans les engrenages à friction.

Faivre et Douge. 193058. — 22 septembre 1888.

Application nouvelle du palier roulant aux arbres de transmission.

Farcot. 193317. — 2 octobre 1888.

Perfectionnements aux régulateurs de vitesse, applicables à tous moteurs quelconques.

Fischer et Loisse. — 193298. — 2 octobre 1888.

Graisseur perfectionné pour palier et toutes surfaces frottantes.

Hasselkus et Davies. 193275. — 29 septembre 1888.

Bourrage métallique pour machines à vapeur, pompes, conduits et joints de tous genres.

Horsteiner. 193159. — 24 septembre 1888.

Système de tendeur caractéristique, pour câbles ronds ou plats, ou par cordes sans fin.

Nathan Manufacturing Cie. 192944. — 12 sept. 88.

Perfectionnements dans les lubrificateurs.

Ven hold et Pellis. 193829. — 31 octobre 1888.

Appareil graisseur de vapeur et lubrificateur à poste central combinés.

Oehlmann. 193179. — 25 septembre 1888.

Perfectionnements dans les engrenages pour mouvoir les pompes.

Pérignon et Charpiot. 192895. — 11 septembre 1888.

Perfectionnements aux graisseurs pour machines à vapeur.

Revollier. 193618. — 18 octobre 1888.

Nouveau système de transmission de mouvement à vitesse variable pour engrenages excentrés.

Schober et Lalance. 193715. — 25 octobre 1888.

Nouveau graisseur automatique compound pour le graissage sous vapeur et à vide des cylindres et tiroirs de locomotives et machines à vapeur ainsi que pour le graissage au pétrole des cylindres des compresseurs à air.

Skerttch (von) et von Foldessy. 193704. — 24 oct.

Coussinets à sphères.

Bourgeois.

Graisseur automatique pour machines à vapeur.

L'emploi d'un bon graisseur automatique est d'une grande importance dans le fonctionnement des machines. Celui que nous présentons à nos lecteurs a été imaginé par M. Louis Bourgeois (1).

Il se compose d'un récipient en cristal placé sur une monture en bronze qui permet de voir tomber l'huile goutte à goutte et de s'assurer du débit constant. Ce récipient est surmonté d'un couvercle à trous pour l'alimentation. Le réglage de la distribution de l'huile s'opère au moyen d'une clé à vis dont le maniement, même en pleine marche, est très facile et ne présente aucun danger. Le degré d'ouverture de la clé, au quinzième de millimètre, est indiqué par des divisions verticales sur le récipient en cristal. Le débit se règle donc, comme on le voit, à volonté, et l'appareil peut s'appliquer à tous les mouvements et à tous les organes, bielles, paliers tournants, cylindres, tiroirs, et glissières. Il est d'une grande commodité de pouvoir constater à tout moment la quantité d'huile contenue dans le récipient et le débit goutte à goutte qui alimente les mèches et les pointes spéciales pour bielles à grande vitesse. Le graisseur de M. Bourgeois remplit ce but de la

(1) Louis Bourgeois, constructeur-mécanicien, 159, rue Bouret, à Paris.

manière la plus satisfaisante par sa disposition à chute d'huile visible.

La facilité d'alimentation et de réglage du graisseur en pleine marche, sans changement de distribution et sans fermeture de vapeur, offre aussi un avantage considérable en évitant les pertes de temps. Nous avons vu, dans l'installation des grands moulins de Montrouge, à Paris, une machine de 100 chevaux, munie du graisseur Bourgeois, qui marche sans interruption jour et nuit, et qui n'arrête qu'une fois par semaine pour les nettoyages alors qu'avec les autres systèmes de graisseurs elle avait besoin d'un arrêt quotidien.

Enfin, le bon marché de cet appareil est encore un avantage à considérer. Les prix sont établis d'après la contenance des récipients : les plus petits contiennent 20 grammes et coûtent 8 fr. 50 et les plus grands, contenant 500 grammes, valent 31 francs.

Etienne et Huré.

Nouveau débrayage et embrayage perfectionné.

Le nouveau système d'embrayage de MM. ETIENNE ET HURÉ supprime les différents inconvénients présentés par les dispositifs employés jusqu'ici. Dans le système le plus simple qui existe, le débrayage se fait au moyen d'une corde qu'il faut tirer brusquement pour opérer le déplacement d'un levier à contrepoids.

L'inventeur évite cette manœuvre saccadée en opérant au moyen d'une traction aussi lente ou rapide qu'on peut le désirer. De plus, l'ouvrier qui conduit une machine n'aura plus d'hésitations dans ses mouvements, puisqu'il n'aura qu'une seule traction, soit qu'il veuille embrayer ou débrayer.

L'appareil se compose d'un support fixé par deux boulons sur le bras d'une chaîne de transmission ou sur un support quelconque, d'un disque avec boutons de manivelle, d'une roue à deux dents de rochet et enfin d'une poulie à deux gorges montées sur une partie du support. La poulie porte d'un côté deux talons qui viennent buter contre les saillies du support et limiter ainsi le mouvement de rotation. Dans la gorge de la poulie sont fixées et enroulées en sens inverse deux cordes ou chaînes, dont l'une porte la poignée de manœuvre et l'autre un contrepoids assez puissant pour rappeler tout le système dès que l'on abandonne la poignée.

Hur.

Clavetage des poulies, engrenages, etc..

Les avantages du système sont les suivants : 1° suppression du jeu des poulies, engrenages, etc., sur les

arbres de transmission par suite d'un trop grand alésage ; 2° suppression des coups de lime qu'il faut souvent donner dans les moyeux lorsqu'au contraire l'alésage est trop faible ou que les arbres ne sont pas exactement cylindriques ; 3° facilité de calage dans les endroits peu abordables ; 4° en tout cas, facilité de montage et de démontage ; 5° suppression absolue de l'accrochement et du déchirement des courroies par les têtes de clavettes ; 6° suppression des chocs sur les courroies, par les clavettes dans les poudreries et, par suite, suppression des cache-clavettes ; 7° enfin suppression des dangers pour le personnel, résultant de l'accrochement des vêtements.

Le clavetage breveté se compose d'une coquille tronconique en plusieurs parties, coupées suivant des plans qui passent par l'axe de l'arbre et alésées ensemble à un diamètre un peu plus petit que celui de cet arbre en vue du serrage.

L'inclinaison des génératrices extérieures de la coquille est subordonnée à la longueur du moyeu ; elle se reproduit exactement pour l'alésage dudit moyeu. Une vis annulaire, taraudée dans le moyeu, permet d'appliquer les divers éléments de la coquille sur l'arbre, qui se trouve enserré de toutes parts. Le calage est ainsi assuré en même temps que le centrage de la pièce.

Un prolongement hexagonal de la vis facilite le serrage à l'aide d'une clef ordinaire ; enfin, une rondelle vissée maintient l'ensemble.

Reddaway.

Courroies en poil de chameau.

Les courroies en poil de chameau, système REDDAWAY, se distinguent non seulement par le choix de la matière première, mais aussi par le mode de tissage.

Les courroies tissées ordinaires en chanvre, en coton, se font de deux façons :

1° On tisse soigneusement une bande d'étoffe d'une largeur correspondant à un multiple de celle que doit avoir la courroie. On plie ensuite la bande d'étoffe en 2, 3, 4, 5 doubles, suivant le cas, puis on réunit ces doubles ensemble par une série de piqûres parallèles traversant les courroies dans le sens de l'épaisseur. Or, ce mode de fabrication a de grands inconvénients. D'abord, les piqûres parallèles, étant en saillie, diminuent très notablement l'adhérence, cette adhérence ne devenant parfaite que quand les piqûres sont usées, et alors la courroie est perdue. En second lieu, à l'embrayage et au débrayage, les bords de la courroie s'usent, les plis se coupent et la courroie s'effiloche. Enfin, comme toutes les courroies en matière végétale, celles ainsi fabriquées sont très spongieuses et s'allongent beaucoup.

2° On tisse des tubes de diamètres différents, de façon

qu'on puisse les faire entrer les uns dans les autres ; on les plonge alors dans une solution de colle et de matières destinées à rendre l'assemblage intime et à diminuer la spongiosité, puis on les cylindre. Ces courroies bien que de meilleure qualité que les précédentes, ont encore l'inconvénient de se couper sur les bords et de s'effilochoer ensuite très rapidement.

D'abord la matière première de M. Reddaway, le poil de chameau, résiste beaucoup plus que le coton ou le chanvre aux efforts de traction, ainsi qu'au frottement. L'humidité agit peu sur elle. Quant au mode de fabrication, c'est le tissage complet de toute la courroie, sans autre combinaison. De plus, un fil placé dans le sens de la longueur, tous les cinq millimètres, emprisonne tous les fils de chaîne compris dans l'intervalle et relie, en les entourant, tous les fils de trame : grâce à lui, la courroie peut être coupée par le milieu sans s'effilochoer.

J. et J. Kohn.

Industrie hongroise du bois courbé (1).

C'est une idée très pratique qu'ont eue les Hongrois d'utiliser le bois en le courbant au lieu de le découper dans tous les sens ; et ce système d'opérer, borné d'abord aux usages du mobilier, tend à se généraliser. C'est ainsi qu'on fait maintenant des roues de charrettes et de voitures en bois courbé, et elles reviennent beaucoup moins cher que celles faites par les procédés ordinaires.

Tous les bois durs, comme le chêne, le hêtre, le charme, l'orme, etc., sont susceptibles d'être courbés, mais on emploie presque exclusivement le hêtre rouge, qui se trouve en masse dans les forêts de la Hongrie, et qui n'avait antérieurement de valeur que comme bois à brûler. Voici d'ailleurs comment on procède : on scie le bois dans sa longueur en lattes carrées de 4 ou 5 centimètres ou davantage que l'on arrondit au tour, suivant les objets à confectionner. On les soumet ensuite pendant 15 minutes à l'action de la vapeur surchauffée dans des récipients hermétiquement fermés. Sous l'influence de la chaleur humide, le bois devient maniable et il suffit de la force de l'homme ou de machines peu compliquées, marchant à la main, pour faire suivre au bois les contours d'un modèle en fer, quelque capricieuses qu'en soient les formes.

Ainsi manipulé, le bois est mis au séchoir avec le modèle sur lequel il est assujéti au moyen de pinces, et le séchage dure deux, trois, jusqu'à huit jours, suivant les dimensions de l'objet et la forme du dessin. Le séchage étant parfait on détache le modèle, et le bois conserve pour toujours la forme nouvelle qui lui a été donnée. Il ne reste plus alors qu'à polir, assembler, colorer et vernir les différentes pièces.

(1) J. et J. KOHN, 24, boulevard des Italiens, à Paris.

Coutillage, Matériel et Divers.

Radiguet.

Eclairage électrique domestique, par la pile.

On a écrit beaucoup pour et contre l'éclairage électrique par les piles, et, entre les affirmations exagérées qui veulent en faire l'égal de la lumière produite au moyen des dynamos, et celles non moins fausses qui le déclarent impossible, il importe de tracer exactement le cercle dans lequel la lumière électrique peut être pratiquement obtenue au moyen de la pile.

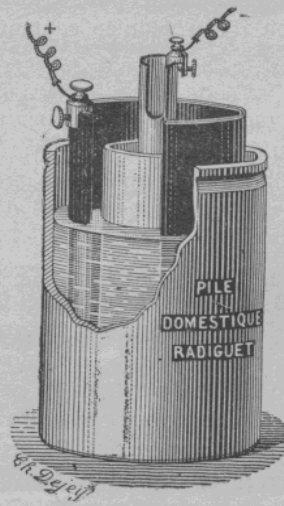


Figure 29.

Pile domestique Radiguet.

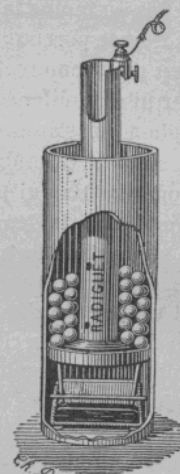


Figure 30.

Support à amalgamer.

Pour ce faire, du reste, il n'y a qu'à décrire ce qui existe, ce qui fonctionne d'une façon parfaite chez toutes les personnes qui ont confié à la *Maison Radiguet* le soin de leurs installations.

La cheville ouvrière de cet agencement est la pile, naturellement, la *pile domestique* : simple, d'un entretien facile et d'une durée très remarquable (figure 29).

Chaque élément se compose d'un vase de grès, d'un cylindre de charbon, d'un vase poreux et d'un support à amalgamer avec sa cuvette.

Les éléments sont réunis entre eux par des conducteurs en cuivre : le support du premier au charbon du second, le support du second au charbon du troisième, etc., de sorte que le charbon du premier élément et le support à amalgamer du dernier restent libres. C'est de ces deux extrémités que partent les conducteurs destinés à alimenter les lampes. Le nombre d'éléments compo-

sant la batterie varie naturellement suivant les cas : ils sont posés dans une cuvette en bois garni de plomb, pour former gouttière et ayant un écoulement à l'égoût (fig. 31).

Une planchette à proximité de la batterie supporte les entonnoirs, siphons, pipettes, etc., ainsi que du zinc en rognures ou en grenailles dans une boîte en bois. Dans le voisinage, le liquide dépolarisant en bouteille ou en touries : ce liquide se conserve indéfiniment, même débouché (1).

C'est donc une pile à deux liquides, présentant l'avantage d'être toujours prête à fonctionner. On verse :

1° Dans la petite cuvette attenante au support à amalgamer (figure 30), 100 grammes d'amalgame, soit le contenu du petit flacon livré avec l'élément ;

2° Dans le vase poreux 300 à 400 grammes de zinc en rognures ou en grenaille, et de l'eau acidulée au 10° ;

3° Dans le vase en grès, la solution dépolarisante.

Cette dernière est en quantité suffisante pour épuiser trois fois au moins la provision d'eau acidulée contenue dans le vase poreux.

C'est pour renouveler facilement les liquides, sans déplacer ni démonter les piles, que M. Radiguet a imaginé le siphon qui s'amorce en soufflant (2).

Le support à amalgamer (figure 30) complète les perfectionnements qui permettent d'entretenir la pile indéfiniment sans la démonter.

Ce support est formé d'une cuve en bois ou en porcelaine, renfermant environ 100 grammes de mercure tenant un peu de zinc en dissolution, et formant ainsi une sorte d'amalgame riche en mercure, un tube de cuivre terminé par une galerie circulaire et deux tiges de cuivre plongeant dans le mercure, complètent ce support ; une traverse solidarise le support proprement dit et la cuvette à amalgame. Ce support est introduit dans le vase poreux, comme le montre la coupe, figure 30. C'est dans le vide cylindrique annulaire ménagé entre le vase poreux et le tube qu'on place le zinc à utiliser : rognures, déchets, morceaux de crayon, grenaille spéciale, etc.. Par une action capillaire, mécanique ou électrique, dont il est prudent de réserver l'explication, le mercure grimpe le long du support, s'étalant ainsi sur le zinc qu'il contient, et le maintient toujours en parfait état d'amalgamation, ce que nous pouvons affirmer par une expérience personnelle prolongée pendant plusieurs mois consécutifs.

4 de ces éléments suffisent pour 2 bougies.

6 — — — — 5 —

8 — — — — 7 —

(1) Radiguet, Paris, 15, boulevard des Filles-du-Calvaire.
Formule de la liqueur dépolarisante, pour un litre :

Eau	710 cent. cubes
Bichromate de soude	110 grammes
Acide sulfurique	230 cent. cubes.

(2) Voir le *Technologiste*, 3^e série, tome X, page 105.

et ainsi de suite, un élément de plus que le nombre des bougies.

Il ne serait certes pas pratique d'employer ces éléments pour un éclairage d'usine, il faut le réserver pour un petit nombre de lampes, là où la dynamo est impossible.

La façon la plus pratique de s'en servir est d'organiser l'éclairage courant d'un appartement ou d'un petit hôtel privé. Les conducteurs parcourent toute la maison : dans chaque pièce une lampe et un bouton.

Vous pouvez aller, à une heure quelconque de la nuit, dans n'importe quelle pièce, vous pressez le bouton, vous avez toute la lumière désirable. Vous sortez, vous éteignez, vous passez dans l'autre pièce, vous rallumez, etc.. Le comble du lumineux c'est d'allumer en ouvrant la porte, d'éteindre en ouvrant la suivante, etc. : c'est comme si toutes les pièces étaient éclairées constamment.

De même on peut éclairer une seule pièce pendant un certain temps, pour lire au lit par exemple.

En somme on peut compter, sans toucher à la pile, sur 40 heures d'éclairage que l'on dépense à volonté en une semaine, 4 à 5 heures d'éclairage par jour ou en un mois à 1 heure par jour.

Bref, on peut employer pratiquement l'éclairage électrique au moyen de la *pile domestique Radiguet*, et, dans les ateliers où il est dangereux d'avoir le gaz ou toute autre lumière libre, on pourra en tirer un excellent parti. Avis aux distillateurs, aux meuniers, etc...

Louis Lockert.

L'importation du pain étranger, en France.

Nous avons, à différentes reprises, appelé l'attention de nos lecteurs sur la situation difficile et bientôt intolérable, que fait à nos boulangers, à nos minotiers et à nos cultivateurs du Nord-Est le défaut de taxation du pain aux frontières françaises (1).

Si nous n'avons pas davantage insisté sur cette importante question, c'est seulement parce que le syndicat des Boulangers du Nord de la France, (Lille, Armentières, Roubaix, etc..), à diverses séances duquel nous avons eu l'honneur d'assister l'an dernier, avait reçu de M. le ministre PIERRE LEGRAND, l'assurance qu'il s'occuperait de la question et ferait en sorte d'y trouver une solution administrative. « La Chambre ne pouvait, » disait le ministre du Commerce et de l'Industrie, « que difficilement être saisie d'une réforme de la loi de 1887 ; mais la première condition à remplir pour la réussite de cette solution administrative c'était de garder sur cet objet un silence prudent : les revendications présentées par la voie de la presse ne pouvant qu'indis-

(1) Voir *Le Blé*, tome II, page 9 ; tome III, pages 128, 157, 173, 180 et 195 ; et tome IV, page 81.

« les pouvoirs publics, amener des polémiques irritantes, et entraver l'action des bonnes volontés personnelles. »

C'est pourquoi, au rebours de certains écrivains qui, peu ou mal au courant de cet ordre de choses, ont cherché à se faire une sorte de notoriété éphémère en traitant ces questions au pied levé, nous avons emmagasiné dans nos tiroirs les documents les plus certains, puisés aux sources que nous venons de dire. Mais voilà qu'aujourd'hui, il en est tout autrement, et la 25^e commission des pétitions, ayant adopté les conclusions du rapport de M. ARNAULT, député de Tarn-et-Garonne, nous en profitons pour sortir de notre réserve, d'autant plus que cette patience que l'on a demandée à nos industriels si éprouvés du département du Nord, ne leur a pas, jusqu'à présent, servi à grand'chose.

Et, cependant, le mal s'accroît dans des proportions considérables, attaquant, non seulement la situation de la boulangerie, mais encore celle de la minoterie et de la

pain, surtaxer le pain ! Voilà ce qui a paru, ce qui paraît heurter, non pas la raison, mais un sentiment, c'est-à-dire quelque chose d'indéfinissable, sentiment d'autant plus puissant qu'il échappe précisément à la raison. Il est donc probable que, malgré l'absence de justice de cet affranchissement relatif du pain en présence de la surtaxe du blé et de la farine, et à cause de ce sentiment, les choses seraient restées en l'état si, en fait elles n'avaient amené qu'un léger bénéfice pour le petit nombre d'habitants tout voisins de l'étranger, là où la frontière est idéale ; et c'est ce qui avait été prévu dans la discussion de la loi. Mais les choses n'en sont pas restées là, et elles ont pris un caractère de gravité qui nécessite l'examen et l'intervention des pouvoirs publics ; la question de fait a été exposée à la tribune du Sénat, dans la séance du 27 décembre 1888. Voici les chiffres donnés par M. Séblin et reconnus exacts par M. le ministre des finances Peytral :

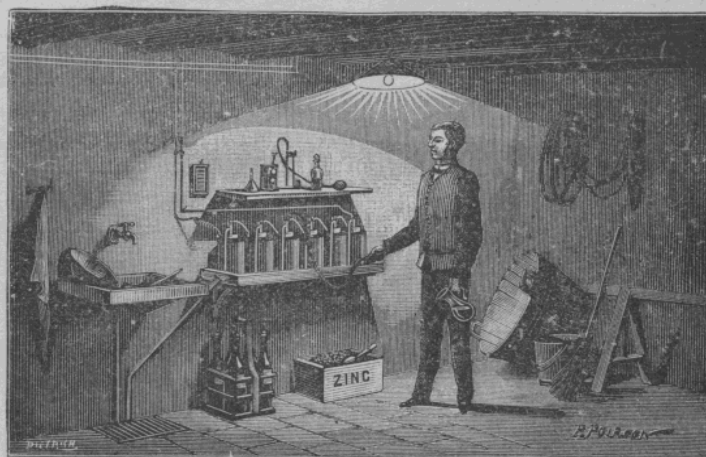


Figure 31. — Disposition de la batterie et de ses accessoires.

grande culture, dans une zone de 25 kilomètres tout le long de la frontière belge.

Il est, en effet, reconnu officiellement par les pouvoirs publics, qui n'ont pu se dérober à l'évidence, que l'importation du pain en France, qui ne dépassait pas, jusqu'en 1885, le chiffre constant de 862.000 kilogrammes par an a été :

En 1886, de.....	1.045.000 kilogrammes.
» 1887	4.676.000 —
» 1888	12.679.000 —

Nous sommes donc absolument justifiés à nous alarmer, partageant d'ailleurs, en cela, les opinions émises au cours du rapport de M. Arnault, que nous citons ci-après.

« Il est certain, dit-il, que la logique et la justice commandent que le produit soit imposé dans la même proportion que la matière première ; il en eût été ainsi dans la loi du 29 mars 1887, s'il ne se fût pas agi de ce produit particulier, spécial, qui est le pain. Taxer le

« En 1888 et dans les onze premiers mois, l'importation du pain avait été de 10 millions 500.000 kilogrammes : ce qui donne une probabilité de 12 millions en fin d'année, contre 1 million avant la loi de 1887, soit 120.000 quintaux de pain.

« Le Trésor, au droit de 1 fr. 20, a perçu 144.000 francs ; au droit de 5 fr. 60 (chiffre indiqué par M. Séblin), il aurait perçu 672.000 francs, soit pour le Trésor public une absence de recettes de 528.000 francs.

« La minoterie et la meunerie sont atteintes dans un rayon de 15 à 20 kilomètres de la frontière, comme le prouvent les pétitions elles-mêmes qui émanent de villes situées à des distances encore plus considérables, et plus de 50.000 personnes sont intéressées. M. Séblin a même cité le fait d'une boulangerie coopérative de Roubaix qui fonctionne dans la perfection et qui, pour ne pas périr, va transporter son matériel et son outillage en Belgique !

« Il y a donc là, nous le répétons, une situation qui ne peut laisser indifférents les pouvoirs publics, surtout dans un temps où l'on a pu voir le riz considéré comme contrebande de guerre, dans des contrées où il est la base de la nourriture. Inutile d'insister sur toutes les considérations qui se présentent ici à tous les esprits.

« La solution la plus rationnelle serait évidemment de taxer le pain comme tous les autres produits, de le taxer comme le blé et les farines : c'est ce que demandent les pétitionnaires, c'est ce que repousse seule une espèce de sentimentalisme faux : car taxer le blé, n'est-ce pas taxer le pain pour l'ensemble du pays ? Et cela pour maintenir en France la culture du blé qui est un élément nécessaire de sa richesse et de sa sécurité. Un pays qui consent, en pleine paix, à tous les sacrifices pour le développement de son état militaire a le droit et le devoir de faire aussi un sacrifice, en somme insignifiant pour chacun dans le petit nombre atteint, à cet autre élément matériel et moral de cette même sécurité, qui est la production du blé et du pain.

« Aussi nombre de pays étrangers ont-ils taxé le pain, et chez quelques-uns de nos voisins même est-il plus haut taxé que les blés et farines (Italie : 8 fr. 70 farines, 12 fr. le pain ; Espagne : 6 fr. 48 farines, 14 fr. le pain) ; et on calcule que la surtaxe pour les 50.000 personnes intéressées n'atteindrait pas 1 centime et demi par jour. Est-ce là un privilège juste alors que tout le reste de la France supporte la surtaxe ?

« Mais si certains esprits répugnaient à cette solution rationnelle, n'y aurait-il pas moyen de rendre moins aiguë la situation de sorte qu'elle devint supportable ? et ne pourrait-on pas tirer profit d'une circonstance mise en pleine lumière à la tribune du Sénat ?

« Le pain introduit à la frontière est, de plus un véhicule de fraude : des objets de prix, dentelles, bijoux et aussi des objets dangereux comme la dynamite, peuvent y être cachés et entrer ainsi sous l'œil de la douane.

« C'est ce qui serait arrivé, le 30 novembre dernier, à Armentières : un wagon à moitié rempli de pain serait arrivé d'Ypres ; un agent des douanes, contrôleur-adjoint, aurait soupçonné une fraude, et finalement on aurait trouvé dans les pains un kilog. de dynamite et 16 kilog. de poudre. Admettons que ce récit d'un journal soit exagéré : toujours est-il que l'entrée doit être surveillée.

« Pourquoi ne pas faire alors sur la frontière belge ce qui se fait sur la frontière suisse ? Là, paraît-il, on coupe impitoyablement tous les pains pour prévenir la fraude de l'horlogerie et des bijoux. Or il paraît que le pain ainsi coupé perd tellement de sa valeur vénale que l'importation serait ainsi limitée à des quantités si minimes qu'il n'y aurait plus lieu de s'en préoccuper ; et l'on rentrerait alors dans les prévisions qui avaient déterminé les auteurs de la loi de 1887, comme en a témoigné la discussion, à ne pas surtaxer le pain.

« A cela qu'a répondu M. le ministre Peytral dans la « discussion au Sénat ? Il n'est pas admissible que tout « pain qui se présentera en France soit coupé en mor- « ceaux », et un sénateur a ajouté : « Nous sommes « d'accord. » Et pourquoi n'est-ce pas admissible à la frontière belge, si cela se fait à la frontière suisse ?

« Ce qui n'est pas admissible, ce qui n'est pas possible, c'est la continuation de l'état de choses actuel, qui menace de s'aggraver en raison même de la médiocre récolte de l'année 1888.

« En conséquence, la Commission propose le renvoi des pétitions à MM. les ministres du commerce et des finances, en appelant sur cet état de choses toute leur sollicitude et leur plus prompte diligence. »

Moniteur Industriel.

Le prix du kilogramme des métaux rares.

On recherche, pour certains travaux délicats, des matériaux possédant des qualités spéciales que n'ont pas les métaux usuels, précieux ou non. C'est ainsi que l'on emploie le palladium à la fabrication des pièces d'horlogerie, l'iridium pour la pointe des plumes d'or, etc..

Il est donc intéressant de savoir ce que coûtent actuellement les métaux rares susceptibles d'utilisation. Voici quelques prix, par kilogramme :

Le Vanadium coûte.....	123 900 fr.
Le Stibidium, qui tire son nom des lignes rouges foncé du spectre.....	99 890
Le Zirconium.....	79 295
Le Lithium, le plus léger des métaux.....	77 090
Le Glucinium.....	59 470
Le Calcium.....	49 560
Le Strontium.....	47 710
L'Yttrium.....	45 045
L'Erbium.....	37 465
Le Cerium, très lourd.....	37 445
Le Didyme.....	35 240
Le Ruthenium, très dur et très cassant....	26 430
Le Rhodium, excessivement dur et cassant, ne fondant qu'aux plus hautes températures réalisables dans les fourneaux soufflés.....	25 330
Le Niobium, d'abord appelé colombium....	25 330
Le Baryum.....	19 825
Le Palladium.....	15 420
L'Osmium, très cassant.....	14 315
L'Iridium, le plus lourd connu.....	12 005
L'or fin valant aujourd'hui 3.640 fr. et l'argent fin 219 fr. environ le kilogramme, on voit que les métaux « précieux » ne sont pas tout à fait ceux que l'on pense.	

Mannesmann.

Laminage des tubes métalliques sans soudure.

L'acier possède des qualités précieuses et une résistance considérable qui en permettent l'application à une foule d'objets dans l'industrie comme dans les arts.

La substitution de l'acier au fer s'est néanmoins opérée lentement et ce n'est que dans ces dernières années qu'un progrès réel a été fait dans cette voie, grâce aux nouvelles méthodes de production et aux moyens divers, nouvellement découverts, de traiter ce métal.

Cette notice a pour sujet une invention récente, importante et destinée à faciliter beaucoup l'emploi de l'acier. Il s'agit d'une méthode de laminage des tubes sans soudure : la plupart des ingénieurs ont entendu parler du *procédé Mannesmann*, mais tous ne savent pas que ce procédé n'est applicable qu'à l'acier et au cuivre à l'exclusion du fer.

Les tubes occupent une place importante dans les besoins de l'humanité : outre leurs usages comme tubes proprement dits, ils constituent aussi les sections les plus avantageuses pour colonnes, tiges, essieux, supports, d'une quantité de matière donnée. Jusqu'à présent, les tubes d'acier ne se fabriquaient qu'avec difficulté, à un prix élevé, par un procédé compliqué, avec une soudure souvent mal faite, et des fibres longitudinales. M. Mannesmann produit, par une ou deux opérations, à l'aide d'un lingot brut, un tube sans soudure, et à fibres hélicoïdales.

On peut voir par ce simple exposé quelle est l'importance de la question.

Si l'on considère que par ce procédé l'on peut produire, à un prix relativement peu élevé, des tubes de toutes longueurs, de tous diamètres et de presque toutes les épaisseurs, imperméables à l'air et possédant le triple ou le quadruple de la résistance des meilleurs tubes soudés en fer, on peut affirmer avec certitude qu'un grand avenir leur est réservé dans les arts industriels, l'architecture, le matériel de guerre, etc.. De nouvelles branches d'industrie pourront même prendre naissance grâce à ce nouveau moyen de mettre en usage la meilleure matière sous sa forme la plus légère et la plus résistante.

Il est nécessaire, pour comprendre le mode de procéder de M. Mannesmann, de jeter un coup d'œil sur divers procédés métallurgiques depuis longtemps connus.

1^o *Pour laminier une barre de fer*, on se sert de deux cylindres horizontaux tournant en sens inverse : la barre est saisie entre eux, pressée dans leurs cannelures et ressort avec la forme désirée. Ces cylindres ne font pas tourner la barre, ils étirent simplement le métal, en augmentant sa longueur et en réduisant sa section : les fibres du produit fini sont longitudinales.

2^o *Pour fabriquer les tubes*, on replie longitudinale-

ment un fer plat sur un mandrin jusqu'à ce que ses deux bords se recouvrent : la soudure se fait par le passage du tube et de son mandrin à travers les cylindres.

3^o *Pour dresser et polir les barres*, on leur communique une rotation rapide à l'aide de deux ou trois cylindres tournant dans le même sens. Ces cylindres sont généralement parallèles, et la barre à dresser est introduite dans la direction de l'axe longitudinal à l'extrémité des cylindres, au lieu d'être à angle droit avec eux. Par ce moyen, la barre n'est nullement étirée, elle tourne et se dresse simplement. La barre peut s'allonger, si l'on exerce une pression suffisante, mais on ne distingue aucune espèce de fibres.

Entre ces deux genres de laminoirs que nous pouvons appeler *laminoir longitudinal* et *laminoir circulaire*, viennent se placer d'abord un autre système de polissage et de dressage des tubes et des barres, puis le *procédé Mannesmann* de laminage des tubes.

Bien que les principes de ces procédés soient analogues, ils diffèrent néanmoins l'un de l'autre ; le premier n'agit que sur la surface des barres ou sur les tubes finis, tandis que le second forme réellement le tube, en déplaçant la matière de la barre ou du lingot qui doit lui donner naissance, et en lui donnant une texture fibreuse spiraloïde.

Dans les deux systèmes, on se sert de deux ou plusieurs cylindres tournant dans le même sens et par conséquent communiquant un mouvement de rotation en sens inverse à la barre placée entre eux. Les axes de ces cylindres ne sont ni parallèles ni perpendiculaires entre eux, ni à la barre ; ils forment dans l'espace des angles aigus les uns sur les autres, aussi bien qu'avec cette dernière.

Lorsqu'un tel système de cylindres agit sur la barre, il lui communique un mouvement de rotation et un mouvement de progression, en d'autres termes un mouvement hélicoïdal. Ces deux systèmes diffèrent cependant par la position de l'objet sur lequel on agit, par la forme des cylindres et leur manière d'agir.

Dans la *machine Mannesmann*, on maintient une certaine relation entre le mouvement progressif de la barre et son mouvement de rotation, et si cette proportion est convenablement appropriée à la nature du métal que l'on traite, le déplacement de la substance de la barre est régulier et une torsion systématique s'exerce sur les fibres, ce qui, tout en évitant l'arrachement de la matière, lui donne un corroyage énergique qui augmente encore la résistance des tubes ainsi fabriqués.

Mais, l'ancienne *machine à dresser* et à polir, bien qu'extérieurement semblable à la machine Mannesmann, ne provoque ni torsion, ni déplacement de matière : son action est toute superficielle.

Les remarques suivantes peuvent aider à faire comprendre l'action particulière des *cylindres Mannesmann*

qui, en travaillant sur la surface extérieure d'une barre pleine, produisent un vide régulier à l'intérieur de cette dernière, de façon à former un tube.

Pour obtenir un simple mouvement progressif et spiraloïde sur une barre, la longueur des cylindres importe peu ; ils peuvent être ramenés à la forme de disques aussi minces que possible. Si nous supposons même leur bord réduit à une ligne mathématique, il n'y aura aucun glissement de matière possible : seul, un mouvement spiraloïde prendra naissance, grâce à la vitesse circonferentielle des disques. Si, au lieu d'une paire de disques minces, on adapte aux mêmes axes plusieurs paires de disques, de diamètres régulièrement croissants, la circonférence extérieure de chaque disque tournera avec une vitesse plus grande que celle du disque précédent. La même barre sera donc sollicitée à accomplir son mouvement progressif avec des vitesses de rotation différentes pour chacune de ses molécules et croissant depuis l'endroit où la barre s'engage dans les cylindres jusqu'à l'endroit où elle en sort.

Une barre passant à travers une pareille série de disques, sans pouvoir s'échapper, ne pourra conserver ni sa section, ni sa forme primitive ; il y aura là un phénomène d'allongement hélicoïdal superficiel qui ne pourra se produire qu'aux dépens de la matière intérieure de la barre. Si au lieu de cette disposition particulière de disques, on adopte une paire de cylindres coniques ou mieux conoïdes, qui ne sont en somme qu'une série de disques infiniment minces accolés les uns aux autres, l'action sera continue.

Il s'ensuit qu'une barre ronde, de dimensions convenables et dont la substance est suffisamment plastique et homogène, en passant à travers les *cylindres Mannesmann*, subit une violente action d'étirement et de torsion, ayant pour résultat un tube formé de fibres hélicoïdales empruntées à la partie médiane.

Aussitôt après l'entrée dans les cylindres, il se forme une solution de continuité dans le centre ; ce vide augmente d'autant plus que la barre avance. La torsion croissante des fibres du métal et la relation particulière existant entre cette action et l'action longitudinale est la caractéristique de la machine Mannesmann. La vitesse d'introduction de la barre étant constante, une quantité constante de métal se présente au laminage en un temps donné et la section de l'objet sera inversement proportionnelle à la vitesse d'écoulement du métal ; celle-ci s'accroissant rapidement, il s'ensuit une diminution rapide de section ; l'action des cylindres ne se faisant sentir qu'à l'extérieur de la barre et le métal s'y portant toujours, cette diminution de section ne pourra se produire que par un vide intérieur de plus en plus grand et une épaisseur de paroi de plus en plus faible.

Bien que l'action des cylindres soit absolument suffisante pour produire le tube, on emploie généralement un mandrin pour en adoucir l'intérieur ou pour l'élargir au diamètre demandé.

L'emploi de ce mandrin a fait naître la croyance erronée qu'il est nécessaire pour produire le vide dans l'axe de la barre. Il n'en est rien : quelle serait d'ailleurs la machine capable de supporter l'effort nécessaire pour faire pénétrer longitudinalement, de force, un mandrin dans une barre ? Une telle opération serait impossible.

A l'aide du mandrin, on peut assister au singulier spectacle d'une barre qui, en une seule opération, se creuse et devient plus longue et plus grosse que quand elle est entrée dans les cylindres quelques secondes auparavant.

Les échantillons prouvent que le trou se forme dans la barre sans l'intervention du mandrin. Il est facile de s'en convaincre en interrompant l'action des cylindres pendant l'opération, puis en cassant la barre juste à l'endroit où le trou commence à se former : L'échantillon est sain dans sa partie solide comme dans sa partie creuse, et la surface intérieure du tube naissant est cristalline, ce qui montre qu'elle n'a pas été soumise à l'action d'un mandrin.

En suspendant l'action des cylindres à l'entrée et à la sortie de la barre, on obtient un tube fermé aux deux bouts. Tant qu'un échantillon semblable n'a pas été coupé, le vide existe à l'intérieur ; si on le casse, une fois refroidi, on constate que la surface intérieure est brillante et inoxydable, ce qui prouve que l'air n'y a pas eu accès à la température du laminage. Ce curieux résultat, qui peut toujours s'obtenir réduit à néant l'idée de la nécessité du mandrin.

Le *procédé Mannesmann* va à l'encontre des idées reçues jusqu'à présent relativement au travail des métaux, car au lieu d'éviter la torsion des fibres, il combine en une seule opération la plus grande torsion possible avec un étirage correspondant : il peut, en outre, à l'aide d'un mandrin, accroître le diamètre du tube sortant des cylindres.

De la description et des faits qui précèdent, il résulte que l'on possède, dans le *procédé Mannesmann*, un système de laminage entièrement nouveau, capable de produire des effets encore non étudiés : il combine, en une seule opération, tous les systèmes de laminage connus.

Néanmoins, il est difficile de définir la cause qui porte le métal à la circonférence aux dépens du centre de la barre. Il y a là un phénomène d'*écoulement de solide* qui mériterait d'être élucidé mathématiquement par ceux qui font de ce genre de question leur étude favorite.

(British Association, traduction de la Revue Universelle des Mines.)

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique Générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE N° 251. — **Exposition universelle.** — Louis Lockert, *L'état des travaux, constructions, aménagements et classements*, p. 45. — **Générateurs, Moteurs et Pompes.** — *Brevets d'invention* de septembre, octobre, novembre et décembre 1888, p. 46. — H. Strube, *Purgeur automatique à soupape, avec leviers multiplicateurs*, p. 49. — Belleville et Cie, *Perfectionnements aux générateurs multitubulaires*, p. 49. — Bour, *Explosion d'une chaudière à Saint-Julien-en-Jarey*, p. 50. — **Réglage, Graissage et Transmissions.** — *Brevets d'invention* de novembre et décembre 1888, p. 50. — Berland et Chenevier, *Nouvel appareil pour mesurer la fluidité des huiles de graissage*, p. 51. — Germond de Lavigne, *Le liège employé comme tampon de choc*, p. 53. — De Léauté, *Sur les trépidations qui peuvent se produire dans l'engrenage de commande d'une transmission actionnée par une machine à vapeur*, p. 53. — **Outillage, Matériel et Divers.** — Rollet-Rémy, *Fabrication des cylindres en fonte trempée*, p. 54. — Hetsel, *Hygiène du travail*, par le Dr Morin, p. 55. — Félix Alcan, *Dictionnaire de médecine et de thérapeutique de MM. Bouchut et Després*, p. 56. — Léon Caen, *Nouvelle bourse de sûreté pour les mines à grisou*, p. 56. — Société Industrielle du Nord de la France, *Concours pour 1889*, p. 57. — Félix Alcan, *Dictionnaire abrégé des sciences physiques et naturelles*, par M. Ed. Thévenin, p. 57. — Lots fils de l'Ainé, *Batteuse et locomobile accouplées sur deux roues*, p. 58. — J. Pelletier, *Exploitation du caoutchouc dans la Haute-Birmanie*, p. 59.

Exposition Universelle.

Louis Lockert.

L'état des travaux, constructions, aménagements et classements.



Les constructions en bordure sur la Seine ont offert, à la fin du mois dernier, un fort original spectacle : on aurait pu, avec un peu de bonne volonté, se croire à Venise sur le grand canal dont les palais baignent leur pied dans l'eau et dont les fenêtres basses laissent entrer le flot, quand souffle le vent du large.

Le pavillon des produits alimentaires était submergé jusqu'au rez-de-chaussée, le panoramade la Compagnie transatlantique s'avancait comme un promontoire fortifié battu par la lame, et jamais les constructions de la classe 65, *Navigation fluviale et maritime* n'ont mieux mérité leur nom et n'ont été plus aquatiques.

Pas de dégâts à constater du reste, aujourd'hui que l'eau s'est complètement retirée, toutes ces constructions étant solidement établies sur pilotis ; mais il faut maintenant déployer une grande activité, car l'inondation, la neige et la gelée ont apporté à tous les travaux un retard sérieux.

Il est cependant des constructions que les intempéries n'ont point retardés : la Tour Eiffel, par exemple, qui atteint actuellement la hauteur de 260 mètres ou 860 pieds niveau de la troisième plate-forme.

Il en est de même de la Fontaine monumentale qui doit être érigée sous la tour, à laquelle M. SAINT-VIDAL

travaille d'arrache-pied, dans son atelier de la rue Martin, aux Batignolles.

La maquette en grandeur naturelle, aujourd'hui complètement terminée, atteint une hauteur de 11 mètres, soutenue par une colossale armature de fer avec base en maçonnerie.

Au milieu de l'ingénieux système de planches et d'escaliers, qui permet de travailler commodément à toutes les parties du monument, on distingue bien l'ensemble qui est d'une haute élégance et d'une hardiesse peu commune, depuis les cinq figures de soubassement : l'Europe, l'Amérique, l'Asie, l'Afrique et l'Océanie, jusqu'au génie ailé portant le flambeau, symbole de l'astre du jour, qui semble ne plus tenir à la composition et planer dans les airs.

Nous avons dit tout le bien que nous pensons de l'ensemble des bâtiments et de leur bel aspect architectural, mais, nous ne pouvons étendre cette appréciation avantageuse à l'aménagement des classes et des galeries. Si nous prenons pour exemple le groupe VI qui est logé en majeure partie dans la Galerie des machines, nous nous trouvons en présence des plus étranges anomalies : trois systèmes aussi dénués l'un que l'autre de bon sens et de méthode ont été employés, sans qu'il soit possible d'en pénétrer les raisons.

La Classe 61, entre la Galerie des machines et les

Industries diverses possède ce que l'on appelle un classement international, c'est-à-dire que le matériel de chemins de fer appartenant à toutes les nationalités est placé pêle-mêle sans aucune distinction. Pour toutes les autres classes du groupe VI on a donné aux exposants des quatre nationalités, Anglaise, Américaine, Belge et Suisse le privilège d'avoir chacune leur exposition nationale distincte de toutes les autres contrées : l'emplacement relativement considérable qui leur est concédé occupe le quart nord-est de la galerie des machines, soit 15.000 mètres carrés au rez-de-chaussée, et toute la partie correspondante de la galerie supérieure.

Quant aux exposants de tous les autres pays étrangers ils seront mélangés aux exposants français suivant le gré des Comités d'installation qui n'ont établi entre eux aucune méthode uniforme de classement.

On a prétexté, pour justifier cette cacophonie qu'un grand nombre de Gouvernements étrangers ne participant pas officiellement à l'Exposition universelle de 1889, et qu'un certain nombre d'étrangers n'étant point constitués en Comités nationaux, il était alors impossible de leur affecter des emplacements spéciaux.

Cette mauvaise raison ne nous paraît pas valable pour empêcher une grande division de principe, en *Section française* et *Section étrangère* ainsi que cela s'est fait en 1855, 1867 et 1878.

Le Gouvernement français, ne doit pas avoir à s'entendre directement avec tel ou tel exposant étranger isolé : il ne doit donner que des emplacements collectifs à des Comités constitués par nationalités, avec ou sans le concours de leurs gouvernants, pour qu'ils soient ensuite distribués entre chacun des participants par les soins de ces Comités eux-mêmes.

Nous voyons mal les Ingénieurs de Classes qui sont les employés de nos Comités d'installation, et payés par nos exposants français, répartissant les emplacements aux exposants étrangers ; mais, ce que nous ne voyons hélas que trop bien, c'est la déplorable promiscuité où vont se trouver nos maisons françaises avec certains industriels de tous pays, et particulièrement avec les maisons allemandes. Cette absence de classification les aidera puissamment à pratiquer leur système habituel de tromperie sur l'origine de leurs produits que, plus que jamais, ils feront, aux yeux des visiteurs étrangers, passer pour français.



Générateurs, Moteurs et Pompes.

Brevets d'Invention de Septembre et Octobre 1888.

(Suite et fin.)

Vicherat. 192747. — 3 septembre 1888.

Système de générateur de vapeur multitubulaire.

Webster. 193311. — 2 octobre 1888.

Perfectionnements dans les épureurs-réchauffeurs d'eau servant à l'alimentation des chaudières à vapeur et à d'autres buts.

Wenger. 193057. — 18 septembre 1888.

Pompe à double cylindre à tiroirs réciproques.

Westinghouse et Rites. 193565. — 16 octobre 1888.

Perfectionnements dans les machines Compound.

Wolfson et Berustein. 193364. — 5 octobre 1888.

Perfectionnements aux chaudières à vapeur.

Zara et Riva. 193407. — 9 octobre 1888.

Tiroir équilibré pour machines à vapeur de tous genres.

Brevets d'Invention de Novembre et Décembre 1888.

Abraham. 193891. — 9 novembre 1888.

Perfectionnements aux brosses cylindriques pour le nettoyage des tubes de chaudières, etc..

Abraham. 193892. — 3 novembre 1888.

Nouveau système de racloirs à disques pour le nettoyage des tubes de chaudières et autres appareils tubulaires.

Abraham. 193893. — 3 novembre 1888.

Nouveau système de brosse destiné au nettoyage des chaudières, etc..

Albasini, Allard et Cie. 194991. — 24 déc. 1888.

Matelassure incombustible et non conductrice pour enveloppes de chaudières et autres.

Altmann et Cie. 193948. — 6 novembre 1888.

Moteur à pétrole.

Annandale. 194943. — 22 décembre 1888.

Perfectionnements dans les chaudières à vapeur et autres appareils.

American engine company. 194609. — 6 déc. 1888.

Machine à vapeur perfectionnée.

Appé. 194798. — 20 décembre 1888.

Condenseur régénérateur de vapeur.

Bade. 194936. — 22 décembre 1888.
Pompe à incendie aspirante et refoulante fonctionnant à l'acide carbonique.

Belleville. 194476. — 1^{er} décembre 1888.
Dispositions nouvelles de régulateurs détenteurs.

Benham. 194364. — 27 novembre 1888.
Perfectionnements apportés aux machines à vapeur compound.

Bergeron. 194925. — 21 décembre 1888.
Moteur à oscillation d'eau et sans tiroir, à chaudière sans capacité notable et à condenseur métallique capillaire.

Berlin. 194498. — 1^{er} décembre 1888.
Nouveau siphon indésamorçable.

Bray. 194501. — 28 novembre 1888.
Nouveau moteur hydraulique.

Brouillet. 194393. — 28 novembre 1888.
Générateur de vapeur sèche et isolée de son liquide.

Brown. 194939. — 22 décembre 1888.
Perfectionnements aux machines à vapeur dites Compound.

Burnham. 194863. — 18 décembre 1888.
Perfectionnements dans les appareils à élever et transmettre l'eau dans les systèmes à vapeur.

Cabuy et Lawal. 194297. — 27 novembre 1888.
Système de joint pour tuyaux de conduites de vapeur, gaz, eau, etc..

Capitaine. 194189. — 19 décembre 1888.
Pompe à liquide pour petites quantités et à marche rapide du piston.

Capitaine. 194196. — 19 novembre 1888.
Appareil d'inflammation pour les moteurs à gaz de pétrole.

Capitaine. 194197. — 19 novembre 1888.
Pulvérisateur pour machines à gaz de pétrole.

Case. 194861. — 18 décembre 1888.
Perfectionnements dans les machines à vapeur.

Claeys. 194161. — 17 novembre 1888.
Nouveau système de machine à vapeur à détente variable automatique.

Clark. 194124. — 15 novembre 1888.
Perfectionnements dans les machines à vapeur.

Compagnie Française des moteurs à gaz. 193908. — 5 novembre 1888.

Appareil d'allumage pour machines motrices, au gaz, à l'huile ou au pétrole.

Chevalet. 194262. — 27 décembre 1888.
Epurateur d'eau d'alimentation des machines à vapeur.

Colin et Cie. 194999. — 26 décembre 1888.
Moteur par forces multiples, nommé le Progrès.

Compagnie des fonderies et forges de l'Horme. 194603. — 6 décembre 1888.
Machine à vapeur verticale compound à double ou quadruple expansion.

Daugy. 194125. — 15 décembre 1888.
Machine à vapeur à changement de marche instantané à toute vitesse.

Deleu. 194531. — 4 décembre 1888.
Robinet à soupape rodante pour conduites de gaz, vapeur ou liquide.

Demerliac. 194877. — 24 décembre 1888.
Appareil moteur Lemovices, basé sur l'application du principe des poussées de bas en haut supportées par les corps plongés dans les liquides.

Destrès et Fougat-Migot. 194934. — 27 déc. 1888
Machine rotative à vapeur ou à air comprimé dite : Roue motrice à rochet distributeur.

Duvaldestin et Cie. 194663. — 11 décembre 1888.
Pompe à incendie.

Erhard. 194802. — 17 décembre 1888.
Perfectionnements aux générateurs à vapeur.

Faivre frères. 194762. — 15 décembre 1888.
Perfectionnements aux pompes portant leur moteur

Farcot. 194917. — 21 décembre 1888.
Perfectionnements aux machines motrices à fluides élastiques et spécialement aux machines à vapeur.

Farcot. 194937. — 22 décembre 1888.
Nouveau moteur hélicoïdal à vapeur, ou actionné par des fluides quelconques.

Farjas et Clero. 193934. — 6 novembre 1888.
Nouveau genre de moteur.

Foirest et Gallice. 194043. — 12 novembre 1888.
Moteur à gaz ou à pétrole, système compound.

Frey. 193879. — 3 novembre 1888.
Nouveau système de construction des machines à vapeur, avec chemise intérieure du cylindre en fer ou acier cimenté, trempé et rectifié, applicable à toutes les machines à vapeur et plus spécialement aux machines locomotrices et aux machines à grande vitesse.

Grandjean. 194277. — 22 novembre 1888.
Moteur hydraulique.

- Guillat.** 194578. — 6 décembre 1888.
Pompe à puits instantané.
- Hackney.** 194515. — 3 décembre 1888.
Perfectionnements aux générateurs de vapeur.
- Haverkamp.** 195092. — 31 décembre 1888.
Nouveau système de tiroir à vapeur.
- Josef.** 194992. — 24 décembre 1888.
Appareil fumivore pour chaudières à vapeur.
- Keller.** 195041. — 31 décembre 1888.
Nouveau calorifuge.
- Knight.** 194889. — 19 décembre 1888.
Perfectionnements dans les générateurs à vapeur.
- Koerting.** 194590. — 5 décembre 1888.
Perfectionnements apportés aux moteurs à gaz ou à pétrole.
- Larivée et Aengenheyster.** 194201. — 19 novembre 1888.
Nouveau moteur à gaz oscillant à actions multiples.
- Laun.** 194617. — 6 décembre 1888.
Perfectionnements apportés aux moteurs.
- Laurent.** 194954. — 24 décembre 1888.
Pompe moteur à changement de marche, fonctionnant par l'air, la vapeur ou par eau, Système Laurent.
- Layer.** 194457. — 30 novembre 1888.
Nouvelle machine dynamique dite moteur à vapeur.
- Lecacheur Dme.** 193854. — 2 novembre 1878.
Système de pompe à incendie à réservoir d'eau permanent.
- Lefebvre.** 194755. — 13 décembre 1888.
Indicateur du travail des machines à vapeur ou autres.
- Lethuillier et Pinel.** 194607. — 6 décembre 1888.
Perfectionnements apportés aux soupapes de sûreté.
- Locke.** 194026. — 10 novembre 1888.
Perfectionnements dans les régulateurs de pression spécialement applicables aux générateurs à vapeur.
- Loyot.** 193957. — 7 novembre 1888.
Alimentateur de chaudières à vapeur.
- Locogé et Rochard.** 195083. — 31 décembre 1888.
Moteur à vapeur à déclics réglés par pendule conique et à tiroirs d'évacuation à double mouvement, assurant l'avance à l'échappement, mais opérant grande compression.
- Locogé et Rochart.** 195084. — 31 décembre 1888.
Perfectionnements à la pompe rotative du système
- Greindl, et utilisation de cette pompe pour les hautes pressions et les grandes élévations, et comme pompe à incendie.*
- Louirette et Cie.** 194213. — 22 décembre 1888.
Nouveau système de marteau destiné à l'enlèvement des incrustations des chaudières à vapeur.
- Lunant.** 194461. — 5 décembre 1888.
Perfectionnements apportés aux moteurs à gaz.
- Mallet.** 195010. — 26 décembre 1888.
Moteur dit : moteur Mallet, rotatoire sur pente, perpétuel par action et neutralisation de poids, destiné à donner l'impulsion aux machines fixes.
- Mandart et Ledru.** 194139. — 19 novembre 1888.
Machine motrice : découverte d'un principe pratique élévatoire par roulement de boulets composant la force et la vitesse à volonté pour du travail utile.
- Moeller (K. et Th.).** 195095. — 31 décembre 1888.
Nouveau mode de distribution de la vapeur dans les machines à piston moteur.
- Montupet.** 194469. — 1^{er} décembre 1888.
Générateur à vaporisation instantanée.
- Moreau.** 194007. — 9 novembre 1888.
Détente variable à changement de marche.
- Morin.** 194633. — 7 décembre 1888.
Perfectionnements aux moteurs rotatifs.
- Newall et Blyth.** 194935. — 22 décembre 1883.
Perfectionnements aux pompes et aux moteurs à vapeur et autres fluides.
- Nouflard (Vve) et Colnot.** 194305. — 23 nov. 88.
Régulateur automatique des registres et des portes des foyers industriels.
- Paul et Huret-Lagache.** 194761. — 13 déc. 1888.
Moteur rotatif à vapeur, air, gaz, ou autre fluide.
- Pelz.** 194160. — 17 novembre 1888.
Perfectionnements aux moteurs à pétrole.
- Perret.** 195030. — 27 décembre 1888.
Applications des foyers du système Michel-Perret au chauffage des appareils à production de vapeur instantanée de M. Léon Serpollet.
- Pommier.** 194993. — 24 décembre 1888.
Nouveau générateur de vapeur vertical tubulaire à foyer intérieur à flamme renversée, à double et simple retour.
- Popp.** 193980. — 8 novembre 1888.
Perfectionnements dans le mode d'emploi, de distribution et d'utilisation de l'air comprimé comme rendement mécanique.

Raingear. 194891. — 19 décembre 1888.

Système de chauffage par les générateurs capillaires ou semi-capillaires, des fluides, des gaz et de l'air en particulier, pour emplois industriels et domestiques.

Rollin. 195040. — 31 décembre 1888.

Perfectionnements dans la construction des foyers intérieurs pour chaudières.

Secréland. 195005. — 27 décembre 1888.

Nouveau système de cylindre avec balancier, applicable à toutes espèces de machines à vapeur.

Smith et Davis. 194560. — 4 décembre 1888.

Perfectionnements dans les chaudières tubulaires pour locomobiles et autres.

Snowdon. 194944. — 21 décembre 1888.

Perfectionnements apportés aux foyers de chaudières à vapeur ou autres.

Stoppani (de). 195023. — 26 décembre 1888.

Mécanisme de distribution à deux distributeurs applicable aux machines à vapeur, à gaz ou à air.

Vicars. 194444. — 30 décembre 1888.

Perfectionnements aux appareils servant à fournir le combustible aux foyers des générateurs à vapeur.

Wadzeck. 194429. — 29 novembre 1888.

Perfectionnements aux moteurs à gaz.

Walter et Cole. 194754. — 13 décembre 1888.

Perfectionnements dans les machines à vapeur et autres machines analogues.

Weiller et Munsch. 195077. — 29 décembre 1888.

Moteur mixte à gaz, compresseur d'air.

J. Strube.

Purgeur automatique à soupape et à leviers.

Le fonctionnement de ce purgeur s'explique facilement par la figure 32. Contrairement à ce qui a lieu dans bien des systèmes de purgeurs, l'eau arrive librement dans la cuve et en sort par la soupape en bronze placée en bas, soupape dont le clapet solidaire des mouvements du flotteur découvre ou ferme alternativement l'orifice de sortie, suivant que le niveau de l'eau dans la cuve s'élève ou s'abaisse.

Les leviers transmettant les mouvements du flotteur au clapet ont leurs bras calculés dans un très grand rapport, de sorte que le poids du flotteur et la poussée de l'eau sur ce même flotteur, forces tendant l'une à fermer la soupape de sortie, et l'autre à la faire ouvrir, sont transmises au clapet, multipliées par le rapport des bras des deux leviers.

Cette combinaison assure donc à l'appareil une fermeture bien étanche de la soupape de sortie, par suite pas d'échappement de vapeur ; de plus, le fonctionnement est absolument parfait et régulier et à l'abri de tous ratés, vu la simplicité des organes. Ces leviers multiplicateurs permettent encore de donner à l'appareil des dimensions très réduites par rapport à leur puissance.

La valve d'air du couvercle rend l'appareil entièrement automatique en laissant évacuer l'air de la conduite de vapeur à la mise en marche et en le laissant circuler librement pendant l'arrêt.

En remplaçant cette valve par un petit robinet purgeur d'air, l'appareil pourra élever l'eau de condensation à une hauteur quelconque en rapport avec la pression dans la cuve. Ce purgeur peut donc être employé dans n'importe quelle installation.

Sa construction soignée, la disposition de ses organes

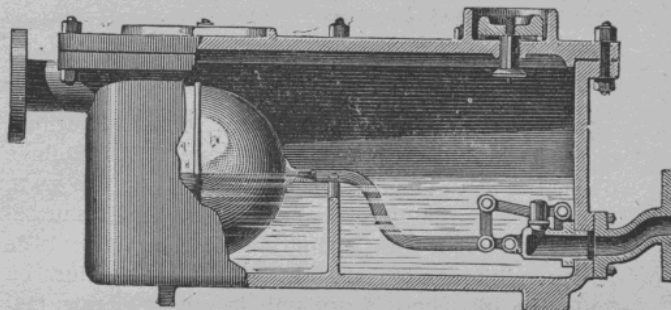


Figure 32. — Purgeur automatique, système Strube.

qui supprime tout entretien, et les nombreuses expériences auxquelles il a été soumis, donnent toute sécurité sur le fonctionnement de cet appareil.

Après avoir relié l'appareil à la conduite de vapeur, le remplir d'eau par la valve d'air jusqu'à ce qu'elle s'échappe par la tubulure de sortie, puis faire arriver la pression. L'appareil est livré avec ses contre-brides : son fonctionnement étant garanti, quelles que soient les applications il peut être recommandé également pour purger les cylindres de machine à vapeur.

Belleville et C^{ie}.

Perfectionnements aux générateurs multibulaires.

L'un des perfectionnements les plus importants, qui est également applicable aux générateurs de vapeur ordinaires, consiste dans la construction du collecteur-épurateur de vapeur et d'eau d'alimentation, en vue de réaliser l'essorage de la vapeur et la précipitation, à l'état pulvérulent, des sels calcaires contenus dans l'eau.

Le résultat s'obtient en soumettant la vapeur à plusieurs changements brusques de direction : les vésicules d'eau continuent leur chemin, en vertu de leur inertie

se séparent de la vapeur et s'attachent aux parois du cloisonnement, le long desquelles elles s'écoulent pour retourner à la partie inférieure du générateur.

Afin de précipiter les sels calcaires à l'état pulvérulent :

1^o élever la température de l'eau d'alimentation à un *minimum* de 155 à 160° ;

2^o injecter cette eau dans un grand état de division ;

3^o effectuer les brassages successifs de l'eau neuve d'alimentation et du mélange d'eau et de vapeur venant du générateur pour chauffer rapidement toutes les particules de l'eau neuve ;

4^o prolonger suffisamment le contact du dit mélange avec le liquide d'alimentation avant l'arrivée de cette eau à l'intérieur des tubes générateurs de vapeur.

Les dispositions brevetées ont précisément pour but de réaliser ces conditions multiples.

Bour.

Explosion d'une chaudière à St-Julien-en-Jarey.

La chaudière, composée d'un seul corps cylindrique de 1^m,300 de diamètre et 7^m,250 de longueur, était timbrée 6 kil. Les deux fonds emboutis étaient en tôle n° 3, d'une épaisseur de 12 millim. avec 20 centimètres de flèche, tandis que le corps cylindrique était en tôle n° 2, de 11 1/2 millim. Le fond d'avant portait une tubulure en fonte. La chaudière fournissait la vapeur à une machine et à trois pilons.

L'explosion a eu lieu à sept heures du matin, au moment du changement de poste, la chaudière fonctionnant jour et nuit. Le fond d'arrière s'est détaché et a été lancé en arrière ; le mur de clôture, la cheminée en briques ont été renversés et tout l'espace couvert de débris, tandis que la chaudière a été lancée vers l'avant et s'est engagée dans une maison située à 40 mètres de distance. Sur douze ouvriers qui se trouvaient dans l'atelier, neuf ont été blessés plus ou moins grièvement, parmi lesquels deux sont morts à la suite de brûlures.

On doit écarter l'hypothèse du manque d'eau ; l'examen des cassures indique que les matériaux de la chaudière étaient de qualité inférieure. Des expériences faites sur les tôles qui en proviennent donnent des résistances de 12 à 34 kil. avec des allongements allant de 0,6 à 8 pour 100.

La cassure devait exister dans le fond arrière avant l'explosion et provenir de l'emboutissage ; ce fond a dû s'ouvrir dans cette cassure comme autour d'une charnière ; on peut le supposer d'après l'examen des débris. En tout cas, la mauvaise qualité des tôles permet d'expliquer l'explosion sans qu'il soit nécessaire de recourir à l'hypothèse d'un excès de pression qui, d'après divers témoignages, semble devoir être écartée.

Réglage,

Graissage et Transmissions.

Brevets d'Invention de Novembre et Décembre 1888.

Anderson. 194807. — 17 décembre 1888.

Appareil de graissage susceptible de réglage.

Bourges. 194743. — 15 décembre 1888.

Appareil dit : la fringante sauvegarde.

Buisson. 194817. — 5 décembre 1888.

Propulseur pour remplacer les bielles.

Douge frères. 194089. — 17 novembre 1888.

Appareil régulateur de vitesse pour machine à vapeur.

Durenne. 194084. — 13 novembre 1888.

Manchon à débrayage instantané.

Felt. 194946. — 22 décembre 1888.

Système de graisseur perfectionné.

Higginson. 194363. — 27 novembre 1888.

Perfectionnements apportés aux régulateurs des moteurs à vapeur et autres.

Hulbard. 194419. — 29 novembre 1888.

Perfectionnements dans les garnitures métalliques.

Kasalowsky. 194343. — 27 novembre 1888.

Nouveau dynamomètre totalisateur.

Lebois. 194166. — 17 novembre 1888.

Applications de l'électricité à la commande des es-soreuses et en général des appareils marchant à grande vitesse.

Leverd-Drieux et Dewever. 194433. — 1^{er} déc.

Jonction de courroie.

Logiest. 194623. — 10 décembre 1888.

Système de palier graisseur.

Mannesmann. 194355. — 27 novembre 1888.

Système de manchon d'accouplement, ou joint à charnière croisée.

Milchsack. 194231. — 20 novembre 1888.

Courroie de transmission en papier.

Peter. 194137. — 17 novembre 1888.

Graisseur automatique et continu, système Peter.

Richard frères. 194416. — 29 novembre 1888.

Perfectionnements aux dynamomètres de rotation.

Rothchild. 194075. — 14 novembre 1888.

Perfectionnements dans les régulateurs pour machines, fonctionnant sous l'action des fluides en pression.

Société d'engins graisseurs à alimentation pneumatique. 194077. — 13 novembre 1888.

Système de graissage des organes des machines par alimentation pneumatique au moyen du rotin.

Société française des graisses consistantes P. Plesson et Cie. 194558.

Perfectionnements aux graisseurs à graisses consistantes.

Trouvé. 194989. — 24 décembre 1888.

Système d'appareil dynamométrique dit : dynamomètre universel Trouvé, donnant par lecture directe, le travail du moteur et celui absorbé par les machines.

Whitney. 194846. — 18 décembre 1888.

Perfectionnements dans les pédales.

Young. 194848. — 18 décembre 1888.

Perfectionnements dans la construction des arbres coudés.

Berland et Chenevier.

Nouvel appareil pour mesurer la fluidité des huiles de graissage.

Depuis longtemps on s'est occupé de mesurer l'action des forces moléculaires connues sous le nom de capillarité, soit pour étudier les propriétés mêmes des liquides, soit comme moyen analytique pour différencier et doser ceux qui se trouvent souvent en mélange naturel ou accidentel.

Or, si cette propriété est déjà importante et vraie dans de larges limites pour des corps aussi mobiles que les alcools, elle est encore bien plus importante pour les huiles dont la consistance est si variable: depuis l'état solide jusqu'à une mobilité au moins égale à celle de l'eau. Nombre d'appareils ont été construits pour l'évaluation de ces effets qui sont généralement désignés sous le nom de fluidité.

MM. BERLAND ET CHENEVIER se sont proposé un double but :

- 1° étudier les qualités lubrifiantes des huiles ;
- 2° faciliter leur analyse en ajoutant un nouveau caractère physique qui vint seconder les données précieuses de la densité.

I. — Anciens appareils.

1° L'appareil le plus simple et le plus ancien se compose : d'un flacon muni d'une tubulure inférieure fermée

d'un bouchon traversé par un tube de diamètre et de longueur déterminés. On remplit le flacon d'huile et on pèse la quantité de liquide écoulé pendant un temps donné, 3 minutes par exemple. L'opération se fait à la température du laboratoire qui ne peut être réglée à volonté. En outre, la pression est très variable à cause de la vitesse même d'écoulement et de la variation de densité des échantillons. C'est donc un appareil très grossier et très imparfait. Mais il est encore fort répandu dans l'industrie, surtout pour les huiles de résine.

2° Un second appareil est formé d'une burette graduée, entourée d'un cylindre en verre avec fond et couvercle en laiton ; dans cet espace vide circule de la vapeur d'eau. Quand l'huile contenue dans la burette est à 50°, on ouvre le robinet inférieur et on mesure le temps nécessaire pour qu'il s'écoule un volume déterminé d'huile, 100 cc. par exemple. Là encore, pression et température irrégulières, difficulté pour observer la fin de l'opération ; l'orifice en outre est généralement mal calibré.

3° Un autre appareil est celui de FISCHER : il se compose d'un cylindre en cuivre qui reçoit l'huile. Le tube d'écoulement, évasé à ses deux extrémités en forme d'entonnoir, est en platine ; il est renfermé dans un tube de cuivre plus épais, et on peut le fermer à l'aide d'un cône fixé à l'extrémité d'une tige. Le tout est entouré d'un manchon qui reçoit l'eau de chauffage.

Pour faire un essai, on remplit l'appareil d'huile jusqu'à une hauteur déterminée et on chauffe l'eau à la température voulue. On place sous l'orifice d'écoulement une fiole jaugée et on note le temps que met à s'écouler un volume déterminé de liquide.

Cet appareil présente, sur les précédents, l'avantage de posséder un orifice bien calibré, le récipient est plus large ; mais la température et la pression sont encore variables. La fin de l'opération, en outre, n'est pas encore bien nette.

4° Le dernier appareil que nous signalerons est l'ixomètre imaginé par M. BARBEY, sous-chef des laboratoires des chemins de fer de l'Est. Cet appareil, construit par WIESNEG, se compose d'un tube en U en laiton formé d'un gros tube vertical communiquant par sa partie inférieure avec un petit tube également vertical, par l'intermédiaire d'un tube horizontal. Une tige en acier étiré est introduite dans le petit tube vertical, de manière à former à l'intérieur de ce tube un espace annulaire de dimensions parfaitement déterminées. La partie large du tube en U est surmontée d'un entonnoir à trop plein et la branche la plus étroite se termine par un petit déversoir.

Le tube en U est entouré d'un bain-marie en laiton dans lequel plongent un régulateur et un thermomètre afin de pouvoir amener le bain-marie à la température voulue.

Pour déterminer la viscosité d'un liquide, on remplit l'appareil en faisant entrer le liquide en léger excès par

Pentonnoir à trop plein, on chauffe le bain-marie et on mesure à la température de l'expérience le volume de liquide écoulé dans un temps donné.

II. — Nouvel appareil Berland et Chenevier.

Description. — Cet appareil se compose, comme l'ixomètre Barbey, d'un système de tubes en U. Ces tubes, préparés avec beaucoup de soin, ont été alésés au tour et possèdent le même diamètre dans toute leur longueur. Le second tube vertical est muni d'une tige en métal parfaitement calibrée, venant se placer à l'intérieur de ce tube dans une position invariable. A cet effet, la tige porte à son extrémité supérieure un épaulement et une partie tronconique qui vient s'engager dans un logement de même capacité ; elle est fixée à son extrémité inférieure par une vis à nombreux filets. Enfin le tube en U se prolonge par un tube déversoir où s'écoule le liquide.

Au-dessus des tubes sont placés deux réservoirs où l'huile doit prendre sa température. Ces réservoirs sont traversés en plusieurs sens par des tubes communiquant avec l'enveloppe pour multiplier les surfaces de chauffe. Un trop plein maintient le niveau du liquide toujours constant dans le réservoir, en même temps que le bouchon conique manœuvré par une tige à vis, permet de régler l'écoulement du premier réservoir au second.

Tout cet ensemble de tubes et de réservoirs est entouré d'une seconde enveloppe en cuivre laissant un espace vide assez grand pour y faire circuler facilement des vapeurs ou des liquides. Cette seconde enveloppe est percée de quatre ouvertures : par deux de ces ouvertures passent deux thermomètres pouvant donner les températures extrêmes de l'enceinte. Les deux autres servent à l'entrée et à la sortie des vapeurs ou liquides devant échauffer l'appareil.

En outre, pour le bon réglage de la température, on a ménagé le passage d'un thermomètre à tige fine qui, traversant les deux réservoirs, a sa boule à l'origine du circuit de l'huile dans les tubes, en U. Au moyen de ces dispositifs on est sûr que les huiles les moins conductrices de la chaleur arrivent à s'échauffer d'une manière uniforme et aussi parfaite que possible.

Tout l'appareil est porté sur un trépied métallique à large base, qui lui assure la plus grande stabilité.

Fonctionnement. — L'échauffement est obtenu par des vapeurs, produites dans un ballon : elles circulent dans l'appareil et vont se condenser dans un réfrigérant à serpentin, d'où elles retombent ensuite dans le ballon. Comme on doit se servir, pour les températures inférieures à 50°, d'éther et de sulfure de carbone, le ballon a été placé dans un bain-marie chauffé par la vapeur d'eau envoyée par un second ballon disposé à une distance convenable du premier. De cette manière tout risque d'incendie et d'explosion est évité. Pour l'al-

cool, on peut simplement chauffer le ballon au bain de sable. C'est avec ces trois vapeurs, éther, sulfure de carbone et alcool qu'ont été fixés nos points principaux.

On pourrait facilement obtenir des températures intermédiaires avec des vapeurs d'autres liquides. Mais il est plus commode, ayant déjà un certain nombre de températures fixées d'une manière précise, d'obtenir les points intermédiaires à l'aide d'un courant d'eau.

Une certaine masse d'eau (10 litres environ) étant placée dans un vase en bois épais garde très bien sa température, et un écoulement d'un demi-litre à la minute est suffisant pour maintenir la température de l'appareil, ce dont on s'aperçoit à la concordance des trois thermomètres. Au-dessus de 75°, les pertes de chaleur deviennent notables ; mais les déterminations de fluidité deviennent aussi moins intéressantes pour la pratique.

L'appareil étant ainsi maintenu à une température fixe, on le remplit de l'huile à essayer jusqu'au haut du premier réservoir et on laisse couler le liquide dans les tubes en aspirant au besoin par l'extrémité afin qu'aucune bulle d'air ne reste emprisonnée. Quand les trois thermomètres sont arrivés à la température voulue et demeurent bien concordants, on peut commencer les mesures. Pour cela, on règle le débit de façon que le liquide coule goutte à goutte par le trop plein afin d'assurer la constance du niveau, et on recueille dans un vase léger la quantité de liquide écoulé pendant un temps donné (10 minutes par exemple). Ce liquide est pesé et on peut rapporter les chiffres trouvés à la quantité en grammes écoulée à l'heure. Pour les liquides très fluides, si l'on opère pendant un temps assez long, on peut remplir de nouveau le réservoir supérieur un peu avant qu'il se soit vidé complètement, et le liquide ainsi ajouté a le temps d'être porté à la température de l'expérience avant de pénétrer dans les tubes.

Ainsi qu'on le voit, la disposition donnée à cet appareil évite les variations de température, car toutes ses parties sont chauffées également par le courant d'eau ou de vapeur. De plus, le liquide chauffé avant son entrée dans le tube est à une température constamment identique et se trouve dans les mêmes conditions dans toutes les parties de son trajet.

Un autre avantage de ce dispositif est qu'on peut se rendre compte de l'influence que peut exercer sur la fluidité une résistance connue, car la section annulaire comprise entre le tube et la tige est parfaitement déterminée. Leurs deux diamètres sont de 4 et 5 millimètres, et les deux surfaces cylindriques de frottement ont une hauteur commune de 20 centimètres. On interpose ainsi sur le parcours de l'huile une résistance absolument constante, et la quantité d'huile écoulée sera fonction de deux variables dépendant de sa qualité, à savoir :

1° La fluidité ou viscosité proprement dite (résistance

que manifestent les liquides au mouvement relatif de leurs molécules) ;

2° L'adhésion contre des parois de nature et de surface déterminées.

Au point de vue de l'appréciation des qualités lubrifiantes des huiles, cette complexité de la fonction est plutôt avantageuse que nuisible ; car elle correspond plus exactement aux conditions pratiques du graissage. C'est grâce, en effet, à l'adhésion qui s'exerce entre les métaux et l'huile, que celle-ci est entraînée dans les organes de machines malgré leurs mouvements relatifs.

Mais il est utile aussi de savoir pour quelle part chacune des deux variables entre dans les résultats finaux. Si on veut mesurer séparément ces deux quantités, l'espace annulaire résistant peut être supprimé dans l'appareil et pour cela, on n'a qu'à retirer la tige intérieure du tube en U et à fermer ce tube par un simple bouchon à vis.

En opérant ainsi, les chiffres obtenus correspondront à la viscosité proprement dite. La différence, entre ces derniers chiffres et ceux trouvés en employant la tige intérieure, indique la part qui revient à l'adhésion aux parois.

Germond de Lavigne.

Le liège employé comme tampon de choc.

M. GERMOND DE LAVIGNE, à propos de l'emploi du liège comme élastique et isolant, en opposition avec les procédés de M. ANTHONI (1), a fait à la Société des Ingénieurs civils, la communication suivante.

Ayant eu l'occasion de lire dans le procès-verbal de la séance du 5 octobre 1888, de la *Société des Ingénieurs civils*, l'indication présentée par M. BRULL sur certains emplois du liège, j'ai pensé que quelques renseignements pratiques sur les propriétés élastiques de cet agent ne seraient pas sans intérêt pour MM. les Ingénieurs.

Le liège est doué d'une élasticité très appréciable : c'est ainsi que l'on a pu reconnaître qu'une pièce de liège, de 15 millimètres d'épaisseur, prise entre les mors d'un étau et serrée jusqu'à ce que cette épaisseur fût réduite à 3 millimètres reprenait sa dimension primitive en dix minutes.

Appliquant ce résultat, la Compagnie des Mines de Lens emploie depuis quatorze ans le liège comme ressort des crochets d'attelage de ses wagons. La tige du crochet traverse une garniture de 12 rondelles de 175 millim. de diamètre et de 15 millim. chacune d'épaisseur ; ces rondelles sont maintenues serrées, dans une boîte métallique, par une platine et par un écrou.

L'agent général de cette Compagnie a constaté que le

service de la traction est satisfait de l'usage de cet appareil, tant au point de vue de l'élasticité *constante*, qu'à celui de la conservation et de l'économie. Les dépenses d'entretien sont moindres avec les rondelles de liège qu'avec le caoutchouc et les ressorts d'acier.

Une épreuve confirmative a été faite dans les ateliers du chemin de fer du Nord, sur un groupe semblable de 12 rondelles de 15 millim. et du diamètre de 175 millimètres : la pression a été de 1.100 kilogrammes par centimètre carré. Sous cette charge, l'aplatissement du liège s'est fait dans la même proportion, et le retour à l'état initial s'est effectué dans les dix minutes qui ont suivi le dégageant de la charge.

De Léauté.

Sur les trépidations qui peuvent se produire dans l'engrenage de commande d'une transmission actionnée par une machine à vapeur.

La communication de mouvement entre le moteur et la transmission qu'il actionne se fait souvent dans l'industrie à l'aide d'un engrenage. Cette disposition, avantageuse dans beaucoup de cas, présente quelquefois de graves inconvénients, par les trépidations qui peuvent se produire, surtout quand la transmission est à longue portée et met en jeu des masses considérables animées de grandes vitesses.

Dans ce cas, les règles ordinairement admises dans le calcul des volants ne sont pas toujours suffisantes pour assurer un fonctionnement convenable, et l'on est exposé, après avoir muni la machine d'un volant très supérieur à celui qu'indique la théorie, à se trouver en présence de vibrations et de chocs tout à fait inadmissibles.

C'est qu'il ne suffit pas alors de considérer uniquement la régularité du mouvement du moteur, il faut la comparer à celle de la transmission. Cette comparaison, qui constitue un élément du calcul des volants dont il n'a pas été tenu compte jusqu'ici, peut se faire à l'aide de la *caractéristique cinématique* que nous avons définie (1), qui donne une règle pratique très simple.

Il ne s'agit pas, du reste, d'étudier mathématiquement les trépidations et de déterminer avec exactitude leur amplitude et leur périodicité : M. DE LÉAUTÉ se propose simplement, à défaut d'une règle rigoureuse qu'il est de toute impossibilité d'obtenir, d'indiquer un *critérium* simple qui, au point de vue des trépidations, donne toute sécurité, et voici comment.

La roue dentée, mise en mouvement par la machine, supporte une résistance, exercée par le pignon de commande de la transmission ; cette résistance, qui varie peu

(1) Voir le *Technologiste*, Tome XII, page 25 (Janvier 1889).

(1) *Journal de Méthématiques pures et appliquées*, dirigé par M. Jordan, p. 463 ; 1887.

dans le mouvement normal, fait équilibre à l'action de la vapeur et, si cette action restait fixe, le mouvement serait sensiblement uniforme. Mais, la composante tangentielle de la poussée motrice sur la roue, subit de fortes variations : le mouvement de cette roue n'est pas uniforme et il se produit, au contact, des accélérations tantôt positives et tantôt négatives, qui sont la conséquence même du mode d'action du moteur. Lorsqu'une accélération négative a pris naissance, et jusqu'à ce qu'elle s'annule, les dents ont une tendance à se séparer ; pour que le décollement n'ait pas lieu, il suffit que l'accélération au contact dans le mouvement que prendrait le pignon, si toute force motrice cessait d'agir sur lui, reste constamment supérieure à l'accélération négative dont nous venons de parler.

Mais l'évaluation rigoureuse de ces accélérations au contact suppose le calcul préalable des effets de l'élasticité de la transmission, calcul complexe et qui ne saurait conduire à un résultat simple. Pour arriver à une formule pratique, il convient d'éviter ces déterminations théoriques difficiles, en ne tenant compte que d'une manière indirecte des actions élastiques, et l'on peut, dans ce but, ne faire intervenir que les accélérations moyennes au contact, calculées en supposant les pièces solides rigides et les liens flexibles inextensibles.

Dans cet ordre d'idées, on exprime que le contact des dents en prise est convenablement assuré en écrivant que l'accélération du mouvement relatif en arrière, pris par le pignon quand le contact cesse, est constamment supérieure, non pas à l'accélération de la roue quand l'adhérence est supprimée, mais à l'accélération qu'elle prendrait si la résistance moyenne correspondant au travail normal continuait à peser sur elle.

Si l'on désigne alors par n et N les nombres de tours par minute du pignon et de l'arbre de la machine qui porte le volant ; par c la caractéristique cinématique de la transmission comptée sur le pignon, et par C celle de la machine rapportée à l'arbre du volant ; par P la puissance de la machine, en chevaux à l'indicateur, par F la force vive totale des masses mises en mouvement depuis le moteur jusqu'au pignon exclusivement ; $\frac{1}{k}$ étant la fraction de l'action tangentielle moyenne à la circonférence du volant et qui représente le *minimum* de cette action, on est ainsi conduit à l'inégalité.

$$\frac{n}{c} > \frac{N}{C} + 9000 \left(1 - \frac{1}{k}\right) \frac{P}{F}$$

Telle est la règle simple à laquelle il suffit de satisfaire en pratique pour que, dans l'engrenage de jonction du moteur et des transmissions, les dents en prise ne cessent jamais d'être convenablement appuyées.

Outillage, Matériel et Divers.

Rollet et Bémey.

Fabrication des cylindres en fonte trempée.

Il y a plus de cinquante ans que l'on a commencé à se servir, conjointement avec les meules, de cylindres de différentes matières : dès 1882 un certain nombre de constructeurs suisses employaient des cylindres en métal, sans en obtenir, cependant, des résultats vraiment pratiques.

C'est pourquoi ces applications, qui passèrent de Suisse en Hongrie vers 1860, n'attirèrent que peu l'attention jusqu'en 1874, époque à laquelle M. FRÉDÉRIC WEGMANN fit connaître les résultats obtenus dans son moulin de Naples au moyen des cylindres en porcelaine.

Ces résultats, d'ailleurs, tenaient autant à la façon dont tout l'appareil était construit, et au montage des cylindres qu'à la matière dont ils étaient formés : cela est si vrai que lorsque la vente des *appareils Wegmann* se vit entravée par la difficulté de produire les manchons en porcelaine, on en revint à l'emploi des cylindres en métal qui, montés d'après les procédés de M. Wegmann, rendirent de bien meilleurs services que par le passé.

Mais il faut dire aussi que durant le demi-siècle qui s'était écoulé depuis l'apparition des cylindres dans la minoterie, l'industrie métallurgique s'était considérablement perfectionnée, arrivant à la fabrication d'alliages ferrugineux possédant des qualités de ténacité et de dureté inconnues jusqu'alors.

C'est parmi ces produits de choix qu'il faut classer la fonte dure à cylindres que l'on emploie, non seulement pour la meunerie, mais dans un grand nombre d'autres industries, telles que la fabrication du carton et du papier, celle du caoutchouc, etc..

Ces cylindres sont précieux au point de vue de la meunerie, à cause de la précision qui est assurée au tracé des cannelures, et de leur faible usure, qui tient à l'extrême dureté de la matière première, et qui permet la persistance d'un travail aussi excellent que durable.

La fonte dure est, au point de vue métallurgique, une matière de proportions très bien calculées, dans laquelle des soins de fabrication excessifs assurent la combinaison complète et absolue de la totalité du carbone libre avec le fer.

C'est donc une fonte blanche, au rebours des fontes grises dites fontes mécaniques, beaucoup plus douces, et dans lesquelles une forte proportion de carbone est à l'état de graphite dissous, mais non combiné.

La fabrication des cylindres en fonte dure, après avoir

été pratiquée avec succès en Allemagne, à Pest et à Magdebourg, n'a pas tardé à être également essayée par nos industriels français.

MM. ROLLET et RÉMY, maîtres de forges à Joinville (Haute-Marne), sont arrivés dans cette voie à des résultats parfaits : il ont chassé presque complètement les allemands du marché français, et il font même d'importantes fournitures de cylindres à des maisons de construction allemandes.

Le problème qu'a su résoudre M. Rollet, après des études analytiques et pratiques qui font le plus grand honneur à sa sagacité et à l'énergie de son caractère, consiste à obtenir que la surface extérieure des cylindres soit de la fonte blanche très dure soutenue par un support axial de fonte grise plus douce, et aussi plus résistante sinon aussi dure.

déjà parti de cette usine, qui est évidemment la première en France pour ce genre de fabrication, plus de 7.000 cylindres de meunerie en fonction, en France et à l'étranger.

M. Rollet, du reste, ne s'est pas borné à cette spécialité : il peut livrer également des cylindres pour le glaciage du papier qui, mesurant 2 mètres de longueur sur 70 centimètres de diamètre, pèsent 4.000 kilogrammes chaque. Le même outillage, très bien établi, permet aussi bien la fabrication de ces rouleaux énormes nécessaires au montage des laminoirs de papeteries ou des fabriques de caoutchouc, que celle des cylindres légers et finement cannelés de la meunerie.

Les usines de MM. Rollet et Rémy construisent également les machines-outils, et en particulier, celles propres à polir et canneler les cylindres.

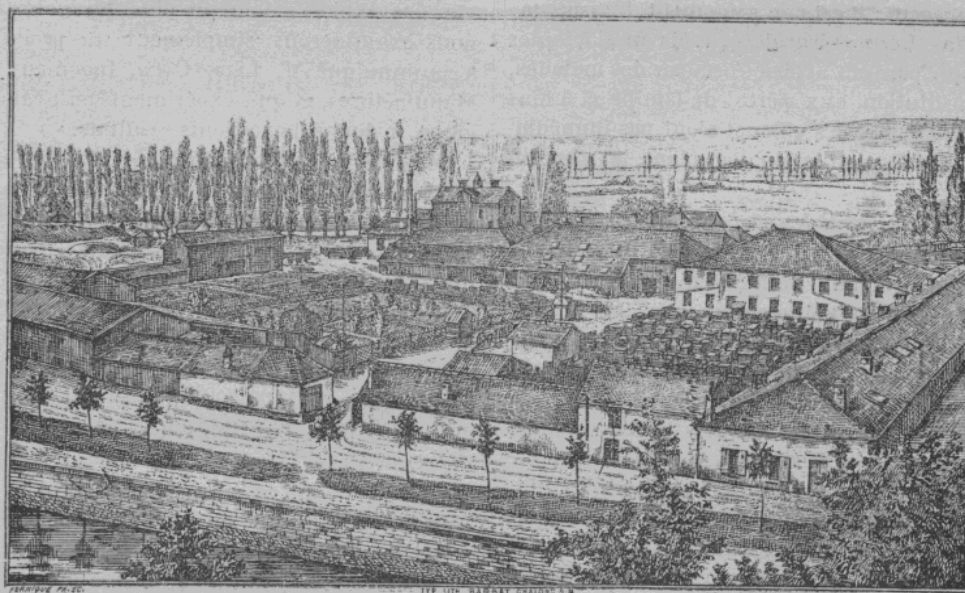


Figure 33. — Vue de l'usine et des ateliers de MM. Rollet et Rémy, à Joinville (Haute-Marne).

Ce résultat s'obtient en faisant la coulée en coquille, c'est-à-dire dans un moule en fonte polie très épais, ce qui a pour effet la solidification brusque de la surface, et c'est ce qui a fait donner à ce produit le nom de fonte trempée, sous lequel il est généralement connu.

La dureté de la couche extérieure, qui est ainsi très grande, s'atténue cependant en avançant vers l'axe, en même temps que, sous l'influence d'un refroidissement plus lent, la texture du métal se modifie et correspond à celle de la fonte grise.

Les hauts-fourneaux, les ateliers et la fonderie de MM. Rollet et Rémy, dont l'ensemble est représenté par la figure 33, comptent aujourd'hui 250 ouvriers fondeurs, mouleurs et mécaniciens, et ils peuvent livrer, en plus de leur production ordinaire de fonte de moulage courante, 150 à 180 paires de cylindres par mois, tant finis et cannelés que simplement tournés. En somme, il est

Hetzl.

Hygiène du travail, par le Docteur MONIN (1).

Sous ce titre, le docteur MONIN vient de publier, dans la *Bibliothèque des professions industrielles, commerciales*, de la MAISON HETZEL, un guide médical des industries et des professions, où les préceptes sanitaires se trouvent énoncés dans la langue claire et élégante de la vulgarisation.

L'Hygiène du Travail s'adresse à tous les travailleurs ; il prévoit et combat les dangers de chaque profession, de chaque industrie : c'est donc un livre utile entre tous.

(1) Un fort volume in-18, 4 fr. Paris, 18, rue Jacob.

Félix Alcan.

Dictionnaire de Médecine et de Thérapeutique de
MM. BOUCHUT et DESPRÉS.

L'éditeur de la *Bibliothèque utile*, M. FÉLIX ALCAN (1), publie un ouvrage qui est appelé à rendre les plus grands services dans toutes les familles : c'est le *Dictionnaire de Médecine et de Thérapeutique* de MM. BOUCHUT et DESPRÉS, professeurs agrégés de la Faculté de médecine et médecins des hôpitaux de Paris. Ce magnifique ouvrage, imprimé sur deux colonnes, sur beau papier, contenant 1630 pages, et 950 gravures dans le texte, vient d'atteindre sa cinquième édition, mise au courant des derniers progrès de la science. C'est donc un livre dont le succès est consacré ; il est non seulement indispensable aux médecins et aux chirurgiens, mais aussi à toutes les personnes qui peuvent avoir à s'occuper des malades, aux chefs d'institution, aux pères de famille et à tous ceux qui vivent éloignés des villes et n'ont pas immédiatement, en cas d'indisposition ou d'accident, le médecin à leur portée.

De la maladie à ses remèdes et des remèdes à la maladie, tel est le but de cet immense travail, dans lequel on trouve le résumé de toute la médecine et de toute la chirurgie, les indications thérapeutiques et un formulaire spécial pour chaque maladie, la médecine opératoire, les accouchements, l'oculistique, l'odontotechnie, l'électrisation, les eaux minérales, etc..

Pour en rendre l'achat facile à toutes les bourses, l'éditeur le met en vente par fascicules, qui seront au nombre de 26 contenant chacun 64 pages et se vendront 1 fr.. Il paraîtra sans interruption un fascicule le jeudi de chaque semaine à partir du jeudi 7 mars ; la publication sera terminée fin août. Le premier fascicule, contenant 32 pages seulement, sera expédié franco à toute personne qui enverra 25 centimes en timbres-poste à l'éditeur Félix Alcan, et sera vendu le même prix, chez tous les libraires. Moyennant cette modique dépense, chacun pourra se rendre compte des services que le *Dictionnaire* est appelé à rendre dans les familles. On trouvera, parmi les articles les plus importants de ce fascicule, les mots :

Abcès — Abdomen (maladies de l') — Absinthe — Absorbants — Accommodation — Accouchements — Acides — Acné — Aconit — Acoustique — Acupuncture — Adénites — Antifébrile, etc..

On peut se procurer les séries du *Dictionnaire de médecine* chez tous les libraires de France et de l'Etranger, indistinctement.

ABONNEMENTS MENSUELS : Pour recevoir les séries, franco par la poste et sans augmentation de prix adresser à

(1) Editeur, 108, boulevard Saint-Germain, Paris.

l'éditeur Félix Alcan, 103, boulevard Saint-Germain, à Paris, un mandat-poste de 5 francs au commencement de chaque mois, pendant 5 mois, et l'on recevra par retour du courrier, franco, 5 séries. La 26^e série sera donnée gratuitement aux souscripteurs mensuels.

Léon Caen.

Nouvelle bourre de sûreté pour les mines à grisou.

Les accidents récents survenus dans les mines de houille renfermant du grisou, ont attiré l'attention sur les moyens de prévenir l'inflammation du mélange détonnant.

Nous ne considérerons pas ici la question au point de vue des explosifs donnant plus ou moins de flamme : nous examinerons simplement un procédé que nous a communiqué M. LÉON CAEN, Ingénieur des Arts et Manufactures, et qui, expérimenté en France et en Belgique, a donné d'excellents résultats.

Ce procédé est la réalisation pratique et industrielle du bourrage à l'eau recommandé en 1873 par Sir F. ABEL, membre éminent de la Commission anglaise chargée de rechercher les causes des accidents fréquemment produits par le grisou.

Dans ce procédé, l'explosif était introduit dans le trou de mine et on se contentait de remplir le trou d'eau. Ainsi présenté, l'emploi de l'eau se trouvait nécessairement limité et il fallait borner son application aux trous de mines, dont l'inclinaison se dirigeait au-dessous de l'horizontale et surtout absolument étanche. Il était donc difficile de l'adopter pour les corps horizontaux ou dans le toit ainsi que dans le charbon fissuré.

On imagina alors d'emprisonner l'eau dans une gaine en substance imperméable, en maintenant l'explosif au centre à l'aide d'un dispositif composé d'un corselet en fer blanc à étoile et d'un fil de fer (Cartouche Settle).

Ce système exige une manipulation assez longue et délicate ; de plus, l'enveloppe peut se déchirer si le trou n'est pas parfaitement lisse et le trou de mine doit avoir au moins 6 m/m. de diamètre, ce qui exige une plus grande dépense.

Il fallait donc trouver un procédé permettant d'employer l'eau, de façon à éviter son écoulement, soit par l'orifice du trou soit par les fissures ; l'eau à l'état solide, pouvait seule donner la solution du problème.

M. Léon Caen, en incorporant à l'eau une substance solidifiante, a obtenu un produit présenté sous le nom de bourre de sûreté, renfermant 99 pour 100 d'eau et 1 pour 100 de substance étrangère : c'est donc presque de l'eau.

Ces bourres de sûreté sont fabriquées de deux types.

1^o En cylindres pleins de 0 m. 030 environ de diamètre, remplissant exactement le trou de mine.

2° En cylindres évidés de 0 m. 060 environ de diamètre extérieur, présentant un évidement concentrique de 0 m. 030 de diamètre, destiné à recevoir l'explosif, qui se trouve ainsi complètement entouré d'eau.

Ces bourres sont employées comme le bourrage ordinaire, avec cet avantage que l'on peut bourrer très énergiquement sans crainte d'accidents à cause de l'élasticité de ces bourres.

Il faut en outre signaler une propriété de ces bourres, qui peut intéresser toutes les mines employant des explosifs. On a remarqué que les bourres de sûreté absorbaient les fumées nuisibles provenant des explosifs et permettaient aux ouvriers d'aborder le front de taille, aussitôt après l'explosion, ce qui ne peut se faire avec les bourrages ordinairement employés.

Société industrielle du Nord de la France.

Concours pour 1889.

La Société industrielle du Nord de la France vient de publier le programme des questions proposées pour le concours de 1889.

Les questions proposées sont au nombre de 109 dont : 27 par le Comité du génie civil, des arts mécaniques et de la construction ;

24 par le Comité de la filature, du tissage ;

35 par celui des arts chimiques et agronomiques ;

23 par le Comité du commerce, de la banque et de l'utilité publique.

En outre de ces sujets d'étude, la Société décernera divers prix ou médailles spécifiés, à savoir :

Une somme de **2.000 francs**, pour récompenser, s'il y a lieu, les solutions satisfaisantes données à l'une ou l'autre des six premières questions du programme de filature et tissage.

MM. Edouard Agache pour le rouissage et Edmond Faucheur pour le teillage ajouteront chacun une somme de **1.000 francs**, de telle sorte que la société industrielle pourra, par des prix s'élevant au total à **4.000 francs**, récompenser les progrès que l'on aura fait à la culture, au rouissage et au teillage du lin.

Deux prix de **1.000 francs** aux auteurs dont les travaux auront contribué à développer ou à perfectionner d'une façon réelle les industries de la région.

Cinq médailles de **500 francs** (fondation Kuhlmann), pour les progrès les plus signalés dans la région, sur les industries chimiques et agronomiques.

Un prix de **500 francs** à l'auteur de tout travail de chimie pure ou appliquée dont les conséquences, au point de vue de la pratique, seront jugées d'une importance suffisante.

Une somme de **500 francs** est mise par M. Danel à la disposition du Conseil d'Administration pour être donnée par lui à l'œuvre qu'il en reconnaîtra digne.

Un prix de **500 francs** offert par M. Roussel auquel la Société joindra une médaille sera décerné à l'auteur du meilleur mémoire sur la détermination de la nature chimique des différents noirs d'aniline.

Une somme de **600 francs** offerte par les Membres du Conseil d'Administration sera affectée à des prix pour les Concours en anglais et en allemand. Ces prix seront décernés aux élèves et employés de la région qui auront fait preuve de connaissances pratiques dans l'une ou l'autre de ces deux langues.

Des certificats aux personnes qui suivent les cours de filature et de tissage fondés par la Ville.

Des médailles à deux employés comptables pouvant justifier de longs services chez un des membres de la Société industrielle habitant la région du Nord.

La Société se réserve également de récompenser tout progrès industriel réalisé dans la région du Nord et non compris dans son programme.

La distribution solennelle des prix et récompenses aura lieu en janvier 1890.

On peut se procurer le programme détaillé au secrétaire de la société, rue des Jardins, 29.

Félix Alcan.

Dictionnaire abrégé des sciences physiques et naturelles,

par M. Ed THÉVENIN.

Tous les termes se rapportant aux sciences suivantes y sont expliqués succinctement : *physique, chimie* (avec les formules des corps composés), *botanique, zoologie, géologie, minéralogie, agriculture, mathématiques, astronomie, médecine, physiologie, biologie, pharmacie, chirurgie, art vétérinaire*, etc.. Ce livre comble une lacune dans les bibliothèques des personnes qui ne peuvent acheter les grands dictionnaires. Il sera utile à tous ceux qui s'intéressent aux sciences, à ceux qui lisent des ouvrages et des journaux scientifiques ou des comptes rendus de sociétés savantes, peuvent être arrêtés à chaque instant par des termes techniques dont l'explication ne se trouve pas dans nos lexiques français. Il rendra également les plus grands services aux étrangers, les dictionnaires en deux langues ne contenant pas en général l'explication des mots scientifiques.

(1) Revu par H. DE VARIGNY, docteur ès sciences, 1 fort volume in-18 de 630 pages, imprimé sur 2 colonnes, cartonné à l'anglaise, 5 francs (FÉLIX ALCAN, éditeur), 108, boulevard Saint-Germain.

Lotz fils de l'Ainé.

Batteuse et locomobile accouplées sur deux roues.

Nous avons, vers la fin de l'an dernier décrit les machines à vapeur locomobiles construites par M. Lotz fils de l'Ainé, spécialement pour les besoins de l'agriculture. La figure 34, que nous donnons aujourd'hui, représente l'accouplement très pratique de la locomobile avec une batteuse en bout. Cette machine présente donc sur le même chariot en fer, le moteur et la batteuse, pouvant produire de 80 à 500 hectolitres de blé par jour, suivant la force : la paille prise en bout et le grain pas vanné.

une vis fusible pour empêcher les coups de feu. Le foyer est disposé pour brûler du bois ou du charbon.

La pompe est placée en contre-bas du réservoir d'eau chaude ; par cette heureuse disposition, qui supprime l'aspiration, elle fonctionne toujours régulièrement.

Du reste, elle est munie d'un retour d'eau qui permet de la laisser marcher constamment ; il suffit d'ouvrir ou de fermer un simple robinet, pour que l'eau rentre à la chaudière ou retourne à la bêche réchauffeuse. Cette pompe est même disposée de telle sorte, que c'est elle qui sert à remplir la bêche réchauffeuse, ce qui évite un travail pénible au conducteur.

La chaudière est timbrée à 7 kilogrammes et éprouvée au double de pression par les ingénieurs de l'Etat.

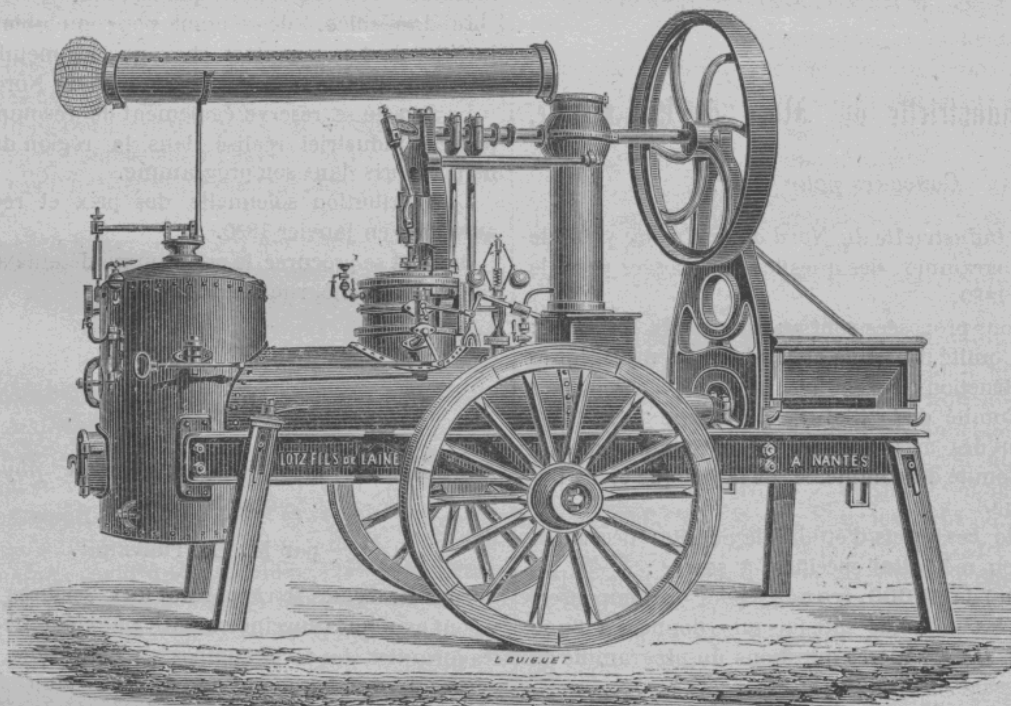


Figure 34. — Loco-Batteuse de 6 à 7 chevaux.

Le cylindre est à enveloppe de vapeur, à circulation, ce qui empêche toute condensation et assure au piston un fonctionnement régulier et sans chocs, ces chocs étant toujours provoqués par la présence de l'eau dans le cylindre. L'enveloppe maintient la même pression dans le cylindre que dans la chaudière. Cette disposition est indispensable pour obtenir toute la puissance de la machine et une économie de charbon considérable.

Le bas de la cheminée est entouré d'un réservoir d'eau pour l'alimentation de la chaudière ; cette eau est toujours maintenue à une température élevée, par le passage de la fumée. Il en résulte naturellement une grande économie de combustible.

Les tubes, très nombreux, sont en cuivre rouge. Il y a

Les soupapes sont à balances, pour empêcher les pertes de vapeur et rendre inutile le calage expressément défendu par les règlements.

Tous les organes de la batteuse sont d'une grande force, pour éviter les réparations. Le batteur entre tout claveté sur son arbre par le côté du bâti : cette disposition permettant de le bien équilibrer d'avance sur le tour, on évite les secousses qui se produisent toujours dans le cas contraire.

Le contre-batteur, totalement en fer forgé, est mobile ; c'est lui qui s'écarte à volonté du batteur, pendant que celui-ci, qui est toujours fixe dans ses paliers, tourne forcément à égale distance de tous les barreaux de la grille, ce qui ne peut évidemment avoir lieu quand c'est

le batteur qui bouge ; le battage laisse, dans ce cas, fort à désirer. L'arbre du batteur et la tige du piston sont en acier.

Les battes sont cannelées, pour égrener complètement et éviter la casse du grain. La tige de tiroir et le piston de pompe sont munis de guides pour empêcher l'usure des presse-étoupe.

La figure 35 représente une machine locomobile toujours du même type, solidement calée sur des béquilles en bois, actionnant une légère batteuse en bout, munie d'un secoueur de paille à chaîne.

Cet assemblage peut produire au battage 130 à 230 hectolitres de blé par jour, suivant la longueur de la paille et le rendement des épis. Il est d'un usage commode et bien approprié aux travaux des champs.

birman 60.000 roupies (en mai 1888, la roupie valait 1 fr. 72) pendant les trois premières années (1873-1875 ; 70.000 pendant les trois suivantes (1876-1878), et 90.000 pendant les trois autres (1879-1881). En 1882, à la suite d'un désaccord survenu entre les membres du syndicat, l'exercice du monopole rapporta 70.000 roupies pour une période d'une année seulement. Pendant l'année qui suivit, l'industrie du caoutchouc éprouva un moment d'arrêt, causé par l'état de perturbation du pays en lutte avec les Kachyns.

En 1886, deux maisons de commerce du Yunan consentirent à prendre pour 45 000 roupies la concession du monopole pour trois ans, et, à l'expiration de leur contrat, la concession fut mise aux enchères publiques pour une période d'une année seulement, à partir de septembre dernier, et fut adjugée pour un lakh de roupies (100.000 roupies).

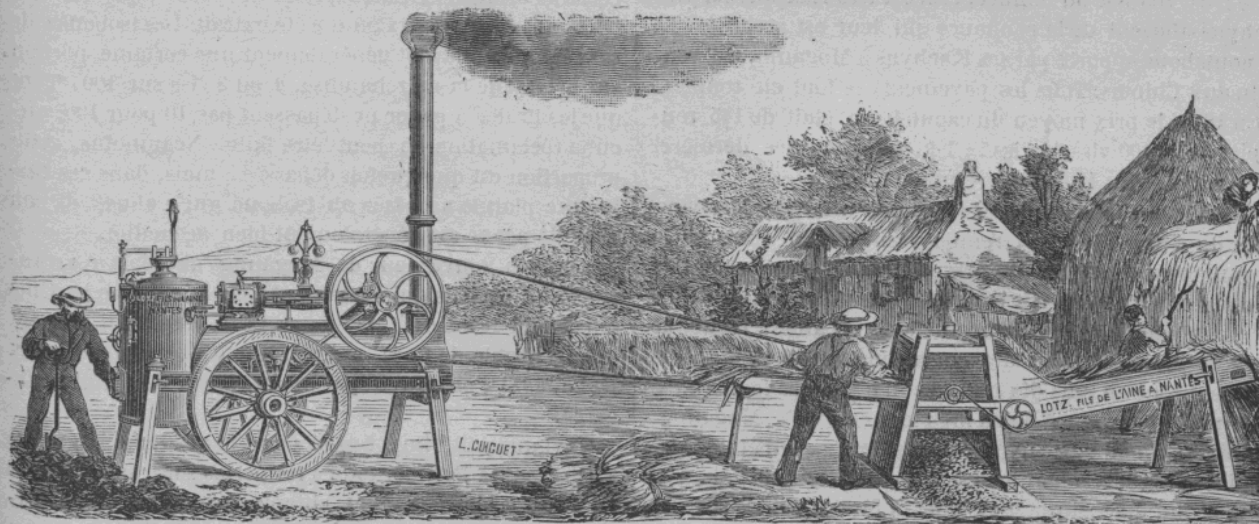


Figure 35. — Batteuse en bout de 3 chevaux, avec secoueur à chaîne.

J. Pelletier.

Exploitation du caoutchouc dans la Haute-Birmanie

Le caoutchouc paraît avoir été exporté pour la première fois de la Haute-Birmanie à Rangoon vers l'année 1870. Ce commerce fut entièrement libre jusqu'en 1873, époque à laquelle les forêts furent érigées en monopole, et, pendant les neuf premières années, les maisons chinoises suivantes : Mientsuan, Chengho, Fuhomey, Sunshensiang et Paosing, furent tour à tour seules concessionnaires des forêts de caoutchouc.

Les deux premières maisons que nous venons de citer avaient à leur tête des marchands de Fo-kien, qui fournissaient la plus grande partie du capital, et les trois autres étaient entre les mains de Yunanais, qui dirigeaient l'exploitation de ce produit.

La ferme du caoutchouc rapporte au gouvernement

D'après les Chinois, l'arbre à caoutchouc (*Indian rubber tree*) se rencontre surtout dans les vallées immenses qui s'étendent à plusieurs milles au nord de Mogaung, et qui se prolongent au delà de la frontière de Chine. Une partie seulement de cette vaste surface est livrée à l'exploitation. Le rendement le plus abondant et le plus régulier paraît avoir été donné par les forêts qui sont situées à quatre ou six jours au nord de Kamein. Il en vient aussi, dit-on, de grandes quantités d'Endaw et de Laotsun.

Les Kachyns sont, dit-on, très jaloux de leurs arbres et très minutieux dans leurs méthodes d'extraction. Les quelques arbres que j'ai vus, dit l'auteur du rapport, étaient très gros et très forts, et, bien que sillonnés d'innombrables petites incisions jusqu'aux plus petites branches du sommet, il était facile de voir qu'il n'en avait pas été extrait plus de la moitié de ce que ces arbres

pouvaient donner. Dans les premiers temps, les Kachyns commettaient la faute d'épuiser leurs arbres à caoutchouc jusqu'à la dernière goutte ; mais ils reconnurent bien vite leur erreur et s'arrêtèrent : c'est ainsi qu'ils arrivaient à faire rendre à un seul arbre, par ce système d'extraction forcée, cinq cents viss de caoutchouc dans le cours d'une saison.

Mogaung est le grand centre de commerce du caoutchouc ; les quatre cinquièmes de la production y sont apportés par les Kachyns, dont la plupart sont au service des concessionnaires, et un cinquième est vendu sur place aux agents chinois des mêmes fermiers.

Dans les conditions actuelles, c'est un Chinois qui fait les avances de fonds aux Kachyns pour les défrayer de leurs dépenses pendant la récolte qui a lieu de septembre à juin. Ces avances sont données indistinctement à tous ceux qui viennent s'offrir à en récolter. Aucune garantie n'est requise ou donnée, et il est très rare que les Kachyns abusent de la confiance qui leur est accordée. Le caoutchouc apporté par les Kachyns à Mogaung est vendu aux Chinois. Tous les paiements se font en roupies. En 1886, le prix moyen du caoutchouc était de 145 roupies pour 100 viss (le viss = 1 k. 540) ; l'année dernière, il a varié entre 120 et 130 roupies.

La récolte achevée, les Kachyns ayant reçu des avances du Chinois les lui remboursent en lui vendant le caoutchouc à moitié du prix courant jusqu'à ce qu'ils soient arrivés à couvrir le montant de leurs avances.

Une petite quantité de caoutchouc est aussi recueillie par les agents chinois des concessionnaires ; ces agents étaient tout au plus dix ou onze il n'y a pas longtemps. Le prix de vente est à peu près le même qu'à Mogaung, mais comme les Kachyns ne possèdent pas d'étalon des poids et mesures, leur caoutchouc est soumis à la méthode simplifiée du pesage dans la forêt, qui les frustre généralement de 70 pour 100. Le bénéfice réalisé de ce chef suffit à couvrir les dépenses de ces agents.

Pendant le mois de novembre de l'année dernière, un nouveau district a été ouvert à l'exploitation.

Lin, un des détenteurs chinois du monopole, s'était arrangé avec une forte maison chinoise pour embaucher 400 coolies shans et chinois destinés à exploiter les forêts qui sont dans le voisinage des mines d'ambre ; mais les

tsobouas kachyns s'opposèrent à leur arrivée, et, excitant de leurs droits de faire exploiter eux-mêmes les forêts, ils se refusèrent à admettre l'introduction de ces étrangers chez eux. Néanmoins, après de longues discussions, ils transigèrent et établirent un accord sur les bases suivantes.

200 coolies repartiraient immédiatement chez eux, et permission serait accordée aux autres de récolter le caoutchouc sous la surveillance des Kachyns, à qui ils donneraient 10 pour 100 sur le produit de la récolte ; à la place des 200 coolies congédiés, on engagerait un nombre égal de Kachyns qui payeraient, pour tout ce qu'ils pourraient récolter, le même prix que dans les autres districts.

De cette manière, tout s'arrangea si bien que, dernièrement, on attendait un arrivage de 20.000 viss de caoutchouc provenant de ces nouvelles forêts.

Dans la plupart des cas, le caoutchouc est soumis à certains droits de transit, quand il passe dans des districts autres que ceux où il a été extrait. Les tsobouas de ces régions prélèvent généralement une certaine portion sur le total de la marchandise, 2 ou 3 viss sur 100. Tant que les droits à payer ne dépassent pas 10 pour 100, aucune réclamation ne peut être faite. Néanmoins, cette proportion est quelquefois dépassée ; mais, dans ces cas-là, une plainte adressée au tsoboua qui a abusé de son droit de péage est généralement bien accueillie.

L'ancien gouverneur de Mogaung excellait à arranger les différends qui s'élevaient à ce sujet entre les Chinois et les Kachyns ; depuis sa fuite, il est absolument indispensable de faire régulièrement des cadeaux aux tsobouas si l'on ne veut pas avoir à payer des droits exagérés.

Quel que soit l'impôt payé pour le caoutchouc lors de sa descente à Bahmô, toutes les pertes sont supportées à parts égales entre l'agent chinois et le propriétaire kachyn. Les Kachyns sont amplement dédommagés en étant logés et nourris aux frais des Chinois pendant leur séjour à Mogaung.

L'année qui vient de s'écouler a été très favorable au commerce du caoutchouc ; de nouveaux districts ont été ouverts et les anciens ont été mieux exploités qu'auparavant.

(Rangoon Gazette.)

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique Générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE.—N° 252. — **Exposition Universelle.** — *Louis Lockert*, Achèvement de la Tour Eiffel. Palais des machines : la conservation des bâtiments du Champ-de-Mars, p. 61.
Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Brevets d'Invention*, en date de janvier 1889, p. 63. — *Raffard*, Machine dynamo rustique, p. 65. — *Gassaud*, l'ouvrage du docteur Laffont sur le gaz à l'eau, p. 66. — *Buisson*, Le sucre comme désincrustant dans les chaudières, p. 70.
Réglage, Graissage et Transmissions. — *Brevets d'Invention* en date de janvier 1889, p. 70. — *L. Rigot aîné*, Palier graisseur à flotteur, p. 71. — *T. Redington*, Nouveau (?) système de roue dentée, p. 71. — *A. Coret*, Avertisseurs de l'échauffement des coussinets, p. 71. — *Wiborgh*, Nouveau pyromètre à air, p. 72. — *Loupe*, Niveau d'eau tubulaire à glace de sûreté, p. 73. — *J.-B. Baillié et fils*, l'Electricité à la maison, par M. *Julien Lefèvre*, p. 73.
Outillage, Matériel et Divers. — *Emile Puzenat*, Extirpateur universel, rateau à cheval, Herse, etc., p. 74

Exposition Universelle.

Louis Lockert.



L'achèvement de la Tour Eiffel, et la conservation des bâtiments du Champ de Mars. Palais des machines.

Le ciel parisien a été, le théâtre, à la fin du mois dernier d'un spectacle que l'on peut, sans crainte d'erreur, qualifier absolument d'unique au monde, aussi bien dans le passé que dans le présent. Douze à quinze personnes réunies à 275 mètres d'élévation, se sont mutuellement contragulées ; puis, tout à coup un mignon drapeau de 4 mètres 50 sur 8, a fait crânement claquer les trois couleurs, à 360 mètres au-dessus du sol, et 21 coups de canon ont annoncé *urbi et orbi* que la *Tour*, la seule, l'unique tour de 300 mètres était achevée, du moins quant au gros œuvre.

C'était grande fête pour M. Eiffel et ses dévoués collaborateurs, et un lunch *ad hoc* a été offert à ces derniers, y compris les deux cents ouvriers qui, depuis l'origine des travaux, sont restés sur les chantiers. La Tour se dresse donc maintenant verticalement immuable sous les yeux étonnés de Paris et du monde entier : les 300 mètres y sont, car telle est bien, sans tricherie, la hauteur au-dessus du sol de la dernière et minuscule terrasse qui couronne le phare ; minuscule, vue d'en bas, car bien que paraissant ainsi de la taille d'un chapeau, elle n'en a pas moins, cependant, 1 m. 40 de diamètre.

Quant à la troisième plate-forme, la seule sur laquelle le public sera normalement admis, elle est à 275 mètres d'élévation et sa superficie ne mesure pas moins de 260 mètres carrés.

Le service des ascensions sera divisé en trois catégories, dont les prix seront réglés comme suit :

- 1° pour accéder à la troisième plate-forme, 5 francs, billets bleus ;
- 2° pour la seconde, 3 francs, billets blancs ;
- 3° pour la première, 2 francs, billets rouges.

La Tour pourra receler ensemble 10.000 visiteurs qui y resteront autant qu'il leur plaira, sans aucune limitation du temps de leur séjour, diurne ou nocturne. Ils auront le choix pour leur transport vertical entre les moyens naturels et les procédés mécaniques ; mais il est permis de penser que peu de personnes auront le jarret assez complaisant pour s'offrir les 1792 marches d'une ascension pédestre, et préféreront, du moins à partir de la première plate-forme, l'emploi des ascenseurs, au nombre de huit, 4 entre le sol et la première plate-forme, 2 pour aller jusqu'à la seconde et deux encore entre la deuxième et la troisième ; ils doivent être terminés fin courant. M. Eiffel sera donc prêt à l'heure dite, et cela n'a rien qui nous puisse étonner de la part de l'éminent ingénieur, habitué à une exactitude aussi générale que mathématique.

On peut craindre, malheureusement, qu'il n'en soit pas de même partout, d'autant plus que la Seine dont la conduite, au commencement de cette année est particulièrement déréglée, a de nouveau tracassé les travailleurs des berges.

Encore, est-ce peu de chose, et les bâtiments en général laissent-ils peu à désirer. Mais nous ne saurions en dire autant des installations, parmi lesquelles règne

un désarroi palpable, et où l'on ne sent pas assez la fermeté d'une direction supérieure, s'imposant aux Comités de classes et les obligeant à une marche d'ensemble.

La situation d'ailleurs est des plus délicates : tout le monde connaît l'urbanité de M. BERGER, et le tact parfait avec lequel il exerce la Direction générale. Mieux que personne il sait ce que l'on peut obtenir en s'abandonnant à l'initiative privée des Comités tous composés de sommités chacune dans leur genre.

Mais il nous paraît, néanmoins, que les travaux auraient gagné en rapidité d'exécution et en bon aspect final, à être dirigés vers une action définie, et renfermés dans un cadre d'ensemble auquel on aurait donné d'ailleurs assez de largeur pour laisser à chacun une liberté d'action suffisante.

Palais des Machines.

C'est M. CONTAMIN, l'ingénieur en chef des travaux métalliques à l'Exposition, qui a arrêté et calculé avec une précision mathématique les dimensions de toutes les pièces métalliques devant concourir à l'édification de la *Galerie des machines* à l'Exposition Universelle. M. Contamin avait dit qu'il faudrait vingt-huit millions de tonnes pour exécuter ce palais, et il n'a pas été employé une tonne de plus ni une tonne de moins.

L'ensemble de la galerie est formé par une immense nef principale de 421 mètres de longueur sur 114 m., 60 de largeur, munie latéralement, sur les deux longs côtés, de galeries annexes de 15 mètres de largeur. La nef principale est constituée par 19 travées.

Il n'existe aucun point d'appui intermédiaire; les fermes au nombre de 20 ont une portée d'axe en axe des points d'appui de 110 m., 60; c'est la première fois que l'on atteint dans le monde, pour des halles métalliques, une portée aussi considérable.

La hauteur libre à partir du sol jusqu'à la clef est de 45 mètres. Les fermes reposent sur le sol par l'intermédiaire de tourillons en fonte dont l'un est ancré dans la fondation tandis que l'autre est fixé sous le sabot formant le pied de l'arc.

Au faitage, les deux demi-fermes qui, dans leur ensemble affectent la forme d'un immense arc légèrement ogival, viennent buter l'une contre l'autre par l'intermédiaire d'un tourillon en acier enserré par deux coussinets en fonte.

Cette disposition présente un avantage très considérable en ce sens qu'elle ne laisse aucune incertitude dans le point de passage des actions extérieures; elle a en outre l'avantage de permettre les légers mouvements dus aux variations qui ont pour effet de produire un relèvement ou un abaissement de faitage suivant que la ferme se dilate ou se contracte.

L'arc constituant la ferme mesure, à 2 mètres au-des-

sus des naissances, une largeur de 3 m., 70 sous semelles. Cette dimension se continue jusqu'à la première panne puis va en diminuant graduellement jusqu'au faitage où elle n'est plus que de 3 mètres. En coupe la ferme est à deux âmes espacées de 0 m., 420 entre elles.

L'arc est divisé en un certain nombre de panneaux de dimensions inégales et composés chacun des deux membrures de la poutre, de deux montants et d'un treillis en croix de Saint-André.

Les fermes sont reliées entre elles au moyen de dix pannes en poutre à treillis de 1 m., 80 de hauteur ayant la longueur d'une travée. Les calculs ont été faits en prenant une surcharge de neige de 50 kilogrammes par mètre carré et comptant sur une action due au vent de 120 kilogrammes par mètre.

Le poids d'une ferme complète a été de 198 tonnes et le poids d'une travée d'environ 400 tonnes, ce qui porte le poids total de la grande nef à 7.500.000 kilogrammes.

Les travaux métalliques ont été adjugés aux deux grandes compagnies de Fives-Lille et de Cail qui se sont partagées par moitié l'exécution de la galerie. La fabrication aux usines commença en septembre 1887 et les premières pièces métalliques terminées furent expédiées au Champ-de-Mars 1888.

Le montage du palais des machines a été un enseignement précieux et il a montré ce que pouvaient l'énergie et la direction ferme alliées à l'intelligence et à la pratique courante.

Il a été dirigé par MM. Lantrac et Balme pour la Compagnie de Fives-Lille et par MM. Barbet et Mauprime, pour l'usine Cail.

C'est la Compagnie de Fives-Lille qui, le 25 avril 1888, mit sa première ferme en place en présence de tout le haut personnel de la direction générale des travaux.

L'opération était effectuée de la manière suivante.

La ferme étant entièrement rivée sur le sol et séparée en quatre parties portant chacune un des coussinets, on faisait basculer autour de leur tourillon les deux parties basses de la ferme portant, rivée après elle, une certaine quantité de panneaux, en agissant sur elle au moyen de deux treuils puissants installés à la base de deux grands échafaudages roulants situés au voisinage du point d'appui. Lorsque les deux pieds de ferme furent arrivés à la verticale on procéda au levage de la partie médiane. Cette opération fut exécutée au moyen d'un grand échafaudage roulant de 45 mètres de hauteur pouvant se déplacer dans l'axe de la galerie. Les deux demi-fermes étaient saisies à leur sommet au moyen de câbles passant sur deux poulies établies en haut du grand échafaudage.

Elles étaient suspendues en deux autres points de la même façon : en faisant agir quatre treuils, l'énorme masse de métal de plus de quatre-vingts tonnes se mit

en mouvement, s'élevant graduellement jusqu'à 45 mètres de hauteur au-dessus du sol pour venir occuper sa position définitive. Le seul rivetage à effectuer sur place était celui de la jonction de la partie médiane avec le pilier de ferme.

La Société des anciens établissements Cail a procédé d'une façon toute différente.

Elle a monté sa ferme en disposant des pièces détachées de 3.000 kilogrammes au *maximum* sur un échafaudage épousant complètement la forme de l'intrados. Cette sorte de cintre était supporté par cinq grands pylônes en charpente reliés à 48 mètres au-dessus du sol par un pont de service qui servait à la manœuvre de deux grues au moyen desquelles on élevait les matériaux et posait des pièces à leur emplacement définitif.

Avec ce système toute la rivure était à faire sur place une fois les pièces assemblées.

Le temps employé au montage de l'ossature métallique, du demi-palais a été, pour la Compagnie de Fives-Lille, de cinq mois et demi et de cinq mois seulement pour la Société Cail. On a là un des exemples les plus remarquables de la rapidité avec laquelle on peut, avec les moyens dont on dispose actuellement, exécuter en quelques mois un travail colossal.

Il y a lieu de se féliciter, dans un autre ordre d'idées, de la réussite éclatante de l'émission des bons de 25 francs, d'autant plus que M. Tirard a bien voulu assurer au Sénat que cette combinaison « assurait à l'Etat des avantages considérables : celui, entre autres, de n'être pas obligé, comme en 1867 et en 1878, de détruire tous les bâtiments du Champ de Mars. »

On conserverait notamment la galerie des machines, et les deux ailes en retour des Industries diverses jusqu'aux deux dômes latéraux. Enfin !



Générateurs, Moteurs et Pompes.

Brevets d'Invention de Janvier 1889

Anckaert. 195262. — 8 janvier 1889.

Mastic calorifuge.

Archambault. 195378. — 15 janvier 1889.

Nouvel appareil dit tube à génération instantanée de vapeur saturée sous pression constante.

Baudouin. 195485. — 19 janvier 1889.

Machines à gaz oxyhydrique.

Bohnen et Kléber. 195357. — 14 janvier 1889.

Moteur à hélice.

Bontrouille. 195297. — 10 janvier 1889.

Machine à vapeur et à air chaud.

Burrell. 195497. — 21 janvier 1889.

Perfectionnements dans les machines de traction des tramways.

Campbell. 195226. — 7 janvier 1889.

Perfectionnements dans les moteurs à gaz.

Carroll. 195547. — 23 janvier 1889.

Appareil perfectionné servant à épurer les eaux et enlever les boues des chaudières à vapeur.

Cazeneuve. 195307. — 15 janvier 1889.

Emploi de toiles métalliques comme enveloppes des diverses matières isolantes appliquées autour des chaudières, conduites de vapeur d'eau, etc..

Clunet. 195284. — 12 janvier 1889.

Moteur à poids dit Moteur Clunet.

Compagnie française des moteurs à gaz. 195331. — 12 janvier 1889.

Perfectionnements aux moteurs à gaz et aux moteurs à pétrole à deux cylindres.

Conreur et Crombez. 195214. — 7 janvier 1889.

Clapet automatique de retenue de vapeur.

Cowles. 195533. — 22 janvier 1889.

Perfectionnements aux chaudières à vapeur.

Desmarét. 195425. — 17 janvier 1889.

Détendeur de vapeur perfectionné.

Diederichs. 195371. — 17 janvier 1889.

Appareil à produire et utiliser l'air carburé pour chauffer la capsule, plaque ou tube d'allumage des moteurs à hydrocarbures et à mélanges détonants en général.

Diederichs. 195372. — 17 janvier 1889.

Nouveau carburateur pour les essences à pétrole, schistes et autres huiles lourdes, applicables aux moteurs à pétrole.

Dou. 195122. — 2 janvier 1889.

Perfectionnements et additions au transformateur de force à rotation directe.

Faucouval (de). 195457. — 18 janvier 1889.

Distribution pour machines à vapeur et autres analogues, permettant d'obtenir, soit par les obturateurs multiples, soit par le moyen d'un tiroir unique en coquilles, toujours conduits, tous les degrés en détente.

Grimme, Natalis et Cie. 195640. — 26 janvier 1889.

Appareil pour l'épuration de l'eau d'alimentation des chaudières.

Harney. 195700. — 29 janvier 1889.

Perfectionnements aux générateurs multitubulaires.

Harpst, de Shong, Robinson et Taylor. 195134. — 2 janvier 1889.

Perfectionnements aux machines à vapeur.

Hayer. 195368. — 14 janvier 1889.

Appareil hydrométrique applicable à toutes les chaudières à vapeur.

Holcroft. 195459. — 18 janvier 1889.

Machine à vapeur rotative.

Laurent. 195302. — 10 janvier 1889.

Système de pompe à main perfectionné.

Leedy, Solenberger et Smith. 195527. — 22 janvier 1889.

Élévateur d'eau automatique, à air comprimé.

Lebrun et Cormerais. 195311. — 11 janvier 1889.

Appareil extracteur des boues dans les chaudières à vapeur, dit : Extracteur de boue continu.

Locoge et Rochard. 195327. — 12 janvier 1889.

Pompe rotative à deux axes, à jet continu, à parcours uniforme, et sans compression d'eau.

Magnin et Ricbourg. 195229. — 7 janvier 1889.

Système de revêtement calorifuge pour la garniture des tuyaux de conduite de vapeur ou d'eau chaude, récipients, cylindres, etc..

Meygret et Beaudeau. 195169. — 8 janvier 1889.

Moteur aréophone fonctionnant au moyen du son et de l'air combinés.

Moller (K. et Th.) 195505. — 21 janvier 1889.

Nouveau mode de distribution de la vapeur dans les machines, par le piston moteur.

Muller Mathias 195184. — 4 janvier 1889.

Machine rotative destinée à utiliser toute poussée. Cette machine est du type Manus : son cylindre est annulaire ou solénoïde, suivant la vitesse que l'on désire ; elle peut être à un ou plusieurs cylindres agissant de concert ; elle est susceptible d'être employée également, comme pompe.

Müller. 195249. — 8 janvier 1889.

Disposition de chauffage fumivore pour chaudières.

Olivier. 195233. — 9 janvier 1889.

Mouvement perpétuel, système de Noria.

Oriolle. 195684. — 28 janvier 1889.

Système de commande pour distribution de machines à vapeur.

Parensen. 195673. — 23 janvier 1889.

Moteur à vent pour navire, etc.

Pinque. 195354. — 14 janvier 1889.

Moteur automatique économique.

Pirou. 195147. — 3 janvier 1889.

Nouvelle forme de grille de foyer applicable à tous les foyers et pour toutes espèces de combustibles.

Pradeau. 195738. — 30 janvier 1889.

Pompe à jet continu, système Pradeau.

Puls. 195352. — 17 janvier 1889.

Purgeurs d'eau dit : Purgéur Puls.

Richter. 195420. — 16 janvier 1889.

Garniture hermétique de soupapes pour chaudières.

Skorzewsky (von). 195479. — 19 janvier 1889.

Nouveau moteur hydraulique.

Styller. 195347. — 12 janvier 1889. Moteur rotatif.

Socher. 195428. — 17 janvier 1889.

Aspirateur empêchant le gaz de la combustion de pénétrer dans les cylindres des locomotives.

Thirion. 195667. — 28 janvier 1889.

Appareil produisant la circulation dans les chaudières.

Thorne. 195237. — 8 janvier 1889.

Perfectionnements aux machines rotatives.

Trainard. 195555. — 28 janvier 1889.

Nouvelle chaudière multitubulaire.

Trill. 195152. — 8 janvier 1889.

Distribution à précision et à tiroir plat.

Raffard.

Machine dynamo rustique.

Les nouvelles méthodes industrielles *intensives* en même temps qu'elles ont augmenté dans des proportions considérables la production et la qualité des produits, ont eu pour conséquence d'accroître dans les mêmes proportions les dangers d'incendie et même d'explosion auxquels sont exposées certaines d'entre elles. On sait, que dans les minoteries par exemple, certaines poussières forment, avec l'oxygène de l'air, de véritables mélanges détonants dont l'inflammation accidentelle, par les appareils ordinaires d'éclairage à flamme libre, peuvent causer, et ont déjà causé de très grands désastres. Aussi l'éclairage électrique par *lampes à incandescence* et machines dynamos s'est-il peu à peu imposé dans les minoteries, et aussi dans les distilleries,

Gramme dont le bâti en quatre pièces assemblées par boulons avait le grave défaut de se gauchir très souvent pendant la marche, au point de faire gripper l'arbre et même de mettre l'induit, ou partie mobile, hors de service par suite de son frottement sur les masses polaires.

Dans la dynamo-rustique les accidents de ce genre ne peuvent pas se produire, car le bâti, qui constitue en même temps le système inducteur de la machine, se compose de *deux* uniques pièces de fonte assemblées à l'aide de quatre boulons en acier dont deux seulement sont visibles sur la figure. Cette disposition, outre qu'elle permet un démontage des plus faciles, lorsqu'il est nécessaire de procéder, de loin en loin, au nettoyage de la dynamo, lui donne une rigidité extrême qu'aucune trépidation ne peut altérer. Le démontage est des plus simples: il suffit pour cela de dévisser les quatre boulons en question et de soulever la pièce supérieure du bâti

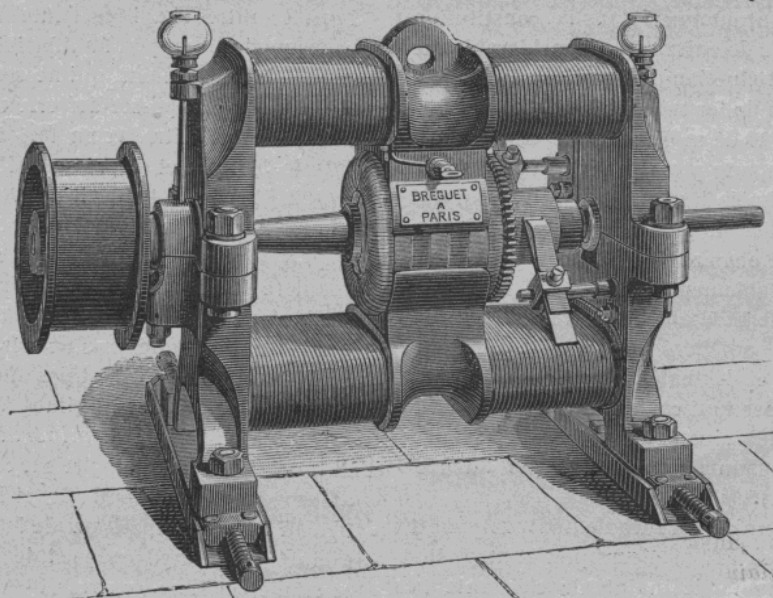


Figure 36. — Dynamo rustique de M. Raffard.

grâce aux qualités de sécurité, de propreté et de simplicité d'installation et d'entretien que ce nouveau mode d'éclairage présente sur tous ceux actuellement employés.

Parmi les dynamos qui ont su se créer un débouché dans cette partie *vitale* de notre industrie nationale, il convient de signaler la *dynamo rustique* de M. RAFFARD qui se recommande tout particulièrement par ses qualités de simplicité et de solidité de construction.

La *dynamo rustique* de M. Raffard n'est pas d'ailleurs de création nouvelle: MM. Amelin et Renaud, dont la réputation n'est plus à faire dans les questions de meunerie, en ont déjà fait de très nombreuses applications dans leurs installations.

En 1883, au moment de la création de cette dynamo, il n'existait pour les éclairages d'importance moyenne, comme ceux exigés par la meunerie, que le type A de

à l'aide d'une corde ou d'une tige de fer passée dans l'anneau venu de fonte visible à la partie supérieure et qui sert à élever la machine.

Le centrage de la partie mobile appelée induit est et reste toujours parfaitement précis, car ce sont les coussinets eux-mêmes qui servent à guider le porte-outil chargé d'aléser les masses polaires.

Des précautions spéciales ont été prises par l'inventeur pour éviter les projections d'huile hors des coussinets. Pour cela, les extrémités des coussinets sont munies de gorges annulaires qui recueillent l'huile projetée par la force centrifuge et la déversent dans des récipients venus de fonte dans la partie inférieure du bâti où on peut facilement la recueillir.

La partie inférieure du bâti est munie de quatre patins qui servent à fixer la machine. Ces patins peuvent se

déplacer dans deux glissières munies de vis de rappel qui permettent de tendre la courroie même en pleine marche quand cela est nécessaire.

La vente de cette dynamo est devenue si courante que la maison Buquet, qui en a entrepris la construction, a créé un outillage spécial qui lui permet de rendre absolument interchangeables toutes les pièces, d'ailleurs peu nombreuses, qui entrent dans sa constitution.

Dans ces derniers temps, l'induit de la dynamo rustique a été l'objet de perfectionnements importants inspirés par les progrès récents réalisés par la théorie et la pratique dans ces dernières années. Grâce à ces perfectionnements, le fonctionnement électrique et surtout le rendement industriel de cette dynamo ont été notablement améliorés.

Dans les premiers types l'induit était constitué par un tour de fil de fer présentant une assez grande résistance magnétique et par un enroulement dans la constitution duquel entraient un poids de cuivre trop considérable, ce qui donnait lieu à la production d'étincelles aux balais.

Aujourd'hui l'anneau de fer est constitué par des disques de tôle douce de 5/10 de millimètre d'épaisseur seulement, découpés à l'emporte-pièce, puis ébarbés sur le tour et soigneusement isolés les uns des autres par des rondelles de papier collées à la gomme laque. D'autre part, le poids de cuivre entrant dans la constitution de l'enroulement a été notablement réduit.

Grâce à ces deux perfectionnements, le rendement industriel a été beaucoup amélioré et le fonctionnement électrique du collecteur et des balais est devenu si parfait qu'on a pu supprimer tout calage variable des dits balais, de sorte qu'une fois ajustés il n'est plus nécessaire d'y toucher qu'à de longs intervalles et lorsque l'usure les a par trop raccourcis.

Tous les types sont munis d'un enroulement *compound* qui, par le jeu même des actions électriques et magnétiques, permet à la dynamo de maintenir constante la pression électrique à ses bornes : en d'autres termes, de se régler elle-même automatiquement quel que soit le nombre des lampes à incandescence mises en service.

R. ARNOUX.

Gassaud.

L'ouvrage du docteur Laffont, sur le gaz à l'eau.

Le *Technologiste* a dit dernièrement quelques mots des dangers de l'emploi du gaz à l'eau (1) ; c'est pourquoi nos lecteurs seront peut-être satisfaits d'avoir sur l'ouvrage de M. le docteur LAFFONT l'opinion de notre éminent collègue M. GASSEAU qui en a fait à la *Société des Ingénieurs Civils* une analyse très remarquable.

(1) Voir le *Technologiste* du mois de février dernier, page 36.

M. le docteur LAFFONT a été successivement professeur de physiologie à la Faculté de médecine de Lille et à la Faculté des sciences de Bordeaux, il est lauréat de la Société de biologie, de la Faculté de médecine et de l'Institut (Académie des sciences). Il a publié de très nombreux travaux qui, pour la plupart, ont été présentés à la Société de biologie, à l'Académie de médecine ou à l'Académie des sciences : plusieurs ont été faits, par le Dr Laffont, en collaboration avec ses maîtres PAUL BERT et le professeur JOLYET.

L'ouvrage du Dr LAFFONT est intitulé : *le Gaz d'eau au point de vue du combustible, de la force motrice, de l'éclairage et de l'hygiène.*

C'est ce dernier chapitre qui est le plus intéressant, car il émane d'une personne dont la compétence ne saurait être contestée et il va absolument à l'encontre de l'opinion reçue en la matière.

Dans les autres chapitres, l'auteur aborde des questions avec lesquelles il est peu familiarisé ; aussi, a-t-il accepté quelquefois des opinions qui ne sont pas suffisamment justifiées, et laissé passer des erreurs regrettables.

Une lettre qui se trouve en tête de ce travail lui sert à la fois de dédicace et de préface. M. le Dr Laffont y indique qu'il y a peu de temps il ne croyait pas à l'utilité de fabriquer du gaz d'eau ; mais depuis, l'étude de la question qu'il ignorait jusqu'alors, a complètement modifié sa manière de voir à ce sujet, aussi a-t-il actuellement toute l'ardeur du néophyte qui veut faire des prosélytes, ce qui l'entraîne à quelques exagérations.

Pourtant la question n'est pas nouvelle et M. Gassaud résume son historique en citant d'après le *Bulletin de la Société de l'industrie minérale* de 1882, un extrait d'un très intéressant mémoire sur ce sujet.

« Gazogène à gaz à l'eau (CO et H). — Le gaz combustible dû à la décomposition de la vapeur d'eau et à la production de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone a été étudié par EBELMEN vers 1828, par LAURENS et THOMAS plus tard. En 1865 et 1866, M. LENCAUCHEZ fait une proposition dans ce sens en recommandant notre récupérateur double en fonte pour porter la vapeur de 100 à 250°, et en céramique pour la porter de 250 à 1.000 ou 1.200°. Cette proposition est restée sans effet. »

« En 1872, TESSIÉ DU MOTAY fit de nombreux essais de production de gaz à l'eau (CO et H) : à cet effet, il employait un gazogène à cuve conique reposant sur sa grande base et faisait opérer comme suit.

« 1° Pendant dix minutes on soufflait au vent et le gaz produit se rendait au gazomètre, ce gaz était celui des gazogènes ordinaires : 6,5 à 7 pour 100 d'azote, dit gaz des fourneaux.

« 2° L'insufflation de vent était suspendue, on injectait pendant cinq minutes dans le gazogène de la vapeur d'eau à 100° : celle-ci donnait en moyenne 25 pour 100 du volume total en gaz CO et H, qui était dirigé dans

« un gazomètre. Le gaz à l'eau avait en général la composition suivante. »

H.....	46	à	45
CO.....	47		46
CO ²	3		4
Az.....	4		5
	100		100

Les appareils brevetés, que décrit le Dr Laffont, sont, à quelques perfectionnements intéressants près, les mêmes que ceux de M. Tessié du Motay, mais les rendements indiqués sont beaucoup supérieurs.

La théorie de la fabrication reste la même : au début, le gazogène est soufflé au vent et, grâce à l'épaisseur de la couche de combustible le gaz sortant du gazogène pendant ce premier temps de l'opération, est un mélange d'azote et d'oxyde de carbone.

Cette première période se termine lorsque le foyer est arrivé à une température suffisamment élevée, ce que l'on peut juger par des regards. A ce moment, on arrête la soufflerie et on ferme la conduite de gaz de fourneau. On fait pénétrer un jet de vapeur d'eau (du côté opposé à l'arrivée de l'air de la soufflerie) et on ouvre une conduite pour la sortie du gaz d'eau (du côté opposé à la sortie du gaz de fourneau).

La vapeur d'eau arrivant sur du charbon rouge se décompose en hydrogène et acide carbonique, mais ce mélange gazeux, cheminant au travers d'une couche de charbon de plus en plus chaude, l'acide carbonique, à son tour, est dissocié et transformé en oxyde de carbone. 500 vol. de vapeur d'eau contenant 500 vol. d'hydrogène et 250 vol. d'oxygène, le gaz d'eau sera formé théoriquement de volumes égaux d'hydrogène et d'oxyde de carbone, et 500 litres de vapeur d'eau donneront un mètre cube de gaz d'eau.

La dissociation de la vapeur d'eau et de l'acide carbonique absorbent de la chaleur et par suite refroidissent le foyer ; si l'on prolongeait trop longtemps l'arrivée de la vapeur, l'acide carbonique ne serait plus dissocié. La deuxième phase de l'opération sera donc terminée lorsque le gazogène cesse d'être à une température suffisante pour la dissociation de l'acide carbonique. Il faut alors interrompre l'arrivée de vapeur et la communication avec le gazomètre à gaz d'eau, et rétablir l'arrivée de vent et la sortie pour le gaz de fourneau, etc..

Il convient de remarquer que le gaz d'eau obtenu pratiquement, par les appareils décrits, comme par ceux de M. Tessié du Motay, il y a toujours environ 5 pour 100 d'azote provenant du gaz de fourneau restant dans la couche de charbon au moment de l'arrivée de vapeur, et environ autant d'acide carbonique provenant de ce que les phénomènes de dissociation ne sont jamais complets. Quant au rendement de l'appareil qu'indique le Dr Laffont, M. Gassaoud ne saurait admettre les chiffres qu'il fournit.

M. Laffont indique que le rendement est théoriquement de 100 pour 100 ; pratiquement, il est de 90 pour 100, en tenant compte du charbon dépensé, pour produire la vapeur qui doit être décomposée, et celle nécessaire pour activer la soufflerie.

Cette manière de s'exprimer paraît vicieuse à M. Gassaoud qui pense que le rendement théorique se confond avec le rendement pratique, si l'on s'est donné la peine de calculer ou du moins d'estimer les différentes causes de pertes.

Néanmoins, en suivant les calculs du Dr Laffont, on remarque (p. 78) qu'il calcule la quantité de carbone qu'il faut transformer en acide carbonique pour développer la quantité de chaleur nécessaire à la production de la vapeur indiquée plus haut. Il y a lieu de tenir compte du coefficient de rendement des chaudières. M. Laffont estime qu'il varie de 60 à 65 pour 100 : on pourrait critiquer ce chiffre, mais en l'adoptant on trouve qu'il faut multiplier la quantité de carbone qu'il indique par $\frac{100}{62,5} = 1,6$.

Le rendement devient alors 0,85 et non 0,90 et il convient de remarquer que ce nombre est de beaucoup trop fort et très loin du rendement réel, car on n'a tenu compte ni de la perte de chaleur par conductibilité des matériaux et rayonnement dans le gazogène, ni de la distillation du combustible pendant les périodes où le foyer est soufflé, ni surtout de la chaleur emportée par les gaz de la combustion : chaleur énorme qui peut être utilisée lorsque les gaz sortant du gazogène sont conduits à distance dans des gazomètres et épurés.

Du reste, M. Lencauchez, dans le mémoire cité plus haut, indique que le rendement des gazogènes n'est guère que de 60 à 65 pour 100 ; il n'y a donc pas à s'étonner que les appareils décrits par le Dr Laffont n'aient pas le rendement qu'il avait espéré, qui n'est, du reste, réalisable avec aucun appareil.

Les chiffres *pratiques* fournis par l'auteur sont également critiquables ; ainsi on lit page 67 qu'une tonne de houille donne 300 mètres cubes de gaz de distillation ou 1 000 mètres c. de gaz d'eau, et 4 000 mètres c. de gaz Siemens (ou gaz de fourneau). Or, si on fait le compte de la quantité de carbone qui entre

dans 1 m. c. de gaz d'eau on trouve..... 268 gr.
dans 4 m. c. de gaz de fourneau, 185 gr. $\times 4 =$ 740
1 008 gr.

L'erreur est encore ici plus évidente, car il faudrait ajouter à ces 1.008 gr. de carbone les 63 gr. $\times 1,6$ nécessaires pour produire la vapeur d'eau et faire marcher la soufflerie. On a ainsi $1.008 + 101 = 1.109$ gr..

Pour que les nombres ci-dessus indiqués, relatifs au gaz d'eau, fussent possibles, il faudrait qu'un kilogramme du combustible considéré contienne 1 109 gr. de carbone. En d'autres termes, pour produire 1.000 m. cubes de gaz d'eau et 4 000 mètres c. de gaz de fourneau, il faudra :

pour l'anhracite à 92 pour 100 de carbone $1,109 \text{ kil.} \times \frac{100}{92} = 1.205 \text{ kil.}$; pour le coke à 30 pour 100 de cendres et 70 pour 100 de carbone $1,109 \times \frac{100}{70} = 1.584 \text{ kil.}$

Le chapitre relatif à l'emploi du gaz d'eau pour produire la force motrice signale une utilisation du gaz d'eau qui paraît pouvoir être, dans l'avenir, des plus intéressantes.

M. Gassaud ne discute pas les chiffres donnés dans ce chapitre par le Dr Laffont, qui a reconnu depuis qu'il a été induit en erreur. Il parle de moteurs qui ne consommeraient que 500 litres de gaz Dowson par cheval et par heure; or, en réalité, les moteurs consomment de 800 à 1.000 litres de gaz de distillation de la houille, qui a une puissance calorifique qui est plus de quatre fois supérieure à celle du gaz Dowson.

A ce sujet, M. Gassaud croit devoir citer l'opinion de M. Aimé Witz, professeur de physique à la Faculté libre de Lille.

« Le moteur à gaz comparé à la machine à vapeur » est manifestement écrasé aussitôt qu'on aborde les » grandes forces motrices; la lutte est impossible à partir de dix chevaux, elle serait insensée pour quarante » chevaux, puisque le prix de revient d'un cheval- » heure-gaz est presque triple de celui d'un cheval- » heure-vapeur.

» On s'explique de la sorte le peu d'empressement des » constructeurs à produire de grands moteurs.

» Cherchons à pénétrer les causes de cette infériorité.

» Remarquez d'abord que ce n'est qu'une infériorité » économique; en effet, le moteur à gaz de 40 chevaux » n'exige pas plus de chaleur que la machine à vapeur » pour produire le travail d'un cheval; mais la calorie- » gaz coûte beaucoup plus cher que la calorie vapeur. »

» Cette proposition est facile à établir.

» Une bonne machine à vapeur Corliss consomme pour » le moins, par cheval-heure, 8 k. de vapeur à 15°. La » chaleur totale de vapeur correspondante est égale à 8 » $(603,5 + 0,305 \times 150) = 5.218$ calories. C'est précisément » la chaleur de combustion de mille litres de gaz des usi- » nes. Mais un bon moteur ne dépense pas plus de 900 li- » tres par cheval-heure: ce moteur à gaz est donc *prati-* » *quement* meilleur que la machine à vapeur. Son infé- » riorité n'est qu'apparente.

» Il est vaincu dans la lutte économique parce qu'il ne » combat pas à armes égales: il est grevé de tous les bé- » néfices des Compagnies gazières et des impôts draco- » niens des municipalités (1). »

L'éminent ingénieur, poursuivant sa comparaison, trouve qu'un industriel qui fabriquerait pour ses besoins du gaz Dowson au lieu de fabriquer de la vapeur, aurait avec un moteur à gaz de 40 chevaux une dépense infé-

rieure (7 centimes par cheval-heure) à celle qu'il a avec une machine à vapeur, même perfectionnée comme la machine Corliss indiquée plus haut (8 centimes par cheval-heure).

Dans un chapitre spécial, le Dr Laffont examine le prix de revient du gaz d'eau, mais sans donner un sous-détail de ce prix de revient: il se contente d'indiquer quelques prix, peu concordants du reste, d'après quelques ingénieurs étrangers. M. Gassaud ne rappellera que celui de 5 centimes au *maximum* par mètre cube cité d'après M. Blas, qui lui paraît approcher de la vérité d'après les renseignements qu'il a eus sur la question.

Enfin, dans le dernier chapitre, le Dr Laffont traite longuement la question de l'utilisation du gaz d'eau pour l'éclairage et les chauffages industriels, et le chauffage domestique.

Or, on sait que le gaz d'eau brûle avec une flamme très chaude, mais non éclairante. Si l'on veut l'utiliser pour l'éclairage il faut donc ou le carburer préalablement (système de l'albo-carbone, par exemple) ou s'en servir pour porter au rouge blanc un corps solide et en particulier de la magnésie, qui peut donner ainsi une belle lumière.

Du procédé de carburation, M. Laffont n'en veut pas, car il fait le procès des carbures d'hydrogène en général et du gaz de distillation, de distillation de la houille en particulier.

Il trouve qu'au point de vue de l'hygiène il est mauvais parce qu'il absorbe trop d'oxygène en brûlant et dégage par conséquent une grande quantité d'acide carbonique et de vapeur d'eau: un mètre cube de gaz ordinaire d'éclairage exige, pour brûler, 5,5 mètres cubes d'air, et le gaz d'eau n'exige que 2,1 mètres cubes; le premier produit en brûlant 541 litres d'acide carbonique et 1.286 litres de vapeur d'eau; tandis que 1 mètre cube du second ne produit que 410 litres d'acide carbonique et environ 500 litres de vapeur d'eau.

En outre, dit-il, la combustion du gaz ordinaire d'éclairage est toujours incomplète: il se produit par suite de l'acétylène (d'après M. Berthelot), il se dégage de l'oxyde de carbone et enfin des vapeurs sulfuriques; et, tous ces produits éminemment dangereux ne sont pas à redouter lorsqu'on brûle du gaz d'eau, car la combustion qui se produit sur une petite surface est toujours complète à cause de la haute température, en sorte que le gaz d'eau qui dans la conduite peut, dit le Dr Laffont, être *considéré* comme plus vénéneux que le gaz de distillation de la houille, l'est moins, en réalité, lorsqu'on le brûle. On sait en effet, par les travaux de M. Berthelot, que l'oxyde de carbone brûlant avant l'hydrogène, aucune trace de l'oxyde de carbone du gaz d'eau ne pourra échapper à la combustion.

Il ajoute, s'appuyant sur l'autorité de son confrère le professeur CHANDLER, président du Conseil d'hygiène de

(1) A. WITZ. *Traité des moteurs à gaz*, pages 278 et suivantes.

New-York, que le gaz est acheté pour être brûlé et non pour être aspiré : il faut donc se préoccuper, avant tout, des avantages et des inconvénients que procure l'usage normal de ce gaz.

Du reste, dit le Dr Laffont, une lutte très vive a existé aux Etats-Unis entre le gaz d'eau et le gaz de distillation de la houille, et elle a tourné à l'avantage du premier : toutes les notabilités scientifiques d'Amérique l'ont reconnu.

Le Dr CHANDLER dit dans son rapport : « Je ne trouve absolument rien à dire au gaz d'eau ; il contient certainement plus d'oxyde de carbone que le gaz de houille, mais on achète le gaz pour le brûler et non pour l'aspirer. Il cite encore de la même personne le propos suivant : « Je suis en rapport avec tous les chimistes éminents des Etats-Unis et je n'en connais pas un qui considère le gaz d'eau comme plus dangereux que le gaz de houille... »

Il n'est pas jusqu'aux fuites de gaz qui soient moins à redouter avec le gaz d'eau qu'avec le gaz ordinaire, d'après le Dr Laffont, car le gaz destiné à l'éclairage et au chauffage domestique est *bien entendu parfumé* de manière à ce qu'on en reconnaisse les fuites (l'augmentation de prix par mètre cube est très faible). D'ailleurs, le gaz d'eau étant plus lourd que le gaz de distillation, se diffusera moins que lui ; composé exclusivement d'hydrogène et d'oxyde de carbone, il attaquera moins les conduites. Enfin, il est moins explosif, ses limites d'explosion étant beaucoup plus étroites, et dans tous les cas sa force d'explosion est notablement plus faible.

L'appareil à éclairage par incandescence que recommande le Dr Laffont pour utiliser le gaz d'eau pour l'éclairage est très ingénieux : il est dû à un Ingénieur suédois, M. OTTO-FAHNEJELM. Il est formé d'un peigne à carcasse métallique dont la denture est composée d'aiguilles de magnésie à peu près de la grosseur d'une allumette-bougie. Ce peigne se fixe au dessus d'un bec Manchester ; il est très rapidement porté à l'incandescence et offre une très grande surface de rayonnement. L'aspect de la flamme brûlant au milieu de ces nombreuses aiguilles de magnésie est réellement très satisfaisant.

Si l'on compare cet éclairage à celui donné par le gaz de la ville de Paris, brûlant dans un bec papillon, on trouve qu'à consommation égale le gaz d'eau accuse au photomètre une intensité lumineuse plus considérable.

Toutefois, il faut reconnaître un inconvénient au bec Otto-Fahnehjelm, c'est l'usure des aiguilles de magnésie que M. Laffont indique comme durant soixante heures et coûtant seulement 10 centimes, et un centime pour le rechargement en magnésie.

M. Gassaud croit, d'après les renseignements qu'il s'est procurés à ce sujet, que la durée des peignes est peut-être un peu plus grande, quatre-vingts heures environ, mais que leur prix est plus élevé, environ

20 centimes : le coût du rechargement serait presque égal à celui de l'achat.

Enfin, laissant de côté l'utilisation du gaz d'eau comme éclairage, M. Gassaud termine en examinant la question de son emploi comme chauffage, et surtout comme chauffage industriel. Il semble que ce soit véritablement là l'avenir du gaz d'eau.

Les indications fournies à ce sujet par M. Laffont se rapportent exclusivement à la métallurgie et sont un peu insuffisantes. Il cite l'opinion de M. Joseph de Lauger : « Dans les endroits où l'on s'est servi de gaz d'eau, on a obtenu des résultats qui ont dépassé toute espérance, » et il nous indique comme possible, d'après le même ingénieur, pour le chauffage des fours à réchauffer et des fours à fusion de l'acier, des économies allant à 72 et 50 pour 100 : on aimerait à voir ces nombres confirmés par des expériences dirigées par des ingénieurs désintéressés dans la question et d'une compétence incontestable.

Dans tous les cas, le Dr Laffont remarque, avec raison, que l'économie procurée par l'emploi du gaz d'eau tient surtout à la rapidité d'action de ce gaz à cause de sa haute température de combustion : la durée des opérations se trouve ainsi considérablement abrégée et les pertes de chaleur qui sont fonction du temps se trouvent diminuées proportionnellement.

M. Laffont parle aussi de l'emploi du gaz d'eau pour braser les tubes, et souder les chaudières ondulées.

Il y aurait pour ce travail une économie considérable par l'emploi du gaz d'eau : avec un feu de coke (coke à 12 francs la tonne) quatre ouvriers ne pourraient en souder que deux mètres en douze heures, tandis qu'avec le gaz d'eau trois ouvriers pourraient en souder deux mètres soixante-quinze à l'heure ; si bien que le prix de revient au mètre s'abaisserait de 22 à 4 francs.

La différence paraît peut-être un peu forte, mais ce qui est certain c'est que le gaz d'eau est merveilleusement approprié à ce genre de travail. On ne court pas le risque de brûler le métal, par une simple manœuvre de robinets ou de vannes : on règle les propriétés de la flamme qui sera, à volonté, oxydante ou réductrice.

Il est à remarquer cependant que lorsque des constructeurs se trouvent en concours, ce sont ceux qui emploient le gaz d'eau qui ont l'avantage, ce qui semble indiquer que leur prix de revient est inférieur.

En fait, M. Gassaud qui s'est procuré quelques renseignements particuliers sur l'emploi du gaz d'eau, dit qu'à Fürstenwalde (Allemagne), on fait usage de gaz d'eau pour la fabrication des chaudières ou réservoirs sans rivure. On en est très satisfait et on cache soigneusement le mode d'emploi ; l'économie, toutefois, serait loin d'être celle indiquée par M. Laffont : une équipe souderait par heure 20 à 22 centimètres en trois chaudes.

M. MASSENEZ, directeur des forges de Hoerde, aurait affirmé à un ingénieur français qu'à l'aide du gaz d'eau il serait parvenu à fabriquer au creuset de l'acier doux en trois heures, au lieu de cinq à sept nécessaires avec le gaz des générateurs Bicheroux.

Quoi qu'il en soit de ces affirmations difficiles à contrôler, et bien que des ingénieurs très compétents pensent que le gaz de distillation de la houille et le gaz des fourneaux suffisent à tous les besoins de l'éclairage, du chauffage domestique et de l'alimentation des moteurs à gaz, d'une part, du chauffage industriel et en particulier de la métallurgie, d'autre part, M. Gassaud estime que l'étude du gaz d'eau est très intéressante, car le gaz d'eau permet d'obtenir des températures que le gaz d'éclairage ordinaire ne donne qu'avec un courant d'oxygène pur.

Son ouvrage fournit sur la question des renseignements utiles malgré les quelques inexactitudes signalées. Ces inexactitudes, qui n'échapperont pas aux personnes compétentes lisant son travail, sont d'ailleurs excusables se rencontrant sous la plume d'une personne qui, par la nature même de ses occupations habituelles, est moins familiarisée avec le calcul du rendement des machines qu'avec les recherches de physiologie, recherches grâce auxquelles le Dr Laffont s'est fait un nom comme physiologiste, en marchant sur les traces de son défunt maître, Paul Bert.

Buisson.

Le sucre comme désincrustant dans les chaudières.

M. Buisson a signalé récemment à la réunion de l'Industrie minière un essai fait par un colonel du génie militaire italien, pour l'emploi du sucre comme désincrustant dans les générateurs de vapeur. Les résultats seraient, paraît-il, fort satisfaisants.

Ces essais ont eu lieu sur un générateur tubulaire de 20 chevaux comprenant un faisceau de 126 tubes. Au moment du remplissage, on a mélangé à l'eau 2 kil. de sucre brut et, chaque semaine, on a introduit à peu près ce même poids dans le générateur. Celui-ci, qui était fortement entartré au bout d'une période de 45 jours, avant l'emploi du sucre, l'a été beaucoup moins au bout de la même période.

L'expérience fut continuée et, à la troisième fois, après une marche continue pendant quatre mois et demi, un simple lavage a suffi pour nettoyer les générateurs, où il n'y avait pas de tartre adhérent.

Réglage,

Graissage et Transmissions.

Brevets d'Invention de Janvier 1889.

Delmas. 195320. — 11 janvier 1889.

Système de manivelle articulée permettant d'agir sur un levier quelconque, en parcourant moitié moins de chemin, avec mouvement triangulaire, quadrangulaire, rectangulaire, cylindrique ou ogival.

Deruy-Malicet. 195424. — 17 janvier 1889.

Système de garnitures d'arbres de transmission ayant pour but d'éviter l'enroulement des courroies, des vêtements, etc., pendant la marche des usines.

Gambaro. 195200. — 5 janvier 1889.

Manchon d'accouplement et de débrayage à hélice.

Hüller. 195434. — 17 janvier 1889.

Coussinets en cuir ou en une masse préparée avec du cuir, pour arbres de transmission.

Jones. 195590. — 24 janvier 1889.

Perfectionnements aux appareils servant à la mise en action, au réglage et à l'arrêt des machines motrices à vapeur et autres.

Mattes. 195199. — 5 janvier 1889.

Perfectionnements aux appareils graisseurs.

Salbreux. 195657. — 26 janvier 1889.

Système d'agrafes pour courroies.

Société Vulcan. 195739. — 30 janvier 1889.

Lubrificateur.

Stuart. 195475. — 19 janvier 1889.

Perfectionnements aux mécanismes à pédales pour actionner les machines à coudre, à tricoter ou autres.

I. Rigot aîné.

Palier Graisseur à flotteur.

Les paliers graisseurs représentés aux figures 37 et 38 sont basés sur l'emploi d'un flotteur cylindrique comme élévateur de l'huile.

Ce flotteur, figure 38, logé dans une chambre du coussinet en bronze, dans laquelle il peut tourner librement sur lui-même, est entraîné par le mouvement de rotation que lui communique l'arbre avec lequel il se trouve en contact. Le dit arbre est ainsi constamment imprégné d'huile qui se répand dans toute la longueur du coussinet, puis retombe dans le réservoir.

Lorsque, par suite de l'usage, le niveau de l'huile s'abaisse, le graissage s'opère toujours, et cela jusqu'à ce que la partie plane du réservoir soit vide ; à ce moment, l'huile contenue dans la petite cuvette suffira à l'alimentation dans le cas où le renouvellement n'aurait pas été fait en temps voulu : tous les six ou huit mois suivant la vitesse des arbres.

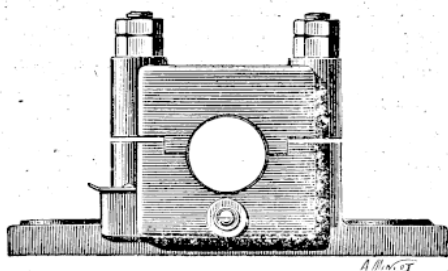


Figure 37. — Palier système Rigot.

Ce système de paliers graisseurs, en usage depuis plus de 10 années, permet d'employer avec grande économie toutes sortes d'huiles, et le parfait fonctionnement en est assuré aussitôt la mise en marche de l'arbre, quels que soient le diamètre, la vitesse, et le sens de la rotation. Leur simplicité permet de les livrer au même prix que les paliers non graisseurs.

Les alésages intermédiaires, ainsi que les coussinets tout fonte ne sont faits que sur demande. M. RIGOT AÎNÉ peut aussi livrer des chaises, supports ou semelles sur ses séries de modèles, ainsi que des paliers spéciaux pour machines de toutes espèces.

T. Redington.

Nouveau ? système de roue dentée.

M. John T. REDINGTON d'Ambler (Pennsylvanie), aurait imaginé un système de roue dentée dans lequel on peut remplacer les dents en cas de rupture.

La denture se compose d'une série de segments rapportés dans une gorge ménagée dans la jante, et qui peuvent se remplacer facilement. Ces segments s'assemblent avec la jante au moyen de boulons à tête fraisée.

Notre confrère E. L., du *Moniteur Industriel*, fait observer, avec son bon sens habituel, que cette disposition ne date pas d'hier : il en a été fait, entre autres, il y a quelque trente-cinq ans, une application qui a fixé sur elle l'attention de tous les hommes spéciaux.

Notre confrère veut parler de la transmission du mouvement des essieux de la machine aux essieux du tender, employée par ENGERTH dans sa locomotive destinée au chemin de fer du Semmering (Autriche), transmission qui s'effectuait au moyen de trois roues dentées, l'une placée sur le dernier essieu de la machine, la troisième sur l'essieu du brancart du tender, l'autre intermédiaire, et auxquelles la description ci-dessus s'applique rigoureusement.

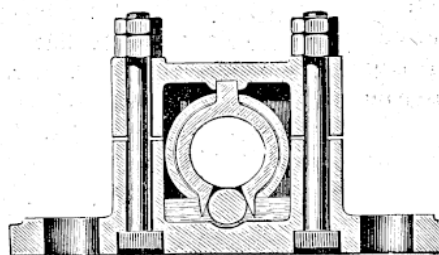


Figure 38. — Coupe verticale.

J. Coret.

Avertisseurs de l'échauffement des coussinets.

M. AUGUSTIN CORET, ancien mécanicien de la marine à Pierrelatte (Drôme), s'est préoccupé des moyens d'avertir le personnel des machines non seulement de l'échauffement des coussinets, proprement dit, mais encore du moment où ces organes atteindraient une température qu'il convient de ne pas laisser augmenter. Pour atteindre ce but, M. Coret emploie ou propose deux genres d'appareils.

1^{er}. — *Le thermo-signal* composé d'une partie à dilatation, fixée sur la pièce à préserver, et d'un timbre disposé à proximité du parcours de la première. La partie à dilatation est constituée par une gaine cylindrique fermée, dans laquelle se trouve un soufflet métallique, organe essentiel du système.

Ce soufflet est formé d'un certain nombre de disques creux, plissés, biconiques en feuilles de laiton de 0,1 à 0,2 mm. d'épaisseur, communiquant par leur centre en-

tre eux et avec une boîte cylindrique qui traverse le fond de la gaine et s'appuie sur la pièce à observer ; le disque situé à l'autre extrémité de la série porte une tige qui traverse le couvercle de la gaine. Le soufflet est entièrement rempli d'un liquide dilatable, alcool, éther sulfurique, etc..

Le marteau du timbre d'appel est muni d'une touche devant laquelle passe la tige du soufflet, avec le jeu convenable, à chaque tour ou course de la pièce qui porte l'appareil. On comprend qu'aussitôt que celle-ci s'échauffe, la température du liquide s'élève et son volume s'accroît ; l'effet de cette dilatation est un gonflement des disques, d'où saillie correspondante de la tige au dehors du couvercle ou du guide que porte la gaine. Dans cette position, la tige rencontre la touche du timbre et le fait résonner.

Dans une variante de cet appareil, le soufflet est remplacé par un ressort à boudin, qui s'appuie contre le couvercle de la gaine et sollicite la tige vers l'intérieur ; entre le fond de la gaine, qui se fixe comme ci-dessus à la pièce à surveiller, et un piston contre lequel s'applique l'extrémité libre du ressort, se place une boule de suif ou de cire qui le maintient au point d'extension convenable. Par suite de l'échauffement, la boule fond, le piston avance et une petite traverse fixée sur la tige vient en contact avec la touche du timbre et le fait sonner.

Au lieu d'agir directement sur la touche d'un commutateur, la tige mobile peut établir un contact électrique, de sorte qu'à l'aide d'un timbre, le thermo-signal envoie ses indications à toute distance. Rien n'empêche, dans certains cas, d'employer concurremment les deux modes, le premier pour le service, le second pour la surveillance.

M. Coret indique diverses dispositions permettant d'appliquer le système aux différents cas qui peuvent se présenter, selon la nature des pièces et leur genre de mouvement.

2^e. — *La cartouche-signal*, convient aux paliers des arbres tournant à une très grande vitesse, ceux des machines dynamos par exemple, M. Coret a imaginé une cartouche spéciale dont l'explosion remplace les coups de timbre du thermo-signal.

Cette cartouche a la forme d'un cylindre à fond plat, de 25 mm. environ de hauteur et de diamètre, et de 1 à 2 mm. d'épaisseur ; ce cylindre est fermé par un couvercle de laiton, de 0,1 à 0,2 mm. d'épaisseur, muni d'un petit rebord que l'on soude à l'étain. Deux trous de 2 mm. environ sont percés dans le fond du cylindre et taraudés. On plonge la cartouche dans un liquide très dilatable ou bouillant à une température peu élevée ; elle se remplit aussitôt. On la ferme alors au moyen de deux bouchons taraudés, que l'on coupe et rive légèrement au ras du fond.

Placée sur une pièce sujette à s'échauffer, cette cartouche, si elle atteint certaine température, ne tarde pas

à faire explosion, c'est-à-dire que le couvercle soudé est emporté, avec le bruit d'un fort pétard. On peut, selon le liquide employé, obtenir l'explosion dès 60°, ou la retarder jusqu'au dessus de 100°.

Dans les installations stables, lorsqu'il s'agit de pièces fixes, il suffit de mettre la cartouche en place convenable, sans l'assujettir spécialement. Mais, s'il faut placer la cartouche sur des organes en mouvement, il sera convenable de la munir d'appendices permettant de la fixer invariablement.

(*Moniteur Industriel.*)

Wiborgh.

Sur un nouveau pyromètre à air.

Tout le monde sait combien un pyromètre exact est nécessaire dans l'industrie et combien il est difficile non seulement d'évaluer, mais encore de comparer d'une manière absolue des températures élevées.

Le pyromètre de M. WIBORGH, professeur de l'Ecole des mines de Stockholm, semble un grand pas dans la voie du progrès. Il repose sur une base scientifique solide et il semble que l'adaptation industrielle en soit plus facile que celle du principe sur lequel est basé le *pyromètre Siemens*.

Le principe en est bien connu et peut s'énoncer comme suit : le coefficient de dilatation de l'air reste constant jusqu'à des températures très élevées ; Gay-Lussac, Dulong, Rudberg et Regnault l'ont établi scientifiquement.

Le pyromètre Wiborgh n'est pas le premier pyromètre à air qui ait été construit, mais ses prédécesseurs se prétaient plutôt aux recherches scientifiques qu'aux besoins courants de l'industrie ; et ce qui fait la supériorité de celui-ci, c'est que l'inventeur s'est attaché à rendre son instrument simple et pratique.

Il consiste en un tube capillaire en porcelaine terminé par une boule de thermomètre de même substance. A ce tube est adapté un second tube en verre, capillaire comme le premier, pouvant communiquer avec l'atmosphère par un petit robinet ; il est recourbé deux fois à l'angle droit et va en s'élargissant dans sa partie descendante, la plus éloignée du tube en porcelaine. A la base de la partie élargie est adaptée un ballon en verre, communiquant par le bas à une poche en peau ou en caoutchouc remplie de mercure et sur laquelle peut agir une vis de pression. A la partie supérieure de ce ballon et parallèlement au tube descendant dont nous avons parlé, s'élève un long tube vertical. Tels sont les traits principaux de l'appareil.

A l'aide de la vis de pression, on fait monter le mercure jusqu'à l'endroit où s'élargit le tube capillaire ; celui-ci étant mis en communication avec l'atmosphère ;

le mercure monte au même niveau dans le tube vertical. La communication du tube capillaire avec l'atmosphère étant fermée, l'appareil est prêt à fonctionner ; la boule thermométrique est placée dans le milieu dont on veut mesurer la température : l'air tend à se dilater, mais on l'en empêche, en agissant sur la poche à mercure à l'aide de la vis de pression. La hauteur de la colonne de mercure au-dessus de zéro est proportionnelle à l'accroissement de température de l'air contenu dans le réservoir en porcelaine.

La construction de l'appareil tout entier est exécutée en vue de le rendre robuste et d'un emploi facile ; le raccord du tube en porcelaine et du tube en verre se fait à l'aide d'un mastic formé de litharge réduite en poudre extrêmement fine mêlée à de la glycérine : ce mastic est très solide, parfaitement étanche et supporte sans inconvénient une température assez élevée.

(Iron and Steel Institute.)

Louppe.

Niveau d'eau tubulaire à glace de sûreté.

M. LOUPPE a eu, le premier, l'heureuse idée de combiner le niveau à tube avec le niveau à glace et d'enfermer le premier dans le second. Le tube en verre est ainsi complètement protégé : sur les côtés et par derrière, par une gaine en bronze et, sur le devant, par une glace en verre trempé. De cette manière, le tube peut être impunément purgé avec énergie, en ouvrant simplement le robinet de purge placé à la disposition du chauffeur ; il ne peut pas se casser, parce qu'il est complètement à l'abri de l'air.

Les indications sont donc toujours apparentes et d'autant plus visibles que M. Louppe n'emploie que des tubes photophores portant sur l'arrière une bande rouge verticale. Le niveau se reflète très bien sur le fond formé par la gaine en bronze.

D'autre part, la glace n'étant plus en contact avec l'eau d'alimentation, conserve toute sa transparence.

S'il arrive exceptionnellement que le tube se casse ou manque par suite d'usure complète, il n'y a pas de projection d'eau ou de vapeur au dehors et on continue à voir le niveau à travers la glace. Le chauffeur a donc tout le temps de fermer sans danger les robinets d'eau et de vapeur et de remettre un tube, ce qui se fait avec la plus grande facilité et comme dans les niveaux ordinaires, au moyen de raccords à presse-étoupe et de bagues en caoutchouc.

Les premiers appareils, montés par M. Louppe, présentaient un léger inconvénient. Quand les raccords venaient à se desserrer, un peu de vapeur pouvait pénétrer dans l'espace annulaire compris entre le tube et la

gaine et, en se condensant contre la glace, formait une sorte de brouillard qui cachait le niveau. L'inventeur a remédié à cette imperfection en perçant deux petits trous derrière le fût en bronze, un en haut et un en bas : il se produit par là un très léger courant d'air suffisant pour enlever la buée, insuffisant pour refroidir le tube.

Ces trous sont d'ailleurs trop petits pour donner lieu à une projection gênante en cas de rupture du verre.

Nous avons visité un certain nombre d'installations munies de ce niveau : nous avons interrogé les industriels et les chauffeurs qui en faisaient usage. Nous avons lu des attestations nombreuses émanant d'industriels que nous n'avons pas visités, et nous devons reconnaître que les éloges sont aussi unanimes que mérités.

J. B. Baillièrre et fils.

L'Electricité à la maison, par M. Julien Lefèvre (1).

Ce petit volume fait partie de la série intéressante des ouvrages qui constituent la *Bibliothèque des connaissances utiles*, publiée par les soins de la Librairie J. B. Baillièrre et fils. Il est consacré aux applications usuelles et domestiques de l'Electricité. Les emplois, maintenant si nombreux et si variés de cet agent prompt et commode, y sont exposés d'une façon très didactique.

Nous ne saurions trop recommander la lecture de cet intéressant petit volume aux lecteurs du Journal.

Ils y trouveront la description très claire il est vrai, mais un peu trop sommaire, à notre avis, des générateurs d'électricité, piles et machines, ainsi que les divers modes d'éclairage électrique et les nombreux accessoires qui accompagnent une installation.

La partie consacrée aux horloges et surtout aux sonneries électriques, aux différents systèmes téléphoniques et microphoniques, ainsi qu'aux avertisseurs de tous genres dont les applications et le nombre se sont considérablement accrus dans ces dernières années, est particulièrement intéressante et bien traitée. Le lecteur et l'industriel trouveront là toutes les explications et les indications nécessaires pour poser eux-mêmes ou faire poser par leur personnel, ces intéressants appareils dont l'emploi devient de plus en plus indispensable.

Le transport de l'énergie, le chauffage par l'électricité, les paratonnerres et un chapitre amusant sur les récréations électriques, bijoux et appareils divers d'étude, terminent ce livre, dont le style coulant et clair fait honneur à M. le professeur Lefèvre.

R. ARNOUX.

(1) Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes. — Paris, 1889, in-16 avec figures.

Outils, Matériel et Divers.

Emile Puzenat.

Extirpateur universel, râtelier à cheval, herse, etc..

Les agriculteurs sérieux, lorsque la Chambre et le Sénat ont eu voté le droit de 5 francs par quintal sur les blés, n'ont pas pensé que tout était fini et qu'ils n'avaient plus qu'à se croiser les bras.

Ils ont fort bien compris que cette surélévation des tarifs ne constitue pas le remède réel à la pénible situation dont ils se plaignent avec raison. Non, là n'est pas le remède absolu, pour ce qui regarde l'agriculture et les industries agricoles, de la crise que nous traversons : cet impôt prélevé en faveur des cultivateurs ne doit pas les satisfaire pleinement, ni les engager à s'endormir dans le repos du lendemain ! Tout au contraire, ils doivent le considérer comme une sorte de prime, qui leur est versée à l'avance, pour les engager à perfectionner leurs procédés de culture et leur outillage, et pour les encourager au travail opiniâtre, *labor improbus*, après lequel les droits protecteurs deviendront un jour inutiles.

Le rendement de la terre dépend en effet de deux facteurs distincts : l'engrais et le labour. Le premier n'est pas ce qui nous occupe ici, et le second, dont la perfection doit assurer l'action des matières fertilisantes sur les semences confiées au sol arable, est celui que nous voulons considérer actuellement. Nous dirons donc que la condition *sine qua non* de la réussite des efforts auxquels doit se livrer tout cultivateur consciencieux, pour élever ses rendements, c'est l'emploi judicieux d'un outillage perfectionné.

Une fois placé, pour n'en plus sortir, dans cet ordre d'idées à la fois net, simple et rationnel, il est du plus haut intérêt de rechercher quels sont, parmi nos constructeurs, ceux qui présentent toutes les garanties de bonne fabrication et d'expérience professionnelle.

Sans hésitation, nous devons classer parmi ceux-ci, sinon le premier (pour ne pas offenser sa modestie), du moins l'un des premiers, M. EMILE PUZENAT, 18, route de Moulins, à Bourbon-Lancy (Saône-et-Loire), dont les récompenses obtenues dans tous les concours spéciaux et enfin la décoration du *Mérite agricole*, qui lui a été décernée en 1886, ont sanctionné la réputation.

M. Puzenat est né dans ce métier spécial, que son père exerçait avant lui, et depuis quinze ans, il a constamment puisé dans la pratique agricole de chaque jour,

des leçons dont chacun de ses instruments porte l'empreinte, et dont journellement profitent ses clients. Il est fils de ses œuvres, et si la *Maison Puzenat* fondée en 1860, dans des proportions modestes, étend aujourd'hui, sur une superficie de trois hectares, ses magasins, ses cours et ses ateliers mus à la vapeur, c'est parce que son chef, doué d'une persévérance opiniâtre à su profiter du milieu de richesse agricole qu'offrait à ses facultés d'observation le département de Saône-et-Loire, pour faire chaque jour un progrès, et réaliser toujours de nouveaux perfectionnements.

Tous les instruments, quels qu'il soient, propres au travail du sol, sont fabriqués dans les ateliers de M. Emile Puzenat, et aucun n'excède sa compétence : cependant, forcés de nous restreindre dans les limites que nous offre une étude faite pour un journal spécial tel que celui-ci, nous ferons un choix, et décrirons, dans la masse, les engins les plus récemment perfectionnés, sur lesquels il convient d'attirer l'attention des agriculteurs.

1^o Extirpateur l'Universel, avec appareil de levage à levier, breveté s. g. d. g.

L'extirpateur est sans contredit l'un des instruments qui rend le plus de services à la culture, aussi se généralise-t-il d'une façon prodigieuse. On l'emploie avec succès dans les différentes préparations du sol : à dégrossir les labours, à recouvrir les semences. Transformé en scarificateur, c'est-à-dire à dents plus fines et plus rapprochées, c'est le seul instrument pratique pour bien sarcler les luzernes, diviser la terre d'une façon régulière et régénérer les prairies ; on peut encore s'en servir comme rayonneur, figure 39.

Les barres longitudinales du bâti sont établies sur champ, à seule fin d'obtenir le *maximum* de résistance ; les barres transversales sont en acier et croisent ces dernières à intervalles réguliers ; leurs passages et emmanchures sont pratiqués au moyen de mortaises et tenons, carrés bien ajustés, et elles sont retenues par des goupilles doubles pour en faciliter le montage et démontage en cas d'avaries.

Les tiges ou porte-lames et l'instrument sont renforcées à leur encolure et terminées en une forme de chape avec clavette qui enveloppe complètement les dites barres transversales d'acier, sur lesquelles elle viennent se fixer : par ce moyen aucun affaiblissement ne se produit comme autrefois par le perçage de grands trous à chaud pour le passage de ces tiges ; en outre, leur déplacement par le clavetage étant très facile, on jouit de l'avantage de pouvoir changer les lames ou dents de place, de les remplacer, d'en augmenter le nombre, de pouvoir transformer soi-même son extirpateur en scarificateur et vice versa, et enfin de pouvoir réduire, si on le juge à propos, la largeur du travail en ne mettant à l'instrument qu'un nombre déterminé de dents.

Le fer et l'acier employés à leur construction générale étant de premier choix, on en garantit la solidité, comme aussi, le parfait fonctionnement. Les lames ou dents sont en acier martelé et à doubles pointes trempées, une côte est réservée au milieu, pour qu'à l'usure les dents restent toujours aiguës.

Le principal inconvénient ou plutôt le vice de construction général de ces outils était, sans contredit, la difficulté que le conducteur éprouvait de les relever une fois engagés en terre ; le travail difficile devenait alors im-

pareil assure désormais à ces différents outils une facilité de manœuvre remarquable ainsi qu'une stabilité et solidité absolues.

Cet appareil consiste en deux demi-pignons à engrenages intérieurs en acier de diamètres variés et de formes toutes spéciales complètement à l'abri de casse et d'obstruction, même dans les travaux les plus difficiles. Le plus petit de ces demi-pignons est emboîté dans le grand, il est porteur du levier à main devenu alors de force multiple ; le plus grand, actionné par le petit, est

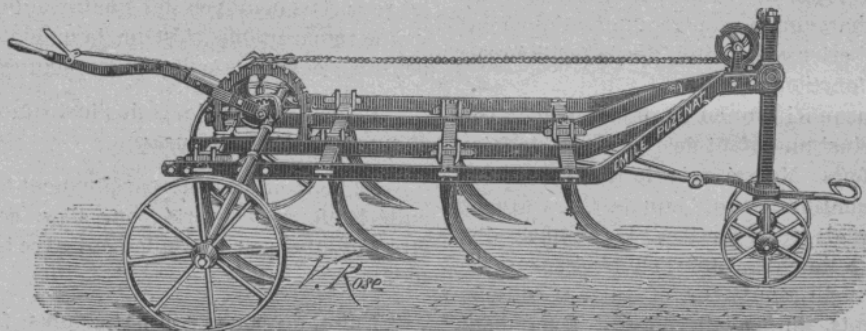


Figure 39. — Extirpateur ; l'Universel.

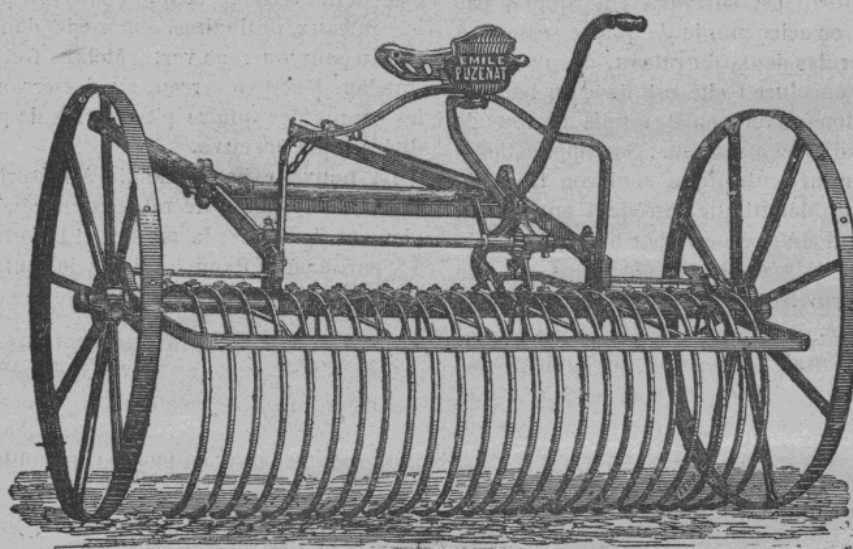


Figure 40. — Nouveau rateau à cheval : le Lion.

parfait, l'instrument se détraquait et se faussait on perdait du temps, etc. ; par suite, l'entretien devenait coûteux. Outre ce grave inconvénient que MM. les agriculteurs connaissent tous, venait se joindre celui de la complication, car il existait, pour cette manœuvre pénible et longue, des quantités de leviers, vis, poignées, crémaillères, une foule d'engins qui ne servaient absolument qu'à donner du poids inutile, en conséquence, faire payer l'instrument plus cher.

La triple ou multiple force obtenue par le nouvel ap-

surmonté d'un bras de levier en forme de C et terminé en un crochet sur lequel la chaîne latérale vient aboutir et se régler. Ainsi que le montre la figure 39, cette disposition permet alors de régler vivement ou de lever ou d'enterrer d'un seul coup de main et sans peine l'instrument en entier, sans pour cela qu'il soit besoin de tourner autour ni changer de place comme il en était auparavant.

Ce nouvel appareil est donc remarquable et se recommande à MM. les agriculteurs par sa solidité absolue,

sa grande facilité de manœuvre n'exigeant que très peu de force, son réglage prompt et facile, sa simplicité, sa légèreté, son petit volume et son bas prix.

2° Nouveau râteau à cheval, tout fer et acier, système le « Lion » perfectionné.

Ce râteau représenté par la figure 40, est sans contredit le plus parfait qui existe, sa construction robuste le met à l'abri de toute casse. Les dents en acier de choix sont soigneusement trempées à seule fin d'obtenir toute l'élasticité désirable sans se rompre, ni se tordre. Le mouvement de déchargement s'opère automatiquement et manuellement. Il est remarquable par la facilité avec laquelle on le fait fonctionner.

Aucun râteau jusqu'ici n'a eu de mouvement aussi doux et aussi sûr, ainsi un enfant de 12 ans peut le faire fonctionner sans efforts. Malgré cela le mouvement de déchargement automatique ne rate jamais. Ce râteau est donc appelé à rendre de réels services. Le réglage des dents s'obtient par la limonière que l'on abaisse ou que l'on élève au moyen du régulateur, et suivant la taille du cheval. Les dents, en travail, doivent légèrement effleurer le sol lorsqu'il s'agit d'amasser le fourrage.

Ce système de râteau est surtout remarquable par l'emploi d'une barre en acier munie de quatre ressorts à boudin reposant sur les dents du râteau, à environ 10 centimètres de leur encolure ; elle est fixée au bâti au moyen de quatre pitons ouverts en C, munis d'écrous de serrage et goupilles d'arrêt au-dessus. Son application a pour but d'empêcher les dents de se soulever trop fréquemment en travail, défaut que possèdent en général tous les râteaux et qui a été reconnu par nos bons agriculteurs ; d'éviter les trainées et perte de temps, en un mot, de donner désormais un instrument irréprochable sous tous les rapports.

On peut assurer, sans crainte d'être démenti, que le travail fait avec un râteau muni de ce nouvel appareil est de beaucoup supérieur sous tous les rapports à tous les autres modèles en général, quelque bien faits qu'ils soient, avec des avantages évidents.

1° Abréviation de temps par la facilité de pouvoir faire des meulons ou boudins plus gros, par conséquent faire des andains plus grands et d'éviter en même temps le déchargement trop fréquent de l'instrument. Le travail se fait aussi léger qu'on le désire, il suffit de desserrer les ressorts au moyen des quatre écrous vissés. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que la mobilité générale indispensable des dents existe comme auparavant.

2° De donner aux dents de l'instrument une stabilité et une solidité supérieures.

3° De pouvoir amasser parfaitement bien et sans difficulté les fourrages verts pour silos, ce qui ne pouvait être fait que peu pratiquement avec les râteaux ordinaires.

4° Enfin, de pouvoir amasser plus facilement toutes espèces de débris de végétation ou mauvaises herbes obstruant les terres, ce que l'on avait peine de faire avec les râteaux ordinaires. On règle donc désormais son râteau pour fourrage vert (râtelage fort) ou fourrage sec (râtelage léger) en serrant ou desserrant les ressorts par les écrous des quatre pitons, rien de plus simple. Solidité à toute épreuve.

La nouvelle barre mobile à ressorts peut s'adapter à tous les systèmes de râteaux en général, il suffit simplement de donner la mesure et la forme de son râteau, à la partie où se fixent les dents le nombre de dents, ainsi que la largeur totale extérieure de ces dernières.



Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique Générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE N° 253. — **Exposition Universelle.** — *Louis Lockert*, Ouverture, le 6 mai 1889 : Visite de M. le Président de la République, p. 77. — **Générateurs, Moteurs et Pompes.** — *J. B. Dodds*, Corrosions intérieures des chaudières à vapeur, p. 80. — *Ch. Compère*, Tubes de niveau des chaudières à haute pression, p. 81. — *G. Brunel*, Le tirage forcé dans les chaudières marines, p. 81. — *Sloane*, Foyer en tôle pour chaudières de locomotives ou autres, p. 83. — **Outillage, Matériel et Divers.** — *Exposition universelle*, Énumération des Congrès internationaux de 1889, p. 84. — *J. Janssen*, Le nouveau phonographe perfectionné d'Edison, p. 85. — *L. Masson*, Traité élémentaire d'électricité, par *Joubert*, p. 86. — *Carre*, Cours de thermodynamique, par *Lippmann*, p. 86. — *L. Baradeau et Cie*, Trieurs spéciaux pour la meunerie, p. 86. — *Ch. Thirion*, Congrès international de la propriété industrielle, p. 88. — *J. Pelletier*, Le canal de la Baltique, p. 88. — *Emile Puzenat*, Extirpateur universel, rateau à cheval, herbes, etc., p. 89. — *Tausen*, Galvanoplastie sur verre et sur porcelaine, p. 89. — *N. Orbec*, Nouveau mastic à la glycérine, p. 90. — *A. Souabe*, Canal maritime du Havre à Marseille, p. 90. — *Curt-Netto*, La fabrication industrielle de l'aluminium, p. 91. — **Nécrologie.** — *Chevreul*, p. 92. — *Ericsson*, p. 92.

Exposition Universelle.

Louis Lockert.

Ouverture, le 6 mai 1889, visite de M. le Président de la République.



Il est deux heures !

À l'entrée du *velum* aux rutilantes rayures, qui couvre le pont d'Iéna, tous les ministres — ayant à leur tête M. le président du Conseil, commissaire général de l'Exposition universelle — reçoivent le président de la République, arrivé par le quai de Billy.

Le cortège aussitôt formé traverse, entre deux haies de soldats, le pont et les jardins : il passe, brillant et léger, au pied des bâtiments plus brillants encore, dont les émaux et les faïences réfléchissent les rayons de l'ardent soleil qui, en même temps, chauffe les cervelles et fait papilloter les ors des uniformes et les décorations qui émaillent les poitrines.

Sous le dôme élégamment grandiose de M. BOUVARD, M. CARNOT a pris place sur l'estrade richement ornée qui s'élève dès l'entrée, entouré des ministres.

Immédiatement au pied de l'estrade, à gauche et à droite, est rangé le personnel de l'Exposition. En face, jusqu'à l'entrée de la galerie de trente mètres, sont assis les diplomates étrangers, qui ont bien voulu honorer cette solennité de leur présence, et derrière eux le Sénat et la Chambre des députés. Puis, aux deux entrées des galeries latérales, se tiennent le conseil général et les délégations de l'armée, de la marine et de la presse.

En haut, sur le grand balcon en encorbellement, on a organisé une tribune dans laquelle Mme Carnot, entourée de ses invitées, domine toute la scène. D'autres tribunes, à droite et à gauche, sont bondées de toi-

lettes printanières portées par les élégantes officielles. Enfin, l'orchestre et les chœurs sont massés à l'entrée du salon de droite, au même étage.

M. TIRARD souhaite la bienvenue au Président de la République, dans cette Exposition qu'il semble remettre entre ses mains coquette et parée. M. CARNOT se lève pour répondre.....

Et tandis que les paroles officielles s'échangent, nous allons, pour notre compte particulier, faire notre petite promenade d'ouverture au milieu des innombrables merveilles qui, partout, sollicitent notre admiration. Mais, nous commencerons, si vous le voulez bien, par l'extrémité opposée de celle où se trouve le Président de la République, certains de cette façon de pouvoir flâner à loisir sans être gênés par la foule qui se bouscule sur le parcours du cortège officiel.

Partons donc de la porte Tunisienne, celle qui forme le coin de l'Esplanade des Invalides sur le quai d'Orsay, tout proche du Ministère des affaires étrangères.

Tout de suite nous nous sentons transportés au pays du soleil :

A l'ombre des verts platanes
Où dorment les caravanes.

De toutes parts s'élancent les fines colonnettes, les arcades sarrasines et les hauts minarets ; les balcons découpés et les moucharabies courent sur les blanches fa-

çades du Pavillon algérien et du Palais tunisien : ce dernier surtout, une merveille due aux persévérantes études de M. SALADIN, le bien nommé. Tout autour, bazars et cafés complètent l'illusion d'une ville africaine animée par les faits et gestes de ses habitants aux visages colorés et aux chatoyants habillements.

Traversons l'avenue, et nous passons entre le Pavillon de l'Annam et du Tonkin et celui de la Cochinchine, toujours au chaud. Les décors, peintures, sculptures et faïences aux émaux éclatants, ont été exécutés dans le pays et mis en place par des ouvriers indigènes sous les ordres de M. FOULHOUX, directeur des travaux publics de la Cochinchine.

Cette portion de l'Esplanade offre un coup d'œil véritablement féerique et d'une coloration intense, relevé encore par les visages exotiques des naturels occupant les bazars, les cafés et jusqu'au théâtre annamite, dans lequel 500 spectateurs peuvent savourer à l'aise les brillantes pantomimes finement détaillées par les artistes à peau bronzée.

Le service de gardiennage même est confié à des corps indigènes : spahis, cipayes, tirailleurs annamites, sénégalais et sakalaves.

De quelque côté que nous tournions nos regards, c'est partout la contrée torride : nous n'échappons à l'Asie que pour tomber en Afrique, passant d'un village sénégalais à un campement d'Alforoux (Congo) ; quittant ceux-ci pour les Pahouins (Gabon), et venant à la fin échouer chez les Canaques ou les Malgaches. Et toutes ces huttes, ces cases, ces gourbis, sont grouillants de naturels, nos compatriotes d'outre-mer aux peaux bistrées et aux chevelures laineuses.

Sauvons-nous, et allons retrouver les visages pâles sur les toiles du Panorama du Tout-Paris : quel saut, mes enfants ! de Madagascar au boulevard des Italiens ! Et, désormais, sans plus quitter la France, parcourons à la suite : les Expositions de secours aux blessés, d'Economie sociale, d'Hygiène, et, tout à côté, par amour des contrastes, le massif Château-fort qui sert de vestibule à l'Exposition du ministère de la guerre : parties préhistoriques, rétrospective et moderne.

Rapidement, nous traversons l'Exposition des Postes et télégraphes, pour arriver aux Galeries du quai d'Orsay, constructions économiques et légères abritant, sous la double avenue des arbres séculaires, l'Exposition des produits alimentaires et celle de l'Agriculture (groupes VII et VIII).

Le panorama de la Compagnie transatlantique termine de ce côté la promenade, dominant l'Exposition fluviale et maritime et masquant un moment cette bordure de constructions disparates où M. GARNIER s'est efforcé, avec un talent digne d'une meilleure réussite, de faire revivre en minuscules échantillons les habitations des temps préhistoriques, héroïques ou simplement antiques,

beaucoup moins bien réussies que la rue des Nations en 1878. Cette série de pastiches est néanmoins intéressante, surtout à cause de l'idée originale qu'a eue M. LAFORCADE de peupler chacun des jardinets de plantes en rapport avec le style et l'époque de la maison qu'il entoure : cela constitue une sorte de restauration végétale d'une haute érudition botanique.

Les embarcations ne nous manquent pas, pour aller en face où les jardins du Trocadéro nous offrent comme contraste une réunion sans pareille des procédés modernes de décoration végétale et d'arboriculture pratique.

Sans nous arrêter au palais lui-même, que nous connaissons depuis dix ans, nous remarquons autour de nous, entourés de serres sans pareilles, le Pavillon des Eaux et Forêts et celui des Travaux publics, puis l'Aquarium qui, construit en 1878, a été restauré et embelli de façon à présenter une très intéressante exhibition piscicole. Il ne constitue pas, du reste, la seule attraction souterraine de la rive droite : bon nombre des anciennes carrières qui s'étendent jusque sur le palais ont été aménagées en musée géologique, en galeries de mines et en grottes émaillées de brillantes stalactites, etc... Un instant de repos avant de repasser sur la rive gauche nous paraît indiqué.

Aussi bien, M. Carnot a terminé sa visite des installations du Champ de Mars, et nous allons maintenant y pouvoir circuler librement tandis que sa calèche s'engage sur le quai d'Orsay entraînant à sa suite le torrent de la foule enthousiaste.

Il n'y a qu'une façon d'entrer au Champ de Mars, c'est par le pont d'Iéna. Sous l'immense arc triomphal formé par la base évidée de la Tour Eiffel, se détachent pêle-mêle les édifices à destinations variées.

Au premier plan, la fontaine de M. de SAINT-VIDAL, digne élève de l'inimitable CARPEAUX, et, au fond, le dôme éclatant qui abrite les expositions de nos Manufactures nationales, surmonté d'une statue de la France distribuant des couronnes : zinc doré renforcé par des armatures en acier fondu, neuf mètres de hauteur et pesant 8.000 kilogrammes.

Les alentours de la Tour devaient être, tout autour, garnis d'arbustes et de verdure formant jardin anglais : nous aurions pu ainsi faire à loisir le tour de la Tour et en admirer les robustes assises. Nous nous promenons, au contraire, dans des bosquets de charpentes et de staff, car les demandes de concessions particulières ont été si nombreuses que les arbres sont remplacés par une multitude de constructions hâtivement édifiées avec une originalité multiple, au milieu desquelles la tour s'élance comme un fin peuplier dominant les buissons.

Ce sont, à droite : les Pavillons de la Compagnie de Suez, de la République Argentine, du Mexique, du Brésil, du Venezuela, de la Bolivie, du Chili, du Nicaragua,

du Guatemala, de Haïti ; puis le Palais Indien, formant bazar avec vingt boutiques ; le Pavillon chinois, le restaurant roumain, le Palais du Maroc et le magnifique Bazar égyptien.

Et à gauche : le Pavillon des téléphones et celui de la Compagnie du gaz ; l'Isba russe ; les chalets finlandais, suédois et norvégiens ; puis la taillerie de diamants de MM. Boos frères, le Théâtre des fantaisies parisiennes en tôle d'acier (le comble de l'incombustible), le pavillon de Monaco, ceux des pastellistes, des aquarellistes, etc..

Derrière la Tour, entre le palais des Beaux-Arts (côté cour) et celui des Arts libéraux (côté jardin), M. Alphand nous a improvisé un parc de cinq hectares savamment vallonné, garni à souhait par M. Laforcade de plantes et d'arbustes décoratifs, et émaillé de statues et de vases aux riches profils.

Ce parc est dominé et comme ceinturé par les terrasses qui s'étendent devant les restaurants et cafés : le style mauresque de quelques-uns de ces derniers nous semble acquérir une valeur de plus par le voisinage des plantations de palmiers qui garnissent ces terrasses et nous mènent jusqu'au Jardin supérieur qui s'étend entre les deux pavillons de la Ville de Paris, jusqu'au dôme central.

Entre le Jardin du haut et le Parc du bas, est assise la cascade due à la remarquable collaboration de MM. COUTAN et FORMIGÉ : dès le crépuscule ses flots rouleront des torrents de lumière du plus étrange effet.

La toile de fond se présente avec une simplicité grandiose due au majestueux dessin que M. Bouvard a su donner au vestibule du Palais des machines, dont la haute ligne horizontale soutenue à 45 mètres de hauteur par ses immenses fermes, constitue l'une des plus belles manifestations du génie industriel de notre époque, due au concours intime du calcul mathématique et des perfectionnements constants de la métallurgie :

Contamin fecit.

A l'intérieur, tout est luisant et astiqué ; rien ne traîne, pas une ficelle, pas un papier, pas une caisse : un fort détachement du premier régiment du génie, en garnison à Versailles, est venu hier faire main basse sur tous les résidus de nature à nuire au tableau ; mais demain on repiochera de plus belle pour tout finir.

Néanmoins, sur notre parcours nous trouvons beaucoup de vitrines convenablement garnies, les Comités et les exposants au port d'arme. Le chemin de fer Decauville fonctionne à souhait, et la foule cosmopolite qui grouille à l'Esplanade des Invalides ne demande qu'à manifester son enthousiasme.

Aussi le président n'a-t-il rencontré que de joyeux visages, et c'est le cœur plein d'une joie de bon aloi, telle que *tout bon français* doit aujourd'hui la ressentir, que le petit-fils du GRAND CARNOT, entouré de sa maison militaire, quitte ce champ de bataille pacifique où nous sommes en train de remporter une éclatante victoire !

Cette pensée est bien celle qui règne au fond de tous les cœurs et, là-haut, la grande figure dorée de la France ailée qui domine les foules radieuses, semble lancer au loin les lauriers du triomphe !

On sent, aux entraînements de cette joie légitime et toute spontanée, que c'est bien une *fête nationale*, et une vraie, la fête de la *Patrie française*, que celle qui marque l'ouverture de ces grandes assises de l'industrie et du travail !

Nul ne sait aujourd'hui ce que demain nous réserve, et quelles surprises nous ménage l'avenir. Mais nul ne peut nier que la France soit aujourd'hui victorieuse et grande, et qu'elle ne prenne par anticipation une revanche sur un champ de bataille plus vaste que ceux où piétinent les masses d'hommes armées : une revanche sans blessures et sans larmes, d'où sortiront, au lieu de la mort et de la destruction, de nouveaux éléments de bien-être et de prospérité nationale !



Générateurs, Moteurs et Pompes.

J. B. Dodds.

Corosions intérieures des chaudières à vapeur.

On a beaucoup écrit, depuis quelques années, sur les corrosions intérieures des chaudières, M. J.-B. DODDS l'ignore moins que personne, car avant de présenter à l'*Institution des ingénieurs des constructions navales du nord-est de l'Angleterre* une communication sur ce sujet, il a pris le soin d'étudier les travaux de ses devanciers. Il a cru devoir, lui aussi, malgré les théories et les explications antérieures, faire connaître le résultat de ses observations et formuler certaines règles pratiques dont un résumé permettra d'apprécier la valeur.

L'attention de l'auteur s'est portée tout d'abord sur les dépôts qui se rencontrent dans les chaudières marines, tantôt à la partie supérieure, sous forme d'écume ou de mousse, tantôt sur les tubes et le fond sous forme de boue. La composition chimique de ces sédiments se ramènerait, d'après la moyenne d'analyses d'un grand nombre d'échantillons, aux éléments suivants :

Matière recueillie	Au fond	Au sommet de la chaudière.
Oxyde de fer.....	65.00 %	92.90 %
Sulfate de chaux.....	9.02	1.58
Chaux.....	0.75	1.28
Magnésie.....	10.12	8.14
Oxyde de zinc.....	0.75	1.35
Sable, etc.....	1.70	1.30
Acide organique gras combiné au fer, à la chaux et à la magnésie.	10.66	10.75
Huile libre.....	2.00	1.25
Eau.....	0	1.45
Total.....	100.000	100.000

Dans quelques cas, la proportion d'acide gras combiné s'est élevée jusqu'à 20 et même 25 pour 100 : Il provient de l'huile de graissage des cylindres, et comme il s'agit d'huile minérale, le fait motive quelques explications intéressantes.

On est porté à croire que les huiles minérales, constituées par des hydrocarbures, ne sont pas saponifiables et ne doivent pas attaquer les surfaces métalliques. Cette hypothèse est correcte aux températures ordinaires mais non dans le cas où l'huile est soumise, dans les cylindres à haute pression, à une température supérieure à son point de vaporisation. Les huiles minérales sont

toutes oxydables: lorsqu'elles rencontrent des conditions favorables à leur oxydation, comme le contact avec de grandes surfaces soumises à l'action de la vapeur à haute température, elles subissent une décomposition partielle et donnent naissance à des produits tout différents d'elles-mêmes. Ceux-ci sont entraînés avec la vapeur, arrivent par le condenseur dans la chaudière, et peuvent alors se combiner avec les oxydes de fer, de calcium et de magnésium.

Les fabricants et marchands de ces huiles de graissage n'hésitent pas à dire que leurs préparations ont un point de vaporisation supérieur à 600 degrés Fahrenheit (335 degrés centigrades). L'examen d'un grand nombre d'huiles spéciales pour cylindres a fait reconnaître que la plupart d'entre elles se vaporisent, ou émettent des vapeurs en quantité appréciable, plutôt au-dessous qu'au-dessus de 280 degrés Fahrenheit (155 degrés centigrades), et ont leur point d'éclair plutôt au-dessus de 450 degrés Fahrenheit (260 degrés centigrades). Actuellement, une pression de vapeur de 160 livres par pouce carré (11,5 kilogrammes par centimètre carré) n'est pas extraordinaire et la température correspondante est de 363 degrés Fahrenheit (205 degrés centigrades) : il n'est donc pas surprenant que les huiles subissent une vaporisation dont il est aisé de deviner les conséquences.

D'autre part, les sels contenus dans l'eau de mer et surtout le chlorure de magnésium, ont une action chimique sur les surfaces métalliques, action d'autant plus sensible que la température est plus élevée. Le fer et l'acier encore plus que le fer, seraient ainsi attaqués : le phénomène chimique serait accompagné de la production d'un courant électrique auquel serait due la mise en liberté de la magnésie. Ainsi se formeraient les combinaisons diverses des dépôts analysés.

Pour protéger le métal des chaudières contre ces influences, on peut introduire dans l'eau un élément plus facilement attaqué que le fer ou l'acier, et c'est dans ce but qu'on a proposé l'emploi du zinc. On peut aussi atténuer l'action corrodante de l'eau de mer par l'addition de liquides à base de chaux, procédé qui paraît avoir les préférences de l'auteur, à cause de son innocuité, de son bon marché et de la simplicité de son application.

Quant au phénomène des tôles piquées qui s'observe en des points plus exposés, et est dû principalement, soit à une formation locale de rouille, soit à des écarts considérables de température, il a la même origine que les corrosions et peut être combattu de la même manière.

Il y a donc lieu de prendre les précautions suivantes, si l'on veut maintenir une chaudière en bon état.

Les huiles de graissage des cylindres doivent être choisies parmi celles dont le point de vaporisation est inférieur à la température correspondant à la pression de la chaudière en service normal, et des essais doivent être exécutés pour s'assurer qu'elles satisfont réellement à cette condition.

Il faut faire travailler la chaudière aussi régulièrement que possible et s'efforcer de maintenir l'eau à une densité constante : des échantillons d'eau pourront être prélevés régulièrement, ainsi que des échantillons des dépôts formés, lorsqu'on en aura l'occasion.

En reconnaissant ainsi l'existence et la nature des corrosions, il sera plus facile d'y porter remède : en outre, le prélèvement systématique des échantillons entraînera un surcroît de surveillance qui ne peut nuire au bon entretien de la chaudière, bien au contraire.

Il est de toute évidence que ces recommandations ne s'appliquent pas seulement à la conduite des chaudières marines, et que tous les propriétaires d'appareils à vapeur ont intérêt à les connaître et surtout à les suivre.

Ch. Compère ⁽¹⁾.

Tubes de niveau des chaudières à haute pression.

M. LÉON APPERT, dont on connaît les importants travaux en verrerie, ayant été consulté par M. WALCKENAER, Ingénieur des Mines du département de la Seine, sur l'emploi des tubes en verre comme appareils indicateurs de niveau de l'eau dans les chaudières à vapeur marchant à haute pression, a bien voulu communiquer sa réponse à l'Association parisienne des propriétaires d'appareils à vapeur qui la publiera dans son prochain bulletin. Mais nous croyons utile de résumer, dès à présent, les conclusions de M. Appert.

La résistance du verre est de beaucoup supérieure à celle qui lui est attribuée généralement par les constructeurs, qui confondent inconsciemment la résistance avec la fragilité. Son allongement élastique est plus grand que celui du cuivre.

Le verre peut donc être employé, même pour les chaudières marchant aux plus hautes pressions pratiques,

(1) Ingénieur Directeur de l'Association parisienne des Propriétaires d'appareils à vapeur.

15 et 20 kilogr. par centimètre carré, en ayant grand soin d'observer certaines conditions de fabrication et de construction qui écartent les difficultés que peut présenter son emploi, et en particulier celles provenant de sa fragilité.

La fragilité résulte de la mauvaise conductibilité du verre et souvent de l'état de tension dans lequel sont ces tubes quand ils ont été recuits d'une façon insuffisante ou incomplète.

Pour combattre la mauvaise conductibilité du verre, il faut employer des tubes au *minimum* d'épaisseur, contrairement aux idées erronées répandues dans le public, qui font accepter des tubes d'une épaisseur double et quelquefois triple de celle nécessaire et rationnelle ; d'ailleurs avec des tubes minces, on est plus sûr du recuit et du *minimum* de trempe.

D'autre part, en même temps qu'on diminuera l'épaisseur des tubes de verre, il faudra limiter leur diamètre, en ayant soin d'éviter les errements de bon nombre de constructeurs qui subordonnent les dimensions des tubes en diamètre et en longueur à l'importance de la chaudière elle-même.

La longueur des tubes de verre doit être prise aussi, en effet, en considération, à cause de la dilatation qui en résulte.

Enfin l'emploi du verre basique à bases multiples, et en particulier à base d'oxyde de plomb, devra être préféré, puisqu'il donnera des tubes au *maximum* de conductibilité et au *maximum* de dilatation.

M. Appert se résume en indiquant que les tubes de verre qui peuvent être soumis à des variations de température doivent remplir les conditions suivantes :

1° Ils doivent être minces et leur épaisseur ne doit pas dépasser 2 millimètres à 2 mm. 1/2 ;

2° Leur diamètre correspondant doit être de 16 à 22 millimètres au *maximum*, quelles que soient les dimensions des chaudières ;

3° Leur longueur ne doit pas dépasser 30 centimètres.

4° Ils doivent être parfaitement recuits et, vus dans la tranche à la lumière polarisée, ils ne doivent présenter aucun indice de trempe ;

5° Ils doivent être constitués de préférence par des verres à base multiples, au nombre desquelles sera l'oxyde plomb.

G. Brunel.

Le tirage forcé dans les chaudières marines.

On sait que le tirage forcé est employé le plus souvent dans le but d'augmenter conditionnellement la production de la vapeur, ce qui permet de doubler et quelquefois même de tripler la puissance d'un appareil donné. Il

permet donc, par une intensité plus grande de la combustion, d'obtenir la même puissance d'une grille plus petite.

Son application aux navires de guerre et aux torpilleurs n'est pas généralement d'un usage économique ; mais, ainsi que le fait remarquer l'auteur des *Nouvelles machines marines*, on est arrivé aujourd'hui à en tirer des avantages économiques à la condition de donner aux appareils de vaporisation des proportions convenablement choisies et moyennant certaines dispositions qui le rendent avantageux pour la marine marchande. En effet, la température développée dans un foyer fonctionnant par le tirage forcé, étant plus élevée, il s'en suit que les produits de la combustion, agissant sur une même surface de chauffe que dans une chaudière fonctionnant par le tirage naturel, céderont une plus grande quantité de leur chaleur. En d'autres termes, les surfaces de chauffe restant les mêmes dans les deux cas, au point de vue de la conductibilité et de la disposition d'ensemble, le rendement est accru par l'élévation de la température du foyer, et une plus petite surface de chauffe correspondra à une même perte de calories par le gaz.

De la réduction de la surface de grille et de chauffe résulte celle de la dimension et du poids des chaudières et de l'eau qu'elles contiennent, laquelle entraîne une augmentation de l'exposant de charge et une diminution du prix de premier achat, ce dernier n'étant que faiblement contrebalancé par le coût des installations qu'il faut prévoir. A ces avantages s'ajoute celui de pouvoir brûler, grâce au tirage artificiel, un combustible de qualité inférieure et de plus bas prix, considération qui n'est pas à dédaigner sur les vapeurs du commerce. En outre, la chauffe devient indépendante des conditions atmosphériques, quelle que soit la direction du vent et la température de l'air extérieur. On voit donc que l'économie à réaliser par l'emploi du tirage forcé, réside surtout dans l'application rationnelle de ce principe combiné à d'autres perfectionnements, tel par exemple que le chauffage de l'air comburant par les gaz perdus.

Le tirage forcé est certainement appelé à un grand avenir, mais il reste encore de nombreux perfectionnements à lui apporter.

Actuellement, il existe trois manières de produire le tirage forcé, que M. Brunel décrit comme suit dans la *Revue générale de la Marine marchande*.

La plus ancienne est celle qui consiste à envoyer, à la base de la cheminée, un jet de vapeur à l'aide d'un tuyau annulaire percé de petits trous ; mais ce système de tirage, bien que l'on ait accru son rendement au moyen d'appareils spéciaux, tels que les éjecteurs Koerting, non seulement n'est pas très efficace, mais occasionne surtout une grande perte d'eau douce, ce qui est un défaut très grave pour les navires à vapeur naviguant en haute mer. Il est seulement utile à bord des navires fonction-

nant au tirage naturel, pour éclaircir le feu à un moment donné et remédier à une diminution momentanée du tirage. On sait que c'est le système employé sur les locomotives.

La seconde manière consiste à insuffler, à l'aide de conduits, le courant d'air produit par les ventilateurs dans les cendriers fermés des chaudières.

Il y a plusieurs systèmes de ce genre, entre autres ceux de MM. Fothergill et Howden en Angleterre et celui de la Compagnie G^{ie} Transatlantique en France.

Dans le système Howden, une boîte en tôle mince, destinée à recevoir l'air insufflé par un ventilateur, est disposée sur la façade de la chaudière, en enveloppant complètement les foyers et les cendriers. Les différents compartiments de la boîte à fumée sont séparés de cette chambre à vent.

De cette manière, l'air ne peut s'introduire dans les foyers ou dans les cendriers que par des orifices contrôlés par des valves. Les foyers ont des doubles portes, celles de l'extérieur étant bien étanches à l'air ; entre elles arrivent une partie du vent qui peut être projeté à la surface du combustible incandescent par des trous ménagés dans la porte intérieure. Des clapets permettent d'introduire l'air dans les cendriers en quantité convenable. Dans ce système, le calorique contenu dans les gaz de la combustion est utilisé en partie à chauffer l'air comburant, lequel passe, à la sortie du ventilateur, autour des tubes que traverse le gaz avant de se rendre dans la cheminée.

Avec le système par insufflation directe, on peut affecter une partie de l'air refoulé par les ventilateurs à l'aération de la chaufferie pour en rendre la température plus supportable.

La troisième manière est connue sous le nom de *tirage en vase clos*, c'est-à-dire que les chambres de chauffe sont hermétiquement closes et que l'on y refoule, à une pression de quelques centimètres d'eau, l'air nécessaire à la combustion. Bien que ce système soit employé à bord des torpilleurs et des grands navires de guerre, il n'est pas sans présenter des difficultés, des complications et même des dangers. Les hommes enfermés dans les chaufferies se sentent pour ainsi dire isolés du monde extérieur et, en cas d'accident, ils sont plus exposés. En revanche, il assure la ventilation des chaufferies d'une manière très complète. D'autre part, ce système exige des dispositions spéciales pour assurer l'étanchéité des chambres de chauffe, ce qui complique en outre le service. Un autre inconvénient, c'est que, lorsqu'on ouvre la porte du foyer pour charger la grille, une véritable trompe d'air frais se précipite par cette ouverture et vient, avant de s'être réchauffé suffisamment, se mettre en contact avec les parois de la boîte à feu, la plaque tubulaire et les tubes eux-mêmes, ce qui, entre autres désavantages, a celui d'occasionner souvent des fuites

dans les foyers en produisant des contractions et des dilatations sur les joints du foyer et les assemblages des tubes sur les plaques.

L'application du tirage forcé en vase clos aux navires de commerce a été rare jusqu'à ce jour. Avant celle qui vient d'en être faite au grand paquebot *City of New-York*, elle l'avait été sur le puissant paquebot à roues *Ireland*, qui fait le service d'Holy-Head à Kingstown depuis l'année 1885, en accomplissant parfois ses traversées avec une vitesse moyenne de 20 nœuds. Sur ce navire, les chaudières peuvent fonctionner, soit au moyen du tirage naturel, soit par le tirage forcé en vase clos. Dans ce dernier cas, les manches à vent et les portes de chaufferie sont fermées par des portes étanches.

Une des raisons qui ont fait adopter le tirage forcé en vase clos sur les navires pourvus de puissantes machines, c'est que les conduits de vent seraient trop nombreux et trop compliqués et que le tirage pourrait ne pas se répartir assez également sur les différentes grilles, avec le système par insufflation.

A bord du *City of New-York*, douze ventilateurs puissants refoulent l'air dans les compartiments étanches qui contiennent les chaudières et l'on pénètre dans chacun de ces compartiments par un puits qui communique avec un couloir placé à la hauteur du faux pont et qui forme un *sas d'air* entre deux portes étanches. On monte et l'on descend dans ces puits par un ascenseur hydraulique. Deux hommes seulement peuvent prendre place en même temps dans le sas, de sorte que, en cas d'abordage ou d'autre accident, les hommes seraient très exposés.

Les armateurs anglais commencent à adopter le tirage forcé par insufflation, même sur leurs vapeurs de charge, le soufflage direct dans les cendriers convenant mieux aux navires de commerce, parce que ceux-ci ne demandent pas un excédent momentané de puissance, comme c'est le cas le plus souvent dans la marine militaire, mais un fonctionnement continu et prolongé.

Le système de tirage forcé par insufflation employé par la Compagnie transatlantique est beaucoup plus simple que celui de M. Howden que nous avons décrit plus haut. Il consiste à refouler de l'air dans un conduit qui passe sous le parquet de la chaufferie, parallèlement et près de la façade des chaudières. C'est sur ce conduit horizontal que sont ajustés autant de conduits verticaux qu'il y a de foyers, et ces conduits pénètrent dans la façade de la chaudière un peu en dessous de la porte de cendrier. Ils sont disposés de façon à refouler l'air en dessous des grilles. Quand on veut charger le fourneau ou le décrasser, l'ouverture de la porte du fourneau ferme automatiquement la conduite d'air ou *gueulard*, ce qui évite l'inconvénient que nous avons signalé plus haut en parlant du tirage forcé en vase clos.

Grâce à cette disposition, il n'y a pas de négligence à

craindre de la part des chauffeurs, puisque l'ouverture du fourneau ferme la prise d'air. Ce système de tirage forcé permet de n'apporter aucune modification aux chaudières qui restent agencées comme si elles devaient fonctionner au tirage naturel. Les portes des cendriers sont construites de façon à pouvoir se fermer hermétiquement pour le fonctionnement au tirage forcé.

Le ventilateur est placé dans la chaufferie et l'air qu'il aspire est celui de la chaufferie elle-même, sans qu'il soit nécessaire d'avoir des manches à vent supplémentaires. S'il lui arrivait le moindre accident, il suffirait d'ouvrir les portes des cendriers et les chaudières fonctionneraient alors au tirage naturel.

Ce système est déjà appliqué sur tous les paquebots de la Compagnie transatlantique, dont les machines compound ont été transformées en machines à triple expansion, et sur l'*Eugène Péreire*. On l'appliquera successivement à tous les autres paquebots au fur et à mesure qu'on les transformera, car les ingénieurs et les mécaniciens de cette Compagnie en sont satisfaits.

Ce système si simple, et qui ne demande que des frais d'installation relativement peu élevés, se recommande à l'attention de nos armateurs auxquels nous nous empressons de le signaler.

Sloane.

Foyers en tôle d'acier pour chaudières de locomotives et autres.

Comme exemple de l'emploi de l'acier doux dans la construction des foyers de locomotives, nous donnerons les détails suivants qui se rapportent à une machine de la *Pennsylvania Rail Road Co* :

Métal de la chaudière.....	Acier doux.
Épaisseur des tôles : Dôme.....	7.9 m. m.
» » Enveloppe du corps tubé	
et parois latérales de la boîte à feu extérieure	9.5 »
Partie supérieure de la boîte à feu extérieure	
et boîte à fumée.....	11.1 »
Diamètre intérieur <i>maximum</i> de la chaudière.	1432 »
» » <i>minimum</i>	1352 »
Hauteur du centre de la chaudière au-dessus	
des rails.....	2032 »
Métal des tubes.....	Fer étiré.
Nombre ».....	193
Diamètre intérieur des tubes.....	50.8 m. m.
Diamètre extérieur ».....	57.1 »
Longueur des tubes entre les plaques tubulaires.	3351.2 »
Surface de chauffe extérieure des tubes.....	116 ^m 12 »
Section transversale du passage des flammes.	0.39 »
Métal de la boîte à feu intérieure.....	Acier doux.
Profondeur de la boîte à feu intérieure.....	1819.2 m. m.
Largeur » ».....	889 »
Hauteur du ciel au-dessus du milieu de la grille.	1727.2 »

Epaisseur des tôles : parois latérales.....	6.3 m. m.
» » paroi antérieure.....	7.9 »
» » paroi postérieure et ciel.)	
Métal des plaques tubulaires.....	Acier doux.
Epaisseur » »	12.7 m. m.

Le succès des foyers d'acier pour les locomotives exige des eaux d'alimentation contenant le moins possible de carbonates et de sulfates de chaux et de magnésie, un métal d'une teneur négligeable en phosphore et des tôles d'une épaisseur relativement faible.

En ce qui concerne le métal, la fabrication actuelle peut le produire à peu près exempt de phosphore et les soins apportés généralement dans le travail de cintrage et de martelage écartent les dangers d'une fatigue préalable qui exposerait la tôle à des ruptures brusques par suite des dilatations et des contractions.

La question se réduit donc à la détérioration produite par la qualité des eaux, et si l'on considère l'influence néfaste des incrustations sur la durée des chaudières, les frais de leur enlèvement périodique, la réduction du parcours utile des machines par suite du chômage qu'entraîne cette opération, on comprend que la dépense des appareils nécessaires à l'épuration des eaux sera largement compensée et bien au delà par l'économie que donnera la substitution de l'acier au cuivre dans les foyers de locomotives.

A côté de cette économie se trouvera l'avantage d'ouvrir un important débouché à l'industrie de l'acier.

Les tôles en fer fondu soudable (acier doux) sont également employées aux Etats-Unis pour les foyers des chaudières marines et elles prennent rapidement alors une texture cristalline qui les rend cassantes, et le remplacement des foyers entraîne de grands frais et une perte notable de temps pour le navire.

M. SLOANE, directeur de la *Old dominion Steam Ship Line Co*, ayant constaté qu'en chauffant fortement et laissant refroidir lentement les tôles que leur structure cristalline mettait hors de service, on restituait au métal ses propriétés primitives, a imaginé d'appliquer cette opération à la restauration des foyers.

Après avoir vidé la chaudière, fermé et luté avec soin le trou d'homme et les autres ouvertures, on construit dans le foyer une enveloppe en briques laissant un intervalle d'environ 75 mm., puis on place concentriquement un cylindre en tôle ayant en diamètre 30 mm. de moins que le foyer. L'intervalle étant rempli de charbon de bois bien sec, on allume un feu dans le cylindre central et lorsque celui-ci est rouge, on ferme les registres et les portes ; le charbon de bois brûle lentement pendant environ 24 heures en chauffant fortement le métal, qui se refroidit progressivement.

Les foyers ainsi recuits sont rapidement rétablis dans leur état primitif, sans démontage aucun.

Outillage, Matériel et Divers.

Exposition Universelle.

Énumération des Congrès internationaux en 1889.

Voici, par ordre de dates, l'énumération des congrès internationaux qui seront tenus à Paris en 1889 :

Sauvetage.....	du 12 au 15 Juin.
Architecture.....	17 — 22 »
Société des gens de lettres.....	18 — 27 »
Protection des œuvres d'art et des monuments.....	24 — 29 »
Habitations à bon marché.....	26 — 28 »
Boulangerie.....	28 — 2 Juillet.
Intervention de l'État dans les contrats du travail.....	1 ^{er} — 4 »
Agriculture.....	3 — 11 »
Intervention de l'État dans le prix des denrées.....	5 — 10 »
Enseignement technique commercial et industriel.....	8 — 12 »
Cercles d'ouvriers.....	11 — 13 »
Participation aux bénéfices.....	16 — 19 »
Bibliographie des sciences mathématiques.....	16 — 26 »
Propriété artistique.....	25 — 31 »
Étude des questions relatives à l'alcoolisme.....	27 — 31
Assistance publique.....	28 — 4 Août.
Chimie.....	29 — 3 »
Aéronautique.....	31 — 3 »
Colombophiles.....	31 — 3 »
Thérapeutique.....	1 ^{er} — 5 »
Hygiène et démographie.....	4 — 11 »
Sténographie.....	4 — 11 »
Amélioration du sort des aveugles... ..	5 — 8 »
Dermatologie et syphiligraphie.....	5 — 10 »
Enseignement secondaire supérieur.....	5 — 10 »
Médecine mentale.....	5 — 10 »
Psychologie physiologique.....	5 — 10 »
Zoologie.....	5 — 10 »
Services géographiques.....	6 — 11 »
Photographie.....	6 — 17 »
Étude de la transmission de la propriété foncière.....	8 — 14 »
Anthropologie criminelle.....	10 — 17 »
Enseignement primaire.....	11 — 19 »
Société par actions.....	12 — 19 »
Horticulture.....	16 — 21 »

Anthropologie et archéologie préhistorique.....	19 — 26 Août.
Homœopathie.....	21 — 23 »
Électriciens.....	24 — 31 »
Officiers et sous-officiers de sapeurs-pompiers.....	27 — 28 »
Art dentaire.....	1 ^{er} — 7 Septembre.
Chronométrie.....	2 — 9 »
Mines et métallurgie.....	2 — 11 »
Société coopérative de consommation.....	8 — 12 »
Procédés de construction.....	9 — 14 »
Accidents du travail.....	9 — 14 »
Questions monétaires.....	11 — 14 »
Otologie et laryngologie.....	16 — 21 »
Mécanique appliquée.....	16 — 21 »
Médecine vétérinaire.....	19 — 24 »
Météorologie.....	19 — 25 »
Utilisation des eaux fluviales.....	22 — 27 »
Commerce et industrie.....	22 — 28 »
Hydrologie et climatologie.....	2 — 10 Octobre.

Outre ces cinquante-trois congrès, il y en aura quinze autres dont la date et la durée ne sont pas encore fixées, savoir :

Ouvres d'assistance en temps de guerre. — Questions coloniales. — Sciences ethnographiques. — Propagation des exercices physiques dans l'éducation. — Œuvres et institutions féminines. — Intervention de l'État dans l'émigration et l'immigration. — Paix. — Photographie céleste. — Institutions de prévoyance. — Propriété industrielle. — Repos hebdomadaire. — Statistique. — Sciences géographiques. — Traditions populaires. — Unification de l'heure.

J. Janssen.

Le nouveau phonographe perfectionné d'Edison.

J'ai eu l'occasion, au Congrès de l'Association britannique pour l'avancement des Sciences tenu à Bath, en septembre dernier, d'entendre et d'employer le nouveau phonographe de M. Edison.

Les perfectionnements de l'appareil me parurent si remarquables que j'engageai le représentant de M. Edison, M. le colonel GOURAUD, à présenter le phonographe à l'Académie.

Mais le désir de montrer l'appareil avec les derniers perfectionnements que l'inventeur y a apportés tout récemment en a fait retarder la présentation.

M. Edison a exprimé à son représentant le désir que j'accompagne cette présentation de quelques mots d'explication, ce que je fais très volontiers.

Les perfectionnements apportés au nouveau phonographe portent principalement sur trois points.

Tout d'abord, l'organe unique destiné à produire, sous

l'influence de la voix ou des instruments, les impressions sur le cylindre et à reproduire ensuite les sons par l'action du cylindre, a été dédoublé. Ce dédoublement me paraît très heureux et très important. Il a permis d'approprier d'une manière beaucoup plus précise l'organe à la fonction spéciale qu'il doit remplir.

Ainsi, dans le nouvel appareil, l'inscription de la membrane vibrante se fait au moyen d'un style dont la pointe est façonnée de manière à entamer et couper la matière assez ductile et de consistance bien appropriée qui forme les nouveaux cylindres.

Il résulte de cette action du style inscripteur un copeau d'une délicatesse extrême et sur le cylindre un sillon qui traduit les mouvements les plus délicats de la membrane vibrant sous l'action de son générateur.

Si le style inscripteur a été construit de manière à produire un sillon traduisant aussi rigoureusement que possible les mouvements de la membrane vibrante, le style et la membrane reproducteurs du son ont été combinés au contraire pour recevoir de ce sillon leurs mouvements vibratoires sans altérer celui-ci, et M. Edison a si bien atteint ce but qu'on peut reproduire la parole un nombre presque illimité de fois sans altération sensible.

Ce sont précisément les organes dont je viens de parler qui ont reçu les perfectionnements récents auxquels je faisais allusion en commençant. Je ne me crois pas autorisé à entrer à leur égard dans plus de détails.

La substitution à la feuille d'étain d'une matière plastique, qui se laisse découper avec une grande précision et sans exiger d'effort appréciable, est, évidemment, fort heureuse.

Le troisième perfectionnement très important regarde les mouvements. Dans l'ancien appareil, c'était le cylindre inscripteur qui se déplaçait ; dans le nouveau, c'est le petit appareil qui porte les membranes et les styles. Le mouvement est donné par l'électricité. Un régulateur à boules muni d'un frein permet d'obtenir des vitesses variables et, par suite, une émission des sons plus ou moins rapide. Mais dans tous les cas l'appareil est construit d'une manière si parfaite qu'on peut rapidement mettre en accord le mouvement de translation des styles et celui de rotation du cylindre, accord qui doit être rigoureux pour la bonne émission des sons et la conservation des cylindres qui portent les inscriptions.

Aussi l'on peut ralentir ou précipiter l'émission des sons ou l'interrompre et la reprendre à tel point qu'on veut ou encore recommencer l'émission tout entière autant de fois qu'on le désire.

Le phonographe paraît surtout apte à reproduire avec une perfection surprenante les sons aigus ; cependant je dois reconnaître que les sons de la voix d'une tonalité assez basse ont été très bien reproduits.

Il ne faut pas perdre de vue que M. Edison a cherché dans son nouvel instrument, à obtenir la perfection dans

la reproduction des sons et non leur puissance : aussi doit-on toujours se servir des tuyaux acoustiques pour obtenir une bonne audition du phonographe.

Il est très intéressant de constater que le phonographe vibrant, peut non seulement enregistrer tous les sons de l'échelle musicale et ceux qui sont amenés par le parler des diverses langues, mais encore les sons de tout un orchestre qui se présentent simultanément à l'inscription. Il y a là une constatation du plus haut intérêt au point de vue théorique, car elle nous révèle les merveilleuses propriétés des membranes élastiques. Il faut reconnaître que le téléphone nous avait déjà grandement instruit à cet égard.

Je suis persuadé que, indépendamment des usages que le nouvel instrument recevra et qui se multiplieront au delà même de ce que nous pouvons prévoir aujourd'hui, le phonographe deviendra le point de départ d'importantes études théoriques d'Acoustique et de Mécanique moléculaire.

C'est donc un beau problème que M. Edison a résolu, et tous les amis du Progrès et de la Science lui doivent un tribut d'admiration et de reconnaissance.

L. Masson.

Traité élémentaire d'électricité, par Joubert (1).

Après avoir publié, avec M. MASCART, sous le titre de *Leçons sur l'électricité et le magnétisme*, l'ouvrage théorique le plus complet sur la matière qui ait vu le jour en France, M. JOUBERT a cru, avec raison, qu'il convenait d'extraire de cette œuvre considérable les parties les plus importantes et de les mettre à la portée d'un plus grand nombre de lecteurs. L'auteur est ainsi parvenu à produire un traité, vraiment élémentaire, d'une lecture facile, où les faits sont exposés avec une grande clarté et expliqués avec toute la rigueur que permet l'état actuel de la science.

Les chapitres XVI à XVIII sont peut-être les plus remarquables, non pas que les autres leur soient inférieurs, mais parce qu'on y trouve la théorie du magnétisme, généralement écourtée dans les ouvrages élémentaires, exposée ici d'une façon très complète, et débarrassée de l'appareil analytique qui, dans les mémoires originaux et dans les traités de physique mathématique, ne va pas sans en cacher un peu la signification physique.

L'ouvrage se termine par une revue sommaire des applications les plus importantes qui ont été faites des théories exposées : les machines dynamo-électriques (3 ch.) les lampes électriques, la galvanoplastie, la télégraphie et la téléphonie, enfin l'électricité météorologique (4 ch.).

(1) 1 vol in-8^e de XVI-448 p. avec 321 fig. dans le texte. — L. Masson, 1889.

Carré.

Cours de thermodynamique, par Lippmann (1).

L'auteur prend le plus grand soin d'éviter toute hypothèse sur la nature de la chaleur, et il écarte de la partie théorique de son cours la notion de gaz parfait, qui ne répond à aucune réalité. Il est ainsi amené à donner du principe de Carnot une démonstration tout à fait originale et qui a déjà été empruntée par plusieurs excellents auteurs.

La seconde partie de l'ouvrage est consacrée aux applications. L'auteur s'est proposé d'employer une méthode générale qui « une fois adoptée permet d'aborder chaque problème sans que l'on ait à chercher dans un livre les équations à appliquer ». Ce n'est pas là une mince mérite au point de vue pratique. Ajoutons que cette seconde partie renferme une foule d'aperçus originaux sur les problèmes de physique appliquée qui y sont traités.

Les leçons de M. LIPPMANN, autographiées en 1886, avaient été épuisées presque dès leur apparition ; nous ne doutons pas que le même succès soit réservé à cette nouvelle édition.

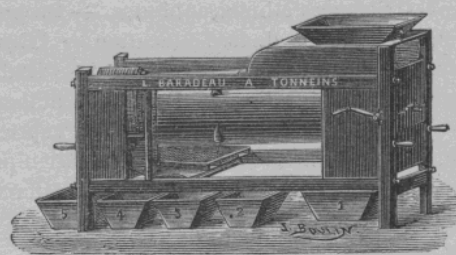


Figure 41. — Trieur à simple effet.

J. Baradeau et C^{ie}.

Trieurs spéciaux pour la meunerie.

1^o — *Trieur de meunerie à simple effet*, représenté figure 41 : type de trieur très pratique se faisant à deux diamètres, de 52 et de 64 centimètres, les longueurs variant de 1 m. 10 à 2 m., et pouvant trier à l'heure de 8 à 15 hectolitres.

Ces diverses longueurs s'entendent compris le culot pour l'introduction du grain à l'entrée, et le croisillon coudé à la sortie, les deux portées en sus, l'une de 10 centimètres pour le régulateur des trapettes, et l'autre : arbre de 20 à 25 centimètres de longueur pour y placer la poulie ou l'engrenage.

Ces divers appareils peuvent se construire également pour graines longues : orge, avoine, etc., et être placés superposés dans les grands moulins, ou bien encore dis-

(1) 1 vol. gr. in-8^e de VIII-351 p. — P. Carré, 1889.

posés à double effet, à l'exception pourtant du dernier de chaque série, et cela sans changement de prix, mais dans ces conditions, l'instrument à double effet ne donne que la moitié du travail énoncé.

En outre, à part encore le dernier modèle de chaque série à graines rondes, l'on peut, sans augmentation de volume, pratiquer un compartiment pour la reprise des déchets au fur et à mesure, mais cette disposition réduit le travail de deux à trois hectolitres par heure, selon la longueur, dans ce dernier cas, le prix en est élevé de 10 francs. A toutes les plus petites longueurs, on peut ajouter un crible en toile chaînette de 0,26°, dit tire-pousière, ce qui en augmente le prix de 15 à 20 francs, suivant le diamètre.

Tous ces divers appareils peuvent être établis sur bâtis, avec ou sans trémie, et coûtent, en sus des prix établis ci-dessus, de 25 à 35 francs, suivant la longueur et le diamètre.

Les longueurs de 2 mètres et au-dessus sont reliées avec 4 barres de fer à T, afin d'en assurer la solidité.

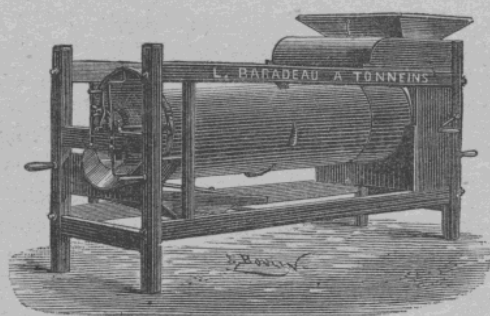


Figure 42. — Trieur à double effet.

MM. BARADEAU ET C^{ie} construisent, du même type un trieur spécial pour déchets provenant des trieurs, et autres sortes de criblages.

Afin de bien approprier l'instrument pour ces résidus de variétés différentes, suivant les pays, il est urgent d'en avoir sous les yeux un échantillon, pour bien déterminer les modifications à apporter à la construction, afin d'obtenir tous les avantages possibles ; le prix de ces instruments variant de 140 à 220 francs, ne peut être établi définitivement qu'après avoir pris connaissance de la marchandise qui doit y être passée.

2° — *Trieur de meunerie à double effet*, construit comme le précédent sur deux dimensions différentes, il convient beaucoup pour la meunerie soucieuse de ne soumettre à la meule que le grain pur du froment ; avec cet appareil, non-seulement les graines rondes oléagineuses sont éliminées, mais aussi les graines longues,

orge, avoine et objets semblables, tels que gousses contenant encore leurs graines, ces dernières, ainsi que l'orge qui tache le minot, ne peuvent être triées que par l'alvéole qui calibre.

Ces instruments sont pourvus à l'entrée, d'un crible chaînette n° 10, pour la petite grenaille qui n'a aucune valeur.

Au gré de l'acquéreur, l'on peut ajouter pour diviser le grain : Un crible diviseur qui vaut pour le n° 1, 25 fr., et pour le n° 2, 20 fr. et une grille-émoteur à trou triangulaire, pour le n° 1, 20 fr., et pour le n° 2, 15 fr.

2° — *Trieur non recouvert avec ventilateur*, très apprécié en Espagne, où les blés foulés encore par les pieds des animaux, sont chargés de poussière et d'impuretés il convient encore pour enlever les grains piqués, dont il ne reste que l'enveloppe, et aussi divers objets légers.

Le ventilateur est appliqué de façon à ne point augmenter le volume de l'instrument, qui fonctionne sans ledit ventilateur si ce dernier n'est d'aucune utilité.

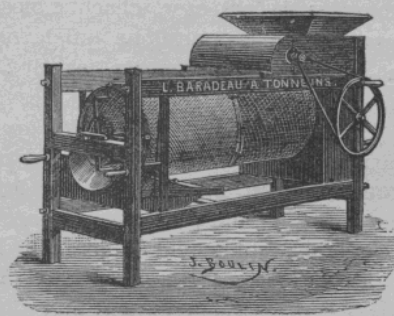


Figure 43. — Trieur avec ventilateur.

Tels sont les principaux systèmes de trieurs construits par MM. Baradeau et C^{ie}, mais il y a bien d'autres genres de construction dont il serait trop long de détailler les diverses modifications, en conséquence, il faut engager les acheteurs, en faisant leur commande, tout en désignant le numéro de leur choix de bien spécifier ce qu'ils désirent obtenir de l'instrument, ou mieux encore ils devront envoyer des échantillons de la marchandise à passer.

A part les trieurs énumérés ci-dessus, MM. Baradeau et C^{ie} construisent encore sur commande, divers autres genres, toujours avec alvéoles, soit pour trier les avoines, les orges des brasseries, etc. Ils construisent également des alvéoles pour faire des trieurs pour séparer d'avec le trèfle, le plantin et autres graines étrangères.

Ch. Thirion.

Congrès international de la propriété industrielle en 1889 (1).

Le Comité d'organisation du Congrès international de la Propriété industrielle qui doit se tenir cette année à l'occasion de l'Exposition universelle, est à la fin de la période préparatoire de ses travaux ; il a d'abord constitué son Bureau de la manière suivante : M. BOZÉRIAN, sénateur, ancien Président du Congrès de 1878, a été nommé Président d'honneur ; le Président est M. TEISSE-RENC DE BORT, sénateur, ancien Ministre ; MM. CH. LYON-CAEN, professeur à la Faculté de droit de Paris et A. HUARD, avocat à la Cour de Paris ont été nommés Vice-Présidents ; le Secrétaire-général est M. CH. THIRION, ingénieur-conseil en matière de Propriété industrielle, qui avait rempli les mêmes fonctions en 1878 ; MM. A. RENDU et SELIGMAN, avocats à la Cour de Paris, ont été désignés comme Secrétaires.

Le Comité d'organisation s'est ensuite divisé en quatre sections chargées de préparer, chacune en ce qui la concerne, le programme des questions qui devront être soumises à la discussion du Congrès, savoir : Section des *questions internationales*, Section des *brevets d'invention*, Section des *marques de fabrique ou de commerce*, Section des *dessins et modèles industriels*.

Le programme complet a été arrêté par le Comité d'organisation, qui va prendre les mesures nécessaires pour le faire connaître rapidement à tous ceux, français et étrangers, qui s'intéressent aux questions de Propriété industrielle ; il l'adressera également aux Chambres de commerce, Chambres consultatives des Arts et Manufactures, Tribunaux de commerce, Conseils des Prud'hommes, Syndicats professionnels et aux différentes Sociétés savantes et industrielles, en les invitant à désigner des délégués chargés de les représenter au Congrès dont l'ouverture est fixée au 5 août prochain.

J. Pelletier.

Le canal de la Baltique.

La première pierre des travaux du canal de la Baltique a été posée par l'Empereur Guillaume et on va faire appel aux capitaux privés, car il ne sera construit qu'en partie aux frais de l'empire.

Le canal prend son origine dans la baie de Kiel, le premier port militaire de l'Allemagne. De la baie de Kiel à Holtenau, le canal ira rejoindre l'Elbe et la mer du

(1) Toutes les communications doivent être adressées à M. CH. THIRION, Secrétaire-général du Comité d'organisation, 95, boulevard Beaumarchais, à Paris.

Nord à Brunsbüttel. Ce canal, qui est tracé dans une pensée stratégique, aura une portée commerciale incontestable. Outre que les dangers de la navigation dans les détroits danois seront évités, l'Allemagne se trouvera à même de transporter rapidement sa flotte de la Baltique dans les mers occidentales sans craindre d'être bloquée en deça du Sund ou des Belts. On voit que cette question du canal de la Baltique présente quelque intérêt pour nous.

Il y a déjà deux siècles que l'on s'est préoccupé de réunir les deux mers. Le prince Frédéric de Danemark, en 1777, fit commencer un canal qui empruntait à l'Eder, cours d'eau séparant le Schleswig du Holstein, une partie de son lit et aboutissant à Tønning, sur la mer du Nord, mais après avoir franchi tout un système d'écluses qui interdisent toute la traversée à des navires de fort tonnage. Ce canal, qui existe encore, est délaissé par la navigation. Le nouveau canal utilisera comme lui les eaux de l'Eder et se séparera de ce fleuve à Wittenbergen pour descendre jusqu'à Brunsbüttel, dans l'estuaire de l'Elbe.

Sa longueur sera de 100 kilomètres environ. Sa largeur sera de 36 mètres ; sa profondeur de 8 mètres 1/2. Il sera libre d'écluses. Le devis de ce grand canal, qui aura 27 kilomètres de plus que celui de Panama, s'élève à 195 millions de francs. La Prusse contribuera aux frais de construction pour 50 millions ; le reste est mis à la charge de l'empire.

L'ouverture de ce canal non seulement menace la France et tout l'Occident, au point de vue commercial et militaire, mais encore, aura cette conséquence de supprimer absolument le Danemark.

Cette petite puissance n'existait, en effet, que comme gardienne des détroits. Depuis longtemps déjà a commencé l'annihilation de ce vaillant peuple danois auquel la science, la géographie, la marine doivent leurs plus belles découvertes.

Le Danemark, dont les forces militaires et navales sont insignifiantes, n'entretient plus même ses forteresses protectrices des détroits. La plupart de ces citadelles sont démantelées aujourd'hui ou devenues de simples résidences royales, des musées, quelques-unes des hospices.

Le gouvernement danois assiste donc au jeu diplomatique de l'Europe sans y prendre part. Il est comme une proie passive que les appétits en éveil conservent par leur rivalité même. Chacun surveille le voisin et lui interdit le premier coup de croc. Le roi Christian a su fort bien marier ses filles. C'est le beau-père le mieux apparenté de toute l'Europe : l'une de ses filles, sera un jour reine d'Angleterre, l'autre est impératrice de Russie, de sorte que ce tout petit roi a fait souche de bien importantes souverainetés.

L'industrie n'a encore que très faiblement pénétré en

Danemark. C'est un pays à peu près neuf. Les capitaux abondent. Les bas de laine des paysans et les vieux bonnets des pêcheurs sont lourds de couronnes d'or. C'est un pays vierge à ouvrir aux grandes entreprises et aux activités industrielles. Il serait facile d'en faire en peu de temps une seconde Hollande. Mais la vorace Allemagne permettra-t-elle à ce petit peuple de grandir ?

Emile Puzenat.

Extirpateur Universel, râteau à cheval, herse, etc..

(Suite et fin).

3^e Nouvelle herse articulée la « Couleuvre » tout en acier.

La nouvelle herse découverte et construite par M. EMILE PUZENAT, offre une solidité et une marche garanties supérieures à tout ce qui s'est fait en herse articulées jusqu'à ce jour.

Plusieurs milliers de ces herse fonctionnent déjà en

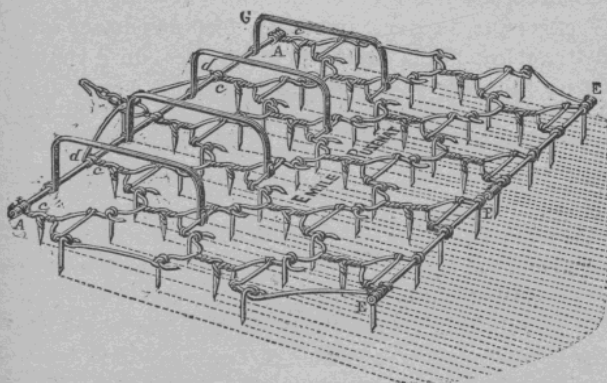


Figure 44. — Herse articulée, la Couleuvre.

France et à l'Étranger : ses nombreuses qualités ont été appréciées de tous les cultivateurs (voir au *Catalogue général* les rapports et les tableaux comparatifs d'essais dynamométriques dressés par MM. les Ingénieurs agronomes de l'école d'agriculture de *Grand-Jouan*, et les nombreuses attestations de MM. les agriculteurs). Sa forme unique s'applique à toutes les forces de herse et hersages, depuis le défriche jusqu'au ratissage très fin et léger des allées de parcs. Sa grande résistance est due à sa forme câblée ; sa mobilité est parfaite, son énergie constante, sa simplicité de construction remarquable. Plus de 200 pièces défectueuses des anciens modèles sont supprimées, son montage et démontage sont instantanés sans aucun outil en main, ce qui rend la réparation facile ainsi que les pièces de rechange. (Le démontage s'opère en commençant par les rangs de sections de l'arrière). Enfin son prix exceptionnel de bon marché la met à la portée de toutes les bourses.

En marche on peut, suivant le cas, la replier en deux, ou la laisser toute étendue.

Pour le transport, elle se plie en 3 ou en 4 puis on la charge sur un *véhicule* quelconque ou traîneau très pratique ou bien encore pour un léger parcours on peut la retourner sens dessus dessous et la faire glisser sur les patins contre-poids que l'on peut y adapter. Ces dits patins contre-poids étant *mobiles*, faciles à monter et démonter permettent de donner à la herse l'énergie que l'on désire puisque l'on peut à volonté en mettre à toutes les sections qui forment la herse.

Cette herse est spéciale pour le parfait sarclage des blés, avoines, orges, et à tous les sarclages en général de récoltes en terre. Son travail est bien supérieur à celui fait par les anciens modèles de herse anglais ou autres ; elle demande aussi moins de traction tout en donnant un travail plus prompt, car elle en garnit un plus grand d'un coup ; en plus elle n'arrache pas la plante, ce qui est dû à sa mobilité générale et à ses pointes fines en acier. L'entretien et le rappointage sont des plus simples et des moins coûteux.

Enfin, M. Emile Puzenat construit, avec une égale perfection, toutes les espèces de charrues, brabant doubles, défonceuses, tourne-oreille, etc. ; les rouleaux de toute espèce, brise-mottes, planeurs, squelettes, etc... Les palonniers, les pressoirs ; les coupes-racines, les haches-pailles, fouloirs à raisin, casse-pommes, etc., le tout avec le même soin judicieux et la même perfection.

Tausen.

Galvanoplastie sur verre et sur porcelaine.

Le nouveau procédé découvert par M. TAUSEN permet de recouvrir le verre et la porcelaine de dépôts métalliques, par voie galvanique.

Il faut d'abord recouvrir le verre ou la porcelaine d'une couche conductrice du courant électrique, et c'est là la principale difficulté, car cette couche, placée entre le support et la couverture métallique, ne pourra plus être enlevée, sa composition doit donc être telle qu'elle n'empêche pas l'adhérence de la couche métallique.

On se sert, dans ce but, d'une dissolution de chlorure d'or ou de platine dans de l'éther sulfurique, additionnée d'une quantité suffisante de soufre dissous dans une huile lourde, pour que le tout, après avoir été chauffé doucement, ait une consistance qui permette d'en passer une couche avec un pinceau.

On chauffe alors modérément dans un moufle la pièce recouverte de cette couche jusqu'à la volatilisation complète du soufre et du chlore. L'or ou le platine sont alors adhérents à la surface, et on peut placer l'objet dans un bain galvanoplastique ordinaire.

Pour obtenir un dépôt de cuivre, ce bain doit être composé de 2 parties de sulfate de cuivre pour 3 parties d'eau distillée. Pour l'argenture, il faut 17 parties de nitrate d'argent et 13 parties de cyanure de potassium dissous dans 300 parties d'eau. Enfin, pour la dorure, on se sert de 7 parties d'or, qui sont préalablement dissoutes dans l'eau régale, puis précipitées au moyen de l'ammoniaque. Le précipité encore humide est mis dans une solution chaude de 9 parties de cyanure de potassium et 90 parties d'eau. Un mélange de 10 parties de dissolution d'or avec 1 partie de dissolution d'argent donne de l'or vert, tandis que la même proportion d'or mélangé également avec 1 partie de dissolution de cuivre, donne de l'or rouge.

N. Orbec.

Nouveau mastic à la glycérine.

Aujourd'hui la glycérine est mise à contribution pour la préparation d'un mastic au plomb plus dur et plus résistant, pour les scellements, que le ciment de Portland.

Sa préparation est simple : on pulvérise de la litharge très finement, de façon à obtenir une poudre impalpable, puis on la dessèche complètement dans une étuve à haute température. On mélange alors à la poudre, ainsi obtenue, de la glycérine, en quantité suffisante pour faire un mortier épais.

Le mastic ainsi obtenu présente une série de propriétés utiles qu'il est bon de mettre en évidence. Il se solidifie rapidement et complètement, soit à l'air, soit par immersion dans les liquides ; son volume reste sensiblement invariable pendant la solidification ; il résiste sans modification à des températures approchant de 300°.

Enfin, il adhère très fortement aux corps avec lesquels on le met en contact. Ce mastic est donc l'idéal des mastics et une intéressante application nouvelle de la glycérine, qui se prête déjà à des usages industriels et variés.

J. Souabe.

Canal maritime du Havre à Marseille.

L'auteur a étudié un projet de canal maritime réunissant la Manche et la Méditerranée, et pouvant livrer passage aux plus grands navires. A cet effet, la profondeur est uniformément de 9 mètres et la largeur varie de 100 à 120 mètres au niveau de l'eau, et de 60 à 80 mètres au plafond.

Toutefois, dans les tunnels et dans le bief de partage, la largeur sera exceptionnellement réduite à 26 mètres ; dans ce cas, des garages seront ménagés tous les 4 kilo-

mètres. Le rayon des courbes ne sera pas inférieur à 2.000 mètres.

Voici, d'une manière générale, le tracé qui serait adopté pour ce canal, dont la longueur totale est de 1.083 kilomètres.

Il part des bassins du Havre, longe le canal de Tancarville, puis emprunte le lit de la Seine jusqu'à Argenteuil, où il atteint la hauteur de 27 mètres réalisée par trois écluses interposées sur le cours du fleuve.

D'Argenteuil à Epinay, la Seine est élargie à 308 mètres pour former des ports et bassins destinés à desservir Paris. Le canal se sépare du fleuve à Epinay, va le rejoindre à Choisy-le-Roy et occupe son lit jusqu'à Saint-Mammès, où il s'élève à la cote de 36 mètres par l'écluse de Melun.

A Saint-Mammès, le canal remonte la vallée du Loing jusqu'à Montargis, s'élevant, par diverses écluses, à l'altitude de 126 mètres. Il rejoint la Loire à Gien et la remonte jusqu'à Roanne, à l'altitude de 271 mètres obtenue par un certain nombre d'écluses.

De Roanne, le tracé arrive au bief de partage à 300 mètres et franchit la chaîne de montagnes du Lyonnais par un tunnel de 10 kilomètres succédant à une tranchée de 70 mètres de profondeur, et redescend à la cote de 201 mètres par les onze écluses accolées de Saint-Vérand. Il arrive enfin à Lyon-Oullins dans le Rhône à la cote de 162 mètres.

De Lyon à Berre, le tracé suit la vallée du Rhône parallèlement au fleuve rectifié et endigué et se termine à l'étang de Berre mis en communication :

1^o Avec le golfe de Fos par un chenal réservé à la marine militaire, à travers l'étang de Caronte ;

2^o Avec Marseille par un tunnel de 4.500 mètres percé dans la montagne de l'Estaque et par un chenal de 5.100 mètres établi par une jetée construite dans la mer, lequel chenal aboutit au bassin national.

L'alimentation de ce canal est une question des plus délicates ; elle n'embarrasse pourtant pas l'auteur, qui ne présente pas moins de quatre solutions : un barrage établi dans la plaine du Forez pour retenir les eaux de la Loire ; une prise d'eau pratiquée dans le lac de Genève ; la dérivation des eaux du lac d'Annecy, et enfin celle des eaux de l'Arve, prises au dessus de Cluses et amenées aux réservoirs du point de partage par un aqueduc.

Les tunnels auraient une section de 40 mètres sur 40. Les écluses, au nombre de 67, seraient doubles et accolées.

L'auteur prévoit une durée de 10 à 15 minutes pour les éclusages, y compris les manœuvres.

Quant aux frais de ce travail colossal, il les estime à 1.500.000 francs par kilomètre, soit, pour 1.083 kilomètres 1.624 millions de francs ; en ajoutant 20 pour 100 pour écluses, réfections de voies ferrées, ponts tournants, etc., plus une majoration pour canaux accessoires de batelle-

rie et d'irrigations, etc., on arrive à un prix de revient total d'un peu plus de 2 milliards de francs.

Le trafic international entre la Manche ou la mer du Nord, effectué tant par Gibraltar que par les voies ferrées diverses, s'élève à environ 80 millions de tonnes.

50 millions de tonnes transitant à raison de 10 francs par tonne donneraient une recette de 500 millions, que des droits divers et recettes accessoires permettraient d'élever à 650 millions, lesquels donneraient un revenu net d'au moins 400 millions, frais et intérêts déduits, ce qui représenterait une très large rémunération du capital engagé.

L'auteur estime la durée des travaux à une dizaine d'années et propose de les diviser en deux périodes, dont la première comprendrait la réunion de Paris et de Lyon, l'un avec la Manche, l'autre avec la Méditerranée, et la seconde la réunion de Paris et de Lyon.

Enfin, les chutes produites par les barrages permettraient d'obtenir un et demi million de chevaux-vapeur utilisables pour l'industrie.

Curt-Netto.

La fabrication industrielle de l'aluminium.

Le problème de la fabrication industrielle de l'aluminium a reçu, dans ces derniers temps, une double solution par la production du métal à l'état pur et par celle de ses alliages. La première, s'appuyant sur les principes de la méthode de Sainte-Claire-Deville, doit au procédé économique de Castner pour la fabrication du sodium, le grand développement qu'elle a pris à l'usine d'Oldbury près de Birmingham. La seconde a trouvé dans les procédés électriques le rang prédominant qu'elle doit occuper dans des applications qui semblaient exclusivement réservées au fer et à l'acier.

Un autre procédé de fabrication du métal à l'état pur, dû au professeur CURT-NETTO, de Dresde, et en cours d'exploitation à l'usine Krupp, à Essen, est basé sur le traitement direct de la *Cryolithe*, fluorure aluminosodique. Ce minéral, réduit en poudre très fine, est fondu avec du sel marin dans un réverbère, puis recueilli dans une poche, au fond de laquelle on maintient des morceaux de sodium. Les vapeurs dégagées par la volatilisation du sodium traversent toute la masse et déplacent l'aluminium qui se dépose. Les scories enlevées, on verse le tout dans un creuset et, après refroidissement, on trouve au fond un lingot d'aluminium.

Les scories retournent au four à réverbère pour être mélangées à une nouvelle charge de cryolithe et, comme

elles servent elles-mêmes de fondant, elles dispensent alors de l'addition de sel marin.

Ici, comme à l'usine d'Oldbury, l'économie du procédé repose sur la réduction du prix du sodium dont on consomme environ 3,50 kg. par kilogramme d'aluminium obtenu ; M. CURT-NETTO y est parvenu en fabriquant le métal auxiliaire par le traitement d'un mélange de soude caustique pur et de coke pulvérisé dans une longue cornue placée dans un four. Le carbone réduit en partie la soude et libère le sodium qui distille et que l'on recueille dans un condenseur. Le carbonate de soude qui reste dans la cornue, étant retiré, on le remplace par une nouvelle charge de soude caustique et de coke pulvérisé et l'on obtient ainsi une marche absolument continue de l'opération.

Jusqu'à présent l'usine de Lockport où sont installés les fourneaux électriques de Cowles ne produit l'aluminium qu'à l'état d'alliage. La production du métal pur n'a pas été essayée sur une échelle commerciale et il est assez probable que c'est la grande demande d'alliages qui a détourné l'attention de cette fabrication spéciale. Quoi qu'il en soit, le succès du procédé électrique s'affirme de plus en plus et l'on est parvenu à doubler la production des fourneaux en faisant la coulée directe du métal en fusion dans une poche ou dans des lingotières, au lieu de le laisser refroidir dans le fourneau même, et de le refondre dans des creusets. D'autre part, l'emploi de la bauxite, au lieu de corindon, assure, dans les vastes dépôts de ce minéral, une source inépuisable de matière première.

L'usine de Lockport marche actuellement avec deux dynamos de 217 chevaux électriques, actionnées par une force hydraulique. La nouvelle usine érigée à Milton (Angleterre) possède une dynamo de 402 chevaux électriques, montée à l'essai et qui doit être suivie d'autres appareils semblables. Les deux établissements travaillent jour et nuit.

L'aluminium à l'état de métal pur trouve un emploi avantageux dans la construction des instruments de précision et dans tous les arts où sa légèreté, la facilité de ses transformations moléculaires et la conservation de son éclat contre les agents oxydants sont des propriétés essentielles. Mais, dès qu'il s'agit de supporter de grands efforts, il rencontre un rival dans l'acier qui, s'il a un poids spécifique triple, offre une résistance à la traction qui l'emporte dans la même proportion. En conséquence, pour obtenir d'une tige d'aluminium la même résistance que d'une tige d'acier, il faudrait lui donner une section triple et les deux tiges auraient le même poids. On se fait donc illusion en cherchant dans la légèreté du métal une qualité avantageuse de son emploi dans de pareilles conditions de résistance.

Nécrologie.

Chevreul.

CHEVREUL est mort le 9 avril au matin. L'illustre vieillard a conservé jusqu'à la fin de sa vie la vigueur physique et la lucidité d'esprit. Depuis quelque temps, sa santé était chancelante ; on remarquait en lui un affaiblissement des forces qui devenait de jour en jour plus inquiétant. Pendant tout l'hiver, il n'était guère sorti de chez lui, mais les premiers jours de soleil l'avaient engagé à reprendre ses promenades quotidiennes, dont le but était toujours le Champ de Mars : il s'intéressait beaucoup à tous les travaux de l'Exposition.

Sans vouloir reprendre la biographie de Chevreul, nous rappellerons brièvement les principaux faits et les travaux intéressants de sa longue carrière.

Chevreul est mort à l'âge de cent deux ans, sept mois et huit jours : Né à Angers le 31 août 1786, il fit ses études à l'*Ecole centrale* de cette ville. A son arrivée à Paris, à l'âge de dix-sept ans, il entra dans la fabrique de produits chimiques de VAUQUELIN, dont il dirigea bientôt le laboratoire. En 1810, ce dernier le choisit pour préparateur de son cours au *Museum d'histoire naturelle*. Trois ans après, il occupait la chaire de chimie au lycée Charlemagne. Quelques années plus tard, Chevreul fut nommé directeur des teintures et professeur de chimie spéciale à la manufacture de tapis des Gobelins. Son esprit porté vers l'observation des phénomènes naturels, trouva là un vaste champ d'études.

C'est dans cette partie de sa vie que Chevreul a formulé les lois relatives aux couleurs. Les expériences et ses observations relatives à ce sujet sont relatées dans un mémoire remontant à 1829, et qu'il a intitulé ainsi : *Sur la loi du contraste simultané des couleurs et sur l'assortiment des objets coloriés, considéré d'après cette loi dans ses rapports avec la peinture*.

La science doit à Chevreul une quantité de découvertes de détail qu'il nous serait impossible d'énumérer. Aussi nous bornerons-nous à citer ses importants travaux sur les corps gras et les matières colorantes. Les *Recherches chimiques sur les corps gras d'origine animale*, dont le retentissement fut considérable, ont paru en 1823. Ce travail a ouvert, on le sait, à la chimie organique et à diverses industries qui en dépendent, une voie féconde : Chevreul y développait ses idées sur l'assimilation des corps gras aux éthers. Il donnait la première théorie exacte de la saponification. C'est cette théorie qui a conduit plus tard Chevreul à la découverte des bougies stéariques qui lui valut, en 1852 le prix de 12.000

francs fondé, au profit de la *Société d'encouragement*, par le marquis d'Argenteuil.

En 1830, il avait succédé à son maître Vauquelin à la chaire du *Museum*. Il a été nommé depuis, membre de la *Société royale de Londres*, président de la *Société nationale d'agriculture* et, en 1864, directeur du *Museum*.

Outre un très grand nombre de mémoires insérés dans les recueils scientifiques et de communications faites à l'Académie, on lui doit encore d'importantes études sur l'*Histoire de la Chimie*, publiées par le *Journal des Savants* ; les *Considérations générales sur la chimie organique et ses applications* ; les *couleurs et leurs applications aux arts industriels à l'aide des cercles chromatiques* ; *Lettre à M. Villemain, sur la méthode en général* ; *Histoire des connaissances chimiques* ; *D'une erreur de raisonnement* ; *Phénomènes de la vieillesse*, etc., etc.

Chevreul était membre de l'*Académie des sciences* depuis 1826 ; il y avait remplacé Proust. Sa nomination comme grand-croix de la Légion d'honneur remonte à 1875. S'il a été remplacé comme directeur du *Museum*, il a occupé jusqu'à ses derniers jours les fonctions de professeur dans cet établissement ; bien que le cours fût fait, dans ces dernières années, par un suppléant.

Ericsson.

ERICSSON, qui fut un des inventeurs les plus féconds de notre époque, est mort à New-York, le 8 mars 1889.

ERICSSON était né en Suède le 31 juillet 1803. Entré fort jeune dans l'armée suédoise, il devint rapidement capitaine. Ayant donné sa démission, il vint en Angleterre en 1826 et y resta treize années, pendant lesquelles il fit des inventions nombreuses dont on évalue le nombre à quarante. Il fut l'un des trois concurrents du fameux concours de locomotives de Liverpool en 1829. Les concurrents étaient : George Stephenson avec la locomotive *Rocket*, qui remporta le prix ; Ericsson avec la *Novelty* ; Timothy Hackworth avec la *Sanspareil*.

C'est également pendant son séjour en Angleterre qu'il imagina sa machine à air chaud (1833).

Ericsson quitta l'Angleterre en 1836 et se fixa définitivement en Amérique, où sa carrière fut plus brillante encore. Il nous suffira de rappeler que ce fut lui qui, pendant la guerre de la Sécession, construisit la fameuse canonnière cuirassée *Monitor*, dont le combat avec le *Merrimac* est resté légendaire ; et, l'invention des cuirasses de navire est certainement, parmi toutes celles du célèbre ingénieur, celle qui a eu la plus haute portée, puisqu'elle a changé complètement les conditions de la guerre navale.

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique Générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE. — N° 254. — Exposition Universelle. — Ansaloni, Les ascenseurs de la Tour de 300 mètres, p. 93. Générateurs, Moteurs et Pompes. — Brevets d'Invention, en date du mois de Février 1889, p. 94. — Cornuault, Encore le gaz à l'eau, p. 95. — Caseneuve, Emploi de la toile métallique, comme enveloppe de matières isolantes autour des chaudières, p. 98. — J. Raffard, Appareil de sûreté contre l'excès de tension ou le manque d'eau dans les chaudières, p. 99. — Hirsch, Les coups de feu dans les chaudières à vapeur, p. 99. — N. Orbec, Nettoyage de récipients ayant contenu du pétrole, p. 100. — J. Pelletier, Calorifuge : composition Fossil Meal, p. 100. Réglage, Graissage et Transmissions. — Brevets d'Invention, en date du mois de Février 1889, p. 101. — Roullier et Mesnard, Courroies articulées en cuir, p. 101. — H. Rué, Nouveau système de graisseur, p. 102. — Kætker et Pinter, Perfectionnements au graissage des parties en mouvement des machines, p. 102. — Weaner, Nouveau procédé pour empêcher le glissement des courroies, p. 102. — J. Hignette, Intermédiaire automatique, pour transmission à grande vitesse, p. 102. — Louis Lockert, sur l'ancienneté des arbres creux, p. 103. Outillage, Matériel et Divers. — Eads, Chemin de fer pour navires de la baie de Fundy au Golfe Saint-Laurent, p. 104. — Félix Alcan : La période glaciaire par M. Falsan, p. 104 ; La chaleur animale par M. Ch. Richet, p. 105. — J. Pelletier, Ancienneté de l'exploitation de la houille en Europe, p. 105. — Monteux, Chainage à onze fiches, p. 105. — Gilmann, Briques poreuses américaines, p. 106. — Royer, Dégommage et décortication de la ramie, p. 106. — O. Doin, Manuel pratique de photographie, par A. Rossignol, p. 108. — Berthelot, Origine du bronze : sceptre de Pépi I^{er}, roi d'Egypte.

Exposition Universelle.

Ansaloni.

Les ascenseurs de la Tour de 300 mètres.

De l'avis de M. ANSALONI la tour de 300 m. ne présente pas seulement de l'intérêt par son aspect extérieur, mais aussi par le splendide panorama, s'étendant à mesure qu'on s'élève à l'intérieur, jusqu'à des distances de 60 à 80 kilom.. Il fallait donc faciliter largement l'accès de ses diverses plates-formes. On ne pouvait songer à faire gravir aux nombreux visiteurs les 1.800 marches des escaliers de service : d'où la nécessité des ascenseurs.

Deux ascenseurs, système Roux, Combaluzier et Lepape, à bielles articulées, montent du rez-de-chaussée au 1^{er} étage, dans les piles Est et Ouest.

Deux ascenseurs, américains, système Otis, partant également du rez-de-chaussée, dans les piles Nord et Sud portent leurs voyageurs jusqu'à la deuxième plate-forme (niveau 115 m.) avec arrêt facultatif au 1^{er} étage.

Enfin, un ascenseur Edoux, placé verticalement au centre de la tour, prend les voyageurs à la deuxième plate-forme pour les déposer au 3^e étage (niveau 276 m.)

Chacun des ascenseurs Roux, Combaluzier et Lepape peut élever 100 personnes à la vitesse de 1 m. par seconde, soit, à raison de 12 voyages, 2.400 personnes à l'heure. Les ascenseurs Otis prendront 50 personnes seulement, mais ils feront 8 voyages à la vitesse de 2 m. par seconde, soit 800 personnes transportées par heure au 2^e étage. Enfin, l'ascenseur Edoux transportera dans le même temps, ces 800 voyageurs jusqu'à la troisième plate-forme, à raison de 12 voyages à la vitesse de 0,90 m. par seconde avec 60 à 70 voyageurs.

Les ascenseurs du système Roux, Combaluzier et Lepape sont essentiellement constitués par un double cours de bielles articulées munies de galets et circulant dans

des gaines placées sur les poutres inclinées qui supportent la voie des wagons ou cabines des ascenseurs. Les bielles, sorte de chaîne de Galle, forment un circuit complet passant à la partie supérieure sur une poulie de renvoi et à la partie inférieure sur une roue motrice actionnée par le piston d'une pompe hydraulique. Les cabines sont munies de chaque côté d'une poutrelle en tôle intercalée dans le circuit et produisant l'entraînement de la cabine. Pour chaque ascenseur, le mécanisme moteur est double, mais les arbres moteurs sont accouplés et le mouvement est réglé par deux distributeurs qui introduisent dans les cylindres l'eau des réservoirs placés à la deuxième plate-forme (115 m.) pour monter et l'évacuent pour descendre. Cet ascenseur porte en lui-même ses appareils de sécurité et, de plus, son mécanisme étant double et chaque moitié étant suffisante pour supporter la charge entière de la cabine, il faudrait admettre que deux organes semblables du mécanisme fissent défaut en même temps pour qu'un accident devint possible.

L'ascenseur Otis présente une disposition analogue à celle réalisée dans les grues Chrétien : c'est un palan dont le rôle est renversé, la puissance étant appliquée directement sur la moufle et la résistance sur le garant. La puissance est représentée par un cylindre hydraulique dans lequel se meut un piston à deux tiges attachées à un chariot mobile portant six poulies à gorge de 152 millim. de diamètre. Le cylindre est maintenu par deux poutres inclinées à 61°20' et mesurant environ 40 m. de longueur. Ces poutres supportent la voie du chariot mobile et à leur partie supérieure, sont installées six poulies fixes corres-



pendant avec les poulies du chariot pour constituer un immense palan mouflé à 12 brins. Chaque brin comprend 4 câbles d'acier de 20 mm. de diamètre. Le garant s'élève jusqu'au-dessus du 2^e étage, guidé par des poulies à joues; les 4 câbles se divisent alors en deux moitiés et redescendent de chaque côté de la voie des ascenseurs pour venir s'attacher sous le truck qui supporte les cabines. Une partie du poids mort à élever est équilibré par un contre-poids formé d'un long truck muni de roues, relié à la cabine par deux câbles de 23 millim. de diamètre et circulant sur une voie établie directement sur l'arbalétrier en dessous du chemin des ascenseurs. On ne laisse à la cabine que l'excédent de poids mort nécessaire pour qu'elle puisse descendre seule à vide, en entraînant le chariot des poulies mobiles et le piston. L'eau motrice est fournie par les réservoirs établis au 2^e étage.

Enfin, des appareils de sécurité d'une efficacité incontestable sont appliqués à cet ascenseur pour se prémunir contre une rupture possible des câbles. Ils consistent essentiellement en une sorte de frein à mâchoire muni de coins en bronze qui embrassent les champignons des rails de la voie des cabines et du contrepoids, et fonctionnent par l'effet de la rupture des câbles.

L'ascenseur Edoux est trop connu pour qu'il soit nécessaire de le décrire : celui de la tour est remarquable par ses proportions extraordinaires, qui dépassent celles de l'ascenseur installé au Trocadéro en 1878, et aussi par les dispositions ingénieuses imaginées pour diminuer la longueur des cylindres et la dimension des câbles d'équilibrage. A cet effet, on a divisé en deux parties égales l'espace vertical de 120 m. à parcourir, en supportant l'ascenseur sur une plate-forme intermédiaire, de sorte que les deux cylindres ne descendent pas sensiblement au-dessous du plancher du 2^e étage. Une première cabine placée au-dessus de ces cylindres supporte, en guise de contrepoids, une autre cabine semblable, et les quatre câbles qui relient les deux cabines sont utilisés pour élever les visiteurs en même temps qu'ils équilibrent les variations de poids des pistons. En opérant l'échange des deux cabines à l'étage intermédiaire, on obtient le même résultat que si chacune d'elles franchissait complètement la distance qui sépare les deux étages. Les pistons sont doubles et sont logés dans les colonnes de guidage de la cabine supérieure, pour les soustraire à l'action du vent. L'eau motrice est fournie par un réservoir établi à l'étage supérieur de la tour. La sécurité est absolue, en ce qui concerne la rupture possible des câbles, car ils n'ont à travailler qu'à 2 k. 13 par millim. car., et peuvent résister à 100 de traction; néanmoins pour inspirer toute confiance aux personnes qui conserveraient encore des appréhensions, on a muni la cabine suspendue d'un double frein système Backman, d'un fonctionnement absolument certain.

Générateurs, Moteurs et Pompes.

Brevets en date du mois de Février 1889.

Amy. 196496. — 23 Février 1889.

Vélocipède nautique.

Arbigny (d') de Chalus. 196216. — 21 Février 1889.

Alimentateur automatique de chaudière à vapeur nommé : injecteur de Chalus.

Baville. 196186. — 19 Février 1889.

Producteur constant de force motrice à ressort spiral.

Blétry frères. 195864. — 5 Février 1889.

Perfectionnements dans les machines à vapeur.

Carpentier. 196100. — 15 Février 1889.

*Perfectionnements dans la construction et la disposition des chaudières à vapeur multitubulaires inexplo-
sibles.*

Chanut. 195299. — 28 Février 1889.

Régulateur flotteur à l'usage des machines marines.

Clamer. 195931. — 7 Février 1889.

Composés galvaniques pour le nettoyage des chaudières.

Charbonnaud. 196815. — 2 Février 1889.

Perfectionnements dans la distribution des machines à vapeur, à air ou à gaz.

Charlopin. 195982. — 9 Février 1889.

Thermo-moteur à vapeur surchauffée utilisant la vapeur d'échappement et les gaz de la combustion.

Charmantier et Lenormand. 196241. — 22 Février 1889.

Moteur dynamocycle à alcali volatil.

Demonchy. 195918. — 6 Février 1889.

Machine mue par des boulets, devant marcher à peu près seule après sa mise en train.

Don et Sands. 195832. — 4 Février 1889.

Perfectionnements dans les appareils propres à activer la combustion et à brûler la fumée dans les foyers des générateurs ou autres, au moyen d'une injection de vapeur et d'air.

Finkelstein. 195913. — 5 Février 1889.

Appareil régulateur automatique de la vapeur.

Furno. 196223. — 21 Février 1889.

Appareil à circulation de vapeur, nouveau cycle.

Gaspard. 195919. — 6 Février 1889.

Système universel de propulsion sans point d'appui extérieur.



Guignet, Barry et Leterre. 196271. — 5 Février.
Udomoteurs.

Hamelles. 196128. — 16 Février 1889.
Nouveau procédé de chauffage par action de l'eau divisée sur le combustible en ignition.

Juhle. 196221. — 21 Février 1889.
Système de générateur à vapeur.

Klecziński. 195980. — 9 Février 1889.
Pompe à incendie à palettes à double effet.

Koerting frères. 196289. — 25 Février 1889.
Perfectionnements aux moteurs à gaz ou à pétrole.

Laforge et Barker. 196192. — 19 Février 1889.
Perfectionnements aux machines à vapeur.

Mirre. 196336. — 27 Février 1889.
Nouveau moteur à gaz à compression.

Mudgemarchant et Abbott. 195978. — 9 février 1889
Perfectionnements aux machines à vapeur composées.

Natu. 196117. — 16 Février 1889.
Système de machine à vapeur régénérée ou la restitution aux chaudières de la chaleur latente de la vapeur ou la suppression des échappements.

Noel et Berquier. 195799. — 1^{er} Février 1889.
Carburateur applicable aux moteurs et autres usages.

Normand (Augustin) et C^{ie}. 196277. — 29 Février.
Réchauffeur d'eau d'alimentation, particulièrement applicable aux machines à triple et quadruple expansion.

Petit et Blanc. 195878. — 5 Février 1889.
Perfectionnements aux moteurs à gaz et à pétrole.

Popp. 196038. — 12 Février 1889.
Système d'élevateur pour liquides.

Pradines. 196193. — 20 Février 1889.
Machine à élever et à comprimer l'air au moyen de l'élasticité de l'air.

Reichardt. 195859. — 5 Février 1889.
Modifications aux moteurs à gaz, à air chaud, à pétrole et autres.

Réthoré. 196639. — 28 Février 1889.
Nouveau système de moteur hydraulique à flotteur, concernant une application comme force motrice du flux et reflux de la mer, ainsi que des chutes d'eau.

Rumpf. 196027. — 12 Février 1889.
Genre de moteur à entraînement fonctionnant à la main ou au pied, applicable à tous genres de machines.

Saurer et Söhne. 196307. — 26 Février 1889.
Perfectionnements dans les pompes.

Schiltz. 196035. — 12 Février 1889.

Appareil d'inflammation pour un moteur à pétrole.

Schiltz. 196039. — 12 Février 1889.

Soupape d'admission appliquée à un moteur à pétrole.

Secar Marine propeller Company. 196334.
Perfectionnements dans les machines motrices marines et autres.

Serve. 196197. — 20 Février 1889.

Perfectionnements dans la fabrication des tubes à ailerons pour chaudières et autres usages.

Serve. 196373. — 28 Février 1889.

Système de neutralisation des effets dus à la dilatation des tubes dans les chaudières des locomotives et autres.

Skinner et Oddie. 196236. — 22 Février 1889.

Perfectionnements dans les ventilateurs, pompes, compteurs et machines analogues.

Société anonyme des moteurs thermiques Gardie. 196082. — 14 Février 1889.

Système perfectionné de moteur thermique.

Société des Usines et fonderies de Saint-Ouen-Vendôme. 196018. — 12 Février 1889.

Perfectionnements aux machines à élever l'eau, dites : balances hydrauliques.

Stahlberg. 196096. — 15 Février 1889.

Nouveau moteur universel.

Cornuault.

Encore le gaz à l'eau.

Dans la séance du 15 mars dernier de la *Société des Ingénieurs civils*, M. GASSAUD a présenté très complètement une analyse d'un livre de M. le Dr LAFFONT, sur le *Gaz à l'eau*. Notre honorable vice-président, M. CONTAMIN qui présidait la séance, ajoutait, en remerciant M. Gassaud de sa communication, que cette question du gaz à l'eau soulevait, il est vrai, bien des objections, tant au point de vue hygiénique, qu'au point de vue économique. Il terminait en disant qu'il était trop tard pour les discuter, et qu'on les examinerait dans une prochaine séance. (1) Ce sont les objections probablement visées par M. Contamin, qui en ajoutera peut-être d'autres, que M. Cornuault demande la permission de résumer très brièvement.

« Je crois, dit M. CORNUAULT, qu'en ces matières si gra-

(1) Voir le *Technologiste*, février et avril derniers, pages 36 et 66.

ves puisqu'elles touchent à la vie humaine, il est du devoir de ceux qui, par profession, se sont occupés de la question, de ne point garder le silence et de ne pas laisser passer sans réponse certains dires à la tribune de la Société des Ingénieurs civils ».

Le gaz à l'eau est, comme on sait, un mélange d'hydrogène et d'oxyde de carbone ; il contient environ 40 à 45 pour 100 de ce dernier gaz.

Le gaz à l'eau n'est pas nouveau.

Ebelmen s'en est occupé en 1838, dit M. Gassaude. Bien avant, il était étudié par Gingembre en 1816, puis par Ibbetson en Angleterre. En 1834, Selligna montait, avec le concours de Jobard, une usine de gaz à l'eau aux Batignolles, qu'il abandonna bientôt.

Puis Leprince, de Liège appliquait la vapeur d'eau pour gazéifier le coke résidu de la distillation de la houille pour gaz d'éclairage, etc..

Le gaz à l'eau est donc loin d'être nouveau ; mais il a cette spécialité d'avoir été souvent présenté comme nouveau, soit sous le nom de gaz à l'eau, soit plus tard sous celui de gaz hydrogène pur, et cela par périodes, par phases ou par mode.

Après les travaux d'Ebelmen on n'en avait plus guère entendu parler, sauf vers 1846, où Gillard essayait de faire porter du platine à l'incandescence par du gaz à l'eau ; mais, vers 1854, il en était derechef question et on organisait une Compagnie de gaz à l'eau à Narbonne. Une brochure du prof. Verver de Maestricht donne, à ce sujet, des détails circonstanciés.

C'est vers la même époque qu'un préparateur de chimie à l'Ecole centrale, M. Jacquelin, prenait un brevet pour le gaz dit hydrogène pur et faisait intervenir une réaction spéciale en faisant passer de la vapeur d'eau sur le mélange d'hydrogène et d'oxyde de carbone. On n'en entendait plus parler, sauf dans une nouvelle période, récente, celle-là, il y a 4 ou 5 ans.

Vers 1884, on s'est en effet, beaucoup occupé dans la presse et au Conseil municipal, d'un certain procédé dit procédé Humbert et Henry, procédé de fabrication d'hydrogène pur. Ce procédé ressemblait à s'y méprendre au procédé de M. Jacquelin.

Le silence s'est fait peu après sur la question, de même que dans les périodes précédentes.

Enfin, nous semblons être entrés depuis quelques mois dans une nouvelle période : le gaz à l'eau, assez usité en Amérique, on verra pourquoi tout à l'heure, a passé l'Atlantique, et on a cherché à constituer diverses sociétés en Angleterre, en Allemagne : une véritable campagne en faveur du gaz d'eau a été commencée.

C'est surtout aux Etats-Unis, qu'on s'est occupé de la question du gaz à l'eau. C'est, qu'en effet, les conditions dans lesquelles se trouvent les Etats-Unis, ne sont pas comparables aux nôtres. Aux Etats-Unis, il n'y a pas de charbons à gaz, ou plutôt, s'il y en a, ils

sont fort éloignés, et il est plus simple et moins coûteux de les faire venir d'Angleterre ; mais, en revanche, il y a de l'anthracite et du pétrole à bon marché, de sorte que, après avoir fait passer de la vapeur sur l'anthracite, et obtenu un gaz non éclairant, on peut le carburer au moyen de dérivés du pétrole, pour lui donner le pouvoir éclairant qui lui manque. On a donc des raisons spéciales, en Amérique, pour employer dans une certaine mesure, malgré tous ses inconvénients, le gaz à l'eau, raisons qu'on n'a nullement en France, car en France il est beaucoup plus simple de distiller de la houille pour avoir un gaz éclairant par lui-même.

Il est vrai que le prix de revient du gaz à l'eau serait infiniment moindre, dit-on, que celui du gaz de houille, mais il faut s'entendre sur ce qu'on appelle prix de revient : le seul prix de revient sérieux pour un gaz d'éclairage, n'est pas le prix de revient à l'usine, mais bien le prix de revient au bec.

Ce qui coûte fort cher dans l'industrie du gaz, ce sont les frais de distribution, de canalisation, les fuites, enfin les frais généraux. Or, le gaz à l'eau, pour produire un effet utile, soit comme puissance calorifique, soit comme éclairage, exige un volume plus que double de celui du gaz de houille ; et les dépenses de canalisation croissant en raison du volume à distribuer, il en résulte que, quand bien même le gaz à l'eau reviendrait moins cher à l'usine que le gaz de houille, il ne s'ensuivrait nullement que, étant donnés la différence de volume nécessaire pour produire un même effet utile, les frais de carburation, etc., le prix de revient au bec ne serait pas supérieur.

M. Cornuault cite quelques chiffres, puisés dans une communication déjà ancienne de notre collègue M. Lencauchez : il trouvait pour la puissance calorifique du gaz à l'eau 2.710 calories, et pour celle du gaz d'éclairage ordinaire 5.650 calories, soit plus du double ; il y a d'autres chiffres témoignant d'un écart plus grand encore. Il en serait de même pour l'éclairage, et il faut ajouter le coût du peigne de magnésie si on n'emploie pas le gaz carburé ; il faut naturellement tenir compte de tout si l'on veut faire une comparaison sérieuse.

Je passe d'ailleurs sur ces faits qui sont trop connus de toutes les personnes compétentes ou renseignées, et j'arrive à l'objection principale sur laquelle je vous demande, au contraire, la permission d'insister tout spécialement : je veux parler du danger que présente l'emploi du gaz à l'eau.

Le gaz à l'eau est surtout un mélange d'oxyde de carbone et d'hydrogène : près de la moitié est de l'oxyde de carbone. Or, l'oxyde de carbone a une réputation de toxicité parfaitement méritée, et ce n'est pas impunément qu'on en met de pareilles proportions dans l'atmosphère réduit des pièces à éclairer. Tout récemment, à propos du mode de chauffage des habi-

tations, le Conseil d'hygiène de France nommait une Commission composée de médecins et d'ingénieurs, et M. Michel Lévy, rapporteur, s'exprimait ainsi sur l'influence de l'oxyde de carbone, dans le rapport qu'il faisait adopter dans la séance du 29 mars 1889 : « La toxicité redoutable de ce gaz vénéneux résulte surtout de la propriété que possède le sang, de le fixer au fur et à mesure de son introduction dans les poumons et de le transformer en un poison actif des centres nerveux. » Et il faisait suivre d'une édifiante statistique.

Les renseignements les plus circonstanciés relatifs au gaz à l'eau doivent être surtout puisés aux États-Unis, où il a été appliqué dans plusieurs villes par les raisons énoncées plus haut. C'est là qu'il faut s'adresser pour connaître les dangers qu'il présente au point de vue de la sécurité des consommateurs.

A Boston, il y a quelques années, le Conseil d'hygiène chargeait officiellement les professeurs Sedgwick et Nichols, de faire des recherches en commun sur les propriétés vénéneuses du gaz d'éclairage à la houille et du gaz à l'eau.

« Les gaz à l'eau et à la houille, nécessaires pour nos recherches, ont été pris l'un à Middletown, l'autre à Newton ; on a disposé une grange de manière à lui donner autant que possible la forme d'une chambre à coucher. Les premières expériences ont été faites avec le gaz de houille : des lapins et des pigeons qu'on avait enfermés dans cette chambre n'ont pas accusé au bout de quatre heures environ d'autres symptômes qu'un assoupissement. On a fait une seconde expérience et le gaz introduit dans la chambre a fini par se mélanger à l'atmosphère dans la proportion de 3 pour 100.

« Quoi qu'il en soit, les animaux n'ont pas éprouvé autre chose qu'un malaise insignifiant. »

« Mais, dans les expériences postérieures, faites à Middletown avec du gaz à l'eau, les animaux sont tombés dans une complète prostration après une heure à peine, et au bout de deux heures ils étaient morts. La rapidité avec laquelle ils ont été presque foudroyés est des plus surprenantes. D'autres expériences faites avec ce même gaz ont eu aussi pour résultat de mettre en lumière son influence mortelle. »

Ainsi donc, pour le gaz à la houille il est difficile d'en faire entrer dans une chambre ordinaire une quantité suffisante pour produire l'asphyxie ; mais c'est tout le contraire pour le gaz à l'eau.

Après l'opinion des professeurs Sedgwick et Nichols, voici celle d'un de leurs collègues, le docteur Abbot, membre du Conseil d'hygiène. D'après lui avant 1877, la moyenne des décès dus à l'asphyxie par le gaz ne dépassait pas un par an à New-York ; mais, depuis l'introduction du gaz à l'eau elle a été déculpée. Les suicides au moyen de ce gaz se sont aussi beaucoup multipliés.

Pour remédier aux inconvénients qu'entraîne le gaz à l'eau, on a proposé différents moyens, tels que d'en extraire la proportion nuisible d'oxyde de carbone, d'utiliser des becs de sûreté automatiques ou de perfectionner les systèmes de ventilation ; mais, selon le docteur Abbot, il n'y a pas lieu d'y avoir la moindre confiance.

La commission américaine a formulé un certain nombre de conclusions parmi lesquelles les suivantes :

« Avec les installations de gaz ordinaire il est difficile de charger l'atmosphère d'une pièce de dimensions habituelles avec plus de 3 pour 100 de gaz d'éclairage s'il n'y a qu'un bec qui livre passage au gaz (bec ouvert en plein) ; et la proportion de gaz ne peut guère dépasser 1 pour 100 en raison des ouvertures naturelles de ventilation, fentes des portes et fenêtres, perméabilité des planchers et parois. Il est donc difficile, avec le gaz d'éclairage ordinaire, d'introduire dans une pièce de dimensions habituelles, avec un seul bec, une quantité d'oxyde de carbone suffisante pour causer un empoisonnement ; *cela est au contraire très facile avec le gaz d'eau*. »

Passons maintenant à l'opinion des savants de notre continent.

Il y a peu de temps, le département de l'industrie du gouvernement Helvétique chargeait une commission composée de M. O. Wyss, professeur d'hygiène à Zurich, de M. Rothenbach, de Berne et de M. J. Lunge, de rechercher les causes des plaintes élevées dans les fabriques où le gaz à l'eau avait été essayé.

Voici quelques extraits du rapport de ces Messieurs.

« Avant que l'on puisse songer à généraliser l'emploi du gaz d'eau comme agent d'éclairage ou de chauffage, à l'instar du gaz d'éclairage ordinaire, il faudrait d'abord trouver un moyen de communiquer à ce gaz, inodore par lui-même, une odeur beaucoup plus pénétrante et persistante que celle du gaz ordinaire, attendu qu'en raison de la proportion très considérable d'oxyde de carbone qu'il contient, le gaz d'eau est au moins cinq fois aussi toxique que le gaz d'éclairage.

« Ici, il faut observer, comme l'ont relevé des savants américains chargés d'une mission analogue aux États-Unis, que, de ce qu'un gaz contient 2, 3, 5 fois plus d'oxyde de carbone, il ne résulte pas que ce gaz soit 2, 3, 5 fois plus dangereux ; la toxicité croît en effet bien plus rapidement que la teneur en oxyde de carbone. »

Le rapport de M. Lunge cite les expériences de la commission américaine et, rappelant les accidents survenus, fait remarquer qu'ils n'avaient pas été seulement produits par du gaz d'eau inodore, mais bien par du gaz d'eau carburé et fortement odorant, lequel avertit au moins, du danger qu'il présente, mais, de ce dernier M. le Dr Laffont n'en veut pas, nous dit M. Cassaud.

En résumé, la commission suisse, présidée par M.

Lunge, recommande une série de précautions qui équivalent toutes à la proscription absolue du gaz d'eau.

Enfin, plus récemment encore, en octobre 1888, le Congrès d'hygiène tenu à Vienne, congrès auquel assistaient toutes les notabilités médicales européennes, et parmi elles le doyen de la faculté de médecine de Paris, le professeur Brouardel, s'occupait aussi pendant sa session, du gaz à l'eau, et la discussion portait aussitôt sur les dangers que présente ce gaz.

Le professeur Hartman, de l'Ecole supérieure technique de Charlottenburg, faisait connaître une statistique concluante de laquelle il résulte, qu'en fait, le gaz à l'eau serait au moins 20 fois plus dangereux que le gaz de houille. Voici les chiffres qui ont été également cités à Dusseldorf :

A New-York, bien qu'on se soit très souvent servi du gaz à l'eau par rapport à l'emploi qu'on a fait du gaz d'éclairage, de 1880 à 1887 les accidents mortels se sont ainsi répartis :

		Gaz à l'eau.	Gaz de houille
Pour l'année	1880.....	18	1
—	1881.....	18	3
—	1882.....	22	2
—	1883.....	20	0
—	1884.....	19	2
—	1885.....	18	0
—	1886.....	35	1
—	1887.....	27	0
—	1888 (janv. et fév.).	7	0
Totaux		184	9
A Boston de 1880 à 1887 (manquent les chiffres par année).....		55	3
A Baltimore			
—	1883.....	6	
—	1884.....	3	
—	1885.....	14	0
—	1886.....	1	
—	1887.....	9	
Totaux		45	0
A Chicago			
—	1886.....	4	0
—	1887.....	7	0
Totaux		11	0
Total général		295	12

De pareilles statistiques paraissent plus concluantes que bien des dires.

Sans doute, comme le dit justement M. le Dr Laffont, le gaz est acheté pour être brûlé et non pas pour être aspiré ; mais telle était bien certainement l'intention des victimes précitées, qui n'en ont pas moins péri, le moyen

d'empêcher qu'on ne l'aspire, en cherchant à le brûler, ne leur ayant pas été fourni. Revenons maintenant, à la communication de M. Gassaud.

Notre collègue a eu bien soin, tout en nous présentant l'ouvrage du Dr Laffont, de faire quelques réserves, par exemple de dire que « l'auteur abordait des questions avec lesquelles il est peu familier », « qu'il acceptait quelquefois des opinions qui ne sont pas suffisamment justifiées, et laissait passer des erreurs regrettables » et plus loin « qu'il a actuellement toute l'ardeur du néophyte qui veut faire des prosélytes, ce qui l'entraîne à quelques exagérations. »

Je n'ai pas de raisons pour contredire M. Gassaud sur ces points, mais il n'en saurait être de même sur celui que j'ai le plus spécialement visé, — le considérant, je le répète, comme un devoir — le danger du gaz à l'eau. Or, M. Gassaud après avoir insisté sur ce que M. le Dr Laffont a été professeur de physiologie, lauréat de la Société de Biologie, etc., estime que le chapitre le plus intéressant de l'ouvrage du Dr Laffont, sur le gaz à l'eau, est précisément celui qui concerne l'hygiène, car, dit-il, « il émane d'une personne dont la compétence ne saurait être contestée et il va absolument à l'encontre de l'opinion reçue en la matière ».

Il y va en effet absolument, en déclarant que le gaz d'eau qui « dans la conduite peut être considéré comme plus vénéneux que le gaz de houille l'est moins en réalité lorsqu'on le brûle. »

J'ai répondu par les dires d'autorités de tous les pays, et malheureusement aussi par une statistique nécrologique qui n'a rien de commun avec la biologie, et pour conclure, je me rangerai simplement à l'avis des Ingénieurs très compétents dont parle M. Gassaud sans les nommer, ingénieurs qui pensent que le gaz de distillation de la houille et le gaz des fourneaux suffisent à tous les besoins de l'éclairage du chauffage domestique et de l'alimentation des moteurs à gaz d'une part, du chauffage industriel et en particulier de la métallurgie d'autre part, — sans qu'il soit besoin d'avoir recours au gaz d'eau si funeste à la vie humaine.

Caseneuve.

Emploi de la toile métallique comme enveloppe des matières isolantes autour des chaudières.

L'isolation des chaudières et conduites de vapeur d'eau ainsi que des fourneaux calorifères a donné lieu à bien des recherches et à l'essai de plusieurs systèmes. Les enduits les plus divers, les matières les plus disparates ont tour à tour été préconisées pour préserver les chaudières, générateurs et conduites de vapeur contre les agents extérieurs. M. Caseneuve ne se réclame pas

comme inventeur d'un nouveau système d'isolation, mais d'un moyen pratique, à la portée de tous, d'appliquer l'isolation et de la rendre plus effective. Il accepte tout enduit, toute matière, mais au lieu d'appliquer les bourrelets fabriqués avec de la toile de voile, bourrelets que désagrége bientôt la chaleur et l'humidité, il emploie la toile métallique. Cette toile qui se fabrique en toute dimension, avec tous les numéros de fil de fer, cuivre, fer étamé, zingué, galvanisé, à maille de toute dimension, se prête admirablement à toutes les formes, permet l'emploi des matières plus ou moins grossières comme aussi de suivre très facilement les courbes les plus sinueuses et joint à ces avantages celui de conserver très longtemps ces propriétés, l'usure pouvant seule la détruire.

J. Raffard.

Appareil de sûreté contre l'excès de tension ou le manque d'eau dans les chaudières.

Pendant les premières années qui suivirent la découverte de l'or en Australie, les machines employées par les mineurs furent des plus simples : le treuil à manivelles du puisatier, et une pompe semblable aux anciennes pompes de cale des navires étaient à peu près les seules vraiment nécessaires. Plus tard, vers 1860, les puits devenant de plus en plus profonds, et l'eau commençant à gêner, les manèges à tambour firent leur apparition, pour bientôt céder la place à de nombreuses petites machines à vapeur d'une dizaine de chevaux. Parmi ces machines qui presque toutes étaient d'occasion et venaient d'Angleterre, on rencontrait tous les types imaginables et il y en avait même de très anciens et de très curieux.

Quand, dans la petite compagnie d'hommes associés pour l'exploitation du *claim*, il s'en trouvait qui savaient conduire une machine à vapeur, tout allait à peu près bien, mais le plus souvent les mineurs étaient obligés de se transformer en chauffeurs et, comme ils n'aimaient guère ce travail, ils se le partageaient à tour de rôle et leur peu d'expérience donnait lieu à des accidents de chaudière qui se produisaient surtout la nuit, car l'on travaillait jour et nuit, excepté le dimanche.

Il serait difficile de donner une idée du mauvais état dans lequel se trouvaient alors la plupart des installations : les pompes alimentaires de ces vieilles machines fonctionnaient difficilement ; les tubes de niveau des chaudières manquaient presque toujours, parce que, n'étant pas du calibre usuel, on n'en trouvait pas pour les remplacer quand une fois ils étaient cassés, à moins de les faire venir des antipodes ; les petits robinets de jauge, qui servent à indiquer le niveau de l'eau, étaient

ou bouchés ou soudés par les incrustations ; enfin les soupapes de sûreté mal entretenues laissaient passer tant de vapeur qu'il était souvent impossible de maintenir le degré de pression normal nécessaire au fonctionnement de la machine, si bien qu'il n'était pas rare de voir des soupapes condamnées par le calage de leur levier. Dans ces conditions, les indications d'un manomètre métallique défectueux, l'allure plus ou moins vive de la machine ou des pilons du brocard, étaient les seules guides qui restaient au malheureux chauffeur.

C'est alors que, pour mettre les chaudières et les machines à l'abri d'accidents continuels dont l'ignorance et la négligence étaient la cause, M. Raffard eut l'idée de remplacer l'une des soupapes de la chaudière par l'appareil de sûreté dans lequel le levier et son poids sont à l'abri de la main du chauffeur, ce qui assure le fonctionnement de la soupape au moment voulu. De plus, cette soupape est reliée à un flotteur qui la soulève dès que le niveau de l'eau atteint le niveau inférieur qu'elle ne doit jamais dépasser, et par là, produit une diminution rapide de pression qui cause l'arrêt du moteur et de sa pompe alimentaire, d'où suppression complète du danger : le chauffeur n'a plus qu'à retirer le feu et remplir la chaudière. Enfin quand le niveau atteint une hauteur telle que des coups d'eau destructeurs seraient à craindre pour le cylindre, alors un obturateur mù par le flotteur vient fermer le tuyau de vapeur de la machine, ce qui oblige le chauffeur à ouvrir un instant le robinet de vidange de la chaudière.

Cet appareil de sûreté qui n'a plus actuellement aucune raison d'être, même en Australie, peut cependant être encore utile dans des circonstances semblables à celles qui lui ont donné naissance, telles que des exploitations coloniales lointaines, car il les mettra complètement à l'abri de l'inexpérience et de la négligence des chauffeurs.

Le petit modèle de soupape à levier intérieur qui figurait à l'Exposition de 1878, est maintenant au musée de l'école Khédiviale des Arts et Métiers du Caire dont M. Guignon-Bey, est le directeur.

Hirsch.

Les Coups de feu aux chaudières à vapeur.

M. HIRSCH a communiqué à la *Société d'encouragement* les résultats des expériences qu'il a entreprises dans le but d'étudier les circonstances propres à provoquer la production des coups de feu aux générateurs de vapeur. Ces expériences se divisent en trois séries.

Dans la première série, on a cherché à se rendre

compte de la quantité de chaleur qui, dans un générateur ordinaire, passe à travers la paroi dans la partie la plus chauffée. A cet effet, on a opéré sur une chaudière ordinaire, dont le corps cylindrique était directement chauffé par le combustible. Au droit de l'autel, on a isolé une portion de la paroi d'une étendue déterminée, et mesuré la quantité d'eau vaporisée sur cette surface restreinte dans un temps donné. L'expérience a été répétée à diverses allures, avec des feux tantôt fort modérés, tantôt extrêmement violents. La conclusion à déduire de ces expériences, c'est que, dans une chaudière fixe, conduite aux allures industrielles, la vaporisation au coup de feu ne doit pas dépasser 140 kg. d'eau froide par heure et par mètre carré de surface de chauffe, et qu'aux allures les plus violentes elle ne doit pas atteindre 250 kilogrammes.

La seconde série d'expériences a eu pour objet la mesure de la température de la tôle de chaudière au coup de feu à diverses allures et dans diverses circonstances. Ces expériences ont été faites sur une tôle de 10 mm. d'épaisseur, dont la face intérieure recevait une couche d'eau et la face extérieure l'action d'un dard de chalumeau. La quantité de chaleur traversant la paroi était mesurée au moyen de la quantité d'eau froide vaporisée et la température extérieure de la tôle au moyen de chevilles en métal fusible à diverses températures.

Dans ces expériences, on a constaté que, lorsque la tôle est bien propre, bien saine et bien mouillée par l'eau, la tôle n'atteint jamais une température dangereuse, même aux allures les plus violentes ; que la viscosité de l'eau n'a que peu d'influence ; qu'au contraire un dépôt de tartre, même assez mince, qu'une doublure de la tôle peuvent amener de graves accidents.

La troisième série d'expériences a eu pour objet d'étudier l'influence des enduits gras déposés sur la face interne de la paroi. Avec certains enduits, on arrive facilement à faire rougir la tôle, même sous le contact de l'eau, qui, dans ce cas, prend l'état sphéroïdal. La plupart des corps gras donnent lieu à ce phénomène remarquable, principalement les corps gras organiques, et surtout l'huile de lin et le mastic de minium.

Quelques-unes de ces expériences ont été reproduites devant la Société d'Encouragement.

N. Orber.

Nettoyage des récipients ayant contenu du pétrole.

On prépare un lait de chaux léger, avec de la chaux éteinte et de l'eau.

Avec ce lait de chaux, on lave le récipient, lampe ou bidon qu'il s'agit de nettoyer ou que l'on veut rendre à un autre usage. Le lait de chaux et le pétrole forment une

émulsion, c'est-à-dire se combinent en une sorte de savon.

Si l'on veut obtenir une plus grande netteté et enlever jusqu'à la moindre trace d'odeur, on lave une seconde fois les vases avec du lait de chaux dans lequel on a mélangé une petite quantité de chlorure de chaux. Le chauffage du lait de chaux rend l'opération plus rapide.

J. Pelletier.

Calorifuge : Composition Fossil Meal.

On désigne sous ce nom un enduit calorifuge dont l'emploi commence à se propager, par suite de son efficacité dûment constatée.

La condensation qui se produit inévitablement dans les conduites de vapeur est, on le sait, une cause de perte sérieuse qu'il importe de réduire autant que possible, par l'application, sur les tuyaux, d'enveloppes peu ou pas conductrices de la chaleur. Dans ce but on a essayé les matières les plus diverses, avec plus ou moins de succès. Un bon calorifuge doit en outre être facile à appliquer, peu encombrant, léger, incombustible, solide et pas cher.

Le meilleur est donc celui qui, réunissant le mieux ces qualités, procure en même temps la plus grande économie de vapeur, c'est-à-dire de combustible.

A tous ces points de vue, le *Fossil Meal* a donné satisfaction aux industriels qui l'ont adopté : un maçon quelconque peut l'appliquer. Une épaisseur de 2 cent. est suffisante et le poids de cette couche n'est que de 8 kil. par mètre carré ; il est ininflammable étant composé de 90 p. 100 de silice pure. Il ne se fendille ni ne s'écaille par la chaleur et est insensible aux variations atmosphériques, d'où entretien des moins coûteux.

Quant à son efficacité, des essais méthodiquement conduits, concurremment sur un tuyau garni et sur un tuyau nu, ont fait reconnaître que la condensation de la vapeur à la tension moyenne de 5,8 kil., n'a été dans le premier que le quart de ce qu'elle était dans le second ; l'économie assurée par le revêtement s'élevait donc à 75 p. 100. M. Despret, directeur de la manufacture de glaces de Jeumont, a même constaté que cette économie atteignait 77,87 pour cent.

Il nous semble qu'un tel résultat, joint aux avantages énumérés ci-dessus, mérite de fixer l'attention des intéressés et doit les engager à faire un essai, non seulement sur les conduites de vapeur mais de préférence sur des appareils dans lesquels la condensation joue un rôle fort préjudiciable.

Réglage, Graissage et Transmissions

Brevets en date du mois de Février 1889.

Arnsburg (Ludwig) et Joseph Weissenberger 135209. — 6 Février 1889.

Nouveau système de clavetage.

Brown. 196125. — 16 Février 1889.

Perfectionnements aux régulateurs de machines à vapeur.

Clerget et Delgua. 196053. — 13 Février 1889.

Boîte ou palier à rouleaux libres, espacés et invariablement parallèles, supprimant le frottement de glissement sans graissage.

Cordier. 195886. — 11 Février 1889.

Appareil dit : frein Cordier.

Emerson et Midgley. 199323. — 26 Février 1889.

Perfectionnements pour la fabrication des courroies et des tubes en fils métalliques.

Gericke et Rammoser. 195793. — 1^{er} Février 1889.

Transmission de mouvement pour rouleaux compresseurs par des ressorts hélicoïdaux sans fin.

Johansson. 165925. — 6 Février 1889.

Coussinet à goujon pour des arbres verticaux et horizontaux.

Kling. 195935. — 7 Février 1889.

Nouveau système de chaîne de transmission.

Lemieux. 196037. — 12 Février 1889.

Dispositif perfectionné pour la transmission de la force.

Métallurgical patent Co limited. 195879. — 5 Février 1889.

Perfectionnements aux chaînes de transmission à maillons détachables.

Rombaux. 196010. — 16 Février 1889.

Graisseur indicateur à pression.

Rotten. 195877. — 5 Février 1889.

Dispositif propre à la manœuvre des presses hydrauliques.

Schultz et Alvard. 196245. — 22 Février 1889.

Perfectionnements dans les poulies, et les roues à courroies.

Shaw et Harcourt. 196142. — 18 Février 1889.

Dispositifs perfectionnés permettant de tirer parti du pouvoir de serrage des serpentins métalliques.

Spratt. 196030. — 13 Février 1889.

Perfectionnements dans les indicateurs de vitesse.

Roullier et Mesnard.

Courroies articulées en cuir.

La *Courroie*, tout le monde le sait, est un organe flexible de réunion qui entraîne une pièce tournante, nommée *poulie*, par sa résistance au frottement de glissement sur la surface de cette poulie.

Pour mener un arbre à l'aide d'un autre arbre, on place une poulie sur chacun d'eux et l'on tend une courroie sans fin sur les deux poulies. La courroie, qui est une bielle flexible, est ouverte ou fermée, directe ou croisée, selon que les arbres tournent dans le même sens ou en sens contraire.

En thèse générale, sauf quelques applications spéciales, c'est la courroie en cuir qui a toujours donné le meilleur résultat : or, la courroie ROULLIER et L. MESNARD est faite en cuir. Ce sont de petits morceaux de cuir de 12 à 16 ^m/_m de largeur sur 15 à 20 ^m/_m de longueur percés à leurs extrémités d'un petit trou et réunis entre eux par une broche en fer de 2 à 3 ^m/_m de diamètre, dont la longueur est égale à la largeur de la courroie, rivée à ses deux bouts pour maintenir l'assemblage. Ainsi réuni, chaque bout ressemble au maillon d'une chaîne de Galle ou chaîne de Vaucanson.

Les avantages qui découlent de cette fabrication sont nombreux.

1° Les bouts de cuir, constituant la courroie, se présentant sur leur tranche ou de champ, acquièrent par cela même une adhérence supérieure à celle dont jouit la courroie ordinaire, encore qu'on l'applique sur sa partie rugueuse ; car elle ne se polit pas comme sa rivale.

2° L'articulation de la courroie lui donne une plus grande flexibilité et lui permet d'enserrer plus étroitement la poulie à laquelle elle donne le mouvement, surtout pour les courroies doubles.

3° La courroie n'ayant ni endroit ni envers peut être retournée quand elle a acquis un poli qui rend son glissement trop grand.

Pour d'une peau de bœuf, tannée à l'écorce de chêne, faire une courroie, il faut la couper en bandes d'une largeur voulue que l'on réunit ensemble. Les joints se préparent en affutant les bouts, en les croisant, les colant, les cousant, les rivant. Puis, pour les fermer, il faut recouvrir une certaine quantité de courroie sur elle-même.

me ; en un mot, la croiser puis la lacer ou la river, opération longue, présentant une sécurité insuffisante ; car la lanière en cuir, éprouvant la plus grande pression et le plus grand frottement, s'aplatit et se coupe. On éprouve alors un arrêt assez long de l'outil commandé, voire même du moteur, quand c'est une courroie de commande ; sans compter les sursauts qui se produisent à chaque révolution : doubles, s'il y a un rouleau tendeur.

Dans la courroie articulée, au contraire, la jonction se fait en rapprochant les deux extrémités bout à bout et en passant une broche que l'on rive : en quelques minutes l'opération est faite.

H. Rué.

Nouveau système de graisseur.

Le nouveau graisseur de M. Rué se compose d'un godet portant à la partie supérieure une fermeture hermétique obtenue à l'aide d'un clapet appliqué sur une rondelle métallique encastrée à queue d'aronde à la partie supérieure du godet par une vis à secteurs filetés interrompus, secteurs s'engageant dans un filetage semblable du godet.

Le godet est muni d'un robinet permettant d'introduire la vapeur venant de la chaudière ou du générateur et destinée à liquéfier le graissage que l'on veut employer et à la chasser dans le cylindre ou la boîte à vapeur des tiroirs, en un mot sur les surfaces de frottement à lubrifier.

Le clapet est maintenu par une vis que manœuvre une manivelle. La disposition d'un tamis en toile métallique fer ou cuivre, très fine, empêche l'introduction de tout corps étranger. Ce nouveau graisseur très pratique pour les cylindres et tiroirs de locomotives peut s'établir sur toutes les machines à vapeur de n'importe quel type : avec lui on peut employer toute espèce de graissage soit *solide* soit *liquide*, que la vapeur soit ou non condensée dans les cylindres.

Kæhler et Pintner.

Perfectionnements au graissage des parties en mouvement des machines.

MM. KÆHLER et PINTNER n'ont pas tant cherché à construire un appareil nouveau qu'à trouver divers perfectionnements aux graisseurs dans le but de les rendre plus économiques et automatiques. Ce résultat est obtenu, disent-ils, par un godet graisseur fermé en dessous par une soupape qui s'ouvre et se ferme par l'action de la gravitation.

Dans le cas où il serait nécessaire d'animer la course de la soupape, l'ajustage de pendules actionnées par chaque coup de mouvement suffirait à produire cet effet.

Ces godets graisseurs permettent de graisser sans mèche les parties tournantes et glissantes des machines, pignons, arbres, bielles, excentriques, etc., etc.. Ils peuvent s'établir pour graisser à la course et dans ce cas la soupape est fixée par une agrafe : ou encore avec une vis de réglage et godet d'alimentation, avec des pendules intérieurs suspendus sur un tube creux ou sur la vis à régler, avec soupape prolongée pour graisser les glissières.

Une autre forme consiste à établir ces godets graisseurs à pendule extérieur et à course variable, ou encore avec emploi d'une soupape à deux sièges guidée dans la tige de réglage avec vis de réglage et fermeture à baïonnette ou soupape à boulet.

WEANER.

Nouveau procédé pour empêcher le glissement des courroies.

Les procédés, déjà nombreux, destinés à augmenter l'adhérence des courroies sur les poulies de transmission viennent de s'augmenter d'un nouveau dispositif dû à un américain, M. WEANER, ayant également pour but d'empêcher les courroies de glisser. On colle sur les poulies un papier spécial au moyen d'une colle particulièrement forte. Ce papier augmente très considérablement l'adhérence du cuir sur la poulie.

Cette ingénieuse application est surtout intéressante pour les machines à grande vitesse, où les glissements sont de nature à compromettre le travail comme les dynamos, etc..

Plusieurs industriels de Lille ont acheté déjà des concessions de ce brevet.

J. Hignette.

Intermédiaire automatique pour transmission à grande vitesse.

A, indique l'axe de l'intermédiaire, B, les paliers ; C¹, la poulie fixe ; C², la poulie folle ; C³, la poulie qui transmet le mouvement à l'écrémeuse. D, indique le régulateur à force centrifuge perfectionné ; figures 45 et 46.

Lorsque, sous l'action de la force centrifuge, les boules oscillent ou s'écartent par suite d'un excès de vitesse, ce régulateur pousse la tige E.

Cette tige E s'appuie contre un des bras du mouvement de sonnette F, qui tourne autour du tourillon G, et dont l'autre bras élève le contrepoids H, sur lequel sont fixées :

1° une cloche K, et

2° une autre tige J, placée, sur le côté, sous le cliquet L.

Ce cliquet, qui oscille autour du point M, engrène dans une portion de roue dentée N, fixée sur une des extrémités de la pièce O. L'autre extrémité de cette pièce porte le contre-poids P, dont la rotation se fait autour du point fixe Q. La fourchette de débrayage R, est montée sur une tige reliée à la pièce O, au point S.

A cause du contrepoids H, le régulateur ne peut fonctionner que lorsque la force centrifuge est assez puissante pour surmonter la pression exercée sur la tige E, par le contrepoids H.

Dans ce cas la tige E, est repoussée en arrière et le contrepoids H, est relevé.

Par suite la pièce J, en forme de corne fait relever le cliquet L, de la portion de roue dentée N. N'étant plus maintenu, le contrepoids P, descend et conduit la courroie de la poulie fixe sur la poulie folle.

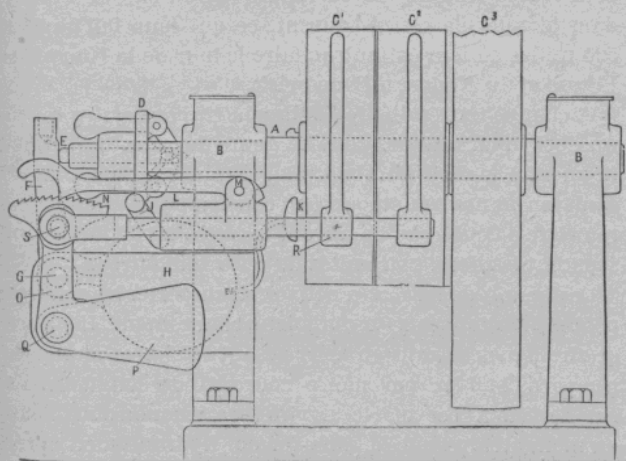


Figure 15. — Dessin géométrique de l'intermédiaire automatique.

Le contrepoids H, en s'élevant fait monter en même temps la cloche K, de façon qu'une pièce sur l'axe y frappe à chaque tour, ce qui avertit celui qui conduit l'appareil : essoreuse, moulin, écrémeuse, etc., etc., qu'il faut désebrayer et régler la vitesse du moteur qui était devenue trop considérable.

Quand on a rectifié cet excès de vitesse, la courroie peut être remise sur la poulie fixe, mais pas avant, car aussi longtemps que la vitesse est trop grande, la courroie n'y reste pas et se retire sur la poulie folle.

L'intermédiaire des essoreuses, moulins, etc., débrayant à 100 tours de plus que la vitesse normale, et les appareils étant capables de supporter une pression 4 à 5 fois plus forte que celle à laquelle ils sont soumis en vitesse normale, on peut dire qu'il n'y a aucune rupture à craindre, ce que, du reste, l'on a déjà évité en pratique par l'emploi des cylindres en acier et des cônes.

Avec les appareils qui ne sont pas munis de ces inter-

médiaires de sûreté on risque que les axes se brisent, que le support casse, etc., ce qui ne peut avoir lieu avec le nouveau dispositif, puisqu'il garantit absolument contre tout excès de vitesse.

Ainsi cet appareil présente des avantages pécuniaires considérables pour ceux qui emploient les écrémeuses, essoreuses, etc., comparativement à ceux qui ne sont pas munis de cet appareil.

Il présente aussi cet avantage qu'en poussant la courroie en partie sur la poulie fixe, on peut obtenir si on le désire, une vitesse moindre que la vitesse normale.

Louis Lockert,

Sur l'ancienneté des arbres creux.

La Société des ingénieurs civils a, dans une de ses dernières séances appelé l'attention sur l'emploi des ar-

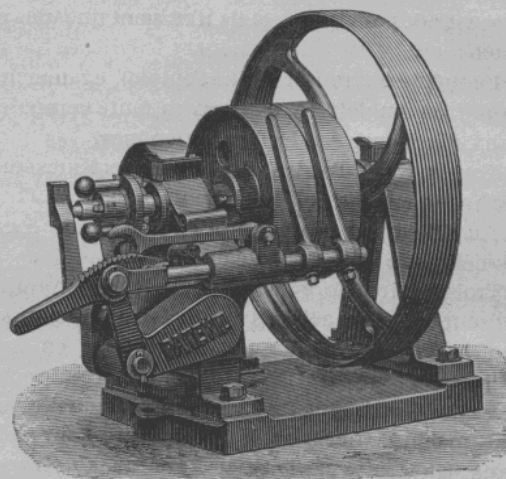


Figure 16. — L'intermédiaire vu en perspective.

bres creux surtout pour les grands diamètres : il est loin d'être nouveau. Il y a une centaine d'années, l'arbre des gros marteaux de forges ou ordons, dont le poids allait jusqu'à 3.000 kil. était ordinairement formé d'une grosse pièce de bois d'environ 60 centimètres de diamètre cerclée en fer. Des pièces de cette dimensions étaient difficiles à trouver et toujours très coûteuses. C'est pourquoi l'ingénieur RINMAN introduisit en Suède, à la fin du siècle dernier, l'usage de se servir de pièces de moindre diamètre et de les doubler avec des douves de 12 à 15 centimètres d'épaisseur.

BORGNIIS indique, dans son *Traité des machines employées dans diverses fabrications*, qu'on trouve dans un mémoire sur la meilleure forme à donner aux cames de forges publié dans les *Annales des arts et manufactures*, an X, page 122 (mémoire dont l'auteur n'est pas nommé) l'indication d'un système d'arbre creux qui paraît digne d'être imité.

« Nous avons, dit l'auteur du mémoire, fait exécuter, il y a peu de temps, des arbres creux d'une longueur de 30 pieds (9 mètres) sur un diamètre de 3 pieds (90 centimètres.) Nous avons employé des douves de 5 à 6 pouces d'épaisseur (dans l'œuvre), et de 5 pouces de largeur assemblées avec des cercles à vis placés à 14 pouces de distance les uns des autres. On ne peut rien concevoir de plus fort que ces arbres, et nous sommes étonné qu'un homme aussi intelligent que M. Rinman ait laissé échapper cette occasion d'employer des arbres creux, car nous avouons franchement que c'est sa méthode d'augmenter la grosseur des arbres en les doublant de madriers qui nous a donné la première idée de construire des arbres creux. »

Ce mode de construction, ajoute Borgnis, est maintenant très répandu en Angleterre, et il mérite d'être employé dans les autres pays d'Europe. En effet, des arbres creux sont faciles à construire partout où on peut se procurer des madriers, et ils n'exigent que des dépenses modérées.

Le même ouvrage indique l'emploi, également très répandu en Angleterre, d'arbres en fonte composés de tuyaux réunis par des brides boulonnées.

Nous savons, d'autre part, que JOHN ERICSSON le célèbre ingénieur Suédois qui vient de mourir (1) avait eu dessein d'employer des arbres creux pour commander les hélices, à bord des bateaux.

Trois navires de guerre à hélice furent munis de propulseurs et de machines exécutés sur les plans d'Ericsson, la *Pomone* en France, l'*Amphion* en Angleterre et le *Princeton* aux Etats-Unis. Le premier de ces navires était une frégate en bois dans laquelle on installa une machine horizontale à bielle en retour de 220 chevaux, construite par l'atelier Mazeline, au Havre, sur les plans de Holm. Ce fut, avec celle de l'*Amphion*, la première machine à bielle en retour et probablement la première machine actionnant directement l'hélice sans engrenages, au moins de grande dimension ; en tout cas, les machines de ces trois navires furent les premières placées entièrement au-dessous de la flottaison.

On peut mentionner au sujet de l'appareil de la *Pomone* une particularité assez curieuse. Le dessin qui figure dans l'ouvrage *The Steam Engine*, de JOHN BOURNE, représente la machine de la *Pomone* avec un arbre creux de 13 m. 50 de longueur sur un diamètre de 50 centimètres environ, en tôle rivée, entre la machine et l'hélice. Il paraît que cette forme d'arbre avait été proposée par Ericsson : elle n'a pas été réalisée, probablement parce qu'on trouva l'idée trop hardie pour l'époque, et l'arbre a été fait en fer. Ce détail est très peu connu.

(1) Voir le *Technologiste* du mois dernier, page 92.

Outillage, Matériel et Divers.

Eads.

Chemin de fer pour les navires, de la baie de Fundy au golfe Saint-Laurent.

Au moment où les ouvriers quittent les travaux du canal de Panama, le projet de chemin de fer à navires du capitaine Eads va recevoir sa première application dans une autre partie de l'Amérique. En effet, le gouvernement canadien ayant voté une subvention annuelle de 175.000 fr. payables par semestre, pendant 20 ans, on a commencé les travaux de ce chemin de fer à navires pour leur permettre de se rendre de la baie de Fundy dans le golfe de Saint-Laurent, ce qui leur fait gagner 500 milles en leur évitant de faire le tour de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick.

A chaque extrémité de l'isthme à traverser, il y aura un dock hydraulique, dans le genre de ceux qui fonctionnent à Malte, Bombay, San Francisco, etc., pour soulever les navires sur un *ber* construit à cet effet ou les remettre à flot lorsqu'ils auront traversé les 17 milles qui séparent les deux extrémités de cette voie ferrée.

Ce chemin de fer devra pouvoir transporter les navires pesant 2000 tonnes y compris leur chargement. Il y aura quatre lignes de rails en acier pesant 110 livres anglaises par yard (51,6 kg. par mètre courant) de longueur. Le *ber* destiné à recevoir le navire sera amené dans l'eau en même temps que la plate-forme hydraulique, après quoi le *ber* contenant le navire sera trainé sur le chemin de fer jusqu'à l'autre extrémité, où il sera remis à flot par une manœuvre inverse à la première. On estime à 600.000 tonnes le tonnage des navires qui emploieront la nouvelle voie. Le temps gagné permettra aux navires de faire deux voyages au lieu d'un dans beaucoup de cas. Quant à l'objection que les navires pourraient fatiguer pendant le trajet, toutes les précautions seront prises pour que la coque soit maintenue et épontillée de façon à ce qu'il n'y ait aucune crainte à avoir sous ce rapport.

Jélix Alcan.

La période glaciaire, par M. Falsan.

LA PÉRIODE GLACIAIRE dont un savant très distingué M. FALSAN nous raconte l'histoire dans la *Bibliothèque scientifique internationale*, dirigée par M. Alglave, est

une phase assez récente de la vie de notre planète, phase qui a été longtemps révoquée en doute parce qu'elle semblait contredire l'évolution régulière de la Terre d'après les théories de Laplace. Mais il a bien fallu se rendre à l'évidence. Il y a un certain nombre de siècles, les glaciers ont envahi les vallées et les plaines les plus riannes. Ils ont lancé des fleuves solides, qui s'écoulaient pourtant comme les fleuves d'eau de nos jours et portaient au loin d'énormes blocs erratiques arrachés au sommet des plus hautes montagnes. Les régions les plus chaudes n'ont pas échappé à ces invasions glacées qui ont laissé la preuve évidente de leur passage dans ces blocs erratiques.

M. Falsan discute toutes les causes qui ont pu amener ces étranges phénomènes, et de nombreuses figures facilitent l'intelligence de ces faits restés si longtemps mystérieux. (1 vol. in-8° cart. à l'anglaise, avec fers spéciaux. Prix 6 fr. Paris, librairie Félix Alcan).

La chaleur animale par M. Ch. Richet.

LA CHALEUR ANIMALE est peut-être le problème fondamental de la physiologie, depuis Lavoisier jusqu'à Claude Bernard. M. Charles RICHET, professeur à l'École de médecine de Paris, lui consacre un livre nouveau dans la *Bibliothèque scientifique internationale*, dirigée par M. Em. Alglave, son prédécesseur dans la direction de la *Revue scientifique*. Ce livre, qui condense une année d'enseignement à l'École de Paris, résume les principales théories qui se sont succédées, et surtout expose l'état actuel de la question. On y trouvera une foule d'expériences récentes et de faits curieux. La température du corps y est étudiée, non seulement à l'état de santé et dans tous les organes, mais aussi dans les diverses maladies, sous l'action des divers poisons et même après la mort. (1 vol. in-8° cart. à l'anglaise, avec fers spéciaux, à la Librairie Félix Alcan. Prix 6 fr.).

J. Pelletier.

Ancienneté de l'exploitation de la houille en Europe.

On a trouvé dans le Monmouthshire des haches de pierre au milieu de morceaux de charbon de terre à ciel ouvert, ce qui semblerait indiquer à la fois que les individus de cette époque extraient le charbon, mais qu'ils se bornaient à exploiter des affleurements.

Théophraste, qui vivait 238 ans avant l'ère chrétienne parle d'une pierre appelée antracite qui décrépite lorsqu'on l'enflamme, brûle comme du charbon de bois et est employée par les forgerons.

Il est à remarquer que le mot *coal* qui signifie houille

en anglais, se retrouve plus ou moins dans toutes les langues du Nord ; l'ancien mot breton était *Gol* ; au moyen-âge on disait en anglais *Col*, en Hollande c'est *Koel*, en suédois *Kol*, en danois *Kul*, en allemand ancien *Chol*, en allemand du moyen âge *Kol*, en allemand moderne *Kohl*, en irlandais *Kuel*, en dialecte des Cornouailles *Kolan*. Il n'est pas jusqu'au mot français *houille* qui avec la prononciation gutturale de l'h ne présente une grande similitude avec tous ces mots.

Les Romains connaissaient l'usage du charbon de terre : on a trouvé près de Wigan, dans le Shrophire et dans le Lancashire, des traces d'exploitation houillère assez étendues et perfectionnées dans lesquelles étaient des monnaies romaines et d'autres objets qui ont permis d'assigner une date précise à ces travaux.

Chose singulière, le livre de la conquête, le *Domesday Book*, établi sous Guillaume le conquérant, ne fait aucune allusion aux combustibles minéraux. Mais, à partir de cette époque, on trouve une foule de documents relatifs à l'exploitation de la houille et, dès 1300, son emploi était si général pour usages domestiques qu'on se plaignait déjà des inconvénients de la fumée et qu'un édit d'Edouard I^{er} interdit son emploi et ordonna la destruction des fourneaux où on brûlait de la houille. Mais ce ne fut que temporaire et la rareté du bois fit reprendre l'usage du charbon de terre. Dès le temps de Charles I^{er} on n'employait plus d'autre combustible.

On sait d'autre part, que la découverte de la houille en Belgique paraît remonter à 1190, date à laquelle elle fut trouvée aux environs de Liège par un pèlerin.

Monteux.

Chainage à onze fiches.

Presque tous les auteurs qui ont traité la question du chainage indiquent, dans cette opération, l'emploi d'un jeu de dix fiches. Il est cependant bien préférable de se servir d'un jeu de onze fiches. Le chainage y gagne en rapidité et en exactitude, comme nous allons essayer de le démontrer.

Voyons, en effet, ce qui se passe avec un jeu de dix fiches : Quand le chaîneur de devant a placé sa dixième et dernière fiche, le chaîneur de derrière vient lui apporter les neuf fiches qu'il a ramassées. Il lui donne aussi la dixième fiche qu'il arrache du sol et dont il repère plus ou moins bien l'emplacement. En continuant l'opération, c'est cet emplacement de la dixième fiche qui sert de point de départ. Ce point de départ est souvent fort difficile et fort long à retrouver au milieu de la végétation ou des débris de pierres qui recouvrent le sol, et n'est jamais aussi exact que la fiche elle-même pour servir de point de départ. D'où pertes de temps et inexactitude.

Ces deux inconvénients sont facilement évités avec un jeu de onze fiches, et l'opération est toujours aussi simple qu'avant. Dans ce cas, lorsque le chaîneur de devant a placé sa onzième et dernière fiche, le chaîneur de derrière vient lui apporter les dix fiches qu'il a ramassées. Il compte cent mètres dès qu'il a enlevé la dixième fiche et repart sans hésitation de la onzième fiche pour continuer le chaînage. On se retrouve alors dans les mêmes conditions qu'au début de l'opération après le premier coup de chaîne.

L'emploi d'un jeu de onze fiches fait donc disparaître toute indétermination du point de départ et évite la perte de temps que cause la recherche du trou de la dernière fiche quand on ne se sert que d'un jeu de dix.

La méthode de chaînage à onze fiches commence à peine à entrer dans la pratique ; si elle est peu employée, c'est uniquement parce qu'elle est peu connue. Nous croyons donc que la présente note pourra être de quelque utilité à nos collègues, ce qui nous a décidé à l'écrire.

Gilman.

Briques poreuses américaines.

La construction demande très souvent des matériaux légers et résistants ; c'est pour satisfaire à cette exigence que l'on fabrique depuis assez longtemps des briques creuses employées avec avantage dans le bâtiment.

Depuis trois ou quatre ans on fait en Amérique des briques légères d'après un procédé différent et dont le résultat est annoncé comme satisfaisant. Ce sont les briques poreuses, fabriquées à Chicago, d'après les brevets de M. GILMANN.

Suivant la qualité et le genre de matériaux employés, on obtient des produits céramiques de classes différentes ; mais le caractère général de cette fabrication est l'emploi d'un mélange d'argile et de matières organiques. L'argile est plus ou moins fine, c'est du kaolin ou de l'argile grasse ordinaire ; la matière organique employée est de la sciure de bois et notamment celle du bois de pin, parce que ce bois ne contient pas de sels minéraux nuisibles à la fabrication, ou bien des fibres végétales comme la paille.

Les matières argileuses et organiques sont intimement mélangées après avoir été pulvérisées.

Le moulage se fait d'après les procédés ordinaires ainsi que le séchage ; la cuisson seule diffère, car la matière organique composant le produit céramique est combustible et peut développer assez de chaleur pour cuire complètement la pièce. Il ne faut alors d'autre dépense de combustible que celle destinée à allumer le foyer, ou bien à parfaire la quantité de chaleur nécessaire à la

cuisson, lorsque la proportion de matière organique se trouve réduite dans la composition des produits.

On peut observer que la cuisson ainsi opérée est absolument régulière dans toute la masse et qu'elle donne aux produits une couleur uniforme.

Les produits céramiques ainsi fabriqués peuvent être sciés, tournés, percés avec les mêmes outils que les bois de charpente, mais avec une usure beaucoup plus grande des outils. On peut noter que la dureté de la matière est d'autant plus grande que la proportion d'argile est plus faible dans la composition du produit.

Ce genre de fabrication permet de diminuer de moitié, pour les mêmes dimensions, le poids des poteries ou briques ordinaires et laisse une économie de moitié environ, sur le prix de la construction en maçonnerie.

Les briques poreuses sont substituées au bois avec beaucoup d'avantages dans les constructions légères. Elles procurent une économie notable et ne sont pas sujettes aux mêmes risques en cas d'incendie.

Si les briques poreuses américaines remplissent réellement les conditions promises, il n'y a aucun doute qu'elles ne trouvent de nombreuses utilisations en tous lieux. Elles permettraient en effet de réaliser cet objectif des constructeurs, obtenir de très grands efforts de résistance avec des matériaux légers.

Mais il faudra que l'expérience et la pratique viennent démontrer que ces précieuses qualités ne sont pas acquises au détriment de certaines propriétés demandées aux matériaux de construction telle que la résistance aux intempéries et l'imperméabilité. Le titre même de briques poreuses peut faire craindre qu'appliquées aux bâtiments d'habitation, elles ne les défendent mal contre l'humidité du dehors ou du sol, à moins que par un procédé spécial et une nouvelle dépense on n'arrive à les rendre imperméables.

Royer.

Dégommage et décortication de la Ramie.

M. ROYER est d'avis que le Concours du mois d'octobre a donné pleine et entière satisfaction. Le résultat cherché était obtenu visiblement sous les yeux de tout le monde ; mais, pour l'apprécier, il eût fallu que les machines qui travaillaient se trouvassent en présence de produits livrés dans de bonnes conditions, c'est-à-dire que les tiges qu'on présentait à ces machines eussent dû être dans l'état où elles sont dans la pratique ; d'autre part, pour que les traitements chimiques (chose dont M. Royer s'est occupé) eussent donné les résultats complets qu'on en pouvait attendre, il eût fallu que l'eau fût bonne. Donc, d'une part, les machines ont donné sa-

tisfaction, et, d'autre part, il en est de même des traitements chimiques, malgré les difficultés éprouvées.

Les machines ont réussi en ces sens, que leur but doit se limiter à rendre la matière que l'on cultive en état d'être livrée à l'industrie ; c'est le *seul but de la décortication* ; elle se limite au *déboisage* de la plante (1). Si l'on demande aux machines de donner un produit complètement pur, débarrassé du bois et de l'épiderme, ces machines seront compliquées, le prix de revient sera considérable. Etant donné que la ramie est d'une production colossale, on arrivera à imposer au planteur une dépense telle, qu'il ne voudra jamais se livrer à cette culture. Cette dépense peut, en effet, s'élever à 12,000 francs par hectare !

La décortication n'est pratique qu'à une condition, c'est que son rôle se limite au déboisage de la plante, de façon à donner au planteur une matière susceptible d'être emballée et expédiée en Angleterre, en Allemagne, en France, partout où il se trouvera un débouché. C'est à l'industrie à transformer cette matière.

Il y a beaucoup de planteurs qui se figurent que les filateurs devraient acheter leurs produits bruts. C'est impossible ! Le filateur a un gros matériel, un personnel qu'il lui a fallu dresser ; il ne peut pas entrer dans la voie de la fabrication des produits. On doit lui apporter ce produit prêt à être mis en œuvre par son matériel. Donc il y a lieu de créer une industrie intermédiaire entre le planteur, qui ne peut pas être un industriel, et le filateur qui ne peut pas être un préparateur de produits.

Il y a huit ans que M. Royer s'occupe de la question, et il est d'avis qu'il existe des machines de décortication qui sont parfaites.

On a vu des machines de M. LANDSHEERE, de M. BARBIER et de la *Compagnie américaine* : M. Royer estime qu'elles remplissent le but complètement. La meilleure machine du Concours était celle de M. Landsheere ; or les tiges que l'on a présentées au Concours avaient huit à dix jours de coupe, et les matières gommeuses avaient

produit des adhérences qui empêchaient la machine de fonctionner. Il eût fallu prendre, au contraire, des tiges fraîchement coupées et, par suite, plus faciles à décortiquer. Donc, il n'est pas juste de dire que les machines n'ont pas donné de résultat : c'est la faute aux matières présentées qui étaient en mauvais état.

Il ne faut pas que l'idée que le Concours n'a pas réussi se répande dans le public : ce serait très fâcheux. La machine de M. Landsheere, exploitée en ces derniers temps, à la Havane, produit par jour 100 kilogrammes de matière fibreuse extraite à l'état sec, et cela ne coûte que 8 ou 9 francs les 100 kilogrammes. Un ouvrier, aidé par deux enfants, suffit au fonctionnement de cette machine ; on peut la faire marcher à la vapeur sans augmentation de prix de revient des produits qui sont absolument comparables à ceux provenant du travail des Indiens.

Ces mêmes produits, dégommés ensuite par le procédé spécial de M. Royer, ont une blancheur éclatante : d'autres imitent le lin à s'y méprendre.

Il convient d'insister sur le résultat obtenu par le dégomme ou purification du produit brut fourni par la machine à décortiquer. M. Royer assure que son procédé chimique débarrasse absolument la matière de toute la partie gommeuse, tout en conservant aux fibres leur résistance et en les préparant très bien aux opérations ultérieures du peignage et du filage. Dans ces conditions, le produit le plus brillant et le plus pur ne revient pas à plus de 2 francs le kilogramme. Pour le *China-gras*, acheté à 14 francs la tonne sur le marché de Londres, la préparation ne doit pas coûter plus de 1 franc par kilogramme.

M. Royer insiste tout spécialement sur le résultat du concours, en regrettant que le jury, composé d'ingénieurs de grand mérite assurément, n'ait pas été formé d'hommes du métier, capables d'apprécier si les machines fonctionnaient dans les véritables conditions de la pratique. Le rapport officiel a dit que le Concours n'a pas donné de résultats satisfaisants : c'est une erreur contre laquelle M. Royer a déjà eu l'occasion de protester.

M. Royer trace la seule marche pratique pour l'emploi des décortiqueuses : il faut qu'elles soient installées sur le terrain même, et l'on a une latitude de quatre à cinq jours pour couper une superficie représentant le travail d'une bonne machine, à laquelle la ramie doit être livrée aussitôt coupée, tandis que la ramie traitée au Concours, et qui provenait de Gennevilliers, avait au moins huit jours de coupe.

A la Havane, par exemple, où l'on peut faire jusqu'à huit coupes en dix mois de plantation, la croissance est constante et la tige coupée repousse assez rapidement pour qu'on fasse une récolte continue. On prend un certain nombre de machines, on commence à un endroit de plantation, on continue la récolte sans arrêt jusqu'à ce

(1) Le *Concours international* pour les procédés de décortication et le dégomme de la *Ramie*, qui a eu lieu l'an dernier, au mois d'octobre, et dont nous avons publié le compte rendu, fait par M. MAXIMILIEN RINGELMANN, le jeune et brillant professeur de Grignon, a suscité à la *Société des Ingénieurs civils* une discussion fort intéressante, commencée par M. AUGUSTE MOREAU, continuée par M. ROYER. Si nous publions seulement les assertions de ce dernier, en laissant de côté la très remarquable communication de M. Moreau, c'est que cette dernière n'apprendrait rien à nos lecteurs, que nous avons, depuis de longues années, tenu au courant de cette question de la Ramie (Voir le *Technologiste*, 2^e série, tome II, page 260 et tome IV, pages 117, 3^e série, tome II, pages 70, 117 et 217, tome VI, page 98, etc.). Nous voulons cependant en retenir ceci, c'est que M. Moreau est d'avis comme nous (voir le *Technologiste* 3^e série, tome XI, page 323), que « le problème du dégomme est complètement résolu, d'une façon simple, rationnelle et économique, » par M. FRÉMY, dans son livre *La Ramie*.

qu'on soit revenu au point de départ : là, on retrouve une nouvelle récolte bonne à couper et l'on recommence.

En somme, il n'est pas plus difficile de conduire sur le terrain des décortiqueuses, qui sont relativement légères et peu encombrantes, que d'y installer des batteuses, et l'on a ainsi l'avantage d'abandonner immédiatement le bois qui est absolument inutile, et constitue, pour les transports subséquents, un poids mort et encombrant.

Berthelot.

Origine du bronze : sceptre de Pépi I^{er}, roi d'Égypte.

La question des origines du bronze a préoccupé bien des savants, et M. BERTHELOT a eu l'occasion d'y toucher, lors de ses études sur les métaux chaldéens (*Introduction à l'étude de la Chimie des anciens*, p. 225). Elle se rattache étroitement à celle des industries préhistoriques et des routes de commerce. On sait, en effet, que si le cuivre est fort répandu dans le monde, l'étain, autre élément du bronze, est rare et concentré dans des gîtes tout à fait spéciaux, fort éloignés et d'un accès difficile (1).

La mise en circulation de l'étain qui en provient n'a dû commencer qu'à une certaine époque de l'Histoire et à un certain degré de la civilisation. Aussi beaucoup d'archéologues ont-ils admis que l'emploi du cuivre pur a dû précéder celui du bronze dans la fabrication des armes et des outils, et ils présentent à l'appui de leur opinion divers objets anciens, fabriqués avec du cuivre pur. Mais la principale difficulté dans ce genre d'études résulte de l'incertitude des lieux d'origine et des dates y relatives. De là l'intérêt qui s'attache à l'examen d'objets bien définis et d'un caractère historique incontestable.

Telle est une figurine, trouvée à Tello, en Mésopotamie, par M. de SARZEC, et qu'il a rapportée au Musée du Louvre. Cette figurine porte le nom gravé de *Goudeah*, personnage de la plus haute antiquité historique, et que M. OPPERT fait remonter vers quatre mille ans avant notre ère. Or, M. Berthelot a trouvé par l'analyse qu'elle est constituée par du cuivre pur.

Il a désiré étendre cette recherche à la vieille Égypte, et il a prié M. MASPERO de lui indiquer quels étaient les objets de ce genre les plus anciens, de date authentique à son avis ; car beaucoup des objets existant dans les musées n'offrent pas de date absolument sûre, cette date résultant d'applications dont la démonstration n'a pas

toujours été donnée. Il a bien voulu signaler en particulier le sceptre de PÉPI I^{er}, roi de la VI^e dynastie, appartenant à l'ancien Empire, et remontant vers 3500 à 4000 ans avant notre ère. Cet objet est conservé dans les collections du Musée Britannique, à Londres. C'est un petit cylindre de métal, creux, long d'une douzaine de centimètres et ayant été probablement emmanché autrefois sur un bâton de commandement. Il est couvert d'hiéroglyphes, et les Egyptologues sont d'accord sur sa date et sur son origine, d'après ce qui a été affirmé par les hommes les plus compétents. M. de Longpérier l'a cité comme un objet de bronze : affirmation erronée, comme on va le voir, aucune analyse n'en ayant été faite jusqu'ici. M. Berthelot a eu quelque peine à se procurer un échantillon d'un objet aussi rare et aussi précieux. Cependant, l'ambassadeur français à Londres, M. WADDINGTON, qui a bien voulu prêter son concours avec une extrême obligeance, a réussi à obtenir cette faveur du Directeur du Musée Britannique. On a détaché de l'intérieur du cylindre quelques parcelles de métal, à l'aide desquelles M. Berthelot a pu exécuter ses analyses. C'est un acte de libéralité scientifique, dont il faut remercier à la fois le directeur du Musée Britannique et M. Waddington.

Le poids de ces limailles s'élevait à 0,0248 g. ; elles consistaient surtout en métal rougeâtre, en partie oxydé et associé avec quelques poussières étrangères. L'analyse qualitative et quantitative a pu être exécutée, à 0,0001 g. près. Elle a indiqué du cuivre pur, exempt d'étain et de zinc, mais renfermant une trace douteuse de plomb.

Cette analyse prouve que le sceptre de Pépi I^{er} était constitué par du cuivre pur, tel qu'on pouvait l'extraire, à cette époque, des mines du Sinaï, mines exploitées par les Égyptiens dès la 3^e dynastie, depuis perdues, puis reconquises par Pépi I^{er}. Les indications publiées dans l'ouvrage de WILKINSON (*The customs and manners* etc., t. II, p. 220-232), montrent que le bronze à base d'étain existait de bonne heure en Égypte sans pourtant en préciser la date ; il a dû être employé dès qu'il a été connu, à la fabrication des objets usuels. Si cet alliage, plus précieux et plus stable que le cuivre rouge, n'existe pas dans le sceptre de Pépi I^{er}, on est autorisé à admettre, par une induction vraisemblable, que le bronze n'était pas encore en usage à cette époque reculée. Cette opinion concorde avec les résultats de l'analyse de la statuette de Goudeah ; et il paraît dès lors probable que l'introduction du bronze dans le monde ne remonterait pas au delà de cinquante à soixante siècles. Auparavant, l'âge du cuivre pur aurait régné dans le vieux continent, comme il a existé en Amérique, où la fabrication des métaux semble avoir traversé des phases parallèles.

(1) Voir le *Technologiste*, 3^e série, tome VI, pages 97 et 102.

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique Générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE. — N° 255.

— **Exposition Universelle.** — Marcel Deprez, Transport de la force par l'électricité : Installation de l'Exposition universelle, p. 109. — **Générateurs, Moteurs et Pompes.** — *Brevets d'Invention*, en date du Mois de Mars 1889, p. 110. — N. Roser, Chaudières pratiques inexplosibles, à tubes concentriques et retour de flamme, et à tubes simples, p. 111. — Rousseau et Balland, Pompe à débit variable, course et vitesse constantes, p. 113. — Oriolle, Machine Compound à 2 cylindres, pour les bateaux du Congo, p. 114. — De Glehn, Rendements comparés des pompes centrifuges et à piston, p. 115. — J. Pelletier, Utilisation des puits artésiens pour produire de la force motrice, p. 115. — C^{ie} Brush, Nouvelle force hydraulique et transport électrique, p. 116. — Fortin frères, Manèges à plan incliné et locomobiles, p. 117. — A. Chantraine, Expériences sur la distribution de la force par l'air comprimé, p. 118. — **Réglage, Graissage et Transmissions.** — *Brevets d'Invention* en date du Mois de Mars 1889, p. 120. — Rombaux, Graisseur, indicateur à pressions, p. 121. — Russel et Arth, Perfectionnements aux poulies fendues, p. 121. — Benoit-Duportail, Etude comparative entre les marteaux pilons et les presses hydrauliques, par MM. D. A. et C. Casalonga, p. 122. — N. Orbec, L'âge de l'aluminium, p. 124.

Exposition Universelle.

MARCEL DEPREZ.

Transport de la force par l'Electricité : Installations de l'Exposition universelle.

Le moment où M. MARCEL DEPREZ vient d'être chargé de suppléer M. J. BERTRAND au Collège de France pour le *Cours d'Electricité* nous semble bien choisi pour examiner ce que peut nous présenter l'Exposition universelle de 1889, au point de vue du transport de la force motrice par l'électricité.

Il convient, en effet, de remarquer que, si les expériences de Creil n'ont pas donné tout le succès désirable, elles n'en constituent pas moins une tentative des plus remarquables, et l'Exposition ne pouvait pas, dans ses installations, manquer de nous offrir quelque exemple de transmission électrique à longue distance, effectué avec tous les progrès les plus récemment apportés dans ce genre d'opération.

Deux lignes seulement de transport électrique à distance nous sont connues.

La plus importante est celle qui fournit la force motrice à l'exposition du *Matériel agricole* (classe 49). Cette classe est située le long du quai d'Orsay, en amont du pont de l'Aima ; elle comprend tout le matériel agricole, dont une grande partie doit être exposée en activité, sous peine de présenter un intérêt bien moindre.

Divers motifs ayant fait renoncer à actionner directement, par machine à vapeur, la transmission de mouvement de 200 mètres de longueur installée dans cette classe, l'administration a décidé de transporter électriquement, du Palais des machines, les 25 chevaux demandés par les exposants.

La force motrice est fournie par la machine à vapeur de M. V. BRASSEUR, dans la classe 52. Les deux dyna-

mos génératrice et réceptrice, appartiennent à la *Société pour la transmission de la force par l'électricité*, et la ligne en bronze siliceux, de 2800 mètres de longueur environ, aller et retour, a été installée par la maison LAZARE WEILLER. Elle suit l'avenue Bosquet, portée par des poteaux en acier recevant le fil isolé : le transport s'effectue sous une différence de potentiel de 1.000 volts.

Un autre exemple moins important, mais également intéressant, a été exigé pour les besoins de la classe 56 : *Matériel et procédés de couture et de confection des vêtements*. Cette classe comprend une annexe assez importante, située au premier étage de la galerie de pourtour du Palais des machines, à gauche de la galerie d'honneur : les machines légères, telles que les machines à coudre, à faire les chaussures, etc., ont été installées de préférence dans cet emplacement.

Il y avait nécessité de mettre ces machines en mouvement sous les yeux du public, malgré leur éloignement des machines motrices, et la solution la plus simple était une transmission électrique : il s'agissait de transporter 30 à 35 chevaux. La COMPAGNIE EDISON s'est chargée de l'installation de la génératrice, de la réceptrice et de la ligne, et la classe 56 du montage de la transmission de mouvement. La force motrice est fournie par la machine motrice du Creuzot (classe 62).

Cette intéressante transmission de force fonctionne régulièrement depuis un mois. Etant donnée la distance relativement faible de la génératrice et de la réceptrice, le transport s'effectue sous faible tension, et la différence de potentiel ne dépasse pas 100 volts.

Générateurs, Moteurs et Pompes.

BREVETS D'INVENTION EN DATE DU MOIS DE MARS 1889.

- Ackermann et Cie.** 196753. — 16 Mars 1889.
Pompe noria reversible.
- Arboucau (Mme).** 196416. — 2 Mars 1889.
Perfectionnements aux générateurs à vaporisation instantanée.
- Belmont.** 196441. — 2 Mars 1889.
Nouveau système de moteur à gaz.
- Böcker.** 196526. — 9 Mars 1889.
Chauffage au gaz pour chaudières à vapeur.
- Bougette.** 196565. — 12 Mars 1889.
Construction et application à un usage quelconque d'un appareil appelé : Moteur Bougette.
- Bourne.** — 196685. — 13 Mars 1889.
Perfectionnements dans les appareils et le procédé pour obtenir la force motrice à l'usage des machines à pression de fluide.
- Campbel.** 196494. — 5 Mars 1889.
Perfectionnements dans les machines à vapeur d'ammoniaque et autres fluides élastiques.
- Capeyron.** 196745. — 16 Mars 1889.
Perfectionnements dans les machines à vapeur.
- Casalonga.** 196662. — 12 Mars 1889.
Procédé de transformation de la chaleur en travail.
- Curée.** 196445. — 6 Mars 1889.
Machine motrice rotative.
- Desaun.** 197098. — 30 Mars 1889.
Machine à vapeur à connexion directe.
- Dutheil.** 196564. — 8 Mars 1889.
Moteur hydro-vapeur, système Dutheil.
- Frilley.** 197073. — 29 Mars 1889.
Appareil à lever les liquides.
- Gaze.** 196531. — 7 Mars 1889.
Perfectionnements dans les moteurs à gaz.
- Heinen.** 196397. — 1^{er} Mars 1889.
Nouveau moteur à gaz.
- Humes.** 196452. — 4 Mars 1889.
Perfectionnements apportés aux machines motrices actionnées par la combustion de vapeurs d'hydrocarbures, ou applicables à ces machines.
- Jacob.** 197034. — 27 Mars 1889.
Machine rotative applicable aux moteurs à vapeur, à gaz, etc., aux pompes à liquide, à gaz, etc..
- La Lombardiére de Canson.** 197018. — 27 Mars.
Turbine à distributeur et à aubes perforées.
- Landolt.** 196578. — 9 Mars 1889.
Inflammation pour moteurs à gaz et à pétrole.
- Landsée (de).** 196440. — 2 Mars 1889.
Système de machine économique, dit : Type Compound français.
- Martin.** 196668. — 14 Mars.
Nouveau système de chaudière semi-tubulaire à bouilleurs multiples et démontables.
- Echelhenser.** 196789. — 18 Mars 1889.
Procédé et dispositif de réglage de moteur à gaz.
- Oldroyd.** 196763. — 16 Mars 1889.
Perfectionnements dans les chauffes des chaudières à vapeur et autres constructions analogues.
- Pestre.** 196408. — 6 Mars 1889.
Chaudière inexplosible à évaporation instantanée.
- Roots.** 196553. — 8 Mars 1889.
Perfectionnements dans les machines marchant à l'hydrocarbure.
- Sabatier.** 196404. — 4 Mars 1889.
Moteur à air chaud.
- Saurais.** 196594. — 9 Mars 1889.
Roue d'entraînement.
- Schmidt.** 196656. — 12 Mars 1889.
Perfectionnements aux petits moteurs.
- Simpson.** 196931. — 23 Mars 1889.
Perfectionnements dans les roues hydrauliques, à aubes et les auxiliaires.
- Société des générateurs à vaporisation instantanée.** 196718. — 14 Mars 1889.
Système perfectionné de générateurs à vapeur, à vaporisation instantanée, système Serpollet.
- Société Saurer et Sohne.** 196706. — 14 Mars 1889.
Perfectionnements dans des moteurs fonctionnant au gaz oléfiant.
- White.** 196496. — 5 Mars 1889.
Dispositif perfectionné pour utiliser le combustible liquide dans les chaudières à vapeur et autres fourneaux, poêles et foyers.
- Worth.** 196799. — 19 Mars 1889.
Machines à vapeur perfectionnées.



N. ROSER.

Chaudière pratique inexplosible à tubes concentriques et retour de flamme, et à tubes simples

La chaudière à tubes concentriques qui date de 1852 est restée longtemps sans applications industrielles, à cause de difficultés multiples auxquelles se sont heurtés les constructeurs.

C'est en vain que l'on a vu Maccabiez, Natu, Hardinghan, Charles et Babillot et autres tenter de faire entrer dans le domaine de la pratique la chaudière à tubes con-

centriques : nul d'entre eux n'a pu obtenir des résultats vraiment satisfaisants. tant que la fonte, permet le sertissage des tubes comme sur les plaques de toutes les chaudières tubulaires depuis SÉGUIN (figure 47). Sans vouloir examiner en détail la *Chaudière inexplosible à retour de flammes*, que nous avons déjà décrite (1), nous appellerons l'attention, sur quelques points délicats de sa construction, tous victorieusement résolus. Le joint Bérendorf a trouvé son heureuse application pour le tube intérieur de retour des gaz C. L'assemblage de l'élément à la partie inférieure appelée hydro-déjecteur F, et à la partie avant du collecteur D, communiquant au corps de la chaudière E, se fait au moyen de joints coniques spéciaux, métal sur métal. Le démontage en est très facile et la sécurité absolument parfaite.

Pour les tuyaux de retour d'eau G, établissant la circulation du liquide au sein de la chaudière, l'assemblage se fait de la même façon.

La chaudière construite, il fallait en outre lui donner les qualités de stabilité et de production de vapeur sèche. A ces points de vue, l'on peut dire que M. Roser a complètement réussi.

Utiliser au profit de la vaporisation la chaleur des gaz par le foyer, était aussi un point essentiel dans cette application.

Par suite d'une longue expérience, il a été amené à créer une vaste chambre de chauffe dont le ciel est formé par un sécheur de vapeur H, qui oblige les gaz à prendre la direction du tube intérieur C, à y faire retour de flammes pour passer en deuxième retour dans les canaux proprement dits de la chaudière.

D'autre part, ayant égard à l'invasion en France des chaudières de provenance étrangère ; de Naeyer (Belgique) et Babcock et Wilcox (Angleterre), M. Roser s'est attaché à construire un deuxième type de chaudière pouvant lutter avec avantage avec celui que nous venons d'examiner.

Dans cette autre chaudière non moins pratique et à circulation d'eau (figure 48), le tube rectangulaire en fer forgé a trouvé fort heureusement sa place et remplace les éléments en fonte de Babcock, comme il supprime la multiplicité des joints de Naeyer. Par cette disposition et au moyen d'un cône de l'intérieur à l'extérieur, M. Roser a remplacé le boulon à ancre, mais après de longues recherches. Il y est parvenu d'une façon incontestablement très sûre par le joint cône de l'intérieur à l'extérieur, métal sur métal, ce qui fait que, plus la pression est grande, plus le joint devient étanche.

(1) Voir le *Technologiste*, 3^e série, tome IX, page 3.

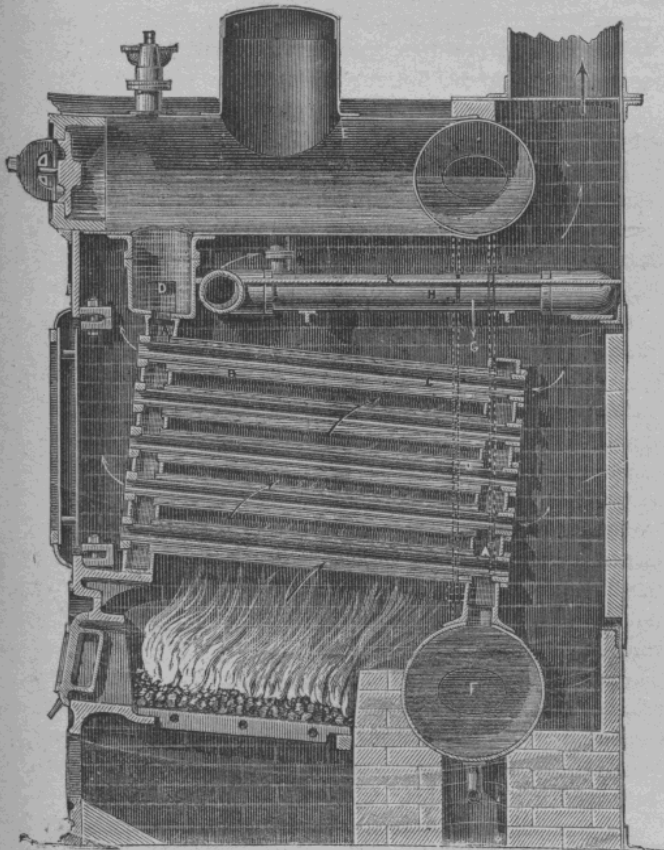


Figure 47. — Chaudière pratique à retour de flammes,

centriques : nul d'entre eux n'a pu obtenir des résultats vraiment satisfaisants.

Il était réservé à M. N. ROSER, de Saint-Denis, de réaliser un type pouvant donner entière satisfaction à l'industrie, après plusieurs années d'un travail acharné. Quoi de plus pratique, en effet, que de diviser une chaudière par tranches, du nombre desquelles dépend la puissance de l'appareil. Mais il fallait donner à ces *tranches* ou *éléments* les qualités de solidité et de sécurité nécessaires à un emploi constant. C'est ce qui a conduit M. Roser à employer, pour constituer les éléments, un tube rectangulaire en fer forgé qui, beaucoup plus sûr et résis-

Or, quoi que l'on ait pu écrire à la louange des chaudières dites multitubulaires inexplosibles, il faut avouer qu'elles ne sont pas à l'abri des accidents qui sont déjà malheureusement nombreux.

Ce joint est en effet le point défectueux de toutes les chaudières à éléments dites inexplosibles : la rupture d'un tube ou l'éclatement d'un joint constitue en réalité une véritable explosion qui, pour partielle qu'elle soit, n'en a pas moins, dans plus d'une circonstance, causé mort d'homme (voir l'accident du Grand Hôtel). Le bouillon à ancre est absolument dangereux et a fait nombre de victimes.

Mais, ce qui rend la chaudière multitubulaire réellement inexplosible, c'est la façon dont elle est alimentée, c'est d'avoir une circulation d'eau constante assurant en outre la conservation de l'appareil, et l'on peut dire que sur ce dernier point comme sur les autres, M. Roser a obtenu un résultat complet.

On en peut juger, du reste, par la description spéciale de la *Chaudière pratique inexplosible à tubes simples* que nous donnons ci-après, figures 48 et 49.

Le faisceau tubulaire incliné communique, comme dans l'autre type : à sa partie supérieure avec un réservoir d'eau et de vapeur E, et à sa partie inférieure avec un cylindre bouilleur F, appelé hydro-déjecteur.

Le faisceau tubulaire est constitué par la réunion d'un certain nombre de séries verticales ou éléments de tubes. Chacun de ces éléments se forme de plusieurs tubes bouilleurs B, reliés entre eux à leurs extrémités par deux collecteurs rectangulaires AA, en fer forgé et soudé (brevetés s. g. d. g.). Sur la face extérieure de ces collecteurs et devant chaque tube bouilleur, se trouve une ouverture destinée au nettoyage du tube. Cette ouverture est fermée par un bouchon conique, de l'intérieur à l'extérieur, de telle sorte que l'étanchéité augmente avec la pression (breveté s. g. d. g.).

Les éléments communiquent au réservoir supérieur par l'intermédiaire d'un collecteur horizontal D, en fer, rivé sur le corps cylindrique même. Les assemblages des collecteurs verticaux sur le collecteur horizontal et sur l'hydro-déjecteur, sont faits métal sur métal, au moyen de joints spéciaux.

Le réservoir cylindrique supérieur E, est construit en tôle de qualité extra à double rivure : il est de grande capacité et se compose de 2 branches en forme de T. De plus, il est surmonté d'un dôme qui a pour résultat de fournir de la vapeur très sèche.

L'hydro-déjecteur F, a pour but de recevoir les dépôts calcaires provenant de la circulation de l'eau, lesquels sont extraits au moyen d'un robinet de vidange destiné à cet effet.

Le retour de l'eau du réservoir supérieur vers l'hydro-déjecteur, se fait par 2 gros tubes de circulation G, tout

à fait indépendants du faisceau tubulaire, de sorte qu'il n'y a pas antagonisme entre ce courant de retour et le rapide effort de circulation qui se produit dans le faisceau tubulaire par suite du dégagement de la vapeur.

La chaudière repose à l'arrière sur son assise, et à sa partie supérieure d'avant sur un galet visible à gauche de la figure 48 : elle se trouve donc tout à fait suspendue, et par suite, libre de toute dilatation. Elle est portée tout entière sur des pièces métalliques *absolument indépendantes* de la maçonnerie, de telle sorte que celle-ci puisse être réparée ou même enlevée, sans toucher à la chaudière.

Toutes les armatures, garnitures, appareils, tels que soupapes de sûreté, flotteur, manomètre, robinets, etc., sont d'un modèle fort, disposé spécialement pour cette chaudière.

La grille étant placée sous le faisceau tubulaire, la flamme et les produits de la combustion traversent d'abord une partie de la longueur des tubes B, se rendant dans une chambre de combustion, où en présence des briques rouges, les gaz qui se sont éteints se rallument pour continuer ensuite leur parcours, contrarié par des cloisons, à travers le même faisceau tubulaire.

L'eau contenue dans les tubes est mise en mouvement vers le haut, en vertu de sa diminution de densité. A mesure que se forme la vapeur, le mélange de cette vapeur avec l'eau non vaporisée, ayant un poids spécifique moindre que l'eau arrivant à l'arrière, monte vers le réservoir supérieur où la vapeur se dégage et l'eau refoulée à l'arrière redescend par les tubes G, placés à cet effet, en produisant ainsi une circulation continue et absolument parfaite.

Cette circulation très rapide produit un mélange parfait de l'eau dans toutes les parties de la chaudière, et amène dans l'appareil une température uniforme, qui permet d'utiliser le calorique de la manière la plus avantageuse.

De plus, la circulation ne permet pas la formation de dépôts ou d'incrustations : les matières calcaires précipitées sont entraînées dans les tubes descendants G, et abandonnées dans l'hydro-déjecteur F, au moment où le mouvement de la masse liquide change de sens.

Le dôme se trouve placé vers l'arrière du réservoir, de sorte que la prise de vapeur étant ainsi éloignée du niveau de l'eau et du point de dégagement de la vapeur formée dans le faisceau tubulaire, on se trouve dans les meilleures conditions pour que l'entraînement d'eau soit supprimé.

Malgré les avantages spéciaux qui résultent des dispositions qui viennent d'être décrites, et quoique les matériaux employés soient de toute première qualité, les prix de ces générateurs sont cependant, à égale production

de vapeur et à conditions égales de solidité, de sécurité et de durée, inférieurs à ceux de tout autre système.

M. N. ROSER a largement contribué à la fourniture de vapeur de l'Exposition universelle, pour les besoins de laquelle il produit plus de 3.000 chevaux vapeur.

1^{er} Emplacement. — Cour des chaudières, le long de l'Avenue de Lamotte-Piquet, 1000 chevaux, par un groupe de 5 chaudières.

2^e Emplacement. — Cour de 30 mètres, pour la Société de transmission de la force par l'Electricité, 1200 chevaux, par un groupe de 4 chaudières.

ROUSSEAU ET BALLAND.

Pompe à débit variable, course et vitesse constantes.

Un nouveau genre de pompe système Rousseau et Balland, a été décrit par M. ROUSSEAU dans une communication à la Société d'encouragement. Cet appareil se compose essentiellement d'un corps de pompe unique muni d'un clapet d'aspiration et d'un clapet de refoulement, dans lequel se meuvent deux pistons plongeurs ayant même diamètre et même course, et dont les bielles sont actionnées par un arbre animé d'un mouvement de

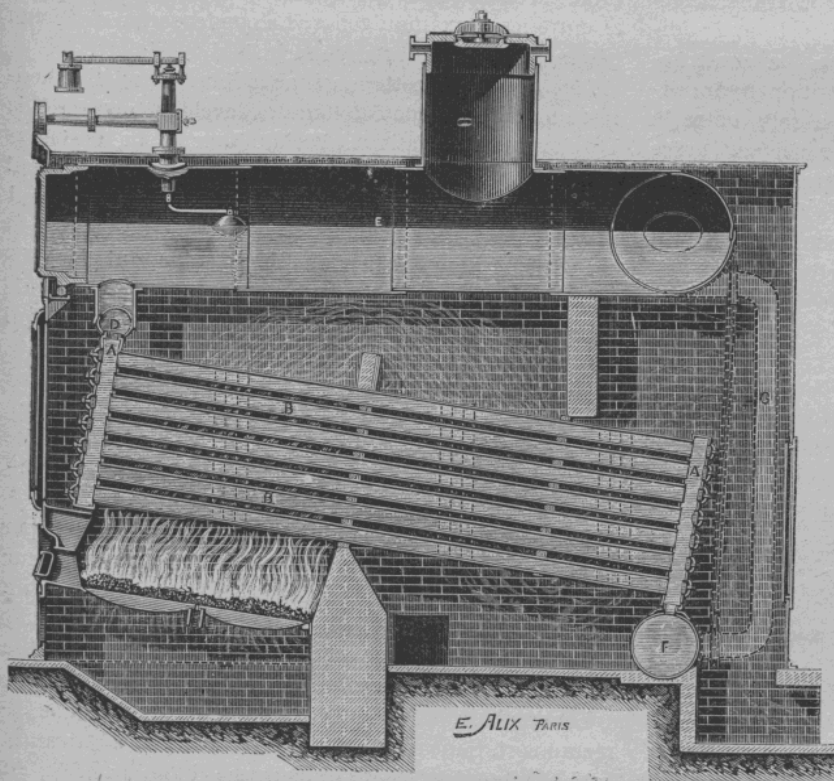


Fig. 18.

Coupe longitudinale, montrant la composition d'un élément.

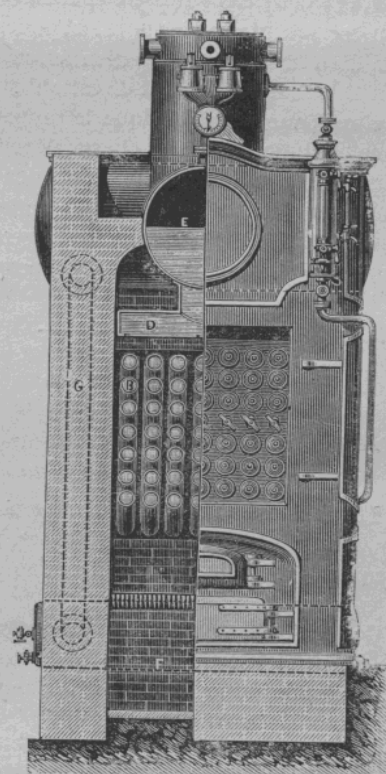


Fig. 19.

Coupe transversale et vue de la façade extérieure.

3^e Emplacement. — Cour de 30 mètres, pour le Syndicat international des électriciens, par une chaudière de 100 chevaux.

4^e Emplacement. — Part d'Orsay, contre le pont d'Iéna, pour le groupe électrique de LECOUTEUX et GARNIER, deux chaudières donnant 600 chevaux.

5^e Emplacement. — Section Belge, vers l'avenue de Labourdonnais, dans l'Exposition de MM. DE VILLECHA-TEL ET CIE, une chaudière de 100 chevaux.

6^e Emplacement. — Galerie des machines, dans l'Exposition de M. MORANE JEUNE une chaudière de 40 chevaux.

rotation continu. Les excentriques reliant ces bielles à l'arbre moteur sont calés l'un à demeure, l'autre de façon à pouvoir faire varier l'angle de calage. Or, quand les excentriques sont placés de façon que leurs centres se trouvent à l'opposé l'un de l'autre, c'est-à-dire quand l'angle de calage est nul, le débit est également nul, et commence seulement quand l'angle prend valeur, pour augmenter en même temps que cet angle : ce débit croît ainsi, à volonté, de zéro à la valeur du débit total engendré par les deux pistons, quand les excentriques sont calés sur le même diamètre, mais du même côté de l'arbre moteur.

On peut ainsi obtenir, en marche, à volonté, et avec la plus grande douceur, toutes les variations de débit. L'appareil est toujours plein d'eau, ce qui supprime tous risques de chocs, et permet de le faire fonctionner à de très grandes vitesses.

Ses principales applications concernent l'alimentation des appareils à triple effet, dans la sucrerie ; le service des presses hydrauliques et à emboutir, la construction des graisseurs automatiques, l'alimentation automatique des chaudières à vapeur. La plus originale est certainement celle qui permet la réversibilité de l'appareil en un moteur hydraulique à puissance et consommation variables, et à course et vitesse constantes. Cette transformation est obtenue par la suppression des clapets et l'addition d'un tiroir de distribution circulaire. La construction et le fonctionnement de cette distribution hydraulique ont pour caractéristique le rapport absolu entre la force produite et l'eau en charge dépensée. On peut, grâce à ce moteur, utiliser la pression des eaux de villes, et employer économiquement des moteurs donnant à volonté 1, 3, 5, 10 kilogrammètres, avec le même appareil, à même vitesse, et consommation proportionnelle au travail produit.

ORIOLE.

Machine Compound à deux cylindres pour les bateaux du Congo.

Les chaloupes à vapeur livrées à M. SAVORGNAN DE BRAZZA, par M. ORIOLE, de Nantes, réalisent les progrès les plus récents dans la construction des petits bateaux à vapeur à grande vitesse.

Ces chaloupes, au nombre de quatre, sont identiques de forme et de construction dans tous leurs éléments : une pièce de la machine ou de la chaudière de l'une peut être remplacée par une pièce similaire de l'une quelconque des autres. Les plans ont été dressés pour toutes les particularités qu'exigent à la fois, la navigation du Congo, le transport facile, et le montage des chaloupes à destination.

Leurs dimensions principales sont : longueur entre perpendiculaires 15 mètres, largeur sur le pont 2 m. 86, creux au milieu 1 m. 10.

La coque est en tôle d'acier galvanisée et divisée en 6 compartiments étanches. Le coffre avant est divisé transversalement par une cloison en deux parties dont l'une peut être remplie d'eau.

On obtient ainsi un lest qui sert à déniveler la chaloupe dont le tirant d'eau n'est plus alors que de 0 m. 70 au lieu de 0 m. 90. L'arbre de l'hélice traverse la coque vers le tiers arrière ; il est supporté à son extrémité par une chaise à trois pieds, munie à sa partie inférieure, sous le mameelon de l'hélice, d'une crosse destinée à protéger celle-ci et

assez solide pour que le canot puisse s'échouer. Aucun des éléments composant ces chaloupes n'atteint 29 kil., et la coque entière avec ses accessoires pèse 2.000 kil.

L'appareil moteur est une machine compound à 2 cylindres et à piston. Ses dimensions sont les suivantes : diamètre du cylindre d'admission, 0 m. 19 ; diamètre du cylindre de détente, 0 m. 31 ; course commune, 0 m. 19.

Cet appareil est supporté par 4 colonnettes en acier forgé et poli de 3 m/m de diamètre. Une entretoise très légère maintient à leur position l'extrémité des glissières. La distribution et la détente sont commandées par une coulisse Stephenson. Les tiges des pompes à air, d'alimentation et de cale sont mues par un seul excentrique placé entre les deux manivelles. La condensation s'effectue par mélange et peut être supprimée si besoin est.

Lors des essais, cette machine a donné, pendant 3 heures, une moyenne de 545 tours et développé une force de 110 chevaux sans fatigue ni échauffement. Le graissage combiné pour cette vitesse de rotation a parfaitement fonctionné et il n'y a pas eu nécessité d'arroser un seul instant.

De même que pour la coque, la machine, qui pèse 900 kil., est démontable en colis pesant au maximum 29 kilos, excepté 3 colis cylindres, bâtis et condenseurs, qui pèsent chacun moins de 150 kilogrammes.

L'appareil évaporatoire est une chaudière du système perfectionné Oriolle. On sait que cette chaudière se compose essentiellement de 2 lames d'eau inclinées, réunies par un faisceau de tubes parallèles entre eux et perpendiculaires aux plaques.

Pour répondre aux conditions de poids nécessitées par le transport à dos d'homme, on a dû diviser le générateur en deux demi-chaudières dont l'accouplement forme un seul foyer de dimensions inusitées et à brûler du bois.

La surface de chauffe est de 42 mètres carrés, le timbre de 9 kil. Le poids, eau comprise, est de 1.650 kil.

Les essais de vitesse ont été faits sur une chaloupe tirée au sort. Sans même pousser la machine à outrance, on a effectué les 8 parcours, sur une base mesurée en Loire, à une vitesse moyenne de 14 nœuds 58, l'hélice battant 545 tours.

Cette vitesse, comparable à celles que donnent les meilleurs canots-vedettes de la marine anglaise, avec chauffage au charbon et à tirage forcé, a été obtenue avec le tirage naturel et le chauffage au bois. C'est là un résultat remarquable qui fait grand honneur à la construction française.

Dimensions principales et résultats des calculs :

MACHINE PROPREMENT DITE

Pression à la chaudière.....	9 kg.
Diamètre du petit cylindre.....	0 m. 19
— du grand cylindre.....	0 m. 31
Course des pistons.....	0 m. 19

Nombre de tours.....	590
Vitesse des pistons en mètres par seconde...	3 m. 16
Introduction aux deux cylindres.....	0.70
Puissance prévue de l'appareil.....	90 ch. 75
Course des tiroirs.....	0 m. 044
Condenseur par mélange (admission d'eau froide par un conduit de), diamètre.....	0 m. 030
Pompe à air, diamètre.....	0 m. 140
— course.....	0 m. 090
Nombre de tours.....	500
Vitesse du piston par seconde.....	1 m. 500
Pompe alimentaire, diamètre.....	0 m. 040
— course.....	0 m. 090
Poids avec ligne d'arbre, hélice et tuyautage.	928 kg.

HÉLICE

Diamètre.....	0 m. 95
Pas.....	1 m. 02
Nombre d'ailes.....	2

CHAUDIÈRE

Timbré.....	9 kg.
Surface de grille.....	1 m ² 22
— de chauffe totale.....	43 m ² 01
Nombre de tubes.....	266
Diamètre extérieur.....	0 m. 045
— intérieur.....	0 m. 042
Longueur.....	1 m. 10
Épaisseur des lames d'eau.....	0 m. 120
Poids de la chaudière vide.....	1312 kg.
— — avec eau.....	1632 kg.
Volume d'eau.....	322 litr.
— de vapeur.....	135 litr.

DE GLEHN.

Rendements comparés des pompes centrifuges et à piston.

Les installations des pompes à pistons faites à Pfstatt, par MM. SCHAEFFER, LALANCE ET C^{ie}, comportent une machine de MM. Hathorn et Davey, de Leeds, composée d'un moteur Compound à deux cylindres, actionnant des manivelles à 90°, commandant, par des balanciers d'équerre, quatre pompes verticales.

Les cylindres ont 482 et 838 millimètres de diamètre et 908 millimètres de course. Il n'y a pas d'enveloppes aux cylindres et la distribution se fait par des tiroirs ordinaires mus par des excentriques.

Les pistons des pompes ont 558 millim. de diamètre et 908 millim. de course.

Cette installation a coûté 134.000 francs en nombres ronds, dont 54.000 pour les machines et pompes.

Une installation annexe comporte une machine à vapeur horizontale, commandant par engrenages et courroies deux pompes centrifuges conjuguées du *type Neut.*

Il a été fait dix essais sur les pompes à piston et quatre sur les pompes centrifuges. On a relevé le rendement des pompes et le rendement de la machine en eau montée, c'est-à-dire le rapport du travail en eau montée au travail indiqué sur les pistons.

Pour les pompes à piston, le rendement en volume des pompes a varié de 1 à 0,992 et le rendement de la machine de 0,738 à 0,646. Ce rendement a diminué très régulièrement au sens inverse de la vitesse, de 0,738 pour 13,3 tours par minute à 0,646 pour 26,1 tours.

Pour les pompes centrifuges, le rendement a varié de 0,484 pour 470 tours par minute de la pompe à 0,347 pour 611 tours.

J. PELLETIER.

Utilisation des puits artésiens pour produire de la force motrice.

Les puits artésiens du Dakota, aux États-Unis, sont certainement les plus puissants qui existent, au double point de vue de la pression et du débit. Il y a actuellement une centaine de ces puits de 150 à 500 mètres de profondeur, distribués sur 29 comtés, depuis Yankton à l'extrémité méridionale, jusqu'à Pembian à l'extrémité nord. Ils donnent un volume d'eau très constant et qui n'est nullement influencé par le forage de nouveaux puits ; la pression s'y élève à 110 et jusqu'à 130 mètres d'eau, soit 11 à 13 kilogrammes par centimètre carré. Cette eau est utilisée dans les villes les plus importantes pour distribution d'eau, service d'incendie et surtout comme force motrice.

A Yankton, une turbine de 40 chevaux fait mouvoir un moulin pendant la journée et, le soir, produit l'éclairage électrique par l'eau d'un puits artésien. L'installation a coûté moins cher qu'avec une machine à vapeur, et il n'y a aucune dépense de service : ni combustible, ni mécanicien ; à peine un entretien insignifiant. Les journaux américains qui rapportent ces faits font remarquer combien la nature a été prodigue pour leur pays ; le gaz naturel lui fournit gratuitement un combustible inépuisable et dans d'autres endroits les mystérieux réservoirs de la terre mettent à sa disposition, sans frais, une distribution de force motrice naturelle et presque sans limites.

C^{ie} BRUSH.*Nouvelle force hydraulique, et transport électrique.*

Depuis longtemps la COMPAGNIE BRUSH, à Virginia City, dans l'Etat de Nevada, avait jugé nécessaire d'avoir une plus grande force motrice pour les usines et les divers moulins de bocardage de Comstock : on avait déjà canalisé un grand nombre de cours d'eau dans les montagnes voisines (Sierra Nevada), jusqu'à une distance de 40 kilomètres, sans arriver à obtenir une force motrice suffisante.

On se décida alors à cette singulière solution d'envoyer au fond d'un puits de mine, l'eau d'évacuation des roues hydrauliques des moulins, d'utiliser cette eau pour actionner les turbines d'une usine électrique, au fond de la mine, et de renvoyer à la surface, à ces mêmes moulins, l'énergie obtenue sous forme de courant électrique. Voilà qui n'est pas banal, et bien américain.

Le moulin de Nevada comprend 60 boccards, avec tous les accessoires, tels que concasseurs, laveurs, trieuses, etc. ; il est alimenté par l'eau d'un réservoir disposé dans la montagne à une certaine distance ; mais, comme nous l'avons dit, la force fournie est insuffisante. On recueille donc cette eau, à la sortie des roues et on l'envoie au fond du puits de la mine de Chollar, qui est voisin de ce moulin et dont la profondeur est de 500 mètres. L'eau est amenée par deux tuyaux en tôle, de 20 et 25 centimètres de diamètre, dans une chambre souterraine de 15 mètres sur 7,5 m. et d'une hauteur de 3,50 m. excavée dans un porphyre.

Les deux tuyaux sont réunis dans cette chambre, dans un collecteur commun d'où partent 6 dérivationes de 15 centimètres aboutissant aux distributeurs des roues hydrauliques. Celles-ci sont des roues verticales *Système Pelton*, à augets et injection inférieure, et complètement renfermées dans des caisses en tôle. Elles actionnent directement, à 900 tours par minute, 6 machines Brush de 130 chevaux, établies de manière particulièrement robuste, avec graissage continu. Ces machines sont munies d'un enroulement compound pour courant constant, et il paraît qu'on a réussi à obtenir une régularisation automatique très satisfaisante, sans emploi d'aucun autre régulateur.

Les dynamos sont disposées en deux rangées à côté de leurs moteurs, dans l'étroit espace disponible. La chambre des machines est naturellement éclairée à l'électricité par 36 lampes Swan alimentées en série par l'une des dynamos. Le courant est amené de la mine par autant de circuits que de machines.

Les câbles, à fil de cuivre parfaitement isolés, aboutissent à la chambre des moteurs électriques, au moulin de Nevada, la longueur totale de chaque circuit est de 7.100 mètres environ.

La chambre des moteurs comprend 6 machines de 80 chevaux disposées tout le long d'un arbre de transmission qu'elles actionnent par courroies, et auquel est également reliée la roue hydraulique de l'usine.

Les moteurs sont munis de régulateurs à force centrifuge, qui règlent la vitesse moyenne à 850 tours. Le rendement mécanique de la transmission électrique serait de 70 pour 100, ce qui est très beau dans un cas pareil. Quant au rendement de l'eau motrice, il est certainement très faible, néanmoins, grâce à l'énorme chute réalisée par cette ingénieuse combinaison, on obtient avec les moteurs électriques et une faible partie de l'eau disponible, un travail bien plus considérable qu'avec la roue hydraulique primitive.

L'eau une fois utilisée au fond du puits est envoyée hors de la mine par un tunnel, et on songe à l'utiliser une troisième fois à un niveau inférieur.

On a rencontré deux difficultés principales dans la réalisation de cette installation vraiment curieuse : la première a été la régularisation, au moins approximative, de la vitesse des roues hydrauliques, qu'on avait négligé dès l'abord de munir d'un dispositif à cet effet ; puis la température très élevée de la chambre souterraine a donné lieu à des accidents aux génératrices.

En effet, cette température a atteint 25 degrés centigrades et l'air est entièrement saturé de vapeur d'eau : on a donc dû recouvrir toutes les parties électriques d'un isolant spécial, et depuis tout a bien marché.

Cette installation est réellement remarquable, et fait le plus grand honneur aux ingénieurs de la Compagnie Brush qui l'ont réalisée. C'est sans doute la première fois qu'on développe une puissance de près de 800 chevaux avec une chute d'eau de 500 mètres !

Il a cependant existé, et il existe peut-être encore dans le Valais, en Suisse, une petite turbine marchant avec une chute de 250 mètres ; la vitesse était naturellement extrême, et l'usure des aubes très rapide, bien qu'on eût fait la turbine et le distributeur en bronze. Ce cas était considéré comme tout à fait anormal, mais les *roues Pelton* dont il s'agit ici sont dans des conditions bien plus extraordinaires encore, et il est désirable d'avoir plus de détails sur leur fonctionnement que n'en donnent les journaux américains. Il est curieux qu'avec une pareille chute et un diamètre d'un mètre seulement, on ne marche qu'à 900 tours, ce qui correspond à une vitesse linéaire de 15 mètres. Il faut donc, ou bien que les pertes de charge soient énormes, ou bien que les roues fonctionnent avec un choc considérable ; elles sont, en effet, disposées de manière à utiliser le choc et la réaction de l'eau qui revient sur elle-même, un peu comme dans la roue Poncelet ; construites en bronze siliceux, leur poids n'est que de 100 kilogrammes chacune.

FORTIN FRÈRES.*Manèges à plan incliné et locomobiles.***Exposition universelle.**

Les Batteuses à plan incliné, tout le monde le sait, présentent de précieux avantages : facilité de transport, installation prompte, conduite très simple, battage complètement à l'abri dans les granges. Depuis plusieurs années, MM. FORTIN FRÈRES, de Montereau, se sont occupés de la construction de ces appareils ; ils les ont notablement perfectionnés et en ont fait pour leur maison, une spécialité qui leur permet de livrer cette machine dite Tripoteuse, dans des conditions exceptionnelles, tant comme perfection de la construction que comme prix, et

un cheval du poids moyen de 550 kil. un rendement de 20 à 30 hectolitres de blé en 10 heures, et presque le double en avoine.

MM. FORTIN FRÈRES ont obtenu avec ces batteuses plusieurs premiers prix, notamment au Concours spécial de Grignon, en 1886.

La *Machine tripoteuse* de MM. FORTIN FRÈRES, malgré toute sa perfection, ne peut pas échapper à l'inconvénient général de ces sortes d'appareils : elle ne peut servir qu'au battage, et celui-ci terminé la machine est remise et constitue dès lors un capital immobilisé sans produire.

MM. FORTIN FRÈRES, pour remédier à cet état de choses, ont créé un matériel de battage se composant d'un *Manège à plan incliné*, monté sur roues à un cheval ou à deux, qui actionne par une cour-



Figure 50. — Manège à plan incliné.

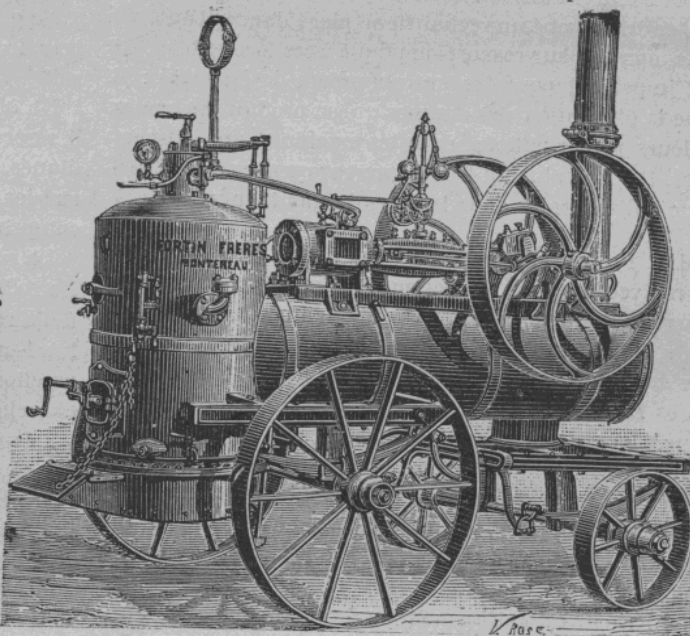


Figure 51. — Locomobile sur ressorts.

leurs types à un ou deux chevaux, sont supérieurs à tout ce qui a été fait dans ce genre.

Ils sont très simples, n'ayant qu'une seule courroie pour donner le mouvement. Ils sont d'une grande légèreté de traction, et peuvent, par conséquent produire plus de travail. Le secoueur à mouvement alternatif d'un nouveau système secoue parfaitement la paille sans la détériorer, et exige moins de force que le tire-paille. Les arbres sont montés sur coussinets à billes ; le Batteur est en fer, et les battes, après usure d'un côté, peuvent être retournées et donner une nouvelle période de fonctionnement. Le Contre-Batteur est également en fer et à jours, afin d'éviter le cassage du blé et l'écorçage de l'avoine. Un frein complémentaire permet de régulariser la marche du cheval. On obtient de cette machine, avec

roie une batteuse séparée, également mobile. On peut ainsi, lorsqu'on ne bat plus, utiliser le manège pour faire mouvoir des instruments d'intérieur. Ce matériel, qui donne les mêmes résultats que la tripoteuse comme quantité et qualité de travail, offre encore l'avantage de pouvoir varier les positions de la batteuse par rapport au manège, de façon à recevoir la paille du côté le plus commode, figure 50.

Enfin les chevaux étant plus éloignés de la batteuse, sont moins exposés à aspirer la poussière par les naseaux.

Les *Machines à vapeur locomobiles* de MM. Fortin frères sont très soigneusement construites, et réunissent toutes les qualités nécessaires pour les présenter comme d'excellents moteurs agricoles ou industriels.

Grande solidité, résultant de la bonne qualité des

matières premières et de la disposition bien étudiée des organes.

Simplicité et facilité du graissage, grande facilité de conduite.

Régularité absolue assurée par un système spécial et unique de fermeture du régulateur.

Economie considérable de combustible produite par la disposition de la chaudière et la distribution de vapeur. Le mécanisme est entièrement monté sur un bâtis unique en fonte fixé sur la chaudière. Cette dernière est munie de tous les appareils accessoires, et de joints autoclaves en nombre suffisant pour nettoyer parfaitement la chaudière et extraire les dépôts calcaires. Le foyer est disposé pour employer différents combustibles.

L'alimentation se fait dans un bac, et l'eau est portée, avant d'entrer dans la chaudière, à une température élevée, en traversant un réchauffeur placé dans le bâtis.

Le montage sur ressorts appliqué à ces locomobiles est fort important pour les entrepreneurs de Battages : il évite la dislocation des organes qui se produit, au cours de leurs pérégrinations, dans les machines non suspendues. Il y a de plus un frein pour enrayer les roues, organe indispensable dans les pays de montagnes.

MM. FORTIN FRÈRES construisent également, et toujours avec la même perfection, les *Semoirs*, d'après un nouveau système breveté et perfectionné, les scarificateurs, bineuses, etc., et aussi les *Machines à battre* montées sur roues, pour être actionnées par les locomobiles.

Ces *Batteuses*, construites de trois forces différentes, pour la grande, la moyenne et la petite culture, ne laissent rien à désirer comme aménagement et solidité. Les mouvements sont particulièrement bien agencés, de façon à éviter les trépidations et les frayements. Les arbres tournent dans des coussinets en bronze munis de graisseurs automatiques.

Le batteur est entièrement en fer, et le contre-batteur, également en fer et à jours, peut s'éloigner ou se rapprocher suivant la nature du grain.

Des secoueurs articulés secouent énergiquement la paille sans l'endommager, et le grain est reçu en sacs, proprement vanné.

A. CHANTRAINE.

Expériences sur la distribution de la force par l'air comprimé.

Sans nous étendre en des considérations bien connues sur l'utilisation de l'air comprimé dans les centres d'agglomérations importantes tels que Paris, nous entrerons directement dans l'examen des conditions de production et du mode d'emploi de ce fluide dans l'aéromoteur, des

rendements intermédiaires et du rendement final; c'est-à-dire de la force relevée au frein sur l'arbre de l'aéromoteur pour un cheval indiqué aux pistons des machines à vapeur motrices de l'usine centrale de la rue Saint-Fargeau, à Belleville.

Les machines à vapeur sont horizontales à deux cylindres compound.

Elles ont été construites, ainsi que les compresseurs, chez Davey Paxman et Cie, à Colchester.

Le travail relevé aux diagrammes est de 341 chevaux à 38 tours.

Les compresseurs sont horizontaux à 2 cylindres, les tiges des pistons sont dans le prolongement des tiges des pistons à vapeur.

Les diagrammes des compresseurs, indiquent 296 chevaux à 38 tours.

On a donc $341 - 296 = 45$ chevaux de perte, y compris le travail des frottements et des pompes à air, soit $\frac{296}{311} = 86,8$ pour 100 de rendement.

On obtient par tour 1, 29 m³ d'air effectif refroidi dans le réservoir, soit par heure 2940 m³ pour 341 chevaux indiqués. Donc 1 m³ nécessite 0,1166 cheval-heure indiqué sur les pistons à vapeur ou bien encore : 1 cheval-heure comprime 8,62 m³ de 1 à 6 atmosphères.

La conduite de refoulement n'a que 120 mm. de diamètre. Par ce fait et par le refroidissement de l'air, on refoule réellement à 7 atmosphères, pour en avoir 6 dans le réservoir; ceci constitue une perte à éviter. Par les améliorations à exécuter, on pourra obtenir 9,1 m³ d'air par cheval, ou 1 m³ par 0,10 96 cheval-heure.

Le compresseur perd 5 pour 100 par retard de fermeture des soupapes et espaces nuisibles; le refroidissement de l'air par injection d'eau donne encore 23 pour 100 de perte, de sorte que le compresseur ne rend que $0,868 \times 0,77 \times 0,95$, soit environ 63 pour 100 d'effet utile de la puissance qui lui est transmise par la vapeur.

Normalement l'air passe par un réchauffeur à bec de gaz ou à foyer alimenté par du coke ou du charbon avant d'arriver à l'aéromoteur.

Un réchauffeur brûle 50 kil. de coke pour un service de 50 chevaux pendant 7 1/2 heures et la machine consomme 0,250 kil. d'huile par heure.

L'aéromoteur est muni de thermomètres et de manomètres, d'indicateurs aux deux extrémités du cylindre, et d'un frein de Prony.

Un régulateur de pression maintient celle-ci constante.

L'aéromoteur est une machine horizontale, à distribution par tiroirs, à détente réglée par une coulisse solidaire du manchon d'un régulateur Porter.

On a fait 3 espèces d'essais pour déterminer :

1. le travail normal à air chauffé ;
2. le travail à air non chauffé ;
3. le travail à air non chauffé avec injection d'eau dans le réchauffeur.

1. Travail normal à air chauffé.

Température avant le réchauffeur 17°C.

— après — 170°.

— à la décharge + 8°.

Travail indiqué, 9,8 chevaux HP.

— au frein, 8,6 — —

Rendement : $\frac{\text{Travail au frein}}{\text{Travail indiqué}} = 0,88$.Dépense par cheval-heure mesuré au frein 22m³.— — — — — indiqué 19,3m³.

2. Travail à air non chauffé.

Température du courant d'air à l'admission + 17°.

— — — — — à l'émission — 60°.

Cette température tombe même à — 66°.

Travail indiqué, 9,8 chevaux HP.

— au frein, 8,3 — —

Rendement : $\frac{\text{Travail au frein}}{\text{Travail indiqué}} = 0,84$.Dépense d'air par cheval-heure mesuré au frein 38 m³.

On ne pouvait guère dans ces conditions marcher plus de 10 minutes environ, l'émission s'obstruant promptement par congélation.

Ceci n'est pas un obstacle à la mise en train instantanée des moteurs, parce que si l'on allume le feu dès la mise en train, le réchauffeur agira avant la congélation et celle-ci sera évitée.

On peut, s'il est nécessaire de produire le froid, éviter le danger de la congélation, en séchant l'air par le procédé très simple qui consisterait à faire passer le tuyau d'arrivée élargi dans la capacité à refroidir dont la température serait maintenue à près de zéro. Ainsi toute l'humidité serait condensée et purgée automatiquement.

3. Travail à air chauffé et injection d'eau dans le réchauffeur.

Température de l'air de la canalisation, 17°.

— — — — — réchauffé, 170°.

— — — — — à l'émission, 70°.

Travail indiqué en chevaux 9,43 chevaux HP.

— au frein 8,67 — —

Rendement : $\frac{\text{Travail au frein}}{\text{Travail indiqué}} = 0,92$.Dépense d'air par cheval-heure au frein, 16m³.

— — — — — indiqué, 14,8.

Un autre essai ne donna que 14m³ par cheval-heure au frein, mais la consommation d'huile augmenta de telle sorte que l'expérience ne fut pas prise en considération.

La consommation constante d'eau injectée fut de 4 litres par cheval-heure.

La consommation de charbon du réchauffeur, plus élevée que dans les expériences de la série 1 sans injection, fut de 0,3 kil. environ par cheval-heure.

Ce mode de fonctionnement n'était pas encore courant à l'époque de ces expériences, mais seulement à l'étude.

Les machines rotatives de moins de 0,5 cheval HP, dépensent environ 60 à 70 mètres cubes d'air par cheval-heure au frein.

Comme la question d'économie n'est ici que tout à fait secondaire en présence de la facilité, les petits moteurs n'ayant jamais qu'une marche de courtes périodes suivies d'arrêts plus ou moins longs, ne sont pas munis de réchauffeurs.

RENDEMENT TOTAL.

1. — Comparaison du travail indiqué au compresseur et du travail de l'aéromoteur mesuré au frein.

1°. — Travail à air chauffé sans injection.

1 cheval-heure frein nécessite la dépense de 22m³ d'air.1m³ d'air donné par les compresseurs actuels demande 0,1166 cheval-heure indiqué sur les pistons à vapeur de l'usine.12m³ d'air donnés par les compresseurs actuels demandent 2,56 chevaux-heure indiqués sur les pistons à vapeur de l'usine.Le rendement total est donc $\frac{1}{2,56}$ ou 39 pour 100.

L'amélioration du compresseur éviterait 6 pour 100 de perte due à la suppression et le rendement total monterait à

$$\frac{1}{22m^3 \times 0,1166} = \frac{1}{2,4} = 41,5 \text{ pour } 100.$$

Une injection mieux entendue aux compresseurs et d'autres améliorations, l'utilisation d'une plus haute tension aux aéromoteurs feraient sans doute gagner encore 12 pour 100 et plus du travail fourni et le rendement total s'élèverait aisément à 50 pour 100.

2°. — Travail à air chauffé avec injection.

Un cheval-heure au frein demande 16 m³ d'air,16 m³ d'air correspondent à $16 \times 0,1163 = 1,86$ chevaux-heure H P indiqué aux pistons à vapeur de l'usine.Rendement total $\frac{1}{1,86} = 54$ pour 100, et comme plus haut, une économie de 18 pour 100 sur les pertes élèverait le rendement à 66 pour 100 si l'on ne tient pas compte de la faible dépense du réchauffeur.

On a par conséquent les rapports suivants entre le travail au frein à l'aéromoteur, et le travail indiqué aux pistons à vapeur de l'usine :

Conditions de fonctionnement.	1. Rendement actuel.	2. Rendem. poss. grâce aux perfectionnements à apporter.
Travail à air chauffé sans injection.....	39 %	50 %
Travail à air chauffé avec injection	54 %	66 %

Avec le rendement actuel de 63 pour 100 au compresseur et 88 à l'aéromoteur, on avait $0,63 \times 0,88 = 0,55$ de rendement calculé ; la différence de 55 à 39 pour 100 dépend des frottements dans les conduites et autres causes de perte (1).

II. — Comparaison du travail indiqué au compresseur et du travail indiqué aux aéromoteurs.

Ceci donne une idée plus nette du transport de la force de la vapeur par l'intermédiaire de l'air comprimé aux stations d'utilisation.

1° — Travail à air chauffé.

1 cheval-heure indiqué demande $19,3 \text{ m}^3$ d'air.
Donc — — — — — $19,3 \times 0,1166$ cheval-heure indiqué sur les pistons à vapeur de l'usine, c'est-à-dire 2,25 chv.-h. HP.

Le rendement total sera donc $\frac{1}{2,25} = 44$ pour 100.

Par les améliorations indiquées, c'est-à-dire pertes diminuées de 18 pour 100, ce rendement s'élèvera à $0,44 \times \frac{1}{100-18} = 53$ pour 100 environ.

2° — Travail à air chauffé et injection.

1 ch.-h. indiqué demande $1,48 \text{ m}^3$ d'air ou $1,48 \times 0,1166 = 1,72$ ch.-h. HP indiqués aux pistons à vapeur de l'usine.

Le rendement total atteint donc, en ne tenant pas compte du charbon du réchauffeur, $\frac{1}{1,72} = 58$ pour 100 et en tenant compte des améliorations possibles $\frac{0,85}{100-18} = 71$ pour 100.

On a donc le tableau des rendements :

	cheval.-vap.-h. indiqué à l'aéromoteur	cheval.-vap.-h. indiqué au moteur à vapeur
Conditions de fonctionnement	1. Rendement actuel.	2. Rendem. poss. par les perfectionnements à apporter.
Travail à air chauffé sans injection.....	44 %	53 %
Travail à air chauffé avec injection	58 %	71 %

(1) Nous ferons remarquer que l'on ne peut aisément se rendre compte de la perte de 55 à 39 de rendement, puisqu'il paraît que les expériences sur l'aéromoteur ont été effectuées à Saint-Fargeau même et non en ville, c'est-à-dire à l'autre extrémité de la canalisation, (Note du traducteur).

Réglage, Graissage et Transmissions.

BREVETS EN DATE DU MOIS DE MARS 1889.

Barrée et Canivert. 197008. — 27 Mars 1889.

Poulie à encliquetage intérieur utilisant le poids des corps comme force motrice applicable à toutes les machines.

Bourdon. 193637. — 12 Mars 1889.

Graisseur sous pression, à circulation centrale.

Carmen et Parrot. 197040. — 30 Mars 1889.

Système d'embrayage universel.

Coste. 196671. — 13 Mars 1889.

Agrafe pour jonction de courroie.

Gagnière. 196965. — 26 Mars 1889.

Nouveau système d'attache pour jonction de courroies de machines et transmissions mécaniques.

Grafton. 196399. — 1^{er} Mars 1889.

Perfectionnements dans le clavetage et le calage des roues.

Hamelle. 196743. — 15 Mars 1889.

Perfectionnements dans les graisseurs à ressort pour le graissage à la graisse.

Koehler et Pintner. 196613. — 11 Mars 1889.

Perfectionnements aux appareils à graisser les parties en mouvement des machines.

Lalanc et Schober. 196456. — 4 Mars 1889.

Nouveau graisseur automatique à jet forcé pour la lubrification des cylindres et des tiroirs des machines à vapeur et pour le graissage à distance, des paliers des arbres de couches.

Michelon. 196719. — 18 Mars 1889.

Système de garniture métallique pour presse-étoupes.

Paraf frères. 196434. — 5 Mars 1889.

Nouveau système d'agrafes pour courroies de transmission.

Poizot. 196934. — 26 Mai 1889.

Application du caoutchouc aux cônes de friction et en général à toutes les transmissions par frictions effectuées par le contact de deux cônes.

Roirant. 196406. — 6 mars 1889.

Système de changement de marche dit à obturateur applicable aux machines à vapeur ou à tout autre agent moteur.

Rué. 196499. — 7 mars 1889.

Nouveau graisseur pour cylindres et tiroirs de locomotives et de machines à vapeur, appelé graisseur Système Rué.

Übermühlen. 197078. — 30 Mars 1889.

Changement de marche à un excentrique par changement de position de la barre d'excentrique et par transmission directe et indirecte.

Vogt. 196830. — 19 mars 1899.

Dispositif de sûreté pour écrous.

ROMBAUX.

Graisseur indicateur à pression.

L'appareil de M. ROMBAUX, destiné à l'emploi de la graisse, se compose d'un godet dans lequel est introduite la matière lubrifiante. Sa partie inférieure est disposée sur le coussinet à graisser, de la meilleure manière. Un piston creusé à l'intérieur glisse à frottement dans le cylindre du graisseur. Ce piston est relié à une tige indicatrice au moyen d'une bague fixée dans le centre du piston par une deuxième bague en plomb. L'indicateur traverse la vis qui peut toujours se mouvoir de façon à presser à volonté sur le piston : la tige indicatrice est munie d'un bouton indicateur et un écrou régulateur permet d'empêcher la vis de descendre. Après l'introduction de la graisse, le piston est amené contre elle, l'indicateur se levant aussitôt et ne s'abaissant qu'au fur et à mesure de la graisse utilisée uniformément.

RUSSEL ET ARTH.

Perfectionnements aux poulies fendues.

Jusqu'à ce jour les poulies fendues n'avaient été construites que d'un diamètre de 0,25 ou 0,30, et encore avec difficulté et grands frais ; elles présentaient peu de force par suite de la gorge nécessairement très réduite à cause des boulons assembleurs. Supprimer ces divers inconvénients, établir des poulies fendues de tout diamètre même le plus petit (4 à 8 cent. de diamèt.), tel a été le but de ces inventeurs, alors surtout que ces poulies sont devenues indispensables. Elles s'établissent même en bois, avec parties se fixant l'une dans l'autre, assemblant solidement la gorge et fixant le moyeu sur l'arbre avec le degré de friction voulu pour qu'on puisse se dispenser de fraises, clefs, vis d'assemblage ou mécanisme de serrage. Cette poulie fendue se compose essentiellement de quatre parties : 2 parties doublées constituent le moyeu et le dé ; 3 parties doubles constituent la gorge. La construction est telle que lorsque le dé est tiré perpendiculairement dans la gorge, la forme conique des parties assemble le dé étroitement et ferme les deux moitiés l'une contre l'autre.

En même temps les deux moitiés de la gorge sont également tirées fortement l'une contre l'autre par les inclinaisons transversales en queue d'aronde du dé, desorte que les parties sont maintenues l'une contre l'autre et sur l'arbre avec une force et friction exactement proportionnées à la force employée pour pousser les parties l'une contre l'autre. Cette poulie réalise les avantages d'un démontage facile, d'une pose essentiellement simple et d'une pression automatique.

YON ET GODARD.

Le Ballon captif à cinq cents mètres.

MM. GABRIEL YON et LOUIS GODARD ont installé un ballon captif qui permet aux curieux de planer à 500 mètres au-dessus du sol.

Ce ballon, quoique moins grand que celui qui, en 1878, s'élevait aux Tuileries, a des proportions très respectables : 56 mètres de circonférence, 1,047 mètres de surface et 3,053 mètres cubes de capacité.

Il est fait d'une soie très résistante, recouverte de vernis, et enfermée dans un filet de 24.000 mailles, qui soutient la nacelle, et se relie au moyen de cordages au câble d'ascension.

Tous ces cordages pourraient soutenir avant de se rompre, un poids de 36.000 kilog., et le *maximum* de leur charge normale, voyageurs compris, ne dépassera jamais 2.000 kilogrammes.

Le câble d'ascension, qui relie le ballon au sol, a à soutenir un effort de 1.000 kil., et il a supporté, en présence de la commission de surveillance, nommée par la préfecture de police, une charge de 10.000 kilogrammes.

Le rappel du ballon s'opère au moyen d'une machine à vapeur d'une force de 26 chevaux ; ces quelques chiffres montrent que l'on a pris toutes les précautions possibles pour éviter toute chance d'accident.

Le ballon s'élève réellement de 450 mètres, et le panorama que l'on découvre est vraiment merveilleux, car la longueur du câble est augmentée encore par la situation élevée de la station aérostatique : cela permet aux regards de plonger par-dessus les collines qui environnent Paris, et de s'étendre à une très grande distance.

Nous n'avons pas besoin de dire que l'on découvre tout Paris ; de ce point seulement, on peut se faire une idée exacte de la topographie de la capitale, car, quelle que soit la hauteur du monument sur lequel on monterait pour avoir une vue d'ensemble, fût-ce même sur la Tour Eiffel, on ne pourrait voir ce monument lui-même, et par suite l'effet qu'il produirait dans l'ensemble.

M. Godard a eu une heureuse idée et il est certain que son entreprise est assurée du succès.

Outillage, Procédés et Divers.

BENOIST-DUPORTAIL.

Etude comparative : Marteaux-pilons à vapeur et Presses hydrauliques, par MM. D.-A. et C. Casalonga

MM. CASALONGA PÈRE ET FILS ont remporté le prix du concours Chalas avec leur ouvrage sur les *Marteaux-pilons et les Presses hydrauliques appliqués aux travaux de forge et de chaudronnerie*. Il en a été fait un compte rendu à la Société des *Ingénieurs civils*, par M. BENOIST-DUPORTAIL, dont nous extrayons ce qui suit.

Les martinets ayant été longtemps des instruments fondamentaux des maîtres de forges, il a paru juste de faire rapidement ici leur oraison funèbre.

On employait aussi autrefois, indépendamment des martinets, dans les grandes forges, des moutons plus ou moins lourds, mus soit par traction directe à bras d'hommes, soit à l'aide de treuils, et dont la disposition était analogue à ceux dont on se sert encore pour le battage des pieux et pour l'essai des essieux au choc.

On les employait notamment pour souder les ancres de navires et pour couper les fers de gros échantillons.

Ces moutons conduisaient naturellement, en leur appliquant un moteur à vapeur, aux marteaux-pilons, dont la masse frappante reçoit parfois le nom de mouton.

Récherchant l'origine du marteau-pilon, MM. Casalonga disent que deux pères ont eu l'honneur de lui avoir donné le jour : François Bourdon, en France, et James Nasmyth, en Angleterre, qui en ont conçu l'idée séparément et à peu près simultanément. Bourdon se fit breveter en avril 1842 et Nasmyth en juin 1842.

Le point important, c'est que Bourdon a eu le mérite de construire le *premier* marteau-pilon et de faire la première application dès la fin de 1840, un an et demi avant la date de son brevet et celle de la patente de Nasmyth. Le poids de ce premier marteau était de 2.500 kil. et la hauteur de chute de 2 mètres.

Le bâti était composé de deux couples de montants ou jambages en fonte, reliés par des entretoises en fonte formant glissières ; ils étaient cintrés à la partie inférieure, de manière à former des arcades permettant de circuler facilement autour de l'enclume.

Ils reposaient chacun sur un massif en maçonnerie et étaient reliés à la partie inférieure par une grande plaque de fondation et à la partie supérieure par un enta-

blement recevant le cylindre à vapeur. Le marteau était guidé par les entretoises des jambages formant glissières.

La chabotte sur laquelle reposait l'enclume reposait elle-même sur un massif composé de deux ou plusieurs lits de fortes pièces de bois croisées entre elles et formant quadrillage.

Depuis plusieurs années, on a remplacé, dans le bassin de la Loire, le massif en bois par une couche de sable de 1 mètre.

Dans l'origine, les jambages étaient étayés par quatre jambes de force qui n'ont pas tardé à être supprimées.

L'expérience ne tarda pas à montrer tout le parti que l'on pouvait tirer de cette belle invention et Bourdon établit, *d'une part*, des marteaux de 1.800 kg. et de 1.500 kil. et même de 1.000 kil. au *minimum*, et *d'autre part* des marteaux de 3.000 kil. et de 5.000 kilogrammes.

Dans le type définitif les jambages, réduits à deux, ont été bifurqués à la partie inférieure, de manière à former des arcades latérales, comme dans le premier type. Pour les petits marteaux, Bourdon rendit les jambages solidaires de la chabotte dans laquelle ils sont encastrés.

Le poids des marteaux a été augmenté successivement, et, après des marteaux de 10, 15, 20, 25 tonnes, on est arrivée au Creusot, aux aciéries de Terni en Italie, aux usines de Saint-Chamond, chez les frères Marrel, aux usines de Frédéric Krupp, à Essen, à des marteaux de 100 tonnes qui sont la limite actuellement atteinte.

Il a fallu recourir pour ces énormes marteaux à des dispositions spéciales pour le bâti et pour la chabotte.

La chabotte du marteau de Terni et celle de Perm, en Russie, pèsent l'une 998 tonnes et l'autre 1.000 tonnes et ont été coulées sur place d'une seule masse ; celle du Creusot ne pèse que 720 tonnes et est composée de trois assises superposées.

Les praticiens admettent que la chabotte doit avoir six fois le poids du marteau pour le fer et dix ou douze fois pour l'acier.

Dans le bâti du Creusot les jambages sont composés de parties assemblées solidement entre elles.

Le bâti de Terni dont la disposition est due à M. Chalas, est composé de bandes de tôle assemblées par des rivets. Les jambages sont reliés par deux traverses de

construction semblable qui supportent les glissières ; celle supérieure porte en outre le cylindre. L'ensemble constitue un chevalet en forme de pyramide rectangulaire dont les jambages sont les arêtes et qui repose sur les fondations par sa grande base. La base supérieure porte un chemin circulaire pour un pont roulant destiné à la manœuvre des pièces.

L'industrie ayant besoin de marteaux très légers, Farcot imagina son marteau à double effet, pour l'étampage des petites pièces. Le bâti est formé par un montant unique en col de cygne pour faciliter le service.

Les puissants marteaux de Terni et de l'arsenal de Woolwich sont aussi à double effet, mais ce système fatigue beaucoup les tiges et son application ne s'est pas développée.

On a essayé d'appliquer l'automatisme : mais elle ne présente pas d'avantages, puisqu'il faut toujours un homme pour régler la course.

Pour empêcher la projection du piston dans l'espace, quand la tige vient à se rompre, on a adopté différentes dispositions, entre autres l'application à la partie supérieure d'une forte traverse munie d'un tampon à ressorts Belleville.

Dans les marteaux du Creuzot, on a placé à la partie supérieure une cuvette dont le couvercle est muni de deux soupapes, l'une de contrepression, s'ouvrant de bas en haut, qui ne fonctionne que sous une pression déterminée pour limiter la course du piston, l'autre dite *atmosphérique*, s'ouvrant de haut en bas, pour permettre la rentrée de l'air quand la pression intérieure descend au dessous d'une certaine limite.

Il convient de signaler que les bâtis ont reçu un certain nombre de dispositions spéciales, suivant l'emploi auquel ils étaient destinés.

Différents ingénieurs ont songé naturellement à remplacer la vapeur par d'autres forces.

A Terni, on a appliqué l'air comprimé en utilisant une chute d'eau dont on disposait.

M. Robson s'est servi de moteurs à gaz ; son marteau peut être commode dans de petites industries.

Enfin, M. Marcel Desprez a appliqué l'électricité, et a, paraît-il, obtenu des résultats satisfaisants.

L'étude de MM. Casalonga donne sur les dispositions appliquées aux organes des marteaux-pilons des détails très utiles et très intéressants, mais qu'il serait trop long d'exposer ici.

Un chapitre spécial est consacré aux marteaux mécaniques, qui, il faut bien le dire, tiennent plus des martinet que des marteaux-pilons, et dont une partie ou leurs similaires existaient longtemps avant ceux-ci.

Dans les marteaux de Longworth, de Duncan, de Paterson, la commande est opérée par des bielles, des balanciers, des plateaux à manivelles, des excentriques ; dans celui de Georges Booth, le balancier est formé par

un ressort à lames analogue aux ressorts de suspension des voitures ; dans le marteau de M. Halot et dans certains marteaux à planer, la tige de la frappe est soulevée par des rouleaux à friction dont le desserrage entraîne la chute.

Pour terminer cette série, nous parlerons des marteaux de M. Schmerber, dont la disposition ne diffère des marteaux-pilons ordinaires que parce que la vapeur est remplacée par un mouvement mécanique.

Le marteau proprement dit présente un évidement dans lequel se meut une came qui produit le soulèvement. L'entablement du bâti et le haut du marteau sont munis de tampons en caoutchouc qui adoucissent le choc et augmentent la rapidité et la force du coup.

La seconde partie de l'ouvrage est consacrée aux presses hydrauliques, qui présentent des avantages dans certains cas et qui paraissent devoir être employées concurremment avec les marteaux-pilons.

Elles forgent et soudent plus à cœur, et la perfection de la forme est tellement grande que l'aspect est le même que celui des pièces fondues.

Il paraît que la première application a été faite, il y a plus d'un siècle, par les frères Perrier, de Chaillot, à des presses monétaires.

MM. Casalonga établissent trois catégories de presses hydrauliques appliquées aux travaux de forge et de chaudronnerie.

1^o Les marteaux hydrauliques dans lesquels le mouton est soulevé par la pression hydraulique et retombe par son propre poids.

2^o Les presses à matricer, dans lesquelles la pression agit lentement soit en dessus, soit en dessous.

3^o Les presses hydrauliques à forger proprement dites, qui sont, en quelque sorte, des marteaux-pilons à double effet.

Dans la première catégorie se trouve le marteau hydraulique de Guillemain et Menary, dans lequel le piston, quand il est arrivé à la fin de sa course, après avoir été soulevé par l'eau venant d'une pompe, fait marcher une came qui ouvre l'échappement pour permettre au marteau de remonter. Son invention remonte à 1851.

Dans la presse à matricer de Brugnion et Goudet, spécialement destinée à la fabrication des bandages, la barre à souder, préalablement cintrée, est placée sur un plateau recevant la pression hydraulique par la partie inférieure et sur lequel la contrematrice est descendue au moyen d'une vis, placée à la partie supérieure.

Dans la presse de Fox, qui remonte à 1847 et qui rentre dans la troisième catégorie, ainsi que les suivantes, le piston descend et produit la compression par la pression de l'eau venant d'une pompe ; l'opération terminée, on introduit la pression dans un second cylindre, où se trouve un piston dont la tige relève celui de la presse.

Le piston porte à sa partie inférieure un contrepoids formant accumulateur.

Cette presse a servi de type à celle de Bourdon et à celle d'Haswell.

Dans la presse à forger Benoist-Duportail, l'eau venant de la pompe se rend dans un réservoir supérieur, d'où elle redescend dans le corps de presse sur le piston. On exerce ensuite une pression aussi considérable que l'on veut au moyen de pompes de compression. L'opération terminée, on décharge la presse et le piston remonte au moyen d'un contrepoids agissant au bout d'un levier et d'une tige placée à la partie supérieure. Cette presse remonte à 1857.

Le marteau hydraulique à forger de Bourdon, qui date de 1862, est presque identique avec la presse de Fox ; l'eau sous pression arrive dans le pot ou corps de presse, qui est en communication avec un accumulateur ; elle passe ensuite dans un cylindre secondaire où elle soulève un piston qui relève celui de la presse.

Là, s'arrête l'historique des premières applications de la presse aux travaux de forge et de chaudronnerie.

Différentes dispositions se rapprochant plus ou moins de celles ci-dessus ont été adoptées par Siemens, Tweddell, Bessemer, Cammell et Tannett, Walker et Cie.

La presse la plus puissante est actuellement celle des Forges de Châtillon et Commentry, qui atteint quatre millions de kilogrammes et qui est très bien installée.

La presse Haswell, qui est très perfectionnée et très puissante, atteint une pression de trois millions de kilogrammes ; le type est le même que celui de la presse de Fox. Son brevet date de 1860.

Une machine à vapeur horizontale commande deux pompes aspirantes et foulantes, également horizontales, placées sur un même axe, dont l'un sert à donner la pression et l'autre à relever le piston.

L'appareil se compose en outre de deux sommiers très résistants compris entre les montants du bâti, dont l'un repose sur le sol et sert d'enclume ; le sommier supérieur contient le corps de presse dans lequel se meut un piston auquel est fixée la frappe.

Pour terminer leur étude, MM. Casalonga parlent ra-

pidement des grands laminoirs, considérés comme un intermédiaire entre les marteaux-pilons et les presses hydrauliques. Ces appareils, disent-ils, ménagent mieux le métal que le marteau, sans pouvoir le forger à cœur aussi bien que la presse.

Ils citent une forge où l'on avait obtenu des résultats peu satisfaisants avec un marteau un peu faible peut-être pour la fabrication des blindages et où l'on en a obtenu d'excellents avec des laminoirs de 1 m. 50 de diamètre et 4,50 m. de table dont la manœuvre exige un embrayage hydraulique pour produire le changement de marche.

N. ORBEC.

L'âge d'aluminium.

Les journaux américains considèrent que, si on est actuellement dans l'âge de fer ou bientôt d'acier, on peut dès à présent prévoir l'avènement de l'âge d'aluminium.

De nouveaux progrès dans la fabrication économique de ce métal dont le minerai est inépuisable l'amèneront un jour à remplacer le fer dans la presque totalité de ses emplois. L'aluminium ne pèse que le tiers du poids du fer ; sa résistance est égale, sinon supérieure. Il se travaille avec la plus grande facilité, se coule sous toutes les formes et à une température peu élevée, il est inoxydable ; il n'est pas besoin de le protéger contre les agents atmosphériques.

On peut prévoir dès à présent les révolutions que l'emploi de l'aluminium amènera dans une foule d'industries. Ainsi la navigation à vapeur recevra une impulsion nouvelle, par le fait que des coques aussi résistantes et des machines aussi puissantes qu'actuellement ne pèseront que le tiers du poids des appareils de nos jours ; mais c'est surtout pour les ponts que la substitution de l'aluminium au fer et à l'acier permettra de réaliser des merveilles et d'atteindre des portées dont nous n'avons pas idée. L'âge d'aluminium sera certainement l'âge d'or des ponts.



Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique Générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE. — N° 256. — Exposition Universelle. — Louis Lockert, La Tour Eiffel foudroyée, les paratonnerres et l'Exposition Universelle, p. 125.
Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Brevets d'Invention*, en date du mois d'Avril 1889, p. 126. — *A. Collet et C^{ie}*, Générateurs multitubulaires inexplosibles, p. 127. — *Grangé*, Nouveau condenseur de vapeur par mélange, p. 131. — *Kobner et Kanty*, Chaudière nouvelle dite chaudière hérissée, p. 132. — *L. Beaume*, Pompes de puits, à chapelets, d'arrosage, etc., p. 132. — *Yarrow*, Machines motrices à vapeur de pétrole, p. 134. — *F. Clamer*, Composé galvanique pour nettoyer les chaudières, p. 135.
Outillage, Procédés et Divers. — *Gauthier-Villars*, Cours pratique d'enseignement manuel, par *J. Desforges*, 135; Traité pratique du développement, par *Albert Loude*, p. 135; Leçons synthétiques de mécanique générale, par *J. Boussinesq*, p. 136. — *Durupt*, Nouveau système de maisons démontables, p. 136. — *De Chardonnet*, Procédé de fabrication de la soie artificielle, p. 138. — *J. Hochstetter*, Jaunissement rapide du papier de bois râpé, p. 139. — *Grimshaw*, Emplois de l'huile de graine de coton, p. 139. — *Vilmorin-Andrieux et C^{ie}*, Grainiers, à l'Exposition universelle, p. 140.

Exposition Universelle.

LOUIS LOCKERT.

La tour Eiffel foudroyée : Les paratonnerres à l'Exposition universelle.



L'orage d'hier (samedi 17 août), au cours duquel la Tour Eiffel a été pour la première fois frappée de la foudre, donne une actualité réelle à la question des paratonnerres et au mode d'installation le plus propre à en assurer l'efficacité.

Bien que la décharge ait été considérable, puisque la pointe du paratonnerre a été fondue, les ingénieurs qui étaient à ce moment (9 heures et demie du soir environ) présents au laboratoire d'électricité, situé au sommet de la tour, n'ont subi aucune incommodité physique, et ils ont eu la rare bonne fortune de se trouver plongés au sein d'une atmosphère sursaturée d'électricité sans en éprouver le moindre dommage : le mémoire qu'ils préparent sur cet événement sera certainement un des documents les plus intéressants que l'on puisse avoir sur ce sujet.

Quant aux personnes qui, à cette heure comme toujours, encombraient la Tour, aucune n'a ressenti le plus petit effet physique, la plus légère commotion, bien que la plupart, par suite de l'intensité peu commune du coup de tonnerre, aient eu la perception très nette que la foudre était tombée sur la Tour même. Ce résultat, d'ailleurs, est absolument d'accord avec les prévisions des ingénieurs électriciens les plus distingués qui, au rebours, des idées admises par une certaine école, ont voulu que toute la charpente métallique fut reliée au paratonnerre,

et également mise en communication avec les couches souterraines aquifères et conductrices du sol, par un grand nombre de descentes métalliques ou perd-fluides. Il convient même de dire que dans ces conditions le paratonnerre constitue un luxe inutile, du moins quant à la protection des habitants et visiteurs de la Tour. Il était naturel cependant de terminer par une pointe de paratonnerre la hampe de 15 mètres qui soutient le pavillon national : on assurait en même temps d'une façon parfaite la protection des instruments de la dernière plateforme.

On sait en effet que certains électriciens ont préconisé l'isolation du paratonnerre, des conduites et des perd-fluides, au moyen d'isolateurs en verre et en porcelaine : c'est là une pratique vicieuse à laquelle plusieurs de nos constructeurs spéciaux seraient cependant enclins à se livrer, si l'on en croit du moins l'agencement de leurs vitrines dans lesquelles figurent ces pernicieux engins. Il convient au contraire, ainsi qu'on s'est décidé à le faire pour l'Hôtel de Ville de Bruxelles, de profiter de toutes les pièces métalliques qui peuvent servir de descentes naturelles, pour les relier entre elles et à des perd-fluides nombreux pénétrant sûrement jusqu'aux couches souterraines conductrices, en même temps qu'on met en communication avec les descentes toutes les pièces métalliques importantes qui figurent dans l'édifice,

On peut, grâce à ces précautions, réduire *au minimum* le nombre des tiges de protection dressées sur les combles, tout en étant assuré d'une protection parfaite.

La Tour Eiffel constitue, dans ces conditions, le plus beau de tous les paratonnerres exposés : un paratonnerre géant hors de proportion avec toute espèce de vitrine, mesurant de la base au faite de la hampe, une hauteur de 315 mètres, sans solution de continuité et qui, relié au sol conducteur par des perd-fluides très nombreux, protège efficacement la zone environnante de 1260 mètres de diamètre.

Après avoir dit ce que nous avons vu de blâmable chez certains exposants au point de vue de la pose des paratonnerres, nous sommes assez embarrassés pour signaler quelque innovation louable. C'est qu'en effet le *Bonhomme Franklin* a, dès le principe, si sûrement établi les règles à suivre et les points de doctrine que, sauf quelques détails secondaires de construction, le paratonnerre a traversé le Siècle sans aucun perfectionnement notable, sans aucune amélioration de principe.

Cet appareil est un rare exemple de ce que peut une intelligence ouverte et bien en possession de son sujet : il est sorti du cerveau du savant américain imperfectible, comme Minerve tout armée du crâne de Jupiter.

Benjamin Franklin ne pouvait prévoir le développement que prendraient l'art de la construction et les immenses masses de fer qui seraient employées tant à l'édification des monuments terrestres qu'à l'établissement de navires de proportions absolument insoupçonnées à son époque.

Et cependant le paratonnerre, établi simplement suivant ses données, et d'après les règles écrites de sa main il y a plus d'un siècle, protège encore efficacement des charpentes énormes comme celles de nos gares, de nos marchés et de la Galerie des machines !

Dans l'ordre des innovations de détail intelligentes qui, sans rien changer aux principes établis avec une sûreté si entière, nous ont paru intéressantes, nous ne trouvons à signaler que le *Paratonnerre Grenet* construit et exposé par MM. CHARLES MILDÉ FILS ET CIE (26, rue Laugier, à Paris) ; la descente de ce paratonnerre est formée d'une lame de fer revêtue d'une enveloppe de cuivre en contact intime, galvanisée ensuite. La seule objection à faire à cet assemblage métallique consiste dans les actions réciproques directes bien connues de ces métaux les uns sur les autres. Mais à condition que leur connexité soit parfaite sur toute la longueur de la tige, de façon à éviter le contact intermédiaire avec toute espèce d'agent d'oxydation, les tiges ainsi établies seront douées d'une conductibilité énergétique et constitueront par suite le plus parfait des perd-fluides.

Générateurs, Moteurs et Pompes.

BREVETS DATÉS D'AVRIL 1889.

Abraham. 197419. — 12 Avril 1889.

Système de brosse à nettoyer les carneaux de chaudières à foyers intérieurs.

Banki et Csouka. 197787. — 27 Avril 1889.

Distributeur pour moteur à quatre temps.

Bouvier. 197384. — 11 Avril 1889.

Application aux machines outils, habituellement mues par la force humaine, de la force motrice provenant d'une énergie différée, par exemple l'air comprimé, raréfié, pression d'eau, de vapeur, etc..

Brayton. 197263. — 20 Avril 1889.

Perfectionnements apportés aux roues hydrauliques.

Brin. 197290. — 10 Avril 1889.

Moteur économique pour la vapeur, l'eau, les gaz, les pressions de vapeur dites thermiques, l'air comprimé.

Buckland. 197395. — 11 Avril 1889.

Perfectionnements dans les chaudières à vapeur.

Butler. 197730. — 25 Avril 1889.

Perfectionnements aux moteurs dans lesquels il est fait usage d'un mélange explosible d'air et de pétrole.

Daniel. 197075. — 1^{er} Avril 1889.

Niveau hydro-color.

Druit, Halpin et Timmis. 197310. — 8 Avril 1889.

Perfectionnements dans les machines à vapeur.

Dubois-Gervaise. 197380. — 13 Avril 1889 (81).

Machine rotative à deux axes parallèles.

Gray. 197651. — 23 Avril 1889.

Perfectionnements dans les régulateurs hydrauliques pour machines à vapeur.

Greeven. 197638. — 20 Avril 1889.

Condenseur pour machines à vapeur.

Guascon. 197422. — 16 Avril 1889 (81).

Machines à vapeur à introduction continue et multiple expansion.

Hessé. 197288. — 10 Avril 1889.

Appareil mécanique dénommé organo-moteur.

Hansen et Jeffery. 197789. — 27 Avril 1889.

Distribution perfectionnée pour machines à vapeur.

Imbert. 197155. — 2 Avril 1889.

Enveloppe surchauffante à circulation pour cylindres à vapeur.

Jacoby et Cie. 197271. — 6 Avril 1889.

Régulateur de pression à flotteur ouvert.

Joya. 197684. — 25 Avril 1889. (92).

Système de chaudière multitubulaire inexplosible à dilatation libre et démontabilité instantanée des tubes, indépendamment les uns des autres.

Kayser. 197534. — 16 Avril 1889.

Moteur à fluide à force régulière et constante.

Kunty. 197493. — 15 Avril 1889.

Tiroir régulateur à expansion pour les machines à vapeur.

Lèques. — 28 janvier 1889. — 197408.

Perfectionnements à la machine hydrostatique Lèques à pistons multiplicateurs de la force.

Lethuillier et Pinel. 197722. — 25 Avril 1889.

Indicateur magnétique à cadran circulaire, du niveau d'eau dans les chaudières.

Malleville. 197759. — 17 Avril 1889.

Pompe Malleville à air comprimé, puisant l'eau à toute profondeur, l'élevant à toute hauteur, quel que soit l'emplacement du corps de pompe.

Martin. 197470. — 19 Avril 1889.

Moteur à hydrocarbures, système Martin et Jolicard.

Montupet. 197600. — 19 Avril 1889.

Chaudière multitubulaire.

Morgan. 197317. — 9 Avril 1889.

Perfectionnements aux garnitures métalliques.

Niel. 197699. 24 Avril 1889.

Perfectionnements aux moteurs à gaz.

Oriolle. 197463. — 19 Avril 1889. (82).

Siphon propulseur de bateaux à faible tirant d'eau.

Porion. 197167. — 2 Avril 1889.

Système d'alimentation automatique des chaudières à vapeur.

Rajou. 197469. — 19 Avril 1889.

Système de détente variable par le régulateur.

Schaefer. 197272. — 6 Avril 1889.

Chaudières et autres vaisseaux analogues à parois multiples.

Schattmann et Tiemann. 197416. — 4 Avril 1889.

Utilisation des eaux de chute et de condensation dans les stations génératrices de vapeur.

Schwager. 197329. — 9 Avril 1889.

Condenseur avec surface en hélices.

Société des moteurs économiques. 197716. — 25 Avril 1889. — Appareil perfectionné pour produire de la force motrice.

Susini (de). 197234. — 5 Avril 1889.

Machine à éther perfectionnée.

Tuerk et Boles. 197690. — 26 Avril 1889.

Perfectionnements aux moteurs hydrauliques.

Van der Elst. 197202. — 4 Avril 1889 (76).

Système de machine à vapeur produisant très économiquement la force vive, faisant concourir à cette production la force centrifuge, et utilisant une portion de la puissance motrice ainsi acquise à comprimer la vapeur sortant des cylindres pour la refouler dans la chaudière avec sa chaleur latente.

Van Look. 197244. — 5 Avril 1889.

Procédé de fabrication d'une nouvelle substance dite antilebetholithe, pour nettoyer les vases en métal, en verre, en porcelaine, et spécialement les chaudières à vapeur, et pour les débarrasser des dépôts pierreux et autres incrustations nuisibles.

Vasseur. 197356. — 11 Avril 1889.

Nouvelle machine à vapeur à pistons multiples.

Vavasour. 197582. — 18 Avril 1889.

Perfectionnements des soupapes ou clapets à vapeur.

Venables, Hughes et Coxon. 197306. — 8 Avril

Perfectionnements aux machines à vapeur rotatives.

Villard. 197508. — 16 Avril 1889.

Vaporisateur système Villard.

Worthington. 197510. — 16 Avril 1889.

Perfectionnements dans les machines motrices doubles à action directe.

Société anonyme des générateurs inexplosibles

A. COLLET ET C^{ie}.

Générateurs inexplosibles multitubulaires.

Exposition universelle.

L'emploi des générateurs multitubulaires se généralise de plus en plus ; et avec raison, puisque ces appareils offrent pratiquement de nombreux et incontestables avantages sur les autres systèmes de chaudières : Sécurité absolue, Réduction d'emplacement, Réparations et entretien moins coûteux, Economie de combustible.

Le Générateur inexplosible système A. COLLET ET C^{ie}, réalise, mieux que la plupart de ses similaires ces avantages essentiels.

I. — Description.

Le générateur A. COLLET ET C^{ie} est à circulation syphoïdale, rationnelle et méthodique ; il se compose de deux parties distinctes : la surface de chauffe, qui est entièrement directe au-dessus de la grille, et le réservoir d'eau et de vapeur.

1^o La surface de chauffe se compose, suivant la puissance de vaporisation que doit développer un appareil, de 2, 3, 4, 5..., 10, 11, 12..., éléments.

L'élément est lui-même composé d'un collecteur vertical divisé en deux parties par une cloison parallèle aux deux faces avant et arrière.

Le nombre, le diamètre et la longueur des tubes fixés sur chaque élément, varient suivant la puissance du générateur (figure 52). Tandis que la face avant du collecteur présente un bouchon, en regard de chacun des tubes vaporisateurs fixés sur la face arrière, la cloison supporte un tube, ouvert à ses deux extrémités et concentrique au tube vaporisateur, qui porte un second bouchon à son extrémité inférieure. Un boulon-tirant traverse le tout et maintient en place chacun des vaporisateurs.

L'étanchéité du système est obtenue d'un côté par l'alésage du collecteur, et de l'autre, par celui du bouchon extrême, en même temps que par le tournage des deux extrémités du tube. Il suffit de serrer le tirant pour appliquer les surfaces en contact l'une contre l'autre et obtenir un joint parfait, métal sur métal, avec très peu d'effort.

Plusieurs collecteurs complets ainsi fermés et accolés forment le faisceau tubulaire.

2^o Le réservoir d'eau et de vapeur peut affecter toutes les formes et être aussi important que l'exige l'usage auquel le générateur est destiné, mais il est généralement de forme cylindrique. On peut, afin d'augmenter le volume d'eau, lui adjoindre un deuxième réservoir placé parallèlement au premier ou bien en T sur lui.

Les collecteurs reliés au réservoir d'eau et de vapeur par des joints biconiques, alésés et tournés d'une façon rigoureuse, se trouvent placés directement sous ce réservoir cylindrique.

II. — Fonctionnement : circulation de l'eau et de la vapeur.

L'eau d'alimentation, introduite dans le réservoir cylindrique supérieur, pénètre dans les tubes intérieurs en descendant par la partie avant du collecteur, et de-

bouche, par l'extrémité libre de ces tubes, dans les tubes vaporisateurs ; elle remonte en se vaporisant, dans l'espace annulaire compris entre ces deux tubes et se rend ensuite directement au réservoir de vapeur en passant par la partie arrière du collecteur, de sorte que toute la surface de chauffe est ainsi essentiellement vaporisatrice.

L'alimentation se fait par la descente naturelle de l'eau dans tous les tubes du faisceau, et la vapeur se dégage librement au fur et à mesure de sa formation en suivant le sens inverse de l'arrivée de l'eau pour arriver dans le réservoir par les collecteurs verticaux, qui possèdent de larges communications établissant ainsi une circulation rationnelle, très active, sans produire ni soulèvement, ni entraînement d'eau.

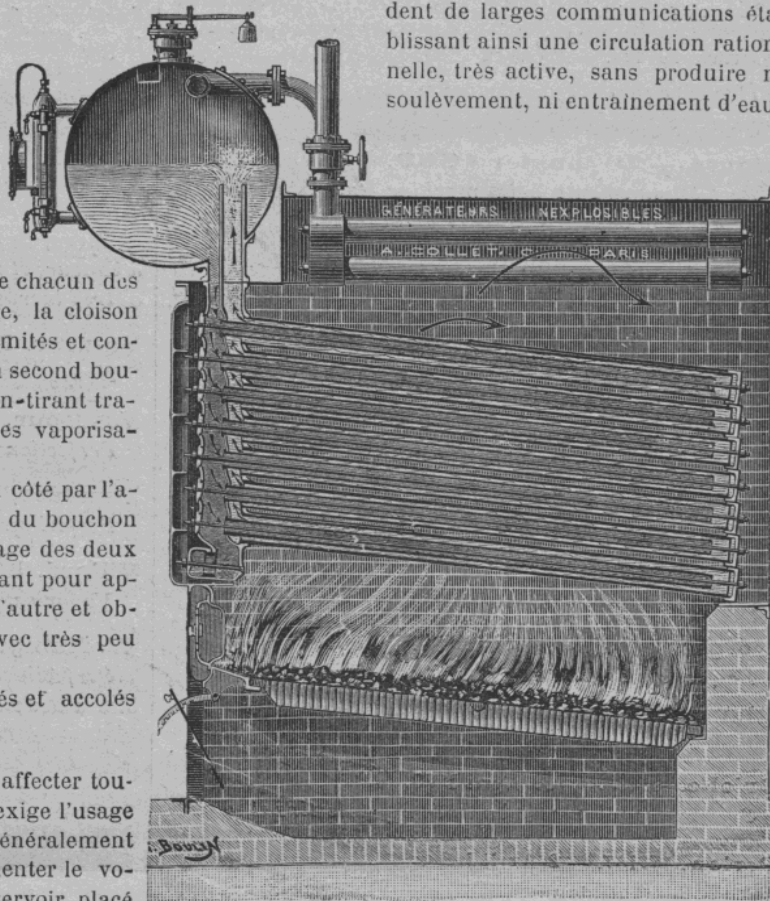


Figure 52. — Coupe verticale longitudinale.

On s'explique facilement les énormes productions de vapeur qu'on peut obtenir avec cet appareil, en considérant que l'eau est constamment renouvelée sur les surfaces de chauffe, et, plus la production est grande, plus la circulation est active.

On ne peut pas craindre, comme cela se produit dans d'autres générateurs, la formation de poches de vapeur ou le refoulement de l'eau d'alimentation, car la circulation de l'eau et le dégagement de la vapeur, ne se contrarient en aucune façon.

Le fort rendement de la houille brûlée, est, en raison

de la production, car la circulation facile et rapide, établit un échange très actif de température entre l'eau et les produits de la combustion, à tel point, que malgré le peu de longueur des tubes, les gaz n'arrivent pas à la cheminée à une température plus élevée que dans n'importe quel autre système.

Il est vrai que la disposition du foyer donne une parfaite combustion et celle des tubes un brassage énergique des gaz. L'utilisation directe dans ces conditions donne donc un réel avantage sur le *retour de flammes* dans des tubes intérieurs, qui a l'inconvénient de nuire au tirage, d'éteindre les gaz de la combustion, et d'occasionner des dépôts de noir de fumée qui gênent la transmission de la chaleur.

vidange et les boîtes placées aux extrémités sont garnies de robinets permettant de faire des purges sous pression.

Les tubes intérieurs contiennent des dépôts boueux, lorsque les eaux sont fortement chargées elles-mêmes de dépôts calcaires. On les nettoie au moyen de la lance ou de l'écouvillon métallique. Il n'y a qu'un seul joint à défaire pour sortir chacun de ces tubes par l'*avant* du générateur. Quant aux nettoyages extérieurs, ils se font au moyen d'une lance à vapeur.

L'entretien de l'appareil est donc facile et minime comparativement aux autres systèmes et les arrêts de courte durée.

Toutes les matières employées sont de premier choix. Les organes collecteurs sont robustes et simples, toutes

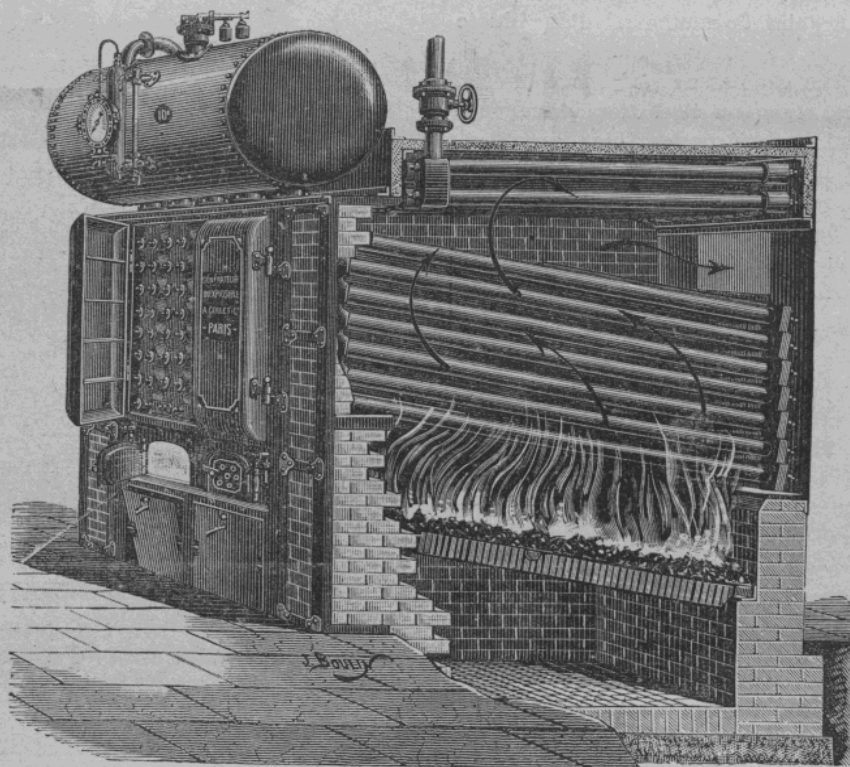


Figure 53. — Vue intérieure, en perspective.

Quant aux dépôts calcaires, une partie se rend à la partie inférieure du collecteur, tandis que l'autre recouvre le tube intérieur, où se fait le réchauffage, laissant intacte la surface intérieure des tubes vaporisateurs.

Dans ces conditions, le rendement peut toujours être garanti de 8 kil. 500 de vapeur sèche par kilogramme de charbon brûlé, et peut aller de 9 à 10 kilogrammes dans certaines limites de surface de chauffe.

II. — Nettoyage, entretien, solidité et réparation

La circulation intense qui se fait sur la surface de chauffe, tend à la maintenir propre. Tous les collecteurs sont réunis à la partie inférieure au moyen de boîtes de

les parties de l'appareil peuvent être démontées et remontées sans le secours d'ouvriers spéciaux. Les pièces semblables sont interchangeables.

La construction est absolument mécanique. Les surfaces en contact sont rigoureusement fraisées. Le démontage et le remontage de n'importe quelle pièce n'entraînent aucune détérioration.

Le faible diamètre des tubes en fer, pour une épaisseur relativement forte, leur donne une grande résistance ; quant au réservoir d'eau et de vapeur, en tôle de qualité supérieure, il ne souffre pas de l'action du feu, n'y étant pas exposé. Enfin, les tubes vaporisateurs, tous indépendants les uns des autres à l'arrière, se dilatent

librement, ce qui n'existe dans aucun autre appareil similaire. D'autant plus que les joints des tubes avec les collecteurs et ceux des collecteurs avec le réservoir, laissent à tout le système une élasticité telle qu'il ne peut y avoir *nulle part* la moindre contrainte, et que l'appareil ne présente aucun point faible.

Réparation. — La plus grave avarie qui puisse arriver à une chaudière quelconque est le *Coup de Feu*, par suite de manque d'alimentation. Si elle vient à se reproduire dans le *générateur A. Collet et Cie*, il suffit de desserrer un écrou, pour démonter un tube vaporisateur détérioré, travail qui peut être fait par le chauffeur sans recourir à un spécialiste, de sorte qu'avec quelques pièces de rechange, on est à l'abri de tout arrêt d'une durée préjudiciable.

La sécurité qu'offre ce générateur est donc complète, résultant de sa solidité et de son élasticité, conséquence de son système spécial de construction. L'extrême facilité du nettoyage est une garantie contre la négligence qu'on apporte parfois sous ce rapport. De plus, en cas de perturbation, ou de marche anormale de l'appareil, les chauffeurs sont prévenus par des fuites qui se produisent aux joints, fuites dont ils s'aperçoivent très vite, tout l'appareil étant au-dessus de la grille. Un excès de pression ne peut non plus être redouté, car les tubes et les collecteurs, en égard à leur petit diamètre, résisteraient à des pressions bien supérieures à celles qui sont prévues.

Enfin, la tôle du réservoir d'eau et de vapeur, n'étant pas en contact avec les gaz, ne peut se détériorer : l'expérience a confirmé toutes ces qualités, et de nombreux emplois de ces appareils dans des maisons habitées, magasins, théâtres, etc., etc., n'ont jamais donné lieu au moindre inconvénient.

IV. — Considérations générales.

Outre les avantages qui précèdent et qui sont inhérents au système, on peut se rendre compte, que dans les Industries qui exigent par intermittence de grandes prises de vapeur, rien ne s'oppose à ce que l'on donne à ce Générateur un réservoir d'une grande capacité formant un volant de chaleur.

Nous croyons donc pouvoir affirmer qu'aucun système multitubulaire de générateurs inexplosibles ne remplit au même degré, ni séparément ni dans son ensemble, les conditions que nous avons énumérées et qui constituent un appareil parfait.

Cette conviction est d'ailleurs confirmée par les résultats des applications nombreuses de ce système dans toutes les industries, depuis les plus modestes jusqu'aux plus importantes. L'emploi du générateur A. Collet et Cie procure des économies d'installation et d'entretien, car les types fixes exigent peu de maçonneries et leur montage se fait très rapidement.

Les poids des pièces, réduits au minimum, donnent un prix de transport aussi faible que possible.

La facilité de montage et de fonctionnement de l'appareil permet de l'expédier dans les pays les plus éloignés et les moins accessibles, sans que l'on soit obligé de les faire accompagner par un ouvrier spécial pour en opérer le montage.

Toutes les qualités précédemment énoncées en font un appareil d'une application très avantageuse dans la marine. (Voir figure 54.)

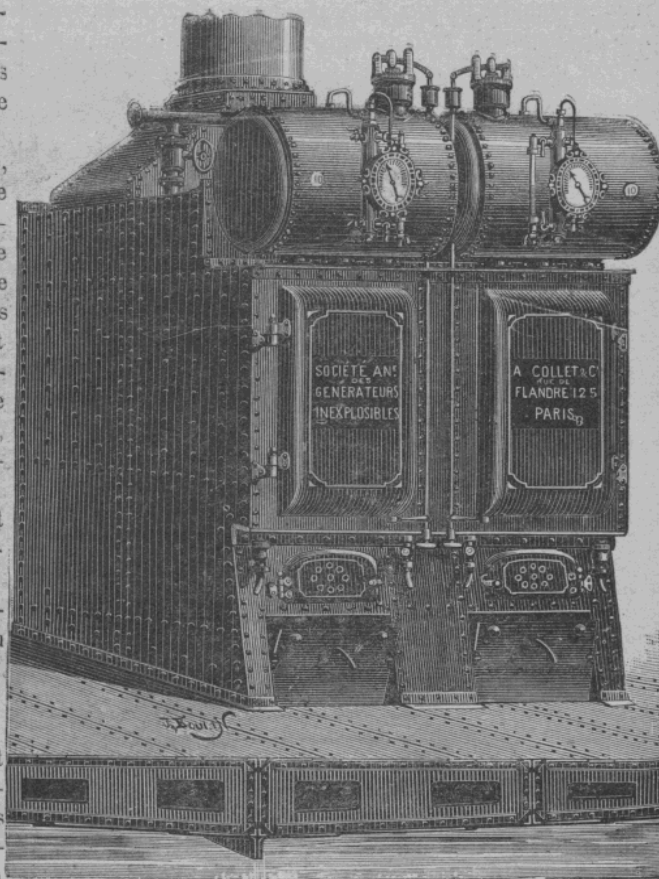


Figure 54. — Type marin, 2 générateurs accouplés.

Ce système est également très apprécié pour les installations électriques, spécialement lorsqu'elles ont lieu dans les villes, dans les théâtres, les lieux publics en général et les maisons particulières.

C'est pourquoi des dispenses spéciales ont été accordées, par le Ministre des Travaux publics, sur le rapport de la *Commission centrale des appareils à vapeur*, à l'effet d'autoriser l'installation dans une certaine catégorie d'un type de Générateur qui, par ses dimensions, devait se trouver dans une catégorie plus élevée (*Dis-*

pense accordée en vertu de l'article 35 du décret qui régit en France les conditions d'établissement des chaudières à vapeur.)

La Société anonyme des générateurs inexplosibles système A. Collet et C^{ie}, a des applications dans toutes les industries. Elle est fournisseur de l'Etat, du ministère de la guerre, des travaux publics, de la marine, des postes et télégraphes, des compagnies de chemins de fer, des stations centrales d'électricité, etc...

La Société possède cinq installations à l'Exposition universelle :

1^o A la tour Eiffel, pilier n° 3 : 4 générateurs pouvant produire ensemble 6.000 kilogrammes de vapeur à l'heure pour le service des ascenseurs.

GRANGÉ

Nouveau condensateur de vapeur par mélange.

M. GRANGÉ, ingénieur des Arts et Manufactures, a fait une communication à la Société d'Encouragement sur un nouveau système de condensateur de vapeur ; il est basé sur la formule fondamentale de la théorie mécanique de la chaleur

$$C = \frac{1}{A} \frac{t_1 - t_0}{a + t_1}$$

qui démontre l'importance de la marche à condensation pour les machines à vapeur.

Après avoir établi que la pression de vapeur actuellement avantageuse ne dépassait pas 8 à 9 kil., il a déduit

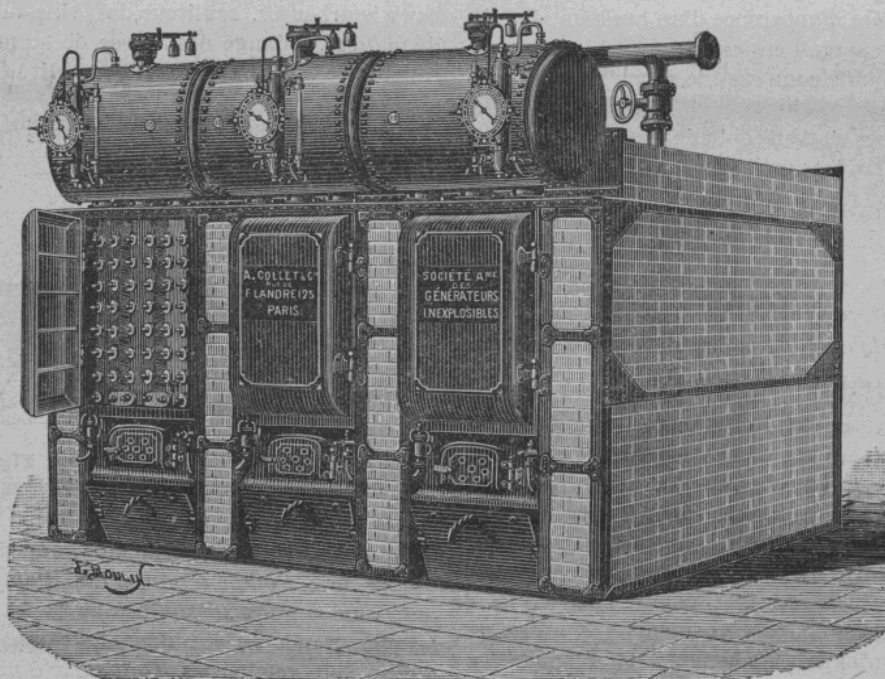


Figure 55. — Installation de 3 générateurs : 7.500 kil. de vapeur à l'heure.

2^o A l'usine élévatoire de MM. MEUNIER ET DE QUIL-LAC, pour l'eau de service de la force motrice générale de l'Exposition.

3^o Au palais de la République Argentine, pour la force motrice servant à l'installation de congélation des viandes, de MM. SANSINÉNA ET C^{ie}.

4^o Au palais du Trocadéro pour fournir la force motrice des ascenseurs Edoux.

5^o A la galerie des machines, section belge, société EMILE ET JULES HALOT ET C^{ie} : type mi-fixe accolé à une machine verticale.

de la formule ci-dessus, que la marche à condensation donne sur la marche à échappement libre une économie de combustible de 25 p. 100 au *minimum*.

Il a examiné ensuite les conditions dans lesquelles la condensation est ordinairement pratiquée. Elle entraîne à une dépense d'eau de 250 litres par cheval et par heure, quantité d'eau que, dans bien des cas, il est impossible de se procurer. Cette dépense considérable tient à ce que, dans les conditions ordinaires, les fluides en présence circulent sans méthode dans le condenseur et que l'eau, l'air et la vapeur se précipitent pêle-mêle dans la pompe à air.

KOBNER ET KANTY.

Chaudière nouvelle dite : chaudière hérisson.

Si la chaudière est nouvelle, cette appellation de *chaudière hérisson* ne l'est pas : elle avait déjà été appliquée à une disposition qui n'a eu que peu de succès.

Celle de MM. KOBNER et KANTY de Breslau, convient spécialement à la petite industrie parce qu'elle exige très peu de place, tout en présentant, relativement, une très grande surface de chauffe.

Elle se compose d'un corps cylindrique horizontal, avec lequel s'assemble un corps vertical pendant ; l'ensemble présente la forme d'un T. Le corps vertical est muni extérieurement d'un très grand nombre de petits tubes disposés suivant le rayon et qui donnent, en effet, à cette partie de la chaudière l'apparence d'un hérisson, d'où le nom adopté pour l'appareil entier.

La surface de chauffe comprend le corps vertical entier et la moitié du corps horizontal. On conçoit qu'en multipliant les tubes on peut obtenir une surface très considérable sous un très petit volume.

L. BEAUME.

*Pompes agricoles, d'arrosage et vinicoles.***Exposition universelle.**

La MAISON BEAUME (66, Route de la Reine, à Boulogne, près Paris) expose ses Pompes agricoles et d'arrosage dans la Classe 49 entre le Pavillon transatlantique et le Palais de l'Alimentation ; puis à côté, dans la Classe 75, les Pompes vinicoles. On trouve journellement, à l'un ou l'autre de ces deux emplacements voisins, M. L. BEAUME ou son fils : nous engageons nos lecteurs qui ont besoin de renseignements à s'y adresser.

La même Maison expose également à l'Esplanade des Invalides, en tête de l'*Exposition militaire*, et encore derrière celle-ci, dans l'*Exposition d'Agriculture*, près le passage du Chemin de fer Decauville : un employé y est toujours présent.

Puis nous retrouvons l'*Exposition Beaume* sur la berge au Pavillon de la Marine, pour les pompes à incendie, et un peu plus loin sont des moulins à vent. M. L. BEAUME expose encore dans les Classes 48 et 51, au Palais des Machines, puis à la Classe 61 (chemins de fer), et enfin dans les jardins du Trocadéro, côté est.

L'examen de tous les appareils et machines exposés à ces divers emplacements dépasserait de beaucoup le cadre de cet article, de sorte que nous n'indiquerons que les parties les plus intéressantes. Disons tout d'abord que ce qui distingue cette Maison c'est la devise qui a été de

tous temps observée par son fondateurs depuis 1859 : *Simplicité, Solidité, Bon Marché, Loyauté.*

Les pompes agricoles sont très répandues : étant destinées aux campagnes, elles ont été établies avec un démontage facile, sans le secours d'aucun outil, de façon à en rendre la visite instantanée.

Voilà, par exemple, la *Pompe la Gloutonne* : nous lui voyons des orifices énormes, n'offrant aucun obstacle à la circulation des matières en suspension, au travers des clapets sphériques en caoutchouc, et, lors même que l'obstruction viendrait à se produire il suffit d'une minute pour ouvrir, visiter les clapets et refermer. Cette ingénieuse disposition la rend propre aux usages multiples de Pompe à purin, épuisement des eaux bourbeuses, soutirage des vins ou cidres chargés de matière, vidange des fosses de tannerie, fosses d'aisances, etc... M. BEAUME en construit trois numéros :

- | | | | |
|------|-------------------------------|---------|---------|
| 1. — | Débit 6.000 litres à l'heure, | prix... | 145 fr. |
| 2. — | » 12.000 » | » | 175 — |
| 3. — | » 18.000 » | » | 250 — |

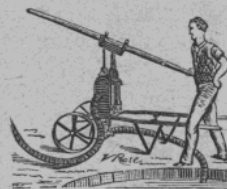


Fig. 56
Pompe la Gloutonne.



Fig. 57
Tonneau à purin.

La maison établit spécialement pour les petites exploitations une *Pompe à purin* dite *Pompe économique*, qui, vendue au prix fabuleux de 33 francs, peut rendre les plus grands services dans les campagnes. En même temps sont vendus les *Tonneaux à purin*, en tôle de premier choix, 3 millimètres d'épaisseur, construction et charronnage très soignés. L'arroseur, qui permet de répandre le purin sur une largeur de 2 mètres à 2 mètres 50, se transforme au besoin en un robinet à jet droit. Les prix sont de 350, 390 et 450 francs pour les contenances de 600, 800 et 1.000 litres.

L'excellente vinicole spéciale pour le soutirage des vins, alcools, etc. : très solide sous un petit volume, pivote sur son chariot pour prendre toutes les positions nécessaires, et peut être fixée en un endroit quelconque. Elle peut être vidée complètement de façon qu'aucun liquide ne puisse séjourner dans la pompe, une fois les opérations terminées, détail indispensable dont certains constructeurs d'appareils similaires se montrent peu soucieux. Le démontage est également instantané.

Les pompes à incendie du système Beaume, tout à fait différentes des autres modèles, présentent au plus haut degré les avantages suivants :

1^o construction simple et solide ;

2^o démontage immédiat sans le secours d'aucun outil.

A part le *Modèle de la ville de Paris*, construit sans aucune soudure, M. BEAUME établit des pompes à deux corps montés sur brouettes à des prix très abordables aux petites communes et même à de simples particuliers ; leur bon marché n'enlève rien de leurs qualités.

Les pompes à chapelet exposées par la Maison BEAUME sont en grand nombre et de formes si variées qu'il nous est difficile de les examiner toutes. Nous recommanderons cependant la *nouvelle pompe noria à manège, locomobile sur roues*, tout spécialement étu-

diée pour la submersion des vignes dans la petite et la moyenne exploitation. Elle donne, à trois mètres de profondeur, avec un cheval, 40.000 litres à l'heure et, avec deux chevaux, 80.000 litres.

Pompes centrifuges et pulsomètres. L'espace nous manque pour examiner tous les appareils hydrauliques exposés par la *Maison Beaume* ; nous terminerons donc en signalant à nos lecteurs les *Pompes centrifuges* à prix réduit, et surtout les *Pulsomètres*, que cette maison a rendus absolument pratiques à des prix très abordables.



Figure 58. — L'Excellente vinicole.

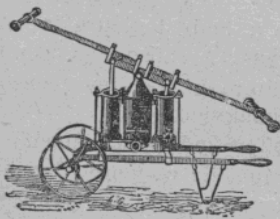


Figure 59.
Pompe à incendie.



Figure 60.
Pulsomètre.

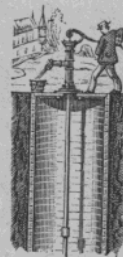


Figure 61.
Pompe de puits.

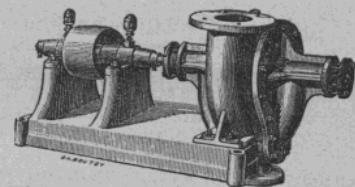


Figure 62. — Pompe centrifuge.

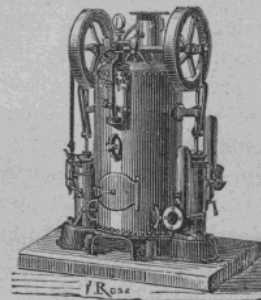


Figure 63.
Pompe à vapeur.

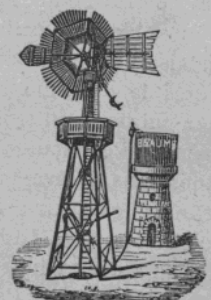


Figure 64.
Moulin à vent l'Eclipse.

diée pour la submersion des vignes dans la petite et la moyenne exploitation. Elle donne, à trois mètres de profondeur, avec un cheval, 40.000 litres à l'heure et, avec deux chevaux, 80.000 litres.

Les pompes de puits ou de citernes, à piston, peuvent être livrées par M. BEAUME, depuis 15 mètres de profondeur, pour 150 francs.

Une pièce curieuse, c'est la *Pompe siphon à volant*, douce et manœuvrable par un seul homme dans des puits de 50 et 60 mètres.

Le moulin à vent l'Eclipse, attelé à cette même pompe, élèvera facilement l'eau à 90 et 100 mètres : soit qu'il la prenne au fond d'un puits, soit que, puisée à une source, elle soit refoulée dans un réservoir haut placé. Le *Moulin l'Eclipse* se prête très bien à ce genre d'installations parce qu'il n'a besoin d'aucune surveillance : il n'exige de graissage que tous les mois, et une

girouette très bien combinée avec le système même du moteur lui permet de s'orienter même par les plus petites brises. Si un vent impétueux s'élève, le moulin se ferme immédiatement et s'arrête, grâce au système de vanne latérale et aux secteurs dentés, agissant automatiquement et sans aucun ressort, à l'aide d'un seul contrepoids. Le moulin se remet en marche de lui-même dès que le coup de vent est passé.

Quand nous aurons dit, enfin, que l'on peut se procurer chez M. BEAUME d'excellentes *Pompes à vapeur* et des *Locomobiles* à prix réduit, nos lecteurs trouveront tout naturel que les nombreuses qualités et le choix judicieux des systèmes aient valu à LA MAISON BEAUME plus de 250 récompenses, parmi lesquelles nous pouvons citer :

Médaille d'Or à l'Exposition universelle de 1878.

Médaille d'Or — de Rome, 1886.

Diplôme d'honneur et Or, au Havre, 1887.

Diplôme de mérite et Or, à Boulogne-sur-Mer, 1888.

Diplôme d'honneur, à l'Exposition de Sauvetage, Paris, 1888.

Plus dans diverses expositions et concours : 9 *Diplômes d'honneur* et 3 *Objets d'art*.

YARROW.

*Machines motrices à vapeur de pétrole.***Exposition universelle.**

Nous avons eu déjà l'occasion de parler de la nouvelle façon d'employer les hydrocarbures volatiles, proposée par M. YARROW (1).

La présence à l'Exposition d'une embarcation pourvue d'une machine de ce système et envoyée de Londres, appelle de nouveau l'attention sur ce nouveau type de machine qui a pu paraître, tout d'abord présenter de nombreux avantages.

Il ne s'agit pas de produire de la vapeur d'eau en chauffant la chaudière avec un hydrocarbure, mais bien d'utiliser des substances volatiles au lieu d'eau pour produire de la puissance en les faisant passer, au moyen de la chaleur de l'état liquide à l'état gazeux, de la même façon que l'on obtient la force motrice au moyen de l'eau transformée en vapeur.

Dès l'année 1856, on s'était beaucoup préoccupé de ces questions en France et l'on avait même construit pour faire le service de Marseille à Alger, des bateaux dont les machines fonctionnaient au moyen d'éther que l'on faisait vaporiser en le combinant avec de la vapeur, d'après le système du Tremblay. La vapeur, après avoir agi dans un cylindre, au lieu d'être évacuée directement au condenseur, était employée pour vaporiser l'éther dans un évaporateur tubulaire, de sorte qu'une partie de la vapeur évacuée du cylindre était absorbée au lieu d'être perdue. La vapeur d'éther ainsi produite agissait dans un autre cylindre, et la force motrice ainsi obtenue était tout bénéfice. Ces vapeurs ont navigué pendant quelque temps en faisant des voyages réguliers. L'éther se vaporisant à la température de 40 degrés centigrades, on voit à quelle faible température la vapeur d'eau pouvait être utilisée pour cette vaporisation.

Ce système était certainement économique au point de vue du combustible, mais l'éther était alors si difficile à conserver par suite de la construction imparfaite des appareils qu'il ne fallait pas moins de 4 litres et demi par heure pour compenser les fuites. Il y avait d'ailleurs, de grands dangers d'explosion à cause de ces fuites, parce que l'éther, une fois libre, devient explosible en se mêlant à l'air ambiant.

Les difficultés que l'on éprouvait à cette époque sont considérablement diminuées aujourd'hui et l'éther était bien plus cher que ne le sont actuellement plusieurs autres substances volatiles que l'on peut employer, de sorte que les pertes occasionnées par les fuites dans les machines d'il y a trente-trois ans, sont moins à redouter maintenant.

(1) Voir le *Technologiste*, troisième série, tome XI, page 132.

Les nombreux progrès réalisés depuis lors et la qualité des matériaux dont on se sert aujourd'hui font que les substances volatiles peuvent être employées avec beaucoup plus d'économie, tout en exigeant moins de précautions que pour l'emploi de la vapeur d'éther.

Les embarcations du type *Zépher* construites par M. Yarrow présentent des avantages évidents. Elles filent 8 nœuds à l'heure et contiennent dans leur petite caisse de l'avant une provision d'essence qui leur permet de parcourir 200 milles. Leur moteur et leur générateur étant très légers sont placés à l'arrière et sont contrebalancés par le poids de la caisse d'essence placée à l'avant, de sorte que tout le milieu reste libre pour les passagers, les bagages et les provisions.

La consommation de l'hydrocarbure employé sur les embarcations de M. Yarrow est de 6 litres 800 par heure et le litre revient à 0 fr. 16 environ, nous dit l'inventeur (1).

« Les avantages principaux sont : légèreté et compacité de l'appareil, rapidité de la mise en marche et propreté de l'embarcation. Au point de vue de la sécurité, les presses-étoupes sont disposés de telle sorte que l'essence qui pourrait fuir par là est ramenée au condenseur par des petits tubes et ne peut s'échapper dans l'atmosphère.

» Pourtant, si ce fait se produisait, il n'y aurait aucune conséquence fâcheuse parce que dans une embarcation ouverte, la vapeur serait trop dilatée pour brûler. »

Alors, cela nous oblige à tenir toujours la machine en plein air, car si nous la renfermons, comme il est habituel, dans une chambre *ad hoc*, nous courons immédiatement le danger d'explosion.

La section suisse à l'Exposition (galerie des machines) contient une autre embarcation de ce genre dans laquelle la chaudière à vapeur de naphte est beaucoup plus petite que celle à vapeur d'eau, d'autant que le naphte sert aussi de combustible pour chauffer la chaudière, le foyer est naturellement des plus simples, et il suffit de quelques minutes pour mettre la machine en pression. La flamme du brûleur est réglée d'avance et, une fois le bateau en marche, il n'est plus nécessaire de s'en occuper.

Du réservoir placé à l'avant, le naphte se rend à la chaudière par un tuyau en cuivre passant sous la carène et le long de la quille, et la vapeur, après avoir agi sur les pistons, se condense dans des tuyaux longeant le bateau extérieurement au-dessous de la ligne de flottaison pour retourner ensuite au réservoir. Il s'en suit que les passagers ne sont incommodés ni par la fumée, ni par la suie, ni par la vapeur.

La machine se manœuvre d'une manière très simple, au moyen d'une roue à main et n'exige pas de connaissances spéciales.

(1) Il serait intéressant de savoir si c'est à Paris que l'on peut obtenir des hydrocarbures à 16 centimes le litre.

« Ce type de propulsion conclut l'inventeur pourrait s'appliquer plus facilement aux navires de commerce et aux paquebots que les moteurs électriques, car ceux-ci ne laissent pas que d'être très lourds à cause des accumulateurs qu'ils doivent emporter. »

Cela est bien possible; mais les appareils du type *Yarrow* ne nous paraissent pas, néanmoins constituer la solution du moteur à pétrole: il sera toujours plus simple, plus économique et d'un meilleur rendement, de consommer le pétrole à l'état de vapeur détonante dans des moteurs à explosion. L'Exposition, du reste nous offre à ce sujet quelques exemples dont nous entretenons nos lecteurs.

J. CLAMER.

Composé galvanique pour nettoyer les chaudières.

Divers moyens ont été pratiqués pour empêcher l'incrustation des chaudières et générateurs, tels que l'introduction d'argile, de matières gélatineuses, de pommes de terre, de sels de soude ou de potasse, de verre pilé, de bois de campêche, etc., etc., mais aucun de ces moyens destinés à prévenir plus ou moins bien la formation des dépôts ne pouvait enlever les incrustations déjà faites et les rendre impossibles à l'avenir.

Par une combinaison du zinc et du phosphore, M. CLAMER a résolu, dit-il, ce problème. Un composé métallique de zinc et de phosphore, placé dans l'eau d'une chaudière, d'un générateur ou réchauffeur détruit complètement les éléments incrustogènes, sépare les acides des alcalis et prévient les nouvelles formations de dépôt. Le métal composé peut être suspendu dans l'eau, affecter n'importe quelle forme de plaque ou masse, placée dans un filet ou panier en fil de cuivre en fragments concassés.

Les proportions de la combinaison proposées par M. Clamer étaient ainsi fixées :

Zinc..... 16 parties.

Phosphore... 1 ; quantités que l'on pouvait modifier toutefois suivant les caractères spéciaux de l'eau d'alimentation.

De nouvelles recherches ont amené l'inventeur à ajouter une partie d'un troisième élément, le cuivre, qu'il associe avec le zinc et le phosphore lorsque les eaux d'alimentation sont fortement imprégnées d'alcalis ou d'acides ou bien des deux à la fois. Ce composé métallique, placé de la manière que l'on jugera la meilleure dans l'eau de la chaudière, ou à alimenter, prévient, d'après l'inventeur, complètement la formation du tartre, neutralise et détruit les gaz hydrogénés, dissout et désagrège les incrustations précédemment formées, ramenant ainsi à l'état primitif de propreté.

Outillage, Procédés et Divers.

GAUTHIER-VILLARS.

Cours pratique d'enseignement manuel, par J. Desforges (1).

Avant 1884, l'épreuve manuelle du Concours d'admission aux *Ecoles nationales d'Arts et Métiers* consistait à limer et calibrer un écrou à six pans. Le même sujet se répétant chaque année, les candidats avaient tout le temps voulu dans une année pour se préparer à cette épreuve, et se préoccupaient peu de cette partie de l'examen. C'était la routine, l'indifférence et, en quelque sorte, le mépris des professions manuelles qui s'accusait. Aujourd'hui, l'épreuve manuelle est enfin placée au rang qui lui convient, et personne ne conteste ses difficultés et son importance. Il est donc de toute nécessité, si l'on veut être placé dans un bon rang au concours et ensuite dans les écoles, de faire marcher de front les exercices pratiques avec les connaissances théoriques. *L'atelier doit être dans l'école*, et nous conseillons de commencer l'exercice de la pratique dès l'âge de 12 ans.

L'enseignement manuel que M. Desforges a donné aux enfants, pendant une longue carrière dans les arsenaux de la Marine, à Cherbourg, et les fonderies de l'Etat, à Ruelle, l'a mis à même d'apprécier les résultats qu'on peut obtenir d'enfants sagement dirigés, stimulés par des exercices variés et faciles; l'élève voit le *comment* pendant qu'il apprend le *pourquoi*. Le travail manuel devient une récréation, une récompense plutôt qu'une obligation: tel est le principe de la méthode qui est exposée dans cet ouvrage.

Le cours est divisé en cinq parties :

La première, *Ajustage*, comprend 36 exercices, répartis sur deux années d'enseignement. Les exercices 1 à 15 font partie du cours de première année pour les candidats aux Ecoles nationales d'Arts et Métiers et aux Ecoles d'apprentis-mécaniciens de la Flotte. A la fin de la première année, les élèves sont exercés à la trempe des outils et à la confection des burins, bédane, pointe à tracer, pointeaux et équerre à angle droit. Les Exercices 16 à 36 sont enseignés dans le cours de seconde année.

(1) GAUTHIER-VILLARS ET FILS, libraires éditeurs, quai des Grands-Augustins, 35, à Paris.

L'ensemble des 36 Exercices de l'Ajustage est nécessaire aux Elèves mécaniciens de la Flotte, ainsi qu'aux aspirants au certificat d'aptitude pour l'enseignement du travail manuel.

Les autres parties comprennent les nombres d'Exercices suivants, qui font tous partie des cours de première année : la *Forge*, 9 ; — la *Fonderie*, 3 ; — la *Chaudronnerie*, 5 ; — la *Menuiserie*, 14. Les parties sont précédées d'instructions spéciales. Chaque Exercice comprend un dessin à côté d'un texte explicatif.

Traité pratique du développement, par
Albert Londe.

M. A. LONDE, qui s'occupe particulièrement, comme on le sait, de la divulgation de la Photographie, aborde dans ce nouvel ouvrage une question qui intéresse tous ceux qui usent de la Photographie soit pour leurs travaux, soit pour leur plaisir : c'est celui du développement. M. Londe se déclare résolument adversaire d'une certaine école qui prétend que le développement n'est qu'une opération purement mécanique et qui se borne, en faits de conseils, à vendre des fioles de révélateur tout préparé. L'auteur pose au contraire en principe que l'opération du développement doit être raisonnée, menée avec goût et savoir, et il le prouve d'une manière irréfutable. Il montre qu'entre toutes les opérations préliminaires et le développement il y a des liens très étroits, des rapports qu'il faut connaître afin d'obtenir le meilleur résultat dans un cas donné ; qu'un cliché ne doit pas venir comme il peut, mais comme on veut qu'il vienne.

Cet ouvrage est fait à la fois pour les débutants, parce qu'il leur donne une règle de conduite, une méthode pour se diriger, et pour ceux qui sont plus experts, car il leur indique ce qu'on pourrait appeler les finesses du développement. C'est ainsi que l'on peut modifier un cliché dans tel ou tel sens pour diminuer des défauts provenant de l'original ou pour améliorer le résultat. A l'heure actuelle où la Photographie est si répandue, on arrive vite à une moyenne convenable, mais pour s'élever au-dessus et atteindre un niveau supérieur, ce n'est que par l'habileté du développement qu'on pourra obtenir ce résultat.

L'auteur a eu un mot audacieux dans son ouvrage, lorsqu'il a dit qu'il existait une véritable *Philosophie* du développement, qui donnait des règles supérieures à tel ou tel développement et qui permettait à celui qui les possédait d'opérer avec une logique rigoureuse.

C'est avec cette manière de voir que M. Londe fait l'examen critique des divers révélateurs et qu'il en examine sans parti pris les qualités et les défauts. Le lecteur verra qu'en fait de développement il ne faut pas être absolu et que, possédant différentes armes, il faut avoir se servir des unes et des autres suivant les cas.

L'affirmation de M. Londe est précieuse, parce que, comme amateur et directeur du Service photographique de la Salpêtrière, il a dû aborder les travaux les plus divers et a ainsi acquis une compétence toute spéciale.

En terminant, l'auteur insiste sur les difficultés par lui rencontrées pour expliquer clairement au lecteur des choses qui demanderaient à être vues plutôt que lues ; aussi a-t-il jugé bon de mettre à la fin de son Traité quelques planches destinées à montrer les différents points qu'il a examinés. Il a eu l'idée originale de faire reproduire l'épreuve négative et de mettre à côté l'épreuve positive. Cette innovation fera son chemin, car ce procédé permet très bien de se rendre un compte suffisant de la valeur du négatif. La seule difficulté que l'on rencontre dans la reproduction de ces divers négatifs, c'est de conserver exactement les différentes nuances qui les séparent. L'auteur espère que le lecteur lui tiendra compte de ses efforts, et ne considérera pas les planches comme spécimens de tirage phototypique, mais bien comme documents à l'appui du texte.

Leçons synthétiques de mécanique générale ; par
J. Boussinesq.

Ces leçons, publiées par MM. LEGOY ET VIGNERON, élèves de la faculté, sont les premières du Cours de *Mécanique physique* professé à la Sorbonne par M. J. BOUSSINESQ. Le but de ce cours est une exposition approfondie des idées et des méthodes permettant de mettre en équation les problèmes de la mécanique des solides naturels, des fluides et des semi-fluides, avec un aperçu des résultats que l'on en déduit, complété chaque année par l'étude de quelque une des questions spéciales les plus importantes.

DURUPT

Nouveau système de maisons démontables.

Exposition Universelle.

M. DURUPT est l'inventeur d'un nouveau système de maison démontable, que lui-même a décrit dans la séance du 19 juillet de la *Société des Ingénieurs civils*, et qui figure à l'*Exposition Universelle*.

Il a fait observer d'abord que la question des maisons portatives ou démontables a, depuis longtemps, préoccupé les constructeurs, qui se sont ingéniés à combiner des assemblages simples et rapides pour grouper des panneaux de bois ou de fer et constituer une enceinte plus ou moins habitable.

Il y a les maisons à simple paroi et les maisons à dou-

ble paroi ; les premières ne pouvant servir qu'à des locaux où l'on ne se préoccupe que fort peu du confortable, les secondes marquant une tendance à se rapprocher de l'habitation ordinaire.

Les plus connues et les plus anciennes des constructions à deux parois sont entièrement en bois ; les murs en sont creux ou pleins, le plus généralement creux, avec, pour isolant, le matelas d'air classique, stagnant ou circulant, pour diminuer le plus possible la transmission de la chaleur ou du froid, suivant les saisons.

M. Durupt a décrit les inconvénients qui résultent de l'emploi des parois extérieures en bois, qui, d'aspect satisfaisant lorsque les constructions sont neuves, ne tardent pas, sous l'influence des intempéries, à perdre leur fraîcheur, se disloquer, se gercer, laissant passer l'eau et les poussières, qui finissent par influencer et dégrader également les parois intérieures.

L'isolement dû au matelas d'air a été quelque peu exagéré ; s'échauffant ou se refroidissant au contact de la paroi extérieure, l'air doit nécessairement faire prendre une partie de sa température à la paroi intérieure et pénétrer dans l'habitation par les fentes et les disjonctions qui se produisent.

D'autre part, la circulation de l'air, destinée à renouveler la couche isolante, ne semble pas toujours obéir docilement aux prévisions les mieux étudiées.

Ces considérations peuvent également s'appliquer aux maisons à double paroi en fer, avec cette aggragation que, dans ce cas, la transmission de la chaleur se fait plus rapidement que pour le bois.

Un autre inconvénient des murs creux à matelas d'air est leur sonorité ; les parois forment, en effet, deux membranes tendues qui résonnent au moindre choc et transmettent leurs vibrations à toute la construction.

Quelques constructeurs, ayant reconnu l'inefficacité du matelas d'air, ont songé à remplir les murs creux de matières isolantes, comme le sable, la terre, etc., et la nécessité de cette interposition vient d'être démontrée dernièrement au Champ de Mars même, où l'on a dû recouvrir de chaume une maison à parois creuses, afin d'atténuer la chaleur intolérable qui se concentrait à l'intérieur.

Enfin, les maisons en bois ou en fer à deux parois sont généralement constituées par un grand nombre d'éléments très petits, nécessitant au montage des soins particuliers, tant pour le classement de ces éléments que pour l'établissement d'aplomb de la construction ; celles en bois s'expédient par panneaux complets comprenant l'épaisseur du mur lui-même, de sorte que le volume de ces matériaux est considérable et leur transport d'autant plus coûteux, que le tarif applicable sur les chemins de fer est celui de la menuiserie et non celui de la charpente, qui semblerait plus logique.

M. Durupt a exposé ensuite les principes de la

construction de son système de maisons démontables.

Les parois extérieures sont en tôle ondulée galvanisée, des profils et dimensions du commerce ; elles ont de la raideur, se travaillent aisément et, groupées d'une certaine façon, ne constituent pas des surfaces trop désagréables à l'œil.

Les parois intérieures sont en frises de parquet rainées, clouées sur des cadres armés ayant de 1,50 m. à 2 m de largeur sur 3 m. à 3,50 m. de hauteur ; les planchers sont aussi formés de panneaux. Ces pièces se boulonnent sur des montants et des poutrelles en madriers ou bastings du commerce, pour l'assemblage desquels il n'y a ni tenon ni mortaise.

Les murs sont remplis de matières isolantes et sèches que l'on peut se procurer sur place ; ce sont des aiguilles de pin, des copeaux, des déchets de liège, de la sciure de bois, de la paille et même du papier, que l'on mélange avec du sable ou de la terre, afin de provoquer un tassement de ces matières et de charger la construction pour assurer sa stabilité.

La couverture est formée de deux viroles cintrées en tôle ondulée galvanisée, non concentriques, laissant entre elles un intervalle au sommet de 0,50 m. à 0,70 m. suivant les portées ; la première de ces viroles se fixe sur des sablières assemblées au sommet des poteaux de l'ossature dès le début du montage, ce qui constitue immédiatement un hangar servant d'abri aux matériaux d'approvisionnement.

Ces deux viroles sont réunies par des poutrelles longitudinales à croisillons, destinées à les solidariser ; on constitue ainsi un comble indéformable que l'on remplit également des mêmes matières que pour les parois.

La peinture s'applique facilement et adhère longtemps sur la tôle galvanisée ; on peut donc, à l'extérieur, produire quelques effets décoratifs et orner la construction d'auvents, marquises, balcons, etc..

Les cloisons intérieures sont en bois, à simple ou double paroi. Toutes les parties de la construction qui sont en bois peuvent être faites sur place ou dans la ville la plus voisine du lieu d'emploi, les repères permettant à n'importe quel ouvrier d'en opérer le montage. On évite ainsi d'onéreux frais de transport : ainsi, pour l'Égypte, la Tunisie, l'Algérie, on construit à Marseille ; pour le Sénégal, à Bordeaux et Bayonne ; pour les plages du littoral, au Havre ou à Nantes.

Ce genre de construction évite l'humidité de la façon la plus absolue, même au bord de la mer et dans les forêts, si l'on a soin d'avoir un sous-sol aéré ; sa légèreté relative permet de l'installer sur un sol sec quelconque, sans aucune espèce de fondation, et dans les pays marécageux, sur des pilotis rudimentaires ; enfin on a reconnu une différence de 10 à 12° entre les deux faces d'un mur chauffé normalement par le soleil le plus ardent.

Les applications sont nombreuses et particulièrement intéressantes pour les *hôpitaux marins* très en vogue, et avec raison, depuis plusieurs années, qui permettent pour une même dépense, l'admission d'un nombre au moins double de malades dans des conditions d'hygiène et de salubrité que ne présentent pas toujours les palais coûteux en maçonnerie, édifiés au bord de la mer et dont on ne peut éviter l'humidité perpétuelle.

L'épaisseur totale des murs est de 0,15 m. à 0,20 m. ; dans les pays chauds, la toiture doit avoir, au milieu, de 0,50 m. à 0,70 m. d'épaisseur, pour être réellement isolante.

Le poids des fers et des bois des constructions courantes à rez-de-chaussée varie de 150 à 200 kil. et le prix de 80 à 125 francs par mètre superficiel couvert, suivant la décoration et l'importance des pignons, vérandas, balcons, etc., dont on peut vouloir orner la construction.

DE CHARDONNET.

Procédé de fabrication de la soie artificielle.

Exposition universelle.

M. DUVIVIER a, le premier, fait connaître un procédé de fabrication de soie artificielle, et, immédiatement, ce procédé a été l'objet d'une réclamation de priorité, de la part de M. DE CHARDONNET, ancien élève de l'école Polytechnique, qui vient de faire, au sujet de son invention, une communication à la *Société d'Encouragement*, et qui l'a exposé au Champ de Mars (Palais des machines.)

La continuité du fil de soie, sa transparence, les jeux de lumière intérieurs, l'éclat soyeux, ne peuvent s'obtenir qu'en filant une solution liquide. La cellulose pourrait servir, mais elle n'a pas de véritable dissolvant ; il faut la nitrater, la filer en collodion et la débarrasser ensuite d'une partie de son acide nitrique.

On peut employer les diverses celluloses, à condition qu'elles soient pures et non altérées par les réactifs. L'inventeur a principalement porté son attention sur les cotons et les pâtes sulfureuses de bois tendres.

Avec ces matières, on forme une cellulose octonitrique pure, dissoute à raison de 6,5 pour 100 dans un mélange de 38 d'éther et 42 d'alcool. Ce collodion est renfermé dans un réservoir en cuivre étamé, où une pompe à air entretient une pression de plusieurs atmosphères, et qui se continue inférieurement par une rampe où sont implantés des tubes de verre terminés par une portion capillaire. Un second tube enveloppe chacun des premiers et reçoit un excès d'eau par une tubulure latérale. Cette eau, retenue par une garniture inférieure en caoutchouc, retombe autour du tube enveloppant. Le collodion chassé par l'orifice capillaire est immédiatement solidifié à

la surface, au contact de l'eau, et tombe avec cette eau, à l'état de fil, au tour du tube enveloppant ; là, une pince, mue automatiquement, le prend et le porte sur des bobines tournant au-dessus. Les fils provenant des bacs voisins sont réunis en une sorte de grège. Chaque bec est muni d'un obturateur pour régler la grosseur du fil. Dans l'industrie, afin de ne point perdre le dissolvant, bacs et bobines sont renfermés dans une cage vitrée où circule une même masse d'air constamment réchauffée à l'entrée de la machine (pour sécher les fils) et refroidie à la sortie (pour recueillir les vapeurs). Les écheveaux sont ouverts comme les soies de cocons. On procède ensuite à la dénitrification.

Les divers pyroxydes perdent de leur acide nitrique dans les bains tièdes réducteurs et même dans l'eau pure, mais la réaction est plus complète dans l'acide nitrique dilué. L'acide nitrique de la cellulose est enlevé par une *dissociation* qui marche d'autant plus vite que le bain est plus chaud et concentré, mais qui peut être poussée d'autant plus loin que le bain est plus froid et dilué. On emploie l'acide nitrique à la densité de 1,32 ; la température doit descendre lentement de 35° à 25°. A la fin, la cellulose devient gélatineuse, éminemment apte à absorber par endosmose diverses substances, notamment les matières colorantes et les sels. Elle ne dégage plus alors que 100 à 110 centimètres cubes de bioxyde d'azote par gramme. Les dissolvants du collodion n'ont plus d'action, les fils ont perdu leurs propriétés explosives et peuvent servir sans danger dans la plupart des applications, surtout mélangés à d'autres textiles ; mais on peut les rendre moins combustibles peut-être que le chanvre ou le coton en leur faisant absorber au sortir du bain nitrique, du phosphate d'ammoniaque. (Cette dernière combinaison de cellulose et de sel dégage, en tenant compte de l'eau hygrométrique, 85 à 90 centimètres cubes de bioxyde d'azote par gramme.)

La densité de la soie artificielle (1,49 environ) est comprise entre celle des grèges (1,66 environ) et celle des soies cuites (1,43 environ). La charge de rupture varie de 25 à 35 kilogrammes par millimètre carré (30 à 35 pour les soies *grèges* de cocons, 15 à 20 p. 100 de moins pour les soies *cuites*). L'élasticité est analogue pour les soies naturelles et artificielles (élasticité des essayeurs, c'est-à-dire allongement avant rupture, 15 à 25 p. 100 ; élasticité réelle, 4 à 5 p. 100 environ). Le diamètre des soies artificielles peut varier de moins de 1 μ à plus de 40 μ ; la souplesse peut donc être réglée suivant le but proposé. Le *brillant* surpasse celui des soies des cocons.

On peut aussi teindre par les procédés ordinaires : la soie artificielle est même la seule fibre qui se comporte à peu près comme la soie de cocons (à condition de ne pas trop chauffer).

Les coupes de soie artificielle filée dans l'eau (comme il est dit ci-dessus) montrent chaque brin sous la forme

d'un cylindre cannelé ; ceci tient au retrait du noyau, après solidification de l'enveloppe. Si l'on remplace l'eau par l'alcool, la pellicule superficielle demeure rétractile et le cylindre circulaire.

J. HOCHSTETTER.

Jaunissement rapide du papier de bois râpé.

Les besoins intellectuels de notre époque augmentant constamment la consommation du papier, les chiffons sont devenus insuffisants et il a fallu recourir à l'emploi de succédanés tels que jute, paille, alpha et bois.

Les pâtes nécessaires à la confection du papier s'obtiennent par des procédés qui diffèrent avec les matières premières employées. La pâte de bois râpé s'obtient par simple défibrage des bûchettes de bois.

Cette fabrication, la plus économique, donne des papiers qui, malheureusement, jaunissent très rapidement à la lumière. Les expériences du Dr Wiesner ont établi que ce jaunissement est dû à une oxydation produite par la lumière en présence de l'humidité de l'air. En plein soleil, le papier jaunit en 1 h. 1/2 ; à la lumière diffuse, il faut au moins 6 jours pour avoir un jaunissement analogue. L'intensité de la lumière et notamment la réfrangibilité de ses rayons ont donc une grande influence sur le phénomène. Les rayons du spectre, compris entre le vert et le rouge, ne produisent aucun jaunissement, tandis que ceux du vert à l'ultra violet donnent un jaunissement très énergique.

Il résulte de ceci que pour l'éclairage d'une bibliothèque le gaz devra être préféré à l'électricité, à moins de prendre certaines précautions.

En poussant plus loin les recherches, il a été reconnu que la lignine ou matière incrustante qui accompagne la cellulose du bois, se trouve, après jaunissement du papier, complètement modifiée ; la vanilline diminue beaucoup et la coniférine disparaît complètement. Il ne reste finalement qu'une substance peu connue ayant la propriété de jaunir par l'acide muriatique.

Ni l'eau, ni l'alcool, ni l'éther ne font disparaître le jaunissement dû à la lumière.

Cette modification profonde est due à la présence d'une matière incrustante dont le râpage ne peut débarrasser le bois. D'ailleurs, un papier dont la fibre est exempte de matières incrustantes ne jaunit pas.

Ce défaut ne doit pourtant pas faire abandonner le papier de bois râpé. Si, en effet, il est indispensable d'employer le chiffon pour certains documents destinés à un long usage, comme les registres d'état-civil, les titres, etc... il n'en est pas de même pour des papiers de durée éphémère comme ceux des journaux et des livres classiques.

Il importe beaucoup pour un éditeur de pouvoir choisir son papier suivant l'usage auquel il le destine.

Il a pour se guider : l'apparence, la durabilité, la solidité, l'épaisseur, la charge, et enfin le poids suivant formats.

Ces caractères, aussi nets que certains, permettent en toute circonstance d'établir la valeur réelle des papiers et par suite empêchent l'emploi irraisonné des succédanés qui, pour usages spéciaux, rendent tous les jours des services de plus en plus importants. Leur production qui est déjà le 1/3 de la production totale en Europe le prouve suffisamment.

GRIMSHAW.

Emplois de l'huile de graines de coton.

M. GRIMSHAW a récemment élaboré un important mémoire relatif aux différentes applications industrielles de l'huile de graine de coton.

De 2.000 livres (906 kilog.) de graine de coton, on extrait 11 kilog. d'huile brute, 362 kilog. de tourteaux, la majeure partie du reste se composant des coques des graines.

Les coques sont soumises à un traitement ultérieur à l'aide duquel on en retire une matière fibreuse qui sert à fabriquer un papier de luxe, un son que l'on donne aux bestiaux et différents résidus.

L'huile brute est d'un vert foncé. Traitée par des solutions alcalines, elle donne une huile jaune clair : le résidu après soutirage sert à faire du savon.

L'huile jaune, une fois épurée, bout à 315° et se solidifie à 10° quand elle a été fabriquée pendant l'été, à 6° quand elle a été fabriquée pendant l'hiver. La production annuelle de cette huile aux Etats-Unis s'élève à 1.271.200 hectolitres dont les neuf dixièmes, d'après M. Grimshaw, entrent dans l'alimentation. On s'en sert aussi pour l'éclairage, ainsi que dans la fabrication des savons. Elle ne convient pas comme lubrifiant, et son manque de propriétés siccatives l'empêche d'être employée en peinture.

M. Grimshaw dit qu'actuellement, en France, l'huile de graine de coton a presque entièrement remplacé l'huile d'olive dans la fabrication des conserves de sardines.

Les tourteaux provenant de la fabrication de l'huile de graine de coton constituent une excellente nourriture pour le bétail.

(Franklin Institute.)

VILMORIN-ANDRIEUX ET C^{ie}

Grainiers, 4, quai de la Mégisserie, à Paris.

Exposition universelle.

L'Exposition de 1889 a donné à la Maison VILMORIN-ANDRIEUX, l'occasion de faire constater une fois de plus, par le public agricole, la supériorité de ses produits et de sa manière de faire sur tous les établissements du même genre. L'ancienneté de la maison, sa longue expérience de son industrie, les relations qu'elle a établies avec les producteurs et les consommateurs lui permettent de livrer dans les conditions les plus avantageuses des grains de semence dont la réputation va s'affermissant d'année en année.

C'est dans les galeries de l'agriculture (Classe 74), que se trouve la principale exposition de la *Maison Vilmorin*. Utilisant au mieux un emplacement relativement restreint, elle a réuni dans l'espace qui lui a été attribué

de plantes potagères ou agricoles : betteraves, rutabagas, carottes, oignons et navets : surtout les fraises, les asperges et les tomates, font véritablement illusion, et il semble que l'on ait sous les yeux les produits si bien imités. A la Classe 67, *Palais de l'alimentation*, sont exposés les nouveaux blés, Dattel et Lamed, aujourd'hui entrés couramment dans la *grande culture* au *grand* bénéfice de ceux qui les ont adoptés.

La Classe 44, *Produits agricoles non alimentaires*, renferme une intéressante collection de graines et de spécimens des plantes industrielles, et aussi un assortiment des publications de la Maison, destinées à répandre la connaissance des meilleures races végétales. Les procédés d'emballage pour l'expédition des graines aux colonies et dans les pays tropicaux sont également représentés dans cette classe.

Chaque quinzaine, enfin, des expositions temporaires de fleurs et de légumes font passer sous les yeux du public, sous leur forme la plus attrayante et la plus ins-

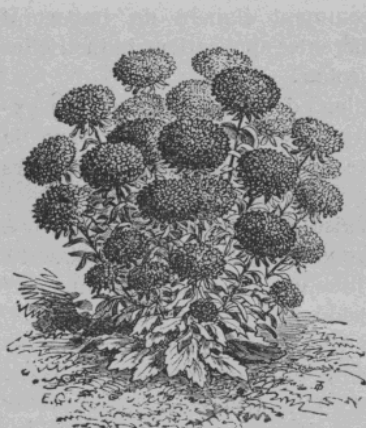


Figure 65.
Reine-Marguerite multiflore.

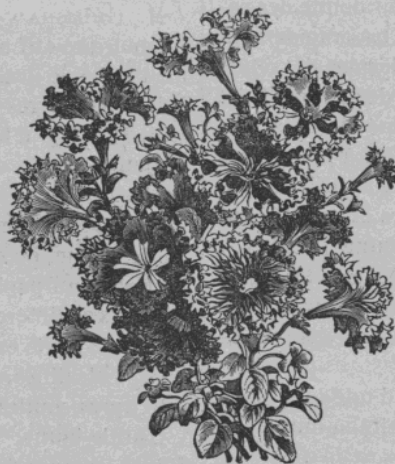


Figure 66. — Petunia hybride.



Figure 67.
Réséda à grande fleur.

des échantillons des principales graines de grande culture : blés améliorés, betteraves sucrières et fourragères, graminées et légumineuses des prairies, herbages permanents ou temporaires, avec des gerbes de céréales et des bottes de fourrages qui permettent de juger des produits obtenus avec ces graines.

Les mélanges préparés pour création de prairies et pâtures occupent dans cette exposition une place en rapport avec l'extrême importance de cette branche de l'agriculture. Des milliers d'hectares sont tous les ans semencés avec un plein succès, d'après les conseils et avec les graines de MM. VILMORIN-ANDRIEUX et C^{ie}.

Les nombreuses figures noires ou coloriées de fleurs, de légumes et de plantes de grande culture publiées par la maison ornent et égalaient son Exposition. Mais, ce qui donne à celle-ci un caractère tout spécial et pittoresque, ce sont les nombreux moulages coloriés, vrais à faire illusion, qui représentent les principales variétés

constructives, les produits vivants de la maison. Les massifs qui portent son nom sont toujours entourés d'un public nombreux, empressé à prendre note des plus belles plantes exposées dans chaque série. Un parterre permanent établi au Trocadéro est constamment entretenu frais et offre toujours un but de promenade intéressant aux amateurs de fleurs de pleine terre.

En somme, d'un bout à l'autre de l'Exposition, la *Maison Vilmorin* tient dignement sa place au premier rang de son industrie spéciale, et l'empressement du public, des amateurs et des visiteurs officiels à examiner ses produits est un sûr présage des hautes récompenses que leur attribueront les jurys chargés de les apprécier. Leur verdict ne fera que confirmer l'unanime approbation du public compétent qui reconnaît dans les produits de la *Maison Vilmorin*, non pas une exhibition d'apparat, mais la représentation réelle et sincère d'une capacité professionnelle hors ligne.

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique Générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE. — N° 257. — Exposition Universelle. — Louis Lockert, La police des galeries de 8 à 10 heures ; les peintures de la Tour Eiffel, p. 141.
Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Brevets d'Invention* déposés dans le courant du mois de mai 1889, p. 142. — *Brouillet*, Diaphragme différentiel, appareil de sûreté vidant instantanément une chaudière en danger d'explosion, p. 142. — *Em. Delahaye*, Chaudière inéxplosible, système *Terme et Deharbe*, p. 144. — *J. Nicet*, Nouveau tartrifuge rationnel, p. 145. — *J. Raffard*, Vapeur sèche à de grandes distances de la chaudière, p. 146. — *Grangé*, Nouveau condensateur de vapeur par mélange (*suite et fin*), p. 148. — *Maklakoff*, Les dangers de la soudure électrique, p. 148. — *Em. Delahaye*, Moteur à gaz ou à pétrole, système *Pers et Forest*, p. 149.
Réglage, Graissage et Transmissions. — *Brevets d'Invention* déposés dans le courant des mois d'avril et de mai 1889, p. 150. — *Belleville*, Nouveau graisseur automatique à condensation, p. 150. — *Coq (Victor)*, Appareil de sûreté produisant l'arrêt automatique d'un mécanisme en mouvement, p. 150. — *Chaussadent*, Nouvel appareil pour contrôler la vitesse de rotation, p. 152. — *R. Bourcart*, Compteur acoustique du nombre de tours, p. 152.
Outillage, Procédés et Divers. — *N. J. Raffard*, Fermeture des lampes de sûreté des mines, p. 152. — Le niveau d'eau populaire, p. 154. — *Félic Launay*, Cours d'hydraulique agricole d'*Alfred Durand-Claye*, p. 154. — *Jacquier*, Machine à écrire américaine, système *Hammond*, p. 155.

Exposition Universelle.

LOUIS LOCKERT.

La police des galeries de 8 à 10 heures. — Les peintures de la Tour Eiffel.

Je ne sais quel grincheux personnage a écrit quelque jour, déjà fort éloigné de nous, que le Parisien était, par nature, un être particulièrement frondeur, raisonneur et grognard, opinion *déplacée* que d'autres grincheux se sont plu à répéter trop souvent depuis lors... *Déplacée* ? Il suffit de parcourir les galeries et les allées de l'Exposition universelle, de 8 heures à 10 heures, pour voir combien elle l'est !

Il est constant, en effet, que les visiteurs, qui se fendent de deux tickets (1 fr. 20, au cours du jour) pour *venir étudier* de 8 heures à 10 heures, ont droit à toute la sollicitude de l'Administration. C'est pourquoi, depuis quatre mois que l'Exposition est ouverte, cette dernière n'a pas encore su *administrer* de façon que l'on ne soit pas, à ces heures matinales, constamment dérangé ou privé de voir les objets que les exposants ne jugent pas opportun de découvrir d'aussi bonne heure.

Avant-hier, à dix heures et demie du matin, les tombereaux charriaient encore les immondices dans les jardins du Champ de Mars, et les voitures des brasseurs, marchands de vins, épiciers et autres fournisseurs, écrasaient à chaque tournant les pieds des passants, sous l'œil paternel des agents. Le public pourtant ne grognait pas... les agents non plus ! Dans les galeries, à onze heures, le balai manœuvrait ferme, au rez-de-chaussée des Arts libéraux, et bon nombre d'exposants n'avaient pas jugé que l'heure fût assez avancée pour découvrir leurs emplacements. La Société Biblique britannique et étrangère déballait tranquillement ses petits livres, s'entou-

rant d'une montagne de papiers froissés, et non loin de là l'Exposition collective des éditeurs anglais restait obstinément et hermétiquement couverte d'une solide bâche verte. Pas un employé ni un gardien à qui demander... poliment d'enlever cet écran protecteur. Je n'étais venu là que pour jeter un coup d'œil sur cette exposition collective... cependant je n'ai pas grogné et, philosophiquement, je m'en suis allé déjeuner.

O Parisiens, mes frères, comme on nous calomnie et comme nous valons mieux que notre réputation ! L'Administration, d'ailleurs, le sait bien, et elle en abuse en persistant dans l'application du tarif de deux tickets (1 fr. 20 au cours du jour) de huit heures à dix heures, pour les visiteurs studieux qui veulent étudier. Ah ! la bonne fumisterie !

Il faut d'ailleurs être loyal, quoique Parisien et... frondeur, par conséquent : j'ai vu, à onze heures trois quarts, une vieille dame en fauteuil roulant traverser, poussée par son rouleur, le quai de Billy, allant ainsi du pont d'Iéna au Trocadéro sans faire l'ascension des passerelles. Si cela est, comme je l'espère, non pas une exception, mais bien le résultat d'une intelligente innovation, je ne veux pas perdre cette unique occasion de féliciter notre *Administration universelle*. Mieux vaut tard que jamais ! Espérons que le 28 octobre, les balayages seront strictement terminés à dix heures moins le quart et que la dernière voiture de service aura franchi les portes à neuf heures cinquante-neuf minutes !

C'est là un résultat hélas ! que nous n'osons pas espérer et dont la réalisation ne nous paraît pas plus probable ni plus sûre que le mirifique effet d'optique qui, par suite de savantes combinaisons coloriformes, fera paraître la Tour de 300 mètres haute de plus de trois cents mètres ! La gloire d'Eiffel avec trois cents mètres nous paraît suffisante et nous ne voyons pas sans chagrin les artifices de ces barbouilleurs qui ont prétendu la grandir par les misérables et optiques subterfuges avec lesquels ils se vantent, dans les feuilles publiques, d'avoir machiavéliquement distribué, de la base au faite, les 30.000 kilogrammes de peinture qui recouvrent l'immense ossature. Certes, les citoyens qui ont fourni et posé ces 30 tonnes de peintures diverses ne sont pas les premiers venus : ce furent évidemment des peintres hauts placés, mais cette distinction eût dû leur suffire sans y vouloir ajouter la mesquine ambition de déguiser le chef d'œuvre d'Eiffel et d'y vouloir mettre un faux nez, plus long que nature.

La peinture qui, tout autour, entoure la Tour, n'est pas, en effet, ce qu'un vain peuple pense : il y en a trois couches de sept couleurs différentes. La première couche, au minium, a été posée sur toutes les pièces avant montage, à l'atelier ; la seconde en brun mat a été posée sur place, de même que la troisième. C'est cette troisième couche, qui mérite d'attirer toute notre attention.

Du pied de la Tour à la première plateforme, la peinture, fournie par la Société.... (pas de réclame !) est brun Van Dick léger ; entre la première et la seconde plate-forme, même teinte un peu égayée par une pointe de jaune, et, de la seconde plate-forme au sommet trois teintes graduées de plus en plus éclaircies pour arriver, sur la coupole du phare, presque au jaune d'or.

Or il paraît que l'économie de ces teintes est telle que la Tour, par un « effet bien connu, paraît vue de la base, plus haute encore qu'elle ne l'est réellement ! »

Tout en laissant bien entendu, la responsabilité de cet effet bien connu, à la Société des.... (pas de réclame !) et à ceux de nos confrères qui l'ont propagée nous engageons nos lecteurs à savourer le tour élégant et original de cette rédaction : vue de la base est un pur chef-d'œuvre ! Mais si l'on avait, par une gradation plus savante encore, donné à l'extrémité supérieure la teinte ravissante et délicieusement changeante de notre tant inimitable et si fugace ciel de Paris, la Tour aurait paru si haute, si haute que l'on n'en aurait pas distingué la fin, ... vue de la base, bien entendu.

Quant à la vue, du sommet, ça coûte cent sous ! Et je demande la permission d'attendre, pour rendre compte de l'effet, vue du faite, une petite quête, loterie, tombola ou émission quelconque de bons à lots en ma faveur, pour me couvrir.

Générateurs, Moteurs et Pompes.

BREVETS D'INVENTION

déposés dans le courant du mois de Mai 1889.

Anceaux et Kunzel. 198123. — 10 Mai 1889.

Pompe rotative à palette fixe.

Backeijau. 198422. — 23 Mai 1889.

Pompe automatique à gaz.

Belleville. 197944. — 3 Mai 1889.

Perfectionnements aux générateurs de son système.

Plumrich. 197906. — 2 Mai 1889.

Perfectionnements aux moteurs.

Blumrich. 197907. — 2 Mai 1889.

Perfectionnements dans l'alimentation des machines à vapeur.

Blumrich. 197909. — 2 Mai 1889.

Perfectionnements aux pompes à élever les divers liquides.

Bollée fils. 197926. — 4 Mai 1889.

Nouveau béliet hydraulique, système évacuant l'eau motrice en dessous avec clapet et soupape à matelas d'eau.

Bresset. 198513. — 28 Mai 1889.

Utilisation des vagues de la mer comme force motrice.

J. Brouillet. 198189. — 28 mai 1889.

Diaphragme différentiel, appareil de sûreté vidant instantanément une chaudière en danger d'explosion.

Ce nouvel appareil de sûreté vidant instantanément et automatiquement une chaudière en danger d'explosion n'est, en principe, que la soupape de Papin, additionnée d'un bras différentiel ayant son point d'attache en haut d'un support fixe. Ce bras se compose de deux branches parallèles permettant au levier de se mouvoir entre elles. Les pattes de suspension du poids sont articulées sur l'extrémité de ce bras différentiel, l'axe les reliant traverse un galet roulant sur l'extrémité du levier.

Cette disposition indiquée, le jeu est facile à comprendre. Lorsque le point du calage du poids est dépassé, le

clapet fait soulager le levier qui en se levant de trois millimètres seulement au point de contact du centre donnerait une largeur d'échappée suffisante pour empêcher toute explosion. De plus le galet en reculant échappe du levier et alors le poids tombant sur le buttoir permet à la vapeur de relever par sa pression le levier et son clapet, l'orifice se trouvant alors entièrement démasqué.

La remise en place est d'ailleurs très facile, il suffit de relever le bras différentiel, de baisser le levier et replacer le clapet sur son siège.

Ce diaphragme différentiel peut se construire en toutes dimensions et est applicable à tous les systèmes possibles de chaudières à vapeur.

Burgin. 198597. — 29 Mai 1889.

Système de moteur équilibré.

Carré. 197848. — 3 Mai 1889.

Pompe à incendie à bras sur un essieu mobile.

Crepelle-Fontaine. 198104. — 11 Mai 1889.

Nouveau générateur.

Degrémont-Samaden. 197917. — 2 Mai 1889.

Système perfectionné de niveau d'eau à fermeture automatique.

Donneley. 198114. — 10 Mai 1889.

Indicateur de niveau à fermeture et à soupape automatique pour chaudières.

Fazio. 198433. — 3 Mai 1889.

Foyer à huile auto-alimentaire continu pour moteurs à vapeur.

Fourchotte. 198404. — 21 Mai 1889.

Alimentateur automatique de chaudières à vapeur pouvant aussi servir de compteur ou de pompe.

Guichard et Bisson. 198016. — 7 Mai 1889.

Système d'enveloppe protectrice et indicatrice pour niveaux d'eau.

Hirschberg. 198288. — 17 Mai 1889.

Moteur récupérant et produisant automatiquement la force.

Jespersen. 198439. — 23 Mai 1889.

Régulateur pour la fermeture de la porte de tirage.

Johnson Mills. 198049. — 10 Mai 1889.

Chaudière multitubulaire avec foyer à enveloppe d'eau.

Laval (dé). 197877. — 1^{er} Mai 1889.

Perfectionnements aux turbines à vapeur.

Lawson. 197997. — 7 Mai 1889.

Perfectionnements aux moteurs à gaz.

Le Blon. 198264. — 16 Mai 1889.

Système de transport de la force motrice par tuyau moteur rotatif, et son application aux pompes ou à tout autre engin ou machine.

Lebon (Eugène) et Cie. 198501. — 25 Mai 1889.

Système de joint particulièrement destiné au montage des tubes sur les plaques tubulaires.

Lespourcy. 198169. — 13 Mai 1889.

Machine hydrodynamique à effet constamment progressif.

Loeser. 198214. — 14 Mai 1889.

Perfectionnements aux appareils à élever l'eau par l'air comprimé.

Loupe. 197941. — 0 Mai 1889.

Niveau d'eau tubulaire à glace de sûreté.

Maillard. 198322. — 20 Mai 1889.

Purgeur automatique d'eau de condensation.

Nelson et Mac Millan. 198448. — 23 Mai 1889.

Perfectionnements dans les moteurs à gaz.

Olivier. 198146. — 11 Mai 1889.

Moteur à système multiplicateur par plan incliné, circulaire et continu.

Paraire. 198212. — 14 Mai 1889.

Perfectionnements aux moteurs à gaz et à pétrole.

Roots. 198205. — 16 Mai 1889.

Perfectionnements dans les moteurs à gaz.

Rowan. 198328. — 20 Mai 1889.

Perfectionnements dans les moteurs de tramways.

Sergeant. 198032. — 7 Mai 1889.

Perfectionnements aux tiroirs des machines à vapeur et à air.

Sergeant. 198033. — 7 Mai 1889.

Perfectionnements dans les compresseurs d'air.

Société des générateurs à vaporisation instantanée (Serpellet). 198630. — 31 Mai 1889.

Perfectionnements et applications diverses des moteurs à gaz.

Stevens. 198445. — 23 Mai 1889.

Perfectionnements dans les véhicules à vapeur.

Taylor. 197887. — 1^{er} Mai 1889.

Moteur à gaz perfectionné.

Taylor. 198216. — 29 Mars 1889.

Perfectionnements aux générateurs à vapeur chauffés au gaz.

Thommerel. 198257. — 21 Mai 1889.

Moteur automatique Thommerel.

Trouillard. 198085. — 9 Mai 1889.

Système d'éroux réflecteur pour tube de niveau d'eau.

Uhler. 197930. — 9 Mai 1889.

Nouveau type de machine à vapeur.

Wendling. 398360. — 21 Mai 1889.

Manomètre indicateur.

Woodburz, Merrill, Patten et Woodbury. — 198554. — 28 Mai 1889.

Perfectionnements dans les machines à air chaud.

Yarrow. 198056. — 8 Mai 1889.

Entretoises pour chaudières à vapeur, etc.

EM. DELAHAYE.

Chaudière inexplosible, système Terme et Deharbe.

Exposition universelle

La chaudière TERME ET DEHARBE est du système dit à éléments : elle se compose essentiellement de tubes ayant une pente ascensionnelle assurant une circulation rapide et continue de l'eau et de la vapeur. Le dégagement facile de cette dernière, et l'alimentation certaine de tout le système préservent ces générateurs des détériorations que l'on ne peut éviter lorsque la vapeur séjourne trop longtemps dans les tubes.

Par son grand volume d'eau dont le niveau atteint le centre du réservoir situé au dessus du générateur, on obtient une remarquable stabilité de pression qui facilite la conduite des feux et de l'alimentation. On peut en confier la marche et l'entretien au premier chauffeur venu.

Toutes les surfaces de chauffe sont visitables et nettoyables aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur. Le nettoyage de l'intérieur des tubes se fait aisément et très rapidement, les bouchons placés à leurs extrémités étant très facilement démontables.

Par le groupement des tubes de ce générateur, on obtient de grandes surfaces de chauffe sous un volume très restreint. Ce faible volume a pour conséquence de réduire au *minimum* le cube de la maçonnerie.

Ces générateurs peuvent être installés dans les caves,

sous-sol, etc. ; les faibles dimensions des pièces qui les composent permettent leur introduction par des ouvertures très réduites.

La construction très simple de ces générateurs permet, tout en fournissant des matières de première qualité, ouvrées d'une façon irréprochable, de les livrer à des prix peu élevés.

Les éléments qui constituent le générateur étant absolument indépendants de la maçonnerie, celle-ci peut être faite d'avance d'après les plans, de telle sorte qu'en recevant le faisceau tubulaire il n'y ait plus qu'à le mettre en place ; de cette façon le montage devient insignifiant, quelques jours suffisent.

Le joint des tubes se recommande par sa simplicité, sa sûreté et sa solidité. Les tubes H et I, renflés à leurs extrémités, ont une partie tournée conique destinée à

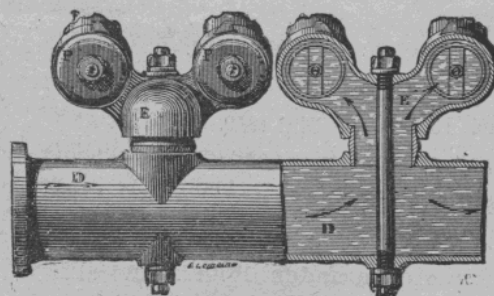


Fig. 68. — Assemblage des éléments.
Coupe en travers.

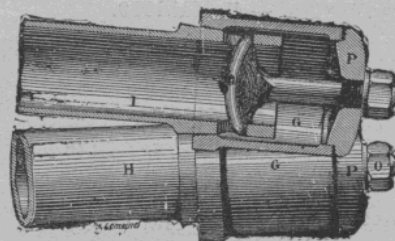


Figure 69. — Coupe en long.

faire joint sur l'orifice alésé de la boîte ou du collecteur sans le secours de mastics d'aucunes sortes. On a ainsi un joint métallique sec qui est le meilleur de tous.

Pour faire le joint, on introduit dans les trous pratiqués sur le bout du tube les branches du boulon à ancre O, on place le bouchon P sur la boîte G avec interposition d'une rondelle d'amiante. Il suffit alors de serrer l'écrou du boulon pour obtenir un joint excellent.

Le cône du tube, plus aigu que celui de l'orifice qui le reçoit, permet audit tube de prendre une inclinaison différente de celle qu'il doit avoir sans que le joint en souffre. Il résulte de cette disposition une facilité de montage et une sécurité telles que le montage des tubes peut être effectué par le premier venu. Un tube quelconque peut être remplacé en moins d'une heure. On peut donc

dire qu'avec un de ces générateurs l'arrêt de l'usine du fait de la chaudière est supprimé. Cet avantage n'est offert par aucune chaudière. La rusticité du bout du tube, du boulon à ancre, de la boîte et du bouchon donnent toute sécurité et assurent à l'appareil une très grande durée.

L'eau d'alimentation, arrivant par le collecteur inférieur D, pénètre dans les boîtes-mères E, pour se rendre par l'intermédiaire des tubes F, aux collecteurs verticaux placés à l'arrière. Toutes les communications ayant de larges sections, l'alimentation des collecteurs est absolument assurée.

J. NIVET

Nouveau tartrifuge rationnel.

Exposition Universelle.

Les chaudières à vapeur, malgré les perfectionnements apportés à leur construction et les précautions dont on entoure l'emploi, sont encore trop souvent la cause de terribles accidents. Le motif le plus fréquent de ces derniers étant la formation des incrustations adhérentes aux parois des générateurs, on a vu préconiser, pour

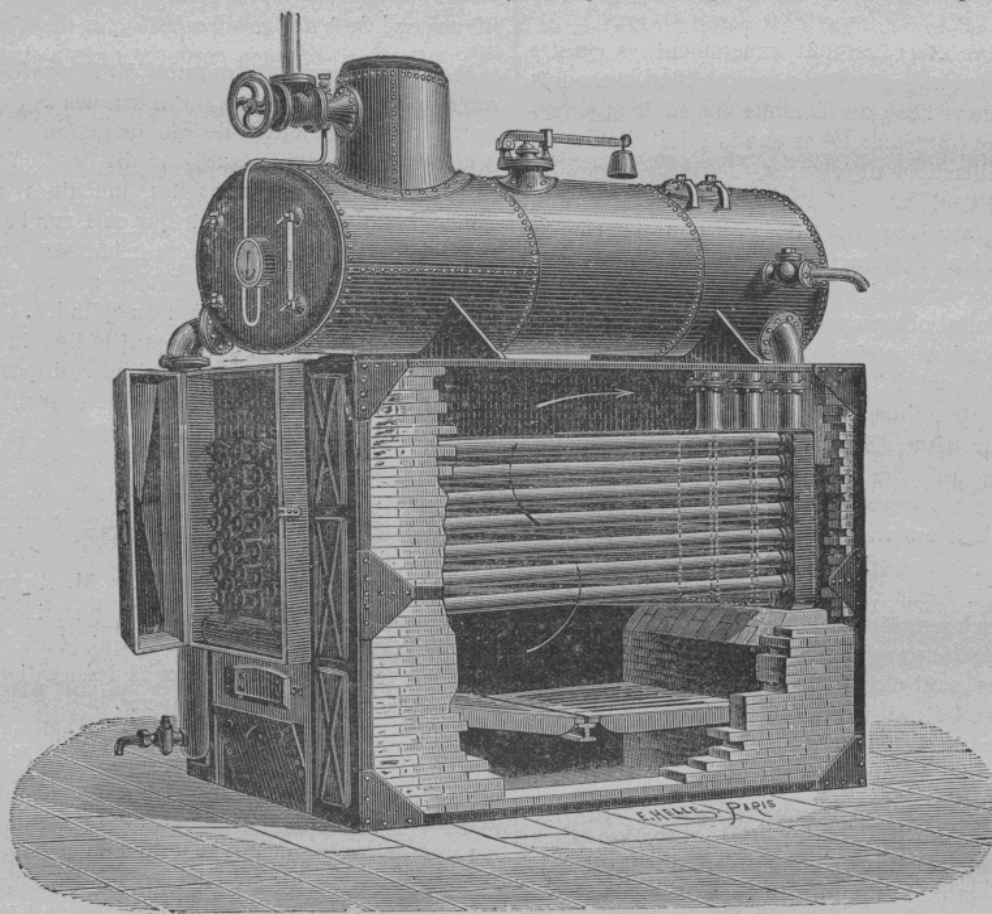


Figure 70. — Chaudière inexplosible, système Terme et Deharbe.

Les principaux avantages de ce système sont l'inexplosibilité, le grand volume d'eau, la vaporisation rapide, la séparation immédiate de la vapeur produite sans traverser la masse d'eau, la production de vapeur sèche, la régularité de pression et de production, l'économie de combustible, la facilité du nettoyage et de l'accès de toutes les parties de la surface de chauffe, et enfin la grande facilité de transport et d'installation. Elles sont enfin à dilatation libre et sont démontables dans toutes leurs parties.

combattre ces dernières, les moyens les plus divers : le talc, le zinc, le carbonate de soude, la pomme de terre, la glycérine, le goudron, etc., compositions qui, « nous dit-il plaisamment un de nos professeurs de l'Ecole Centrale, faisaient de l'eau d'un générateur un véritable *thé de la mère Gibou*. »

C'est à remédier à cette anarchie détartrante que s'est appliqué un chimiste distingué, M. J. NIVET qui, après une étude minutieuse des phénomènes physiques et chimiques qui amènent la cristallisation des sels tenus en dépôt dans les eaux les plus limpides et leur adhérence

aux parois des chaudières, est arrivé à des conclusions rationnelles énonçant clairement les qualités à requérir d'un bon tartrifuge.

1° Il doit offrir à la cristallisation des sels des amorces autres que les parois de la chaudière.

2° Il doit pouvoir être employé à des doses assez faibles pour ne pas augmenter d'une manière notable la quantité des produits solides existant dans l'eau, non plus que sa densité.

3° Il ne doit pas être acide, afin de ne pas corroder le métal de la chaudière.

4° Enfin, il doit agir à la fois chimiquement et physiquement.

Le *Tartrifuge Nivet* remplit exactement ces quatre conditions. Agissant par double décomposition, il produit sur-le-champ dans l'eau un précipité insoluble et pulvérulent qui offre immédiatement une infinité d'amorces pour les cristallisations ultérieures.

Ces molécules solides, continuellement en suspension, offrent une surface de contact suffisante pour déterminer une cristallisation également pulvérulente des sels calcaires et préserver ainsi la surface du métal. De plus, ce premier résultat obtenu se continue sous l'action physique des premiers précipités, sans que l'intervention d'une nouvelle quantité de réactif soit nécessaire avant qu'une période de quinze jours se soit écoulée.

De plus, le tartrifuge Nivet n'est pas acide, les matières organiques qu'il contient, ne se détruisent que lentement ; or, il est reconnu que les matières organiques non cristallisables entravent les cristallisations, les rendent confuses et les empêchent de s'agréger.

Il nous serait facile de démontrer que M. Nivet ne s'en est pas tenu à remplir strictement les conditions énoncées dans les quatre propositions précédentes et que d'autres avantages, peut-être moins importants, mais très appréciables en fait, résultent de l'emploi de son tartrifuge ; mais ce qui précède suffit amplement à établir son efficacité ainsi que ses avantages et sa supériorité réelle. D'ailleurs, l'emploi qui en est fait depuis plusieurs années par des administrations importantes comme celles de la Ville et des Hôpitaux de Paris, auxquelles il faudrait joindre nombre de manufactures, d'usine, de filatures, de distilleries, raffineries et sucreries, etc., etc., n'est-il pas un sûr garant de son énergique efficacité ? Ces exemples ne tarderont pas à être suivis par la plupart de nos industriels, qui comprendront que s'ils sont maîtres de braver pour eux les accidents individuels et les dégâts matériels, ils ne peuvent négliger un moyen de préserver l'existence de ceux qu'ils emploient : l'humanité en fait une loi.

Nous ajouterons que l'Antitartre Nivet (comme en 1870) est appliqué à l'Exposition Universelle de 1889 dans plusieurs générateurs, notamment ceux de la Cie de Fives-Lille, qui s'en sert dans ses sucreries depuis

douze ans ; dans les chaudières de la Société de fournitures militaires, ancienne maison Godillot, etc..

On peut voir dans la Galerie des machines, classe 52 (1^{er} étage), l'exposition de M. Nivet et s'assurer par des renseignements pris sur place que l'antitartre Nivet répond bien aux conditions qu'on doit généralement exiger d'un tel produit.

N. J. RAFFARD.

Vapeur sèche à de grandes distances de la chaudière.

M. J. RAFFARD avait montré, à l'Exposition nationale de 1849, six modèles de machines à vapeur à cylindre oscillant, toutes de son invention, qui avaient cela de remarquable que leur distribution s'effectuait exactement comme dans les machines à cylindre non oscillant (par un excentrique calé sur l'arbre de la manivelle) sans que, dans sa transmission au tiroir, le mouvement de l'excentrique fût en aucune manière altéré ou modifié par l'oscillation du cylindre. (1)

Il obtenait ce résultat en plaçant la tige du tiroir dans l'axe même des tourillons du cylindre, disposition alors tout à fait nouvelle, et qui a depuis été souvent employée, notamment dans la constitution des *servo-moteurs*. Une de ces machines exposées était même à détente variable par le régulateur, et présentait un ensemble de dispositions élégantes et pratiques, qui depuis ont aussi reçu de nombreuses applications.

En même temps que ces modèles, M. RAFFARD exposait les dessins de plusieurs projets, parmi lesquels celui d'un réservoir de vapeur détendue qui, placé à l'intérieur de la chaudière, devait assurer la dessiccation et même une légère surchauffe de la vapeur.

La figure 71 est une copie du projet exposé en 1849 ; elle en diffère cependant par ce que les manomètres à air comprimé que l'on employait alors, sont ici remplacés par des manomètres à ressorts métalliques.

Le petit volant que l'on voit au-dessus du dôme de la chaudière, est destiné à ouvrir la soupape de prise de vapeur et à en régler l'ouverture, de manière à établir entre le manomètre du réservoir et celui de la chaudière une dépression d'environ 1/5 d'atmosphère. Il s'ensuit que la vapeur détendue, dont la température de saturation est inférieure à celle de la chaudière, se réchauffe nécessairement pendant son passage au travers du réservoir qui est entouré de toutes parts par l'eau et la vapeur de la chaudière.

Ce réservoir a en outre l'avantage de régulariser dans une certaine mesure l'écoulement de la vapeur et, par

(1) Voir tome 22^e, p. 61, de la DESCRIPTION DES BREVETS D'INVENTION, publiée par les ordres du MINISTRE DE L'AGRICULTURE.

suite, d'éviter les entraînements d'eau à l'état de poussière que produisent les ébullitions tumultueuses dont l'intermittence des ouvertures du tiroir est la cause. Les entraînements d'eau ont d'autant plus d'importance :

1° que le volume de vapeur dans la chaudière est plus petit comparativement au volume de vapeur admis dans le cylindre,

2° que la surface d'ébullition est plus faible,

3° que la durée des admissions est plus courte.

On ne saurait trop insister sur la nécessité d'employer de la vapeur sèche dans les machines à vapeur, car l'eau entraînée dans le cylindre pendant l'admission se vaporise aux dépens des parois du cylindre pendant la période de fuite au condenseur, d'où une égale quantité d'eau condensée pendant la suivante admission de vapeur, à laquelle s'ajoute encore une nouvelle quantité d'eau entraînée : et c'est ainsi que la chaleur passe au travers de la machine sans produire le moindre travail. L'enveloppe ou chemise de vapeur de Watt (1), fournissant, aux parois du cylindre, la chaleur que l'eau entraînée leur emprunte pour se vaporiser, annule ce cercle vicieux que l'eau entraînée dans le cylindre tend

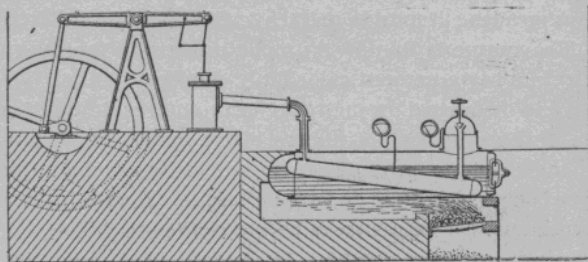


Figure 71. — Vapeur sèche, légèrement surchauffée.

sans cesse à rétablir. On conçoit aisément que ce but sera atteint d'autant plus complètement que la vapeur employée sera plus sèche (2).

Mais si le réservoir intérieur muni de son détenteur de vapeur permet d'obtenir de la vapeur sèche à sa sortie de la chaudière, comment fera-t-on quand la distance

(1) L'enveloppe de vapeur s'emploie de deux manières : 1° comme le faisait Watt, en y faisant circuler toute la vapeur destinée au cylindre, 2° en alimentant l'enveloppe au moyen de conduits spéciaux en communication avec la chaudière, mais cette dernière méthode produit souvent des mécomptes, car l'eau d'alimentation contenant de l'air, la vapeur en contient aussi et cet air en s'accumulant dans l'enveloppe s'oppose de plus en plus à la condensation de la vapeur et par suite au réchauffement des parois du cylindre, ce qui oblige à une purge continuelle de l'enveloppe par une active circulation de vapeur. Dans une expérience célèbre, qui avait pour objet de déterminer quel était le meilleur de ces deux modes de chauffage des enveloppes de cylindre, on trouva que celui qu'employait Watt était de beaucoup le meilleur, car il procurait sur l'autre plus de 20 p.100 d'économie sur le charbon brûlé par la machine ; mais il est à craindre que dans cette expérience on ait oublié de purger l'enveloppe de l'air qui s'y accumulait forcément.

(2) Elle devrait même être légèrement surchauffée afin d'éviter sa condensation partielle pendant la détente.

de la machine à la chaudière sera très grande, 200 mètres par exemple ; car, malgré toutes les précautions pour éviter son refroidissement pendant ce long trajet, la vapeur arrivera toujours au cylindre dans un état d'humidité tel que le fonctionnement de la machine sera mauvais et coûteux ?

Dans ce cas, il faudra employer la disposition de la figure 72 que M. Raffard a proposée en 1886, et qui repose absolument sur le même principe que l'appareil de la figure 71.

Dans cette nouvelle disposition :

1° L'appareil surchauffeur R, au lieu d'être dans la chaudière, est au contraire près du cylindre de la machine, à l'extrémité du long tuyau de vapeur ;

2° La chaudière est du type tubulaire inexplosible très employé aujourd'hui, et qui peut donner de la vapeur à 12 atmosphères (183 degrés), vapeur qu'habituellement on détend à 7 atmosphères (165 degrés) avant son arrivée à la machine ;

3° Le long tuyau c, protégé contre les refroidissements et ayant une pente suffisante vers le réservoir R, y amène la vapeur et l'eau condensée d'où elles sortent

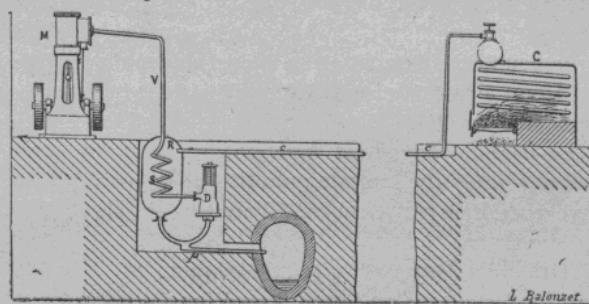


Figure 72. — Vapeur sèche à longue distance.

par un tuyau situé à la partie inférieure de ce réservoir pour passer dans un purgeur automatique p, qui en sépare l'eau et la dirige vers l'égout. D'autre part, la vapeur, après avoir traversé un détenteur D, pénètre de nouveau dans le réservoir R, où, cheminant dans un serpentín S, elle se surchauffe et ensuite se rend par le tuyau V au cylindre du moteur M.

Or si nous admettons que, dans le réservoir R, qui est en communication avec la chaudière C, par un tuyau d'un diamètre suffisant, la pression de la vapeur n'y diffère que fort peu de celle de la chaudière, la température du réservoir sera alors de 188 degrés, c'est-à-dire plus élevée de 23 degrés, que la température de saturation de la vapeur à 7 atmosphères (165 degrés) qui circule dans le serpentín S. Après son passage dans le serpentín surchauffeur, la vapeur humide qui sort du détenteur arrivera donc au cylindre de la machine parfaitement sèche et même légèrement surchauffée.

GRANGE.

*Nouveau condensateur de vapeur par mélange.**(Suite et fin.)*

Le condensateur qu'il a inventé est un condensateur *par mélange* dans lequel l'eau chaude est extraite à la température de la vapeur qui afflue au condensateur et qui, alimenté par de l'eau à 35° centigrades, donne encore un vide de 62 centimètres de mercure.

Ces résultats remarquables sont dus à ce que le condensateur est mis en communication avec deux pompes qui extraient exclusivement, l'une l'eau chaude et l'autre l'air.

Cette dernière pompe, qui, en réalité, tient le vide du condensateur, ne reçoit que de la vapeur d'eau dont la tension correspond à la température de l'eau froide ou refroidie qui alimente l'appareil. C'est cette disposition qui fait en partie le succès de l'invention.

Le réfrigérant est tout entier en tôle galvanisée ; l'eau chaude à refroidir circule à la fois sur les quatre parois de l'appareil en forme de cheminée carrée, pendant qu'une deuxième circulation se fait au centre du réfrigérant. L'eau à refroidir se distribuant par des tôles perforées en jets parallèles se pulvérise sur des tablettes placées au-dessous. Vivement fouettée dans tout son parcours, elle émet une grande quantité de vapeur qui se trouve entraînée par le courant d'air affluant par le bas de la cheminée.

M. Grangé a démontré que, théoriquement, le poids de vapeur formée en un temps donné dans le réfrigérant est inférieur au poids de vapeur issue dans le même temps du générateur et que si, dans la pratique, on doit compter sur des entraînements d'eau à l'état vésiculaire, la grande quantité de chaleur perdue par transmission à travers les parois du réfrigérant compense la perte d'eau résultant de ces entraînements. Etant donnée une machine à échappement libre, si on la transforme à condensation par son système, elle dépensera moins d'eau après application du système qu'auparavant.

L'économie de 25 p. 100 de combustible étant réalisée, il y a donc intérêt à adopter ce système.

Une installation fonctionne sur une machine de 40 chevaux depuis le 2 septembre 1888 chez M. WEIDKNECHT, ingénieur-constructeur, 1, boulevard Macdonald, à la Villette, et n'a donné lieu à aucun dérangement, à aucune réparation depuis onze mois.

Une seconde installation fonctionne depuis le 14 mars 1889 sur une machine de 150 chevaux chez M. LOMBART, chocolatier, avenue de Choisy, et d'autres sont en préparation.

Ce système n'exigeant que : une pompe à air, une pompe à eau chaude et un réfrigérant, sans ventilateur

ni mécanisme quelconque, on l'a appliqué aux locomotives qui portent sur le bâti de la machine et le corps de chaudière, le condensateur et les deux corps de pompe, pendant que le réfrigérant, démontable en plusieurs tronçons, se transporte sur un truc.

L'économie de la marche à condensation peut donc se réaliser dans les exploitations agricoles, forestières ou autres.

En résumé, ce système rend la condensation applicable à toutes les machines, qu'elles soient ou non situées à proximité d'un cours d'eau.

MAKLAKOFF.

Les dangers de la soudure électrique.

A Kolomno, à trois heures de Moscou, existe une grande usine où l'on fait la soudure des métaux par le procédé de Bernados. Le courant est produit par cinquante accumulateurs PLANTÉ, équivalant à 110 volts et 750 ampères. L'arc voltaïque a 5 centimètres entre les deux pointes avec une température de 3.000 à 6.000 degrés centigrades ; il fond le métal avec une rapidité indescriptible, comme la flamme d'un chalumeau un morceau de cire. Le rayonnement calorifique de l'arc est si faible qu'à la distance d'un mètre le thermomètre n'indique que 2° en dix minutes, et encore est-ce l'effet du rayonnement calorifique produit par le métal fondu bien plus que l'effet calorifique de l'arc voltaïque. Mais l'intensité lumineuse est excessive et les ouvriers sont obligés de se garantir les yeux pendant le travail avec des verres dont la teinte grise est obtenue par la combinaison du vert et du rouge : ces verres sont tellement foncés qu'ils permettent à peine de percevoir par transparence le disque du soleil. Ils protègent assez bien la vue, mais l'action vulnérante de l'arc électrique est telle que, malgré un salaire très élevé, on trouve difficilement des ouvriers qui consentent à travailler à la soudure électrique pendant deux heures par jour.

M. MAKLAFF a assisté à ces opérations et il s'est exposé directement à la lumière voltaïque de 250 à 500 accumulateurs pendant dix minutes environ au cours d'une séance totale d'une heure et demie passée dans les ateliers.

Deux heures après, sensation très vive de picotements, de brûlure des yeux et de la peau, qui dans la soirée devient intolérable. Rhume de cerveau avec larmoiement, tuméfaction et teinte rouge cuivrée de la peau de la face, du cou et des mains ; chémosis énorme des paupières, photophobie. Nuit atroce, avec fièvre intense ; le lendemain, accroissement de l'œdème, des mains de la face, du cou, de la peau et de paupières.

Le troisième jour, augmentation de la teinte briquetée

de la peau qui commence à se fendiller et à se peler : l'auteur compare cette teinte à celle d'une casserole en cuivre sur laquelle on aurait appliqué du collodion qui se décolle. Les douleurs des yeux et le chémosis disparaissent au moment où se fait une sécrétion muco-purulente des conjonctives. Desquamation ultérieure de la peau comme dans l'érysipèle.

D'après M. Maklakoff, l'action de l'arc voltaïque s'exercerait uniquement sur la peau des paupières et la conjonctive bulbaire exposées à l'action chimique des rayons. Les rayons calorifiques n'y seraient pour rien. Il propose l'emploi d'un voile en taffetas gommé fixé sur un cercle qui entoure la tête, cercle muni d'une visière analogue à celle d'un casque, et fournie d'une plaque de verre gris obtenu par la combinaison du rouge et du vert. Cette large visière se relève sur le front comme d'énormes lunettes, en relevant le voile sur le front quand on n'a pas besoin de se protéger de la lumière voltaïque. L'appareil paraît léger, pratique et n'est nullement ridicule ; il recouvre le cou, mais non les mains, qui doivent être protégées par des gants si l'on veut éviter le *coup de soleil électrique*.

EM. DELAHAYE.

Moteur à gaz ou à pétrole, système Perset Forest,

Exposition universelle.

Le nouveau moteur à gaz de MM. Perset Forest se recommande pour toutes les petites forces, depuis un demi jusqu'à 3 ou 4 chevaux, même pour un travail régulier et continu de la journée entière.

Les moteurs de plus grande force sont également d'une application toute indiquée, pour un travail intermittent, ou d'une durée de quelques heures chaque jour.

Le moteur est à deux pistons manœuvrant aux deux extrémités d'un seul cylindre (figure 73) ; l'explosion se fait au milieu du cylindre entre les deux pistons, et il y a une explosion par tour sans compression. Les bielles sont calées à 90 degrés, afin d'éviter les points morts, et la distribution se fait très simplement par le jeu d'une came : l'introduction se règle par l'action directe du régulateur à boules sur le robinet d'admission.

L'allumage se fait par l'étincelle électrique, l'électricité n'est pas produite par la pile, mais par une petite machine magnéto-électrique à laquelle le mouvement de rotation est transmis directement par la machine. Au commencement du fonctionnement, on tourne la magneto à la main, pour la mise en route, au moyen d'une petite transmission spéciale.

Ce nouveau moteur se distingue de ceux existants jusqu'ici par différents avantages bien marqués.

1° Le peu d'emplacement qu'il occupe et qui est la

conséquence des dispositions spéciales et économiques adoptées dans sa construction.

2° *Consommation réduite* de gaz résultant de l'utilisation complète de la quantité introduite.

3° *Allumage électrique sans pile*, c'est-à-dire sans entretien et sans dépense.

4° *Suppression du tiroir*, organe délicat et demandant beaucoup de soin et d'entretien.

5° Possibilité d'employer l'essence de pétrole.

Les prix, de 2.500 francs à 12.000 pour les forces de 2 à 26 chevaux, comprennent les accessoires suivants :

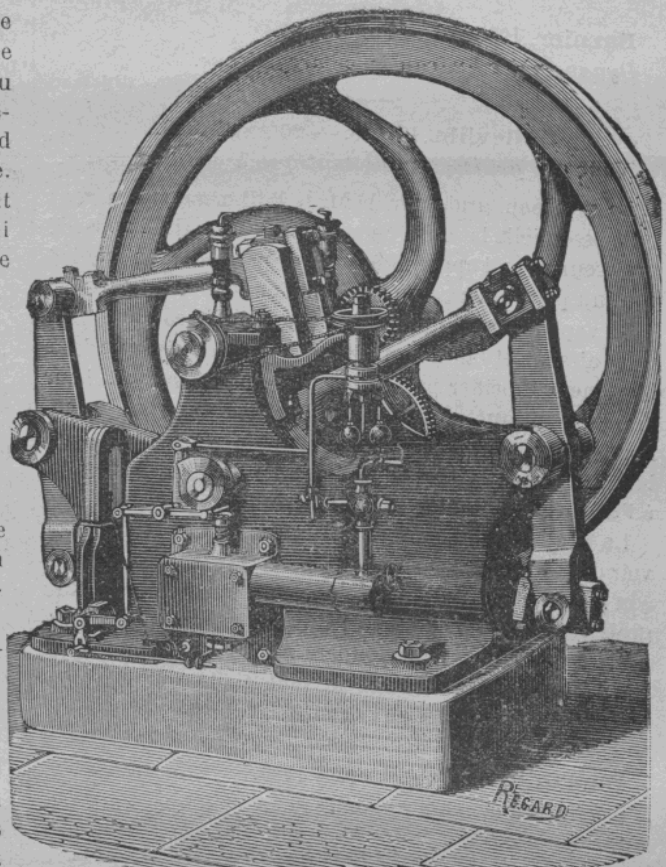


Figure 73. — Moteur à gaz à double piston sans tiroir.

une poche en caoutchouc, un jeu de clefs, et une buvette. Pour les moteurs à pétrole (essence pesant 750 environ), les prix sont entre 2,700 et 12,500 francs. La consommation énoncée par M. Em. Delahaye, constructeur privilégié de cet appareil, est de 800 litres de gaz et de 500 grammes de pétrole par cheval-heure. Les moteurs sont garantis contre tous vices de construction. Ils sont essayés au frein devant l'acheteur, qui, peut les prendre à l'essai chez lui : transport à sa charge, ainsi que l'emballage, compté 2 pour 100 du prix des moteurs.

Réglage, Graissage et Transmissions.

BREVETS D'INVENTION

Déposés dans le courant des mois d'Avril et Mai 1889.

Barnier. 198525. — 27 mai 1889.

Dynamomètre hydraulique enregistreur.

Belleville. 197663. — 26 Avril 1889.

Nouveau graisseur automatique à condensation.

Le nouveau graisseur de M. J. B. BELLEVILLE a pour base essentielle la mise en communication de l'appareil graisseur avec l'appareil à graisser par un plan incliné continu pour amener un bon fonctionnement.

La vapeur introduite dans la chambre de condensation du graisseur et l'huile qui doit en descendre jusque dans l'organe à lubrifier passent par le même conduit. Leur marche continue quoique en sens inverse, sans interruption, est possible à condition que le conduit soit établi avec une pente régulière variable de 10 à 15 degrés, à l'exclusion de toute partie horizontale.

Le graisseur lui-même se compose d'une tête réservoir d'huile, portée par un support et d'un robinet à pignon pour permettre d'interrompre le fonctionnement du graissage. Dans le réservoir d'huile est ménagé un robinet de vidange pour donner issue à l'eau condensée. Les dimensions de ce graisseur sont évidemment variables et proportionnées aux organes à lubrifier.

Bourdillat. 198113. — Mai 1889.

Perfectionnements apportés aux soupapes destinées aux régulateurs, à freins hydrauliques.

Compagnie des chantiers et forges de l'Horme (chantiers de la Buire.) 198.150. — 11 Mai 1889.

Nouveau graisseur automatique pour marteaux pilons et pour cylindres de machine à vapeur.

Connor. 197363. — 10 Avril 1889.

Appareil pour rattacher les bouts de courroies.

Coq (Victor). 197971. 7 Mai 1889.

Appareil de sûreté produisant l'arrêt automatique d'un mécanisme en mouvement.

Ce nouvel appareil permet, sous un effort déterminé, de régler la pression maximum à produire et cela indépen-

damment de la position du plateau presseur ou du tampon de presse, comme aussi de produire l'arrêt automatique d'un mécanisme en mouvement. Il se compose :

1° d'une douille dans laquelle tourne l'arbre moteur, douille dont la surface circulaire extérieure et excentrée par rapport à l'axe de l'arbre, roule sur des galets maintenus par un collier formant support; cette douille porte, venus de fonte avec elle, une poignée et un bras portant à son extrémité une surface plane munie d'une touche en acier;

2° d'un système de levier dont le petit bras est muni d'une touche en acier oscillante, de façon à laisser passer le bras de la douille quand il est ramené à l'aide de la poignée : l'action de la touche mobile est rendue instantanée par un petit ressort intérieur agissant sur elle;

3° d'un contrepoids mobile adopté au grand bras du levier; contrepoids muni d'un arc et faisant butée contre un tampon en caoutchouc, destiné à amortir le choc.

Creuze et Latouche. 197712. — 24 Avril 1889.

Perfectionnements dans les freins, tampons et récupérateurs pneumatiques et hydropneumatiques.

Davis. 198372. — 21 Mai 1889.

Perfectionnements dans les garnitures pour poulies de transmission.

Desmarchelier. 197834. — 29 Avril 1889.

Nouveau palier graisseur.

Edge. 197665. — 23 Avril 1889.

Perfectionnements dans les courroies de transmission et garnitures applicables aux cylindres à filigraner et autres.

Evans. 197338. — 9 Avril 1889.

Perfectionnements dans les engrenages à friction.

Fleek Sohne. 197826. — 29 Avril 1889.

Compensation de pressions d'accélération par des retentoirs.

Gare. 198354. — 21 Mai 1889.

Perfectionnements aux boîtes et coussinets servant à supporter des axes ou arbres tournant dans une position verticale ou autre.

Gibbons et Meneely. 197164. — 2 Avril 1889.

Perfectionnements dans les coussinets à billes pour arbres et essieux.

Hébert. 198090. — 9 Mai 1889.

Système d'engrenage à roulettes.

Hermann et Hundertmarck. 198410. — 22 Mai.

Système de clef à écrous.

Hervé. 198067. — 16 Avril 1889.

Coussinet système Hervé.

Le Blon. 198264. — 16 Avril 1889.

Système de transport de la force motrice par tuyau moteur rotatif, et son application aux pompes ou à tout autre engin ou machine.

Maillard. 198231. — 20 Mai 1889.

Appareil à rouleaux pour mobiles supprimant les frottements.

Marchand. 193493. — 26 Mai 1889.

Système de graisseur à alimentation visible.

Maréchal. 198046. — 11 Mai 1889.

Nouveau régulateur isochrone pendule parabolique.

Masson. 193365. — 21 Mai 1889.

Courroie économique à talons pour transmission de grandes forces.

Millington et Edmeston. 197752. — 26 Avril 1889.
Manchon à friction destiné à l'accouplement des arbres, poulies, roues et engrenages et toutes autres pièces avec embrayage et débrayage instantané.

Le nouveau manchon à friction de MM. MILLINGTON ET EDMESTON est destiné à l'accouplement des arbres, poulies, roues, engrenages et toutes autres pièces ; il est, dit l'inventeur, d'une grande simplicité de facture et d'un serrage très efficace.

Il se compose d'une bague à couronne susceptible d'agrandissement, bague dont la périphérie est cylindrique, ayant à sa partie mince une rainure dans laquelle est introduite une vis à tête plate. D'autre part, les écrous sont maintenus en place par des plaques fixées avec vis. L'un des écrous est taraudé à droite, l'autre à gauche et les deux correspondent avec les bouts de la vis munie d'une clavette sur laquelle s'exerce la pression d'une vis de levier. L'extrémité de ce levier porte un axe qui le

relie à un manchon à gorge fixé sur l'arbre. La poulie qui doit recevoir le mouvement est fixée sur le milieu de la boîte et pourrait même être fondue avec. Une fourchette et un léger effort permettent l'embrayage et le désembrayage instantané.

Moffet. 198089. — 9 Mai 1889.

Perfectionnements dans les coussinets à galets.

Pajès. 197602. — 19 Avril 1889.

Système d'attaches pour courroies.

Parthou de Von. 197567. — 17 Avril 1889.

Embrayage électrique.

Poinsot et Fougerol. 193102. — 7 Mai 1889.

Clé à mors parallèles et à serrage instantané.

Pollard, Russel et Orth. 197503. — 15 Avril 1889.

Perfectionnements aux poulies fendues.

Snowdon. 197876. — 1^{er} Mai 1889.

Composition lubrifiante.

Soolerin. 197627. — 20 Avril 1889 (86).

Perfectionnements introduits dans les pistons.

Taylor. 193597. — 25 Mai 1889.

Appareil perfectionné pour l'embrayage et le débrayage automatique des machines élévatoires et autres.

Vagniez. 193144. — 11 Mai 1889.

Système de transmission destiné aux arbres parallèles ou non à distance variable.

Wildemann. 198531. — 27 Mai 1887.

Système de graisseur central pour locomotives.

Wolseley. 193119. — 10 Mai 1889.

Système perfectionné d'arbre conducteur flexible.

CHAUSSADENT.

Nouvel appareil pour contrôler la vitesse de rotation.

Nous avons vu à l'Exposition un compteur de tours très original appliqué à l'écumeuse centrifuge de M. CHAUSSADENT : il a disposé sur l'arbre vertical une roue d'engrenage communiquant avec une vis sans fin. Cette vis, qui accomplit sa révolution en un temps proportionnel à celui de la rotation de l'arbre, porte, fixé à son axe, un mouvement d'horlogerie, avec une seule aiguille, qui s'arrête seulement quatre fois dans la circonférence et accomplit son mouvement en deux secondes environ.

Sollicitée par la rotation de l'écrémeuse, la pendule tourne d'un mouvement assez lent relativement, mais en sens inverse du mouvement des aiguilles. Celui-ci paraît retardé, le cadran tourne. Si la vitesse augmente, l'aiguille en arrive à paraître immobile ; la vitesse s'accroît-elle encore, l'aiguille semble rétrograder.

On conçoit qu'il est très facile au premier ouvrier venu de régler la vitesse de son appareil ; pas assez vite, l'aiguille, animée d'une vitesse angulaire réglée en conséquence, chemine dans le sens des aiguilles d'une montre ; trop vite, elle semble rétrograder et l'ouvrier doit simplement s'appliquer à la maintenir immobile. Cet état d'équilibre correspond à un nombre de tours connu d'avance et convenant au travail que doit accomplir la machine.

R. BOURCART.

Compteur acoustique du nombre de tours.

Dans une communication faite à la *Société Industrielle de Mulhouse*, M. ROB. BOURCART a indiqué qu'on peut se rendre compte du nombre de tours d'un organe animé d'une très grande vitesse, par l'emploi d'un instrument formé d'un tube de verre de 8 à 9 mm. de diamètre intérieur, dans lequel on ajuste à frottement doux un bouchon de liège, que l'on peut faire avancer ou reculer par le moyen d'une tige métallique.

En sifflant dans ce tube, comme dans une clé, on peut accorder ce sifflet au *la* normal à 435 vibrations doubles par seconde, avec une position donnée du bouchon. Si donc on ménage une saillie sur le corps en rotation et qu'on y applique une carte qui entre en vibration, le son de cette carte pourra être reproduit par le tube en faisant varier la position du bouchon dans le tube. Comme les nombres de vibrations par seconde sont inversement proportionnels aux distances entre le bouchon et l'ouverture, on aura le nombre de tours par une simple proportion.



Outillage, Procédés et Divers.

N. J. RAFFARD.

Fermeture des lampes de sûreté des mines.

On sait que dans les mines à grisou, l'on emploie une lampe de sûreté inventée en 1815 par DAVY, qui est basée sur le refroidissement qu'une toile métallique suffisamment serrée apporte aux gaz en ignition. Cette lampe a, depuis, reçu divers perfectionnements et c'est aujourd'hui la lampe MUESELER, obligatoire en Belgique, qui est presque uniquement employée en France.

Malheureusement, le mineur toujours insoucieux, commet quelquefois l'imprudence d'ouvrir sa lampe et provoque ainsi ces explosions terribles qui tuent un grand nombre d'hommes et plongent à jamais dans le deuil et la misère la plus profonde de nombreuses familles.

Dans le but de rendre ces imprudences impossibles, les ingénieurs se sont depuis longtemps mis à la recherche de systèmes de fermeture de lampes remplissant à la fois les deux conditions : d'être très commode pour le lampiste et d'être, au contraire, absolument impraticable pour le mineur auquel on remet sa lampe pleine, allumée et fermée.

Vers 1874, M. VILLIERS, directeur des houillères de Saint-Étienne, inventa un système de fermeture composé d'une armature en fer doux, en forme de fer à cheval, solidaire d'un verrou à ressort caché dans le corps de la lampe et empêchant son dévissage à moins qu'on en dégage le verrou, ce qui paraissait impossible autrement qu'avec l'aide d'un aimant puissant. A cet effet, un ingénieur électricien construisit un appareil dans lequel un électro-aimant devait acquérir la force magnétique nécessaire au dégagement du verrou.

Dans cette machine représentée par la figure 74 une roue à pédale V, actionnée par le lampiste faisait tourner une machine magnéto-électrique à aimant JAMIN J, qui produisait le courant nécessaire à l'excitation de l'électro-aimant M, placé au-dessous de la lampe de sûreté L, qu'il s'agit d'ouvrir.

D'abord cette machine parut atteindre le but que l'on se proposait, ce qui engagea à en construire de suite un certain nombre pour le service des houillères, mais bientôt on reconnut que ces machines n'ouvraient pas les lampes assez vite et aussi, qu'elles fatiguaient beaucoup trop les ouvriers qui s'en servaient : malgré tous ses ef-

forts le lampiste le mieux exercé ne pouvait ouvrir plus de six lampes par minute et seulement la moitié de ce nombre en travail continu ; ce qui correspondait à une dépense d'environ 80 kgm par lampe (1) ; toutes les tentatives faites pour améliorer ces machines restèrent sans résultats.

Ces machines étaient évidemment mal conçues, et la disposition de leurs organes était aussi mauvaise que peu élégante (2). Pourquoi, en effet, dans un même appareil, transformer le travail dynamique humain, (toujours si coûteux et si pénible) en électricité, pour transformer de nouveau cette électricité en travail ? Pourquoi ce transport de force à courte distance au moyen de l'électricité ? Il importe d'opérer plus directement.

Invité à s'occuper de ces machines, M. Raffard fit l'appareil figure 75 dans lequel il n'y a ni roue à pédale ni machine magnéto électrique, ni électro-

disque de cuivre de même diamètre que le culot des lampes. Ce disque, percé de deux trous dans lesquels les prolongements polaires cylindriques passent librement est solidaire d'une tige qui descend verticalement entre les branches de l'aimant pour venir s'articuler sur le bout d'un levier horizontal dont l'axe central est solidaire de la table et dont l'autre bout est relié à un étrier ou à une petite pédale. Voilà tout l'appareil !

Pour l'ouvrir, le lampiste place la lampe dans le trou de la table de manière à ce que les branches du fer à cheval solidaire du verrou touchent les prolongements polaires de l'aimant, puis, appuyant légèrement sur la pédale, il soulève de 5 à 6 mm. le disque sur lequel repose la lampe, ce qui dégage le verrou qui, retenu par l'aimant, n'a pas participé au mouvement de la lampe, la lampe peut alors être dévissée. Il ne reste qu'à dégager la lampe de son contact avec l'aimant ce que l'ouvrier

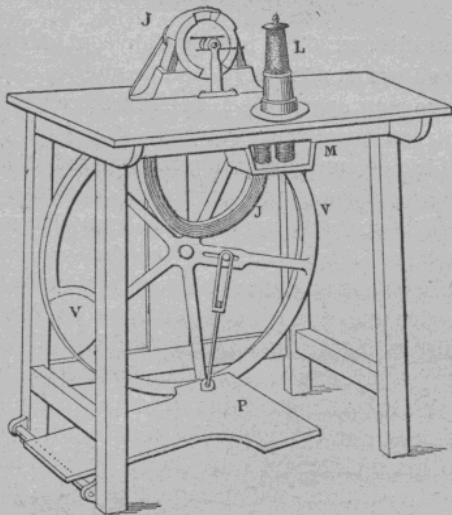


Figure 74. — Fermeture de M. Villiers.

aimant, l'organe principal de cet appareil étant un aimant permanent ordinaire en forme de fer à cheval, capable de porter seulement une vingtaine de kilogrammes. Cet aimant est placé horizontalement sous la table où il est fixé invariablement, de manière à ce que ses pôles soient au-dessous d'un trou circulaire pratiqué dans l'épaisseur de la table et dont le diamètre est un peu plus grand que celui de la partie inférieure des lampes de sûreté. Chacun des pôles de l'aimant porte un petit cylindre de fer de 17 mm. de diamètre et de 20 mm. de longueur et l'écartement de ces prolongements polaires correspond exactement à celui des branches du petit fer à cheval du verrou des lampes.

Dans ce trou et au-dessus de l'aimant il y a un petit

(1) L'homme développait un travail de 4 kgm. par seconde et n'ouvrait que 3 lampes par minute.

(2) Cette pédale où le pied agit très loin de l'articulation de la bielle se gauchit sous l'effort et fait ressort, elle rappelle les appareils du XVIII^e siècle.

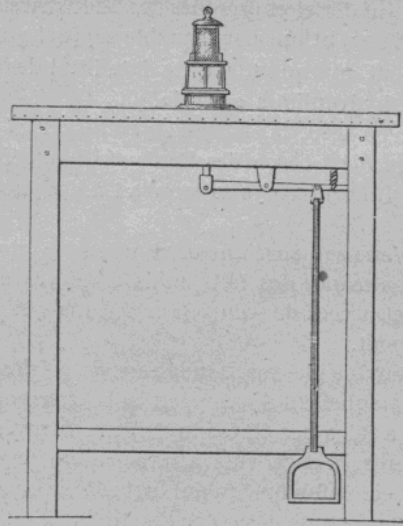


Figure 75. — Fermeture de M. Raffard.

fait aisément en appuyant un peu plus fort sur la pédale.

Avec cet appareil très simple et fort peu coûteux on peut ouvrir plus de 30 lampes par minute sans aucune fatigue, car le travail à dépenser est très petit. En effet, la force de l'aimant étant de 20 kg. et le mouvement communiqué à la lampe pour dégager le verrou et pour la détacher de l'aimant n'étant que de 10 mm. environ, on voit que le travail dépensé pour ouvrir une lampe est de $20 \text{ kg} \times 0,01 = 0,2 \text{ kgm.}$, c'est-à-dire 400 fois plus petit qu'avec l'appareil primitif.

Le travail à dépenser pour ouvrir les lampes étant très petit, on pourra toujours employer des ressorts de verrou très forts, à la condition de munir la table d'un aimant permanent très puissant, de 40 ou 50 kilog., par exemple ; le seul inconvénient sera d'augmenter un peu le prix de l'appareil.

FÉLIX LAUNAY.

Cours d'hydraulique agric. d'Alfred Durand-Claye.

Le 27 avril 1888, le corps des Ponts et Chaussées a perdu, en la personne de notre camarade et ami ALFRED DURAND-CLAYE, un ingénieur éminent dont le nom restera lié à l'histoire des récents progrès de l'hygiène publique et de la salubrité dans les grandes villes.

De 1868 à 1888, Durand-Claye a appliqué toute son activité et toutes les ressources de son intelligence à la recherche de la solution des questions relatives à l'assainissement municipal, et l'on peut dire qu'il a été l'apôtre de l'utilisation agricole des eaux d'égout. Son esprit se tourna donc de bonne heure vers l'étude de tout ce qui touche à l'emploi de l'eau en agriculture. Lors de l'Exposition universelle de 1878, Durand-Claye comme membre et secrétaire du comité d'admission et du Jury de la classe 51 (matériel et procédés des industries agricoles et forestières) fit un remarquable rapport qui restera le document marquant à cette date l'état des connaissances en hydraulique agricole.

Aussi lorsqu'en 1880, la chaire d'Agriculture et d'hydraulique agricole à l'école des Ponts et Chaussées devint vacante, Durand-Claye se trouva-t-il désigné pour la remplir.

Il apporta dans son enseignement non seulement sa profonde connaissance des faits, mais cette verve communicative, cet accent de conviction ardente qui captivent et entraînent.

La vaste étendue de ses connaissances agricoles et l'ardeur avec laquelle il développait son enseignement ont contribué à faire des élèves-ingénieurs envoyés dans les départements, d'excellents auxiliaires de l'agriculture ; l'heureuse influence qu'ont subie tous ceux qui ont eu la bonne fortune d'écouter ses leçons n'est pas le moindre des services rendus par Alfred Durand-Claye à l'agriculture.

Dans la piété d'un deuil empli d'admiration, Madame Durand-Claye n'a pas voulu laisser perdre la création de son mari. Elle a tenu à publier le Cours qu'il a professé pendant huit années et elle a choisi, pour accomplir cette tâche, M. Launay, ingénieur des Ponts et Chaussées, anciennement secrétaire de la Commission de l'hydraulique agricole au Ministère de l'Agriculture, actuellement attaché au service municipal de l'assainissement de la Seine.

En répondant à cet appel, en révisant les précieuses notes de son maître, en les complétant des résultats de son expérience personnelle et en rédigeant le cours d'Alfred Durand-Claye, M. Launay a, de son côté, voulu, dans une collaboration posthume, rendre un dernier hommage de reconnaissance à l'homme éminent qui l'honorait de son estime et de son amitié.

A une époque où l'œuvre de développement et de per-

fectionnement des voies de transport et de communication est presque achevée, il convient de se tourner aujourd'hui vers l'unique source de toute richesse, vers le sol, pour augmenter sa fécondité et mettre en même temps chaque territoire en mesure de supporter les conditions nouvelles que lui crée la concurrence ; il faut donc chercher à tirer parti de tous les éléments naturels et notamment des eaux. Il semble qu'à ce point de vue la publication du cours d'hydraulique agricole d'Alfred Durand-Claye est tout à fait opportune.

L'œuvre entreprise par M. Launay comprendra deux volumes : le premier volume vient de paraître, et le second suivra de près le premier.

*JOURNAL GÉNÉRAL DE L'ALGÉRIE ET DE LA TUNISIE.**Le niveau d'eau populaire.*

Les niveaux d'eau à bulle d'air sont des appareils assez coûteux et délicats : il faut de plus un certain apprentissage pour apprendre à s'en servir, car ils n'indiquent le niveau que dans un sens.

Voici, au contraire, un petit appareil à la portée de tous, que chacun peut régler et construire soi-même, aussi l'avons-nous appelé le *niveau d'eau populaire*. Traversez d'une épingle un bouchon ; attachez un fil à la tête de cette épingle : faites entrer le tout dans un flacon vide, et fixez, à l'aide d'un peu de cire à parquet, l'autre extrémité du fil au fond du flacon. Versez alors de l'eau jusqu'à ce que le bouchon flotte et que le fil soit bien tendu : la pointe de l'épingle sortira du liquide et, lorsque l'eau sera en repos, elle prendra une position fixe. Bouchez maintenant votre flacon avec un bouchon dans lequel vous aurez enfoncé une tige rigide (longue épingle, par exemple), et réglez l'inclinaison de ce bouchon, de telle sorte que, lorsque la bouteille est posée sur un marbre de cheminée (qui est en général bien horizontal), la pointe de l'épingle du flotteur et celle de la tige du bouchon viennent exactement l'une contre l'autre. Votre niveau, ainsi réglé, fixez à l'aide de cire à cacheter le bouchon sur le goulot du flacon, pour empêcher tout déplacement de la tige.

Voulez-vous maintenant caler un meuble, ou poser un rayon bien horizontal, vous n'avez qu'à y poser votre bouteille ; tant que l'horizontalité ne sera pas parfaite dans tous les sens, la pointe du flotteur sera plus ou moins éloignée de la pointe de repère du bouchon, autour de laquelle elle décrira un cercle, et vous modifierez l'épaisseur de vos cales ou l'inclinaison de votre rayon, jusqu'à ce que les deux pointes reviennent au contact l'une de l'autre. A ce moment, vous serez sûr d'avoir une horizontalité au moins égale à celle de votre cheminée, ce qui suffit dans la pratique.

A. JACQUIER.

Machine à écrire américaine, système Hammond.

Nous avons eu l'honneur d'être convoqué lundi dernier, 12 courant, à un concours de machines à écrire, devant avoir lieu à la mairie du second arrondissement, rue de la Banque. Nous avons même reçu pour notre compte, deux invitations : dûmes-nous ce luxe de prévenance à notre situation de journaliste militant ou à notre goût bien connu pour ces sortes de mécaniques imprimantes ? Peu importe. Mais par suite, précisément, de ce goût très vif, c'est avec un plaisir non moins vif que nous nous rendîmes lundi matin à 10 heures à la mairie de la rue de la Banque, très alléché par ce concours, et

sorte de distribution de prix de récitation, dans laquelle la timbale appartient au moutard qui le plus vite vous chantonne 100 vers d'Athalie. Infortuné Racine !

En définitive, il n'y a pas de concours, car ni la Remington, ni la Barlock n'entrent en lice. Il faut espérer qu'une autre fois, les spectateurs seront plus heureux ; et, quels que soient les reproches que l'on puisse faire à la façon ordinaire d'organiser ces concours, espérons que l'on rendra à MM. les américains leurs habitudes afin d'avoir le plaisir de les voir à l'œuvre.

Les constructeurs auraient tort de désertir la lutte,

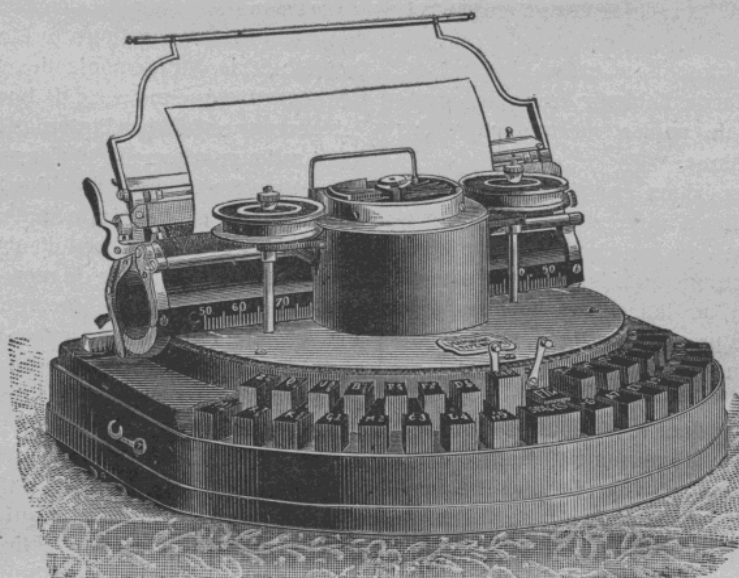


Fig. 103. — Machine à écrire système Hammond.

ressentant quelque chose d'analogue aux délicates sensations qu'éprouve un gourmet qui va prendre sa part d'un fin déjeuner. Dans la bibliothèque de la mairie, vaste salle éclairée de quatre grandes fenêtres donnant sur la rue de la Banque, assez, peu de monde... sont présentes : la Remington perfectionnée, la Hamond, et le représentant de la Barlock : celui-ci se plaint amèrement que le concours n'ait pas été annoncé longtemps à l'avance ? Au moins quinze jours, dit-il.

— Et pourquoi faire ?

— Pour apprendre une page que l'on écrira avec une vitesse d'express orient.

Cela, c'est un point de vue : cependant, il nous semble que l'on ne devrait pas considérer un concours de machines à écrire, ayant une haute portée, et fait pour renseigner le grand commerce de Paris, comme une

car ils savent mieux que personne que l'usage de la machine à écrire est devenu aujourd'hui une nécessité pour tout le grand commerce, la banque, la commission, le notariat, les avoués, les huissiers, les agents de change, etc... Partout on tend à remplacer par un englu écrivant, le commis ou le clerc. Mais encore faut-il que la machine qui remplacera ces derniers soit à la fois beaucoup plus rapide que la main humaine, et d'une manœuvre simple et facile.

Cependant le public devenu assez nombreux, sur les onze heures, n'a pas été tout à fait déçu, grâce à l'extrême obligeance de M. MANNING, le secrétaire de M. HAMMOND, qui a bien voulu nous démontrer le mécanisme de sa machine : il l'a manœuvrée en virtuose consommé, atteignant une vitesse de 174 mots à l'heure.

On peut donc dire que la machine Hammond présen-

tée au concours par M. Jacquier (1) réunit au plus haut degré les qualités, que l'on est en droit d'attendre de ces appareils, grâce à son clavier, dont les touches ont la légèreté et la liberté d'action de celles d'un piano avec une disposition qui permet le jeu de tous les doigts des deux mains.

Il est, d'ailleurs, après la vitesse, une question dont bien peu d'inventeurs semblent s'être occupés, c'est la beauté du travail produit.

Tous ces *desiderata* ont été soigneusement étudiés par l'inventeur de la *Hammond* et leur réalisation est absolument assurée par son ingénieux mécanisme.

La machine *Hammond* écrit sur un alignement aussi parfait que la typographie ordinaire et la régularité de l'alignement ne peut, en aucun cas, être altérée par l'usage continu de la machine.

L'impression est toujours parfaitement uniforme, soit que l'on manipule les touches rapidement ou lentement, fortement ou légèrement ; de plus, comme elle est faite par un coup de marteau automatique et dont la force est réglable à volonté, il est facile d'obtenir des copies multiples, par interposition de papier carboné entre des feuilles de papier mince blanc.

Les touches disposées sur deux rangées comme celles d'un piano, sont plus faciles à apprendre et se manœuvrent avec plus de vitesse que les claviers compliqués des autres machines ; ajoutons que si par maladresse ou trop grande précipitation, on lance deux touches à la fois, on n'imprime que la première en ligne, sans aucun dommage pour la machine, ni aucun trouble dans l'impression.

La fréquence des lettres dans la formation des mots, de gauche à droite, a été soigneusement étudiée dans l'arrangement des touches du clavier ; les plus fréquentes sont vers le milieu, et sous la main droite qui est la plus agile.

La forme demi-circulaire donnée au clavier laisse les mains les poignets et les doigts dans une position aisée et naturelle. Les touches en bois d'ébène peuvent être simplement appuyées et non lancées comme dans les autres systèmes. Le travail est, par conséquent, beaucoup moins fatigant ; leur mouvement est doux et élastique, et l'une d'elle peut être touchée avant que la précédente ne

(1) Pour tous autres renseignements, pour voir fonctionner les machines, ou pour spécimens d'écriture, s'adresser à l'Agence Centrale : A. JACQUIER, 9, rue du Caire, Paris, ou à l'Exposition Universelle (Section Industrielle Américaine).

soit abandonnée : on gagne par conséquent en vitesse, d'autant plus que l'espace entre les touches, plus grand que dans les autres systèmes éloigne tout danger d'en toucher deux à la fois.

L'introduction du papier se fait avec une étonnante facilité, et il se place automatiquement suivant l'alignement ; les enveloppes, les cartes et les papiers de petit format et d'une épaisseur quelconque peuvent s'employer avec la même facilité que les feuilles de grand format, ou même qu'un rouleau de papier de plusieurs mètres de longueur et d'une largeur quelconque, car le chariot portant le papier est ouvert aux deux bouts.

Les caractères sont disposés sur une roue qui peut être instantanément enlevée et nettoyée avec la plus grande facilité ; on peut également la changer de façon à employer des roues portant les caractères d'une langue, étrangère quelconque.

Le travail reste toujours en pleine vue de l'opérateur de sorte que les corrections se font avec la plus grande facilité ; et les alignements de chiffres et autres s'obtiennent sans aucune perte de temps et à toute vitesse.

L'encrage se fait par l'interposition d'un ruban qui se met automatiquement, et s'enroule sur des bobines qui n'étant pas fixées sur la machine, peuvent s'enlever instantanément et être immédiatement remplacées par d'autres portant des rubans d'encre chromographiques, litographiques, copiantes ou non, etc., etc..

Même en écrivant avec une vitesse de dix impressions à la seconde, l'impression restera toujours parfaitement régulière et l'alignement correct.

La machine est légère et peut se transporter avec la plus grande facilité : elle ne pèse que 9 kilog. 1/2, avec sa boîte.

L'apprentissage ne présente aucune difficulté ; chaque touche porte gravée la lettre qui lui correspond. Avec un peu d'attention, on peut écrire correctement dès le premier jour. En moins de huit jours de pratique, la vitesse est déjà aussi grande que celle de l'écriture à la plume. Au bout d'un mois on arrive au double. Après un exercice soutenu, la vitesse est triplée. Comme on peut écrire des deux mains, il n'y a d'autres limites à la vitesse que celle de l'agilité des doigts.

La machine *Hammond* est déjà en fonction dans les ministères, les ambassades, les consulats, dans plusieurs banques, chemins de fer, études de notaires ou d'avocats, compagnies d'assurances, etc..

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique Générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE. — N° 258. — Exposition Universelle. — *Louis Lockert*, L'aérostation à l'Exposition : Direction des ballons, p. 157.
Générateurs, Moteurs et Pompes. — *Brevets d'Invention*, déposés au cours du mois de juin 1889, p. 158. — *Farcot*, Nouveau type de roue motrice hélicoïdale à vapeur, p. 159. — *Serce*, Les avantages des tubes à nervures, p. 160. — *Brouhot et Cie*, Machine à vapeur locomobile et pompe à action directe, p. 160. — *M. Vigreux*, Projet d'utilisation de la puissance d'une chute d'eau, pour l'éclairage électrique d'une ville, p. 162. — *Ch. Leblon*, Transport de la force motrice à distance, par le tuyau-moteur rotatif, p. 163.
Réglage, Graissage et Transmissions. — *Brevets d'Invention* déposés au cours du mois de juin 1889, p. 163. — *Fonderie et forges de l'Horme*, Nouveau graisseur automatique pour marteaux-pilons et cylindres, p. 164. — *Moffet*, Perfectionnements dans les coussinets à galets, p. 164. — *H. Léauté*, Sur les transmissions à grande vitesse, p. 164.
Outillage, Procédés et Divers. — *Savary*, Le mobilier scolaire à l'Exposition universelle, p. 165. — *Léonard Paupier*, Balances, romaines, bascules, ponts-bascules, chemins de fer à voie étroite, etc., p. 166. — *Gounot*, Le chemin de fer glissant, système Girard, p. 168. — *Le Constructeur*, Fabrication des tôles de 5 à 6 dixièmes de millimètre, p. 171. — *Etats-Unis* : Exposition universelle de New-York en 1892, p. 171. — *Félix Alcan*, Dictionnaire de médecine et de thérapeutique médicale et chirurgicale, des docteurs *Bouchut* et *Després*, p. 171. — *Récompenses* obtenues à l'Exposition universelle, p. 172.

Exposition Universelle.

LOUIS LOCKERT.

L'Aérostation à l'Exposition : direction des ballons

Dans l'Exposition du Ministère de la guerre, qui est la merveille de l'esplanade des Invalides, la partie la plus intéressante est, sans contredit, le Pavillon de l'Aérostation militaire. Il y faut distinguer la partie rétrospective, ayant trait à l'emploi des ballons captifs par les armées de la première république, sous la direction des aéronautes Conté et Coutelle, puis, la partie moderne, dans laquelle figurent les résultats des travaux de l'Ecole d'aérostation du parc de Chalais à Meudon.

La pièce principale de la partie rétrospective est l'aérostat de Fleurus, le premier ballon captif, qui a été longtemps conservé au manège de l'ancienne école d'application à Metz.

Coutelle et Conté avaient poussé aussi loin que possible l'usage des ballons captifs, tant pour l'attaque et la défense des places fortes que pour les reconnaissances en rase campagne, et l'on n'a eu qu'à les imiter pour réussir comme eux dans cette voie.

C'est ce que l'on a fait au Tonkin, dont on voit tous les engins aérostatiques exposés.

On a heureusement retrouvé le vernis de Conté, qui rend imperméables pendant plusieurs mois les étoffes légères des ballons destinés à être gonflés à l'hydrogène

pur, obtenu par l'action de l'acide sulfurique dilué sur la tournure de fer. On a de même employé les combinaisons de cordages et les dispositions propres au maintien et à la conduite du ballon par les hommes restés à terre.

Mais, tandis que nos devanciers de 1789 n'avaient pas poussé plus loin la pratique de l'aérostation militaire, nous entrons avec l'école du parc de Chalais dans deux phases nouvelles de l'art aérostatique : l'emploi des ballons libres ordinaires, et les essais de ballons dirigeables.

Les ballons libres ont rendu, comme les ballons captifs, de grands services durant la guerre du Tonkin, et l'on peut voir à l'Esplanade la carte détaillée des voyages accomplis par nos aéronautes au-dessus du Delta et jusqu'à la frontière de Chine. Tout à côté figurent également les ancres, nacelles-parachutes et instruments ou fragments divers provenant des ballons qui, partis de Paris pendant le siège de 1870, sont allés porter à la province des nouvelles de la capitale.

Un peu plus loin, une vaste carte murale donne le parcours effectué par 79 ballons montés, qui, depuis 1875, sont partis du parc de Chalais ou de l'une des quatre garnisons où chacun des quatre régiments du génie, possé-

dant une compagnie d'aérostiers, a fait des expériences.

Chaque ascension est décrite en détail avec tous les renseignements à l'appui : nom du ballon et de l'officier commandant ; poids, volume, lest, direction et intensité des vents, etc.....

De l'examen de ces divers documents, il résulte que de nombreux perfectionnements ont été apportés qui ont pu donner aux ascensions une sécurité relative : la soupape absolument parfaite, obéit complètement à l'aéronaute, les atterrissages se font sûrement et sans danger, et le lest, constitué par un liquide incongelable, peut se dépenser par quantités exactement réglées.

Quoi qu'il en soit, la partie la plus attachante de cette exhibition est ce qui se rattache aux ballons dirigeables.

La question n'est pas née d'hier, ainsi que le prouve le projet du général du génie Meusnier, qui fut tué en 1793 au siège de Mayence. Meusnier avait réuni, dès 1784, les divers éléments qui, encore aujourd'hui, servent de base aux recherches des partisans de la direction des ballons : aérostat allongé, hélice motrice, gouvernail en queue de poisson, etc..

Nous pouvons contempler à la suite les essais de Giffard, 1852 ; de Dupuy de Lôme 1872 ; de Tissandier 1884, et des capitaines Renard et Krebs, 1884 et 85, dont le ballon *La France*, avec tous ses agrès, sa nacelle et ses machines, est exposé tel qu'il a servi pendant deux ans à leurs expériences. La nacelle de 32 mètres de longueur sur 1 mètre 30 de largeur, toute construite en bambous assemblés par des fils d'acier, est une pure merveille, un navire en miniature qui, avec son gréement compliqué, ses accumulateurs, son électromoteur et tout le matériel nécessaire ne pèse pas plus de 600 kilogrammes.

Au point de vue de l'art de l'ingénieur et du mécanicien, les résultats obtenus sont évidemment des plus remarquables et absolument dignes de toute admiration ; quant à la solution absolue du problème de la navigation aérienne, nous demandons à réserver notre opinion, en laissant notre lecteur en présence, sans commentaires, de l'inscription que le commandant Renard a placée sous son ballon ; « le seul qui soit revenu à son point de départ après une série d'évolutions, sous l'action de son moteur électrique. »

« Expériences des mois d'août, septembre et novembre 1884 ; août et septembre 1885 ; vitesse moyenne, 6 mètres 50 par seconde ! »

Le commandant, d'ailleurs, nous réserve des surprises, rien de ce qu'il a fait depuis 1885 ne figurant au Pavillon de l'Esplanade.

Générateurs, Moteurs et Pompes.

BREVETS D'INVENTION

Déposés dans le cours du Mois de Juin 1889.

Agudio. 198823. — 8 Juin 1889.

Foyer à circulation d'eau pour générateurs à vapeur avec combustibles de charbon et de pétrole.

Bablon. 198082. — 20 Juin 1889.

Perfectionnements aux soupapes de sûreté.

Bédu frères. 198939. — 19 Juin 1889.

Générateur à faisceaux multitubulaires alimentables en marche à l'abri du rayonnement, à flamme renversée et à grand volume d'eau.

Berdon. 198874. — 11 Juin 1889.

Système de moteur à gaz.

Binney et Stuart. 198721. — 4 Juin 1889.

Perfectionnements dans les moteurs ou machines à pétrole et autres hydrocarbures explosibles.

Bornet. 199208. — 26 Juin 1889.

Genre de machine rotative pouvant être employée comme machine et comme pompe.

Bourdin. 198991. — 17 Juin 1889.

Système de pompe hydraulique à explosion.

Brown. 198961. — 15 Juin 1889.

Système de machine à vapeur Compound avec distribution centrale.

Buss, Sombart et Cie. 198993. — 17 Juin 1889.

Perfectionnements dans les moteurs à gaz.

Chameroy. 199079. — 20 Juin 1889.

Système de machine à explosion de vapeur.

Courreau. 198759. — 8 Juin 1889.

Distribution de cheval à vapeur ou de toute pompe à vapeur, permettant de condenser la vapeur automatiquement après la sortie du cylindre où elle a travaillé, au moyen d'une disposition Giffard.

Daimlev. 199024. — 18 Juin 1889.

Perfectionnements aux moteurs à gaz et pétrole.

Destrès et Fougeat-Migot. 199163. — 27 Juin.

Machine rotative à vapeur ou air comprimé dite : roue motrice à rochet distributeur.

Drantz. 198762. — 6 Juin 1889.

Moteur pour liquides gazeiformes avec deux pistons régulateurs et un ou deux canaux de distribution.

Ducros. 199174. — 19 Juin 1889.

Machine auto-motrice.

Du Quesnoy. 199119. — 22 Juin 1889.

Bélier hydraulique fonctionnant par l'air comprimé et sans aucune chute d'eau.

Eno. 198977. — 17 Juin 1889.

Perfectionnements à la construction des générateurs à vapeur.

Farcot. 198722. — 4 Juin 1889.

Nouveau type de roue motrice hélicoïdale à vapeur applicable à tous fluides quelconques.

Des simplifications sérieuses et des dispositifs de la plus grande importance caractérisent ce nouveau moteur hélicoïdal et lui donnent un type tout à fait nouveau.

1° La puissance motrice du fluide est transmise dans deux boîtes coniques contenant chacune une roue motrice conique à cannelures hélicoïdales, libre, unique et indépendante de tout accessoire et de tout engrènement comme aussi de toute conjugaison avec un organe quelconque.

2° Ces deux boîtes sont montées sur un même arbre horizontal et entretoisées entre elles par un double ressort produisant le calage effectif d'entraînement.

3° L'arbre est supporté par deux paliers à coussinets munis de vis de rappel.

4° Au delà des coussinets, l'arbre est muni de chaque côté d'une embase conique s'emboîtant sous l'action d'une douille mobile filetée et centrant alors très exactement l'arbre ; disposition qui assure une régularité absolument parfaite.

5° Aux extrémités de l'arbre sont filetés deux manchons de transmission : l'un destiné à l'origine de la transmission et ajusté dans ce but pour commander une poulie.

Flamant. 198891. — 12 Juin 1889.

Nouveau système de revêtement calorifuge des chaudières et des conduites.

Flamant. 199135. — 26 Juin 1889.

Machine à vapeur rotative pouvant servir de pompe et moteur à air comprimé.

Fouquemberg. 108823. — 14 Juin 1889.

Appareil à air comprimé servant à régulariser le débit des pompes.

Fradera. 199040. — 18 Juin 1889.

Appareil vaporisateur pour eau et tous liquides.

Glaser. 198861. — 11 Juin 1889.

Perfectionnements aux moteurs à pétrole.

Grangé. 198935. — 15 Juin 1889.

Application d'un flotteur indicateur aux niveaux d'eau.

Hargreaves. 198738. — 5 Juin 1889.

Perfectionnements aux thermomoteurs à combustion interne.

Honigmann. 199095. — 21 Juin 1889.

Moteur à liquides chauds.

Hooker. 198650. — 4 Juin 1889.

Perfectionnements apportés aux machines à vapeur à deux cylindres et à action directe.

Koerting frères. 199233. — 27 Juin 1889.

Perfectionnements aux régulateurs de tirage pour chaudières à vapeur à basse pression.

Laun. 199080. — 20 Juin 1889.

Perfectionnement aux moteurs à distribution logée dans le piston.

Leasch. 199250. — 28 Juin 1889.

Alimentation automatique de combustible, de vapeur et d'air pour foyer de générateurs à vapeur.

Mac Dougall et Sugden. 198687. — 3 Juin 1889.

Perfectionnements dans les appareils à effectuer la séparation des matières solides des fluides, également applicables pour séparer l'eau ou d'autres fluides de la vapeur, ou la vapeur d'autres vapeurs ou gaz.

Obry, Granddemange et Coulanghon. 199122. 22 Juin 1889.

Perfectionnements dans les distributions à détente variable par le régulateur.

Perlich. 198982. — 17 Juin 1889.

Foyer fumivore pour les chaudières, les poêles continus et autres fourneaux.

Personne. 198850. — 11 Juin 1889.

Machine-moteur système Robert Personne.

Pierrotet. 199197. — 28 Juin 1889.

Nouvelle pompe à piston plein oscillant.

Popp. 199249. — 28 Juin 1889.

Machine mixte à vapeur et à air.

Purdon et Walters. 198816. — 8 Juin 1889.

Perfectionnements aux machines et appareils propres à utiliser la force de l'eau courante pour l'obtention d'une force motrice.

Renou. 198919. — 18 Juin 1889.

Nouveau système ayant pour objet de donner aux pompes aspirantes ordinaires le moyen d'élever l'eau d'un puits à 20 mètres au lieu de 10, et de placer le corps de pompe à une certaine distance du puits.

Skinner. 199126. — 22 Juin 1889.

Perfectionnements dans les couvercles à chapeaux des tiroirs de machines fonctionnant par la pression des liquides.

Smith. 198750. — 6 Juin 1889.

Perfectionnements aux locomotives et autres machines à vapeur.

Société anonyme des anciens établissements Cail. 198869. — 11 Juin 1889.

Dispositions spéciales de distribution de vapeur et de la commande de la détente par le régulateur.

Suter et Brun. 198683. — 3 Juin 1889.

Roue à vent et à eau, à mouvement horizontal, avec ailes tournantes.

Vauché. 198841. — 14 Juin 1889.

Chaudière à vapeur multitubulaire à circulation rapide, à tubes amovibles et indépendants.

Wenneberg. 198911. — 13 Juin 1889.

Machine à vapeur rotative.

Wharry. 199248. — 28 Juin 1889.

Perfectionnements dans les moteurs à gaz.

SERVE.

Les avantages des tubes à nervures.

M. SERVE a fait faire un grand progrès à la construction des chaudières à vapeur par son invention de tubes à nervures qui réalise une grande économie de combustible et rend le tirage forcé avantageux et économique. Le but de son invention est d'augmenter la surface de chauffe : ses tubes présentent des côtes radiales inférieures. Ce but a été atteint, ainsi qu'il résulte d'expériences faites à Brest par ordre du ministère de la marine.

On a expérimenté ces tubes alternativement avec des tubes en cuivre unis dans les mêmes chaudières et dans des conditions identiques. Le nombre de tubes était dans chaque cas de 64, leur longueur de 2 m. 02 et leur diamètre extérieur de 76 millimètres.

On employa le même charbon pesé exactement et l'eau fut également mesurée.

Les expériences durèrent six jours avec chaque espèce de tubes et démontrèrent que la même quantité de charbon avec les tubes *Serve* évaporait 15 pour 100 en plus

avec un tirage naturel et 20 pour 100 en moyenne avec un tirage forcé sous une pression variant de 0 m/m 002 à 0 m/m 038. Ces résultats furent accompagnés d'une réduction de chaleur dans la boîte à fumée et dans la cheminée de 200 degrés avec le tirage naturel, et de 300 degrés avec le tirage forcé, ce qui indique bien que les nervures absorbent la chaleur et la transmettent à la conférence des tubes, puis à l'eau.

Contrairement à la prévision du ministère de la marine, le temps nécessaire à la production de la vapeur ne fut pas plus long qu'avec les tubes unis. Cependant les tubes *Serve* peuvent être employés économiquement avec un tirage forcé et sans aucune sujétion. Il semblerait cependant que dans les bateaux à vapeur qui emploient le tirage naturel on pourrait doubler la production de vapeur ou réduire le nombre de chaudières de moitié en employant les tubes *Serve* et le tirage forcé ; et que dans les bateaux qui emploient le tirage forcé, on pourrait produire 20 pour 100 de vapeur en plus avec le même charbon ou bien réduire proportionnellement le nombre de chaudières. Mais on peut préférer augmenter la vitesse des bateaux.

Avec un tirage forcé il ne sera pas difficile de nettoyer les tubes, et avec le tirage naturel une brosse tournante sera suffisante ou un disque racleur. Le *Board of trade* et la *Compagnie du Lloyd* ont déjà adopté ces tubes.

BROUHOT ET C^{ie}.

Machines locomobiles et pompes à action directe.

MM. BROUHOT ET C^{ie} ont apporté à leurs locomobiles et batteuses, dans ces dernières années, des améliorations importantes qui ont augmenté encore le succès dont elles jouissent depuis longtemps auprès des agriculteurs ; nous citerons, notamment pour les locomobiles.

1^o Un gueulard breveté qui évite tout danger de fuite. Il est embouti au moyen des procédés les plus perfectionnés ; les fâcheux effets de la contraction et de la dilatation des différentes pièces rivées entr'elles formant autrefois le gueulard, sont ainsi complètement évités.

2^o Le régulateur à détente variable a été remplacé par un régulateur dit : régulateur à obturateur qui règle aussi bien que le premier et risque moins de se déranger. C'est surtout dans les campagnes que cette amélioration sera appréciée.

3^o La pompe d'alimentation est à retour d'eau, de sorte qu'on peut mieux utiliser encore la chaleur perdue de l'échappement et que la pompe n'est jamais désamorcée ; on évite ainsi un inconvénient toujours désagréable et souvent dangereux.

4^o Les locomobiles sont munies d'un changement de

marque très facile à employer. Cela est utile lorsqu'on veut tantôt croiser la courroie de commande, tantôt ne pas a croiser.

La figure 77 représente une locomobile accouplée à une pompe à vapeur à action directe. Celle-ci est composée d'un cylindre à vapeur ordinaire avec sa distribution. La tige du piston de ce cylindre actionne directement la tige du piston de la pompe.

La pompe est à double effet, son débit est continu ; elle peut refouler à toutes hauteurs et son rendement est considérable. La simplicité extrême de sa construction la rend très économique, comme prix d'achat.

en même temps, qui permet d'obtenir les grains beaucoup plus propres qu'avec les batteuses ordinaires.

2° Un élévateur à otos des plus simples, qui ne manque jamais, et qui n'occasionne pas comme certains, des bourrages ou la casse des grains.

3° Les batteuses à moyen travail sont munies d'un auget et d'une table d'auget séparés et s'équilibrant, comme les batteuses à grand travail.

4° Toutes les batteuses ont été allongées. De cette façon tous les organes, surtout les secoueurs et les appareils de nettoyage, ont un fonctionnement meilleur.

Nous citerons particulièrement la batteuse égreneuse

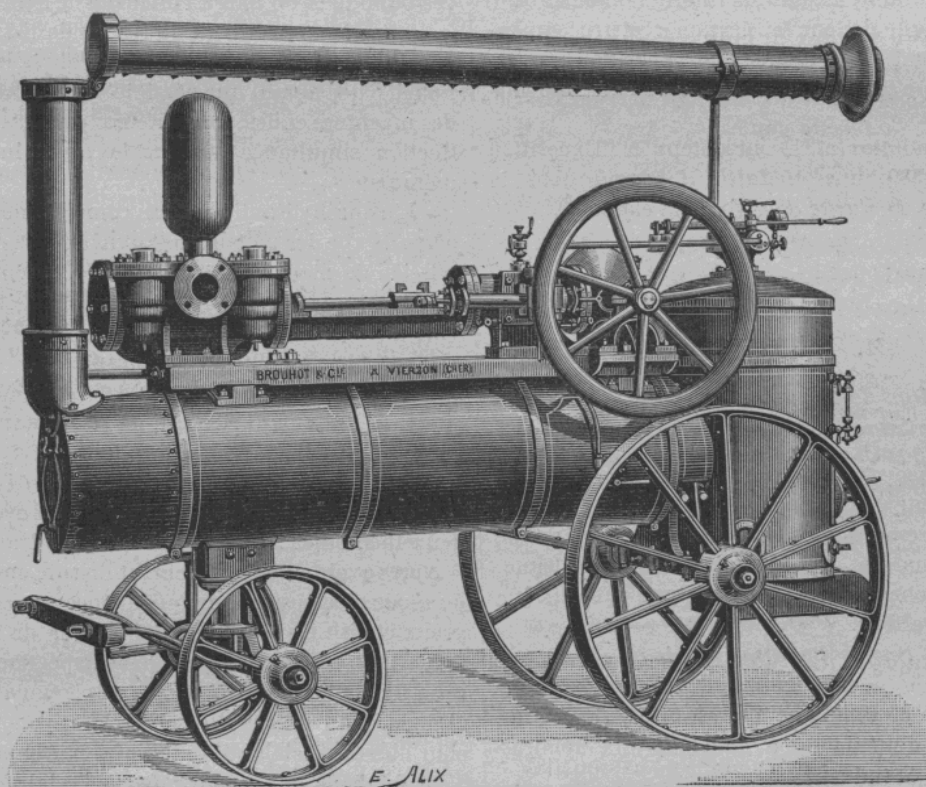


Figure 77. — Pompe à vapeur à action directe.

La pompe peut s'installer séparément, même loin de la chaudière, et elle fonctionne ainsi dans de bonnes conditions. Cette faculté rend son emploi très commode dans bien des cas où une pompe d'un autre système serait impossible. Elle permet d'utiliser toutes les chaudières possibles de machines à vapeur et supprime toute transmission ou courroie.

Elle est apte, comme la pompe centrifuge, à rendre les plus grands services pour les irrigations, submersions, etc..

Les batteuses, ont reçu de même des perfectionnements importants :

1° Un second nettoyage très énergique et très simple

de trèfle, luzerne, minette, etc., qui est une machine à battre les grains faisant le travail complet c'est-à-dire prenant les produits tels qu'ils sortent du champ, séparant d'abord la paille de la bourre qui renferme la graine, puis prenant la bourre et la séparant de la graine ; après quoi les appareils de nettoyage débarrassent la graine de toutes les matières étrangères, de sorte que tout est fait du même coup.

L'égrenage est très bien fait, sans laisser de grain dans la bourre ni le casser. Le nettoyage est également aussi bon que possible. Une locomobile de 4 à 5 chevaux la fait parfaitement fonctionner. La plus grande partie du

travail se faisant automatiquement, cette machine n'exige que très peu de monde pour la servir.

Sur le même type, MM. Brouhot et C^{ie} construisent des égreneuses pour la bourre déjà séparée de la paille, donnant l'égrenage et le nettoyage aussi bien faits.

MM. Brouhot et C^{ie} ont remporté, en 1887, au Concours régional de Nevers (le seul des concours organisés par l'Etat) la plus haute récompense : un objet d'art, pour la locomobile reconnue la meilleure des 34 locomobiles qui ont concouru ; et au même concours deux médailles et 1200 fr. de primes pour locomobiles et batteuses.

(En 1888, il n'a pas été fait d'essais officiels de locomobiles et batteuses.)

En outre à la grande Exposition Internationale de Toulouse, la supériorité de leur fabrication a été récompensée par un Diplôme d'Honneur, et à l'Exposition universelle de Barcelone leurs machines ont obtenu une médaille d'or.

Enfin MM. Brouhot et C^{ie} ont obtenu à l'Exposition universelle de 1889, une *Médaille d'Argent* dans la classe 52, et une *Médaille d'Or* dans la classe 49.

M. VIGREUX,

Projet d'utilisation de la puissance d'une chute d'eau pour l'éclairage électrique d'une ville.

M. MAX DE NANSOUTY a eu, dans l'une des dernières séances, l'honneur de présenter à la *Société des ingénieurs civils* le remarquable ouvrage récemment publié à la librairie Bernard et C^{ie}, par notre savant collègue, M. L. VIGREUX, chef du service mécanique et électrique de l'Exposition de 1889.

Il a pour titre : *Projet d'utilisation de la puissance d'une chute d'eau pour l'éclairage électrique d'une ville* et fait partie de toute une intéressante série de travaux analogues du même auteur touchant aux applications mécaniques et industrielles.

Cet ouvrage vient à point au moment où, à l'exemple de ce qui se fait notamment aux États-Unis, l'éclairage électrique prend, en France, un développement considérable. Il ne constitue point, d'ailleurs, une œuvre de polémique en ce qui concerne les autres systèmes d'éclairage. M. Vigreux s'est proposé un problème d'Ingénieur et il recherche, avec toutes les données que la pratique lui a indiquées, le moyen de le résoudre dans les meilleures conditions.

Le programme est posé de la façon suivante :

» Une ville de 20,000 habitants, traversée par un cours d'eau, dispose, à 10 km. en amont du point A (voir le plan de la ville), d'une chute de 20 m., située sur ce cours d'eau, dont elle veut utiliser la puissance pour l'éclairage élec-

trique des voies et places publiques comprises dans le périmètre indiqué sur le plan. Le débit du cours d'eau est supposé tel qu'il pourra suffire non seulement à donner la puissance motrice nécessaire à l'éclairage public des rues et places de la ville, mais permettre, en outre, de distribuer la lumière aux particuliers et la force motrice à la petite industrie, enfin, d'obtenir, les jours de fêtes publiques, l'illumination des principales places et des monuments. Toutefois il y aura lieu de discuter les moyens employés pour remplir ce programme sans donner à l'usine hydraulique une importance exagérée qui aurait pour conséquence d'engager dans l'opération un capital trop élevé. Suivant l'importance des voies et places publiques on fixera l'intensité de leur éclairage. »

« Dans l'établissement du réseau de distribution de l'énergie électrique on aura soin d'avoir égard à la condition d'éviter autant que possible qu'un accident résultant des machines et des conducteurs puisse entraîner l'extinction simultanée de tous les foyers lumineux d'une même rue. »

« L'usine hydraulique sera complètement étudiée au point de vue des moteurs des dynamos et de leur transmission de mouvement. Il en sera de même de l'une des stations centrales si l'on juge utile d'en établir dans la ville même. »

Le problème est usuel et courant.

Les préliminaires, c'est-à-dire la partie purement théorique, ne présentent rien qui ne soit connu des électriciens ; on s'y reportera cependant volontiers, car pour les lecteurs auxquels la notion du *potentiel* pourrait paraître trop vague, M. Vigreux a déduit avec netteté les deux théorèmes fondamentaux de l'hydraulique.

Après avoir assez longuement discuté ensuite le choix du mode d'éclairage à arc et par incandescence, M. Vigreux choisit les régulateurs de 100 et de 50 carcels et en partant de la loi connue de la dispersion de la lumière, il fixe la hauteur à laquelle ces régulateurs doivent être placés au-dessus du sol et le rayon d'éclairement pour obtenir l'éclairement indiqué par le programme.

La méthode suivie pour répartir l'éclairage en quatre réseaux et pour trouver le poids des conducteurs de distribution les plus économiques est absolument méthodique et sûre. Elle a nécessité l'établissement de nombreux tableaux que l'on trouve dans un album joint à l'ouvrage et qui sont un modèle du genre.

M. Vigreux en a profité pour discuter le système de distribution à trois conducteurs d'Edison et pour établir qu'il peut être dans bien des cas moins économique que ne l'indique la théorie quand on doit l'appliquer à l'éclairage des villes qui ne sont pas en quelque sorte construites exprès en vue de cette application.

En ce qui concerne le transport de l'énergie électrique entre l'usine hydraulique et la station centrale placée dans la ville, M. Vigreux a comparé, pour le calcul des

conducteurs, la méthode de Thomson avec une méthode nouvelle ayant pour point de départ le calcul des conduites ascensionnelles de machines à élever l'eau. Cette méthode conduit à un résultat plus économique que celle de Thomson qui donne généralement trop d'importance à la ligne par rapport aux machines.

M. Vigreux adopte des dynamos comme transformateurs : c'est là un sujet de discussion ainsi que les dimensions qu'il donne, en vue de la sécurité de marche, à ses génératrices et à ses réceptrices. Il est bon de signaler ce parti pris raisonné de sa part, tout en laissant aux constructeurs le soin de le suivre ou de le réfuter, non pas avec des chiffres ou des équations, comme cela a souvent été fait, mais avec l'aide de résultats pratiques. M. Vigreux pense que la première qualité d'un éclairage électrique est de ne jamais avoir de défaillances ni de *ratés* ; nous partageons entièrement son avis. Les éclairages irréguliers ou insuffisants ont fait perdre en mainte circonstance bien du terrain à l'électricité.

Signalons enfin que, comme récepteur hydraulique, M. Vigreux a adopté, en raison des conditions spéciales qui pourraient être modifiées dans certains cas, la turbine centripète à axe horizontal, très régulière dans son mouvement et qui supprime toute transmission intermédiaire. C'est une utile indication à retenir.

En résumé, les Ingénieurs étudieront avec autant de fruit que d'intérêt cet ouvrage consciencieux et pratique, rempli d'utiles indications et tout à fait digne de l'Ingénieur qui a su mener à bien avec le talent que l'on a pu apprécier, la rude tâche de Chef du service mécanique et électrique de l'Exposition de 1889.

CH. LE BLON.

Transport de la force motrice à distance par le tuyau moteur rotatif.

M. LE BLON avait exposé en 1878 une pompe de mines de 20 chevaux pour moyenne profondeur, d'après son système de transport de la force motrice à distance, breveté en 1872 et exploité par la maison H. Flaud. Ce système appliqué en Allemagne aux pompes de mines et en France à des pompes et au transport de forces motrices à distance, était insuffisant à cause de la nécessité d'avoir deux tuyaux et aussi parce que ces deux tuyaux entraînaient double perte de charge et double dépense; outre l'obligation, pour éviter les coups de bélier, de n'adopter que de faibles vitesses d'eau, d'où des engins plus lourds et plus chers.

(A suivre).

Réglage, Graissage et Transmissions.

BREVETS D'INVENTIONS

Déposés dans le courant du mois de juin 1889.

Carrière. 198617. — 3 Juin 1889.

Graisseur automatique et continu à températures moyennes pour cylindres à vapeur.

Hamon. 198692. — 3 Juin 1889.

Transmetteur de mouvement circulaire à vitesse amplifiée.

Frankel. 198994. — 17 Juin 1889.

Roue d'engrenage à dents élastiques en tôle d'acier.

Franz Pretzel et Cie. 198695. — 3 Juin 1889.

Outil servant à mettre les courroies de transmission sur les poulies.

Judson pneumatic street railway Company. 198959. — 15 Juin 1889.

Nouveau mouvement mécanique.

Malarme. 196142. — 20 Juin 1889.

Graisseur à double courant et conduite d'arrivée d'huile à la boîte à vapeur, de façon à assurer un écoulement régulier de l'huile, que le régulateur soit fermé ou ne le soit pas.

Mangin et Lepage. 199259. — 29 Juin 1889.

Système d'écrou indesserrable portant avec lui la rondelle de serrage qu'il fait glisser le long de la vis.

Mekarski. 198938. — 18 Juin 1889.

Graisseur continu.

Piat. 198818. — 8 Juin 1889.

Servo-moteur électro-mécanique.

Savy. 198734. — 5 Juin 1889.

Distributeur-reverseur Savy, pour machines à vapeur applicables à tous autres fluides compressibles.

Teste fils, Pichat, Moret et Cie. 198702. — 7 Juin 1889.

Poulie à jante amovible en métal dur pour rapports de câbles, de porteurs aériens et autres.

FONDERIE ET FORGES DE L'HORME

*Nouveau graisseur
automatique pour marteaux-pilons et cylindres.*

Tous les systèmes préconisés et mis en usage donnent un graissage fort onéreux et incomplet : la matière lubrifiante se perd et il arrive que bientôt les arbres tournent ou glissent à sec. Afin de régulariser mieux encore le graissage, le nouveau système place sur le pourtour des cylindres deux ou trois graisseurs établis comme il suit. Un récipient cylindrique fermé par un couvercle à vis est destiné à contenir la graisse ou matière lubrifiante. Ce récipient communique avec un conduit par un trou à double évasement conique. Une tige cannelée terminée par un clapet conique est introduite par le tampon à vis dans le trou ménagé.

La partie supérieure de cette tige est filetée et reçoit un clapet à vis et un contre-écrou molleté. La tige oscille avec un peu de jeu suivant qu'elle est plus ou moins chassée par la pression de la vapeur ou rappelée par le vide du cylindre.

Ce graisseur se fixe contre le cylindre au moyen de goujons. La chaleur rayonnante suffit pour faire fondre la graisse, dont la quantité est réglée par le clapet supérieur. En élevant le clapet sur sa tige, on augmente sa course et par le fait une plus grande quantité de graisse fondue passe, le contraire a lieu en l'abaissant. Pour une journée de 10 heures de marche un bon entretien de graissage ne dépense avec deux graisseurs que 400 grammes s'il s'agit de cylindres, ou 800 grammes s'il s'agit de lubrifier un marteau-pilon.

MOFFET.

Perfectionnement dans les coussinets à galets.

Ce perfectionnement concerne les coussinets *anti-friction* dans lesquels la portée de l'arbre se compose d'une série de cylindres ou galets montés dans une boîte à cage et supportant l'arbre avec lequel ils tournent. Ces coussinets ont été jusqu'à ce jour d'une application très limitée, parce que les inconvénients qu'ils présentent n'étaient pas compensés par les avantages réalisés.

Le but de l'inventeur a été de supprimer les premiers et de développer les seconds. Pour arriver à ce résultat, M. Moffet établit les bouts de la boîte ou cadre, formés de deux plaques ou bagues, ayant des ouvertures centrales de dimension suffisante pour permettre le passage de l'arbre. Entre ces têtes sont placés les galets destinés à former la portée pour l'arbre, galets dont le nom-

bre variable est proportionné aux dimensions de la boîte. Dans les bouts, ces galets portent des rainures circulaires de contour voulu en section transversale et de profondeur suffisante pour recevoir une moitié des billes ou galets. Sur les côtés internes des bagues du bout sont formées des rainures correspondant précisément en nombre, dimension et configuration. Des petits galets ou billes ayant chacun une rainure circulaire à chaque bout sont placés dans ces rainures.

H. LÉAUTÉ.

Sur les transmissions à grande vitesse.

Les transmissions à grande vitesse, établies d'après les règles ordinaires, donnent souvent lieu, une fois construites, à des difficultés imprévues ; le fait se produit d'autant plus que les portées sont plus longues et les masses mises en jeu plus considérables. Il arrive alors quelquefois que, malgré le soin apporté à l'installation et bien que la régularité de chaque partie de l'ensemble soit supérieure à celle ordinairement admise, les points de jonction du réseau sont le siège de troubles inacceptables qui se traduisent par des trépidations inadmissibles dans les liens rigides et par des oscillations d'amplitude exagérée dans les liens flexibles.

Pour éviter ces difficultés, il suffit de satisfaire à une condition qui n'a pas été indiquée jusqu'ici et que le présent travail fait connaître. Cette condition s'obtient par diverses considérations.

Dans toute machine à vapeur, la composante tangentielle de la poussée motrice sur l'arbre de la machine varie dans de fortes proportions ; il existe d'ordinaire des points morts où elle est nulle, et l'on a même souvent une contre-pression, conséquence de l'avance à l'admission. La suppression complète de l'impulsion du fluide moteur est ainsi réalisée à certaines périodes du mouvement, pendant lesquelles l'ensemble mécanique fonctionne sous sa seule inertie, sans être soumis à d'autres forces que les résistances de diverses natures. De là des mouvements relatifs en arrière qui, nés de la machine, se transmettent dans tout le réseau et qui, aux points de jonction, sont capables d'engendrer des chocs dans les engrenages ou bien des oscillations dans les liens flexibles.

Pour éviter ces mouvements en arrière, il suffit que, même dans le cas de la puissance nulle, le mouvement ne cesse jamais, pour chacune des parties du système, de se transmettre dans le sens normal ; car cette condition étant alors satisfaite, l'est, *a fortiori*, lorsque la

composante tangentielle de la poussée due à la vapeur n'est plus égale à zéro.

On résoudra dès lors la question en exprimant qu'après la suppression instantanée de l'action motrice l'accélération de chaque portion de l'ensemble, dans le mouvement retardé qu'elle prend, est supérieure à l'accélération de la portion qui précède et inférieure à celle de la portion qui suit; de cette manière, en effet, chaque partie du système mécanique est poussée par la précédente, pousse la suivante, et le sens de l'effort, en chaque point de jonction, est bien le sens du mouvement produit par l'action du moteur.

Cette condition se met sous une forme pratique très simple, grâce à la considération de la *caractéristique cinématique* que nous avons indiquée (1). Le résultat obtenu peut être énoncé comme suit : *Pour être assuré d'éviter, dans un ensemble mécanique, les changements relatifs de sens et les perturbations qui en résultent, il suffit que, pour chaque arbre, le rapport du nombre de tours faits par minute à la caractéristique cinématique aille en augmentant constamment à mesure qu'on s'éloigne de la machine.*

On est ainsi conduit à reconnaître le rôle fondamental que joue, pour chaque arbre, le rapport de la vitesse à la caractéristique cinématique, c'est-à-dire le rapport du nombre de tours que l'arbre fait par minute, en vitesse normale, au nombre de tours qu'il serait capable de faire si l'action motrice cessait brusquement.

La condition trouvée devrait être remplie théoriquement pour chacune des portions de l'ensemble mécanique étudié; mais, en pratique, il sera toujours possible d'apercevoir quels sont les points de jonction dangereux où il est indispensable de vérifier que cette condition est remplie. Dans toutes les parties qui fonctionnent à vitesses réduites, l'importance des effets dus aux changements possibles de sens sera presque toujours négligeable; ce n'est que dans les portions du système animées de grandes vitesses ou portant des masses considérables que le calcul pourra présenter de l'intérêt.

Enfin, il doit être entendu que la règle obtenue ne s'applique pas au premier point de jonction, à celui sur lequel agit directement la machine. Pour celui-là, en effet, le calcul ne peut plus être dirigé de la même manière, il faut tenir compte de la puissance de la machine, des variations que subit la force motrice, de la force vive des masses mises en mouvement depuis le moteur lui-même jusqu'au point de départ de la transmission. Nous avons fait connaître précédemment la condition à satisfaire pour éviter les trépidations ou les oscillations dangereuses dans cette première jonction.

(1) Voir le *Technologiste*, 3^e série, tome 12, page 53.

Outillage, Procédés et Divers.

SAVARY.

Le mobilier scolaire à l'Exposition Universelle.

M. SAVARY, de Quimperlé, a exposé des tables scolaires fixes, qui présentent un grand intérêt à cause de leur excellente fabrication qui en fait des meubles légers et facilement transportables, et d'un prix assez réduit.

M. Savary, agissant d'après les mêmes idées que M. Féret (1), a été conduit à établir aussi une table à élévation qui nous paraît bien comprise.

Nous mentionnerons aussi de ce constructeur une disposition fort bien comprise de tablette pour amphithéâtre, qui a pour résultat de permettre à l'élève de prendre des notes et de suivre les cours avec fruit, sans être obligé de prendre une quelconque de ces positions invraisemblables résultant de l'incommodité de tous les amphithéâtres que nous connaissons.

Si la table de M. Féret répond bien à la question d'élévation facultative, elle pêche par sa construction qui est bonne, mais trop compliquée, car il faut desserrer les deux vis de chaque pied, prendre la table par le milieu et la soulever d'une main, puis serrer une des vis et abandonner la table pour venir serrer l'autre.

Cette manœuvre est difficile à exécuter pour de jeunes enfants qui arrivent difficilement à mettre leur table horizontale; de plus, elle se fait toujours avec bruit.

En outre, la table Féret n'obvie pas aux inconvénients de la myopie qui a pour cause le rapprochement gradué.

La table de M. SAVARY, au contraire, ne présente pas tous les défauts que nous venons de signaler.

Le pupitre est établi sur une tige coulissant dans un pied à large empâtement, muni de deux saillies sur lesquelles l'élève assis peut poser ses pieds.

Cette tige est munie de dents en forme de crémaillère dans lesquelles vient s'engager l'extrémité de la vis de serrage qui sert simplement à fixer sa position.

On voit de suite que la manœuvre de cette table est beaucoup plus commode que celle de la table Féret.

La chaise qui accompagne cette table est aussi beaucoup plus confortable que le banc de la table Féret.

Le seul reproche bien faible que l'on puisse faire à cette table, ce serait de paraître d'un équilibre peu stable, quoiqu'on puisse facilement y remédier par une plus grande largeur du patin du pied.

(1) Voir le *Technologiste*, 3^e série, tome X, page 38.

LÉONARD PAUPIER,

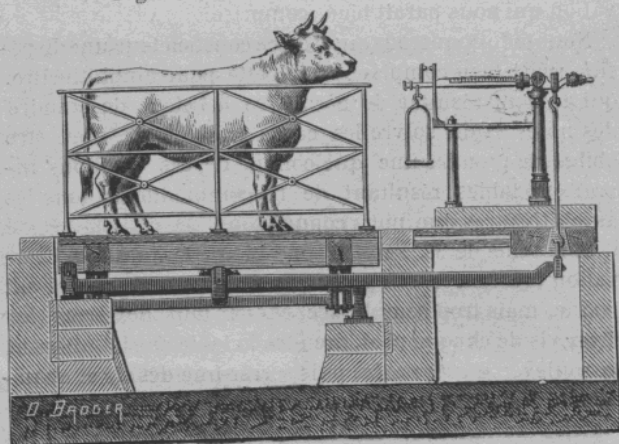
Balances, Romaines, Bascules, Ponts Bascules, Chemins de fer à voie étroite, etc.,

Exposition universelle.

Les instruments de pesage de toutes tailles et de toutes formes jouent un rôle des plus importants, aussi bien en Agriculture que dans les industries agricoles ; et, parmi les maisons qui ont exposé de ces instruments dans les classes 49 et 74, la maison LÉONARD PAUPIER

Tout le monde sait, du reste, que l'on a créé pour la détermination du poids des corps un grand nombre d'appareils divers ; mais tous (du moins parmi ceux qui sont couramment en usage) peuvent se rapporter à deux classes distinctes : la *Balance ordinaire à bras égaux* et

Figure 78

**Ponts à bascules.**

pour poids public, Abattoirs, Marchés aux bestiaux et Communes ; à cuves métalliques ou sur maçonnerie, avec barrières mobiles pour les bestiaux.

Figure 79.

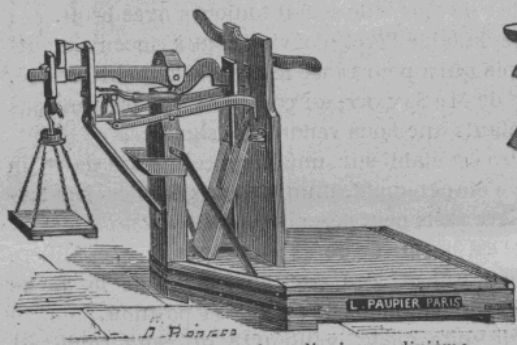
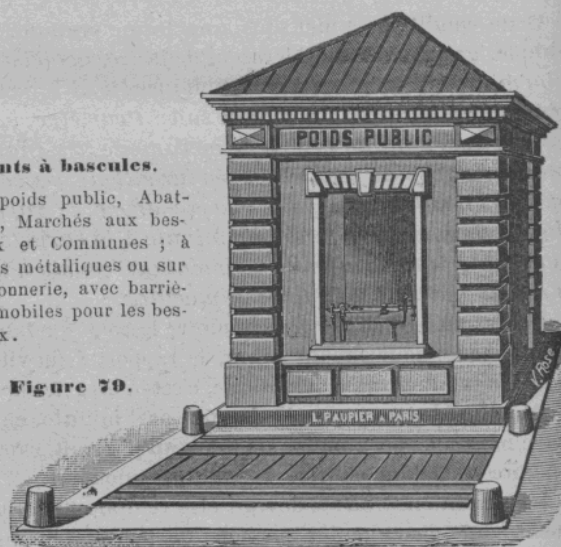


Figure 81. — Bascule ordinaire au dixième.

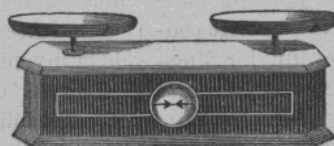


Figure 80.

Balance Roberval.

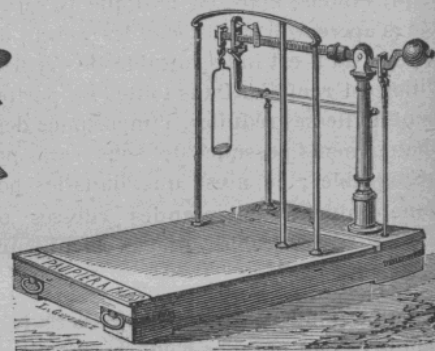


Figure 82. — Bascule semi-métallique à sacs.

est, sans contredit, la plus connue et la plus justement renommée.

A la classe 49, en particulier, dans la première galerie du quai d'Orsay en venant du Champ de Mars, M. Léonard Paupier a fait une installation excessivement remarquable, et dans laquelle nous allons faire un choix, simplement parce que l'exiguïté de nos colonnes ne nous permet pas de parler de tout : mais tout est intéressant et chaque appareil mériterait une description spéciale.

à poids variable, et la *Romaine* ou balance à poids constant.

La balance ordinaire se construit, du reste, de différents types parmi lesquels les deux plus répandus sont la balance à fléau supérieur, et celle qui porte les plateaux au-dessus du fléau dite : balance Roberval. La figure 80 représente un appareil de ce système construit par M. Léonard Paupier. Mais les appareils pour lesquels ce constructeur excelle et qui ont établi la réputation universelle de sa maison sont les bascules de différents genres

toutes appropriées à des usages spéciaux, et généralement destinées à peser des poids considérables, pour lesquels les balances ordinaires à bras égaux seraient absolument insuffisantes.

Les bascules seules, alors, sont possibles et pratiques; mais encore faut-il éviter que la rapidité et la commodité de l'emploi ne soient pas obtenues aux dépens de la justesse. C'est précisément à quoi ont toujours tendu tous les efforts de M. Léonard Paupier, et il importe de signaler parmi les nombreuses modifications qu'il a apportées à ce genre d'appareils, la remarquable disposition qu'il a donnée aux deux curseurs en usage dans la bascule à romaine jumelle.

Ce dispositif se retrouve dans toutes les balances bas-

Le pesage de ces derniers peut aussi s'effectuer sur des appareils transportables du type représenté par la figure 83 : bascule à romaine jumelle, sans poids additionnel, avec balustrade et portes formant grille tout autour de la bête à peser.

Nous citerons, pour terminer, la *Basculé vinicole* (figure 85) avec poulain d'accès pour le pesage des tonneaux avec laquelle on peut facilement, moyennant une modification très simple, obtenir une *Basculé densi-volumétrique* qui peut donner à la fois le poids et le volume d'un tonneau ou récipient contenant un liquide quelconque.

Déjà à l'exposition de 1878, on avait pu voir, parmi les objets exposés par M. Paupier, une bascule à contre-

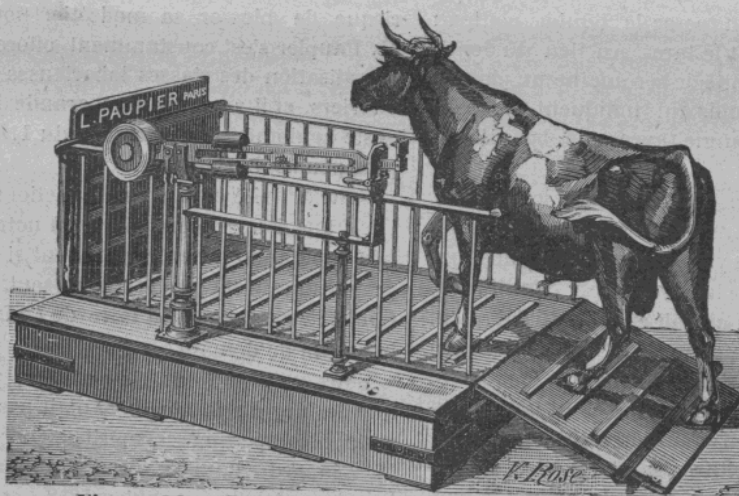


Figure 83. — Bascule à romaine jumelle avec grilles et portes.

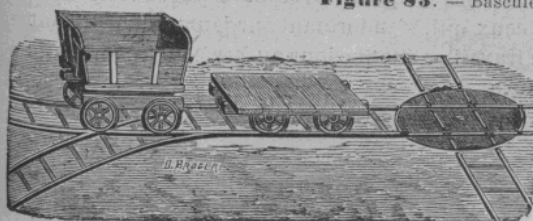


Figure 84. — Petit chemin de fer agricole.

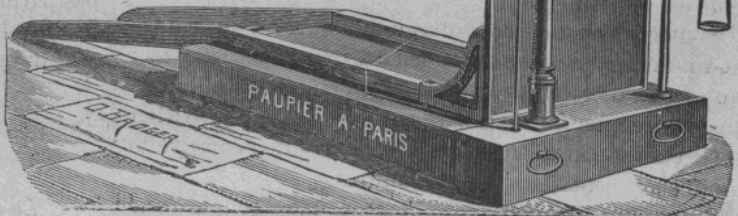


Figure 85. — Bascule vinicole pour le pesage des tonneaux.

cules portatives construites pour différentes industries, telles que bascule au dixième pour le pesage des graines, des farines, etc., figure 81; pour le pesage des sacs, figure 82, etc..

Mais, c'est surtout les grands ponts à bascule pour les usines, les poids publics, les bestiaux, etc., qui ont fait ressortir les excellentes qualités des machines sortant des ateliers de M. Paupier (figure 79) remarquables surtout par le système spécial de calage destiné à prévenir le bris des couteaux et du mécanisme, sous le choc des voitures lourdement chargées.

La figure 73 représente une autre façon de pont à bascule sur cuve en maçonnerie, avec barrières mobiles, pour peser les bestiaux.

poids variable et mobile. Jusque-là, on n'avait construit que des bascules à contre-poids fixe et variable ou à contre-poids mobile (curseur) et invariable. La nouvelle bascule constituait un progrès, en ce sens que le plateau destiné à recevoir le poids additionnel est remplacé par un vaisseau destiné à contenir une portion de la matière même à peser, à condition, toutefois, qu'elle soit facilement divisible, comme des grains, farines, liquides, etc.. D'autre part, le curseur est disposé et le levier est gradué de façon que les divisions de la romaine indiquent des unités de capacité au lieu d'indiquer des unités de poids.

Avec cette bascule, et au moyen de la modification du curseur, on pouvait donc obtenir à volonté le poids ou le volume des objets en grains, en poudre ou liquides en te-

tenant compte de diverses conditions d'établissement.

1° Dans la bascule densi-volumétrique, les leviers sont établis au 100°.

2° Le contre-poids qui sert au mesurage de la contenance est fixe et diffère essentiellement du ou des contre-poids qui servent au pesage.

3° Le contre-poids est un litre ou un multiple du litre avec un tube indicateur du niveau.

4° Le contre-poids est fixe et variable, et non mobile comme un curseur.

Ce contre-poids, en forme de vase cylindrique, a un diamètre de 10 ou 12 fois plus petit que sa hauteur et une contenance qui varie de 1 à 10 litres, suivant la capacité des fûts à mesurer.

Avec cet appareil, veut-on peser le liquide contenu dans un fût, dont on connaît la tare ? Au lieu du densi-volumètre, on met à l'extrémité de la romaine un plateau ordinaire pour recevoir les poids qui indiquent les centaines de kil., et on opère comme avec une bascule romaine ordinaire au 100°.

Veut-on mesurer le liquide contenu dans le tonneau, on suspend le densi-volumètre, à l'extrémité de la romaine ; on en fait la tare au moyen d'un contre-poids qui fait partie des accessoires de la bascule, on équilibre le fût vide avec le curseur ; on extrait ensuite du fût plein une dizaine de litres environ pour faire l'expérience ; on verse de ce liquide dans le densi-volumètre jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli. La romaine étant libre d'osciller, supposons que le densi-volumètre qui est gradué par décilitres, indique 67 décilitres, la contenance du tonneau sera 100 fois 67 décilitres, 670 litres, puisque la bascule est au centième.

Souvent il arrive que le niveau du liquide dans le densi-volumètre se trouve entre deux divisions successives ; au moyen de robinets de vidange, on en retire du liquide jusqu'à ce que son niveau se soit abaissé à la division inférieure. Ce liquide est recueilli dans une éprouvette graduée en centilitres et en millilitres.

Ce système inventé par M. Sourbé, bien connu pour ses connaissances spéciales en tout ce qui touche le travail, le commerce et les manipulations des liquides alcooliques, lui a valu ainsi qu'à M. Paupier les éloges les plus flatteurs de la part des ingénieurs et des spécialistes les plus autorisés.

M. Léonard Paupier a joint à la fabrication si spéciale des balances bascules et ponts à bascule, celle qui lui est corrélatrice des voies et wagonnets pour le service des usines, des exploitations agricoles et de l'agriculture. Il a apporté à ce matériel, après la mort de H. Corbin, des améliorations qui ont décidé de son adoption sur une vaste échelle, surtout dans les colonies et les pays d'outre mer, figure 84. La traverse est fixée aux rails sans les percer de façon à leur laisser toute leur force : la traverse coudée à ses deux extrémités emboîte le patin du

rail à l'extérieur, en même temps qu'il est assujéti à l'intérieur, par deux taquets fixés à la traverse. Ces taquets sont boulonnés, de façon à rendre très facile le démontage de la voie, ainsi que la réparation ou le remplacement de toute pièce avariée.

Le wagonnet représenté sur la figure, est également remarquable, en bois ou en tôle, parce qu'il est à la fois solide et suffisamment léger, et d'un déversement automatique facile et sûr.

L'ensemble de ses travaux a valu à M. Léonard Paupier, depuis 1865, plus de 100 récompenses, dont un grand nombre de médailles d'or et de diplômes d'honneur sans parler de la croix de la Légion d'honneur qui lui fut décernée à la suite de l'exposition de Paris, en 1878. Au risque de blesser sa modestie, nous ajouterons que M. Paupier s'est constamment efforcé de travailler à la moralisation des classes laborieuses ; il est aimé de ses ouvriers, et il a acquis une grande influence dans cette vaste agglomération ouvrière du 11^e arrondissement, le plus peuplé de Paris.

Cette activité et ces bonnes actions honorent l'industrie française, rendent service à notre pays, et donnent à la population ouvrière, souvent si mal conseillée, une preuve manifeste que le travail seul, guidé par l'instruction et l'économie, peut faire de l'ouvrier d'aujourd'hui le patron de demain.

Dans ces conditions, il peut être permis de regretter que le jury de la classe 49 n'ait pas cru pouvoir aller, pour récompenser ces mérites, jusqu'au *Grand prix* : M. Léonard Paupier n'a obtenu qu'une médaille d'or, la même récompense qu'en 1878, et cependant il n'est pas parmi ceux qui, s'endormant sur leurs lauriers, ont négligé de travailler chaque jour au perfectionnement de leur industrie.

A. GOUNOT.

Le chemin de fer glissant, système Girard.

Exposition Universelle.

Dès 1852, GIRARD songeait à remplacer dans les chemins de fer ordinaires la traction à vapeur par la propulsion hydraulique, et en 1854 il avait l'idée, pour diminuer la résistance au mouvement des wagons, de remplacer le roulement par le glissement. Quelques années après il construisait dans sa propriété de la Jonchère, près de Paris, le premier modèle de chemin de fer sans roues ni locomotives dans lequel les véhicules mis en mouvement par des jets d'eau sous pression glissaient sur une mince couche d'eau comprimée entre des rails plats en fonte, et des patins de même métal supportant les wagons.

Bien que les essais que Girard fit alors aient donné

des résultats satisfaisants, ce n'est qu'à grand'peine qu'il obtint, à la fin de 1869, la concession d'une petite ligne de Paris à Argenteuil devant partir du Palais de l'Industrie, passer par le champ de courses de Longchamps et traverser la Seine à Suresnes. Le gouvernement lui accorda même une subvention. La guerre de 1870-71 vint malheureusement empêcher l'inventeur de jouir de ce triomphe tardif : l'installation de la Jonchère fut détruite et Girard fut tué. Son invention tomba dans l'oubli, jusqu'au moment où l'un de ses anciens collaborateurs, M. l'ingénieur BARRE, put racheter les plans de Girard à ses héritiers, perfectionna l'invention, prit de nouveaux brevets, et avec le concours d'un certain nombre d'amis et de la *Société d'Etudes pour l'organisation d'entreprises industrielles*, créa une Société anonyme afin d'arriver à faire à l'Exposition Universelle l'expérience et la démonstration du système. A cet effet il construisit le chemin de fer à l'inauguration duquel nous avons eu le plaisir d'assister.

M. Barre a modifié, en l'améliorant, le type existant qu'il a présenté à l'Exposition comme spécimen de métropolitain aérien.

Il ne faut pas, du reste, juger de la valeur du système par cette installation, qui ne doit être considérée que comme une sorte d'appareil de démonstration.

Nous en décrirons tout d'abord le principe, en essayant d'en dégager les caractères essentiels. En premier lieu, nous trouvons la substitution du glissement au roulement ; en second lieu, la substitution d'une injection directe d'eau en pression sur les aubes d'une turbine rectiligne, à l'emploi de la vapeur ou de tout autre gaz en tension, par l'intermédiaire de cylindres, pistons, manivelles, bielles et roues ; en un mot, c'est une propulsion hydraulique directe au lieu d'une traction par l'intermédiaire d'organes rigides.

Le système se compose de trois parties distinctes : voie, matériel mobile, force motrice ; passons-les successivement en revue.

1. Voie. — La voie est constituée par deux rails comme dans les chemins de fer ordinaires ; mais ici ces rails sont en fonte, à large surface dressée sur la face supérieure, avec joints en caoutchouc aux abouts et avec pattes maintenant l'affleurement constant de deux extrémités consécutives entre elles. Les rails peuvent se poser sur longrines ou sur traverses à volonté.

2. Matériel mobile. — Le matériel mobile se compose de wagons sans roues ni essieux, ni boîtes à graisse, ni tampons. Ce sont des caisses reposant chacune sur quatre patins rectangulaires en fonte, lesquels posent eux-mêmes sur les rails. Dès maintenant nous signalerons l'énorme diminution de poids et des causes d'usures et de dérangements, et aussi l'abaissement du wagon, d'où

résulte une stabilité beaucoup plus grande. La face inférieure des patins est sillonnée de rainures dont on comprendra plus loin l'usage, et chaque patin est percé de part en part d'un trou permettant une injection d'eau entre lui et le rail.

Sous la caisse des wagons et dans toute la longueur du train, est fixé un tuyau en fonte distribuant, par des branchements, à chaque patin, l'eau comprimée provenant de réservoirs placés dans le wagon de tête, dit wagon-tender. Les réservoirs étant remplis, puis chargés d'air comprimé, pour un parcours donné, il suffit d'ouvrir un robinet : l'eau file sous les patins, les soulève légèrement et forme une mince couche supprimant tout frottement entre eux et les rails. Sur cette nappe un wagon de 1.000 kil. peut glisser, en palier, avec un effort inférieur à 1/2 kilogramme.

Or, un homme suffit à pousser tout un train.

L'injection s'entretient pendant la marche, et son arrêt produit celui du train. Si l'on ferme, en effet, le robinet, les patins viennent reposer doucement sur les rails et forment un frein assez puissant pour produire l'arrêt sur des pentes de 0 m. 450 par mètre. Sa puissance, en palier, est de 520 à 530 kilogrammes par tonne de charge.

3. Force motrice. — Sur toute la longueur de la voie, soit dessous, soit latéralement, règne une conduite d'eau sous pression.

De distance en distance sont greffées des tubulures qui se relèvent et aboutissent à des ajutages recourbés de manière à lancer un jet horizontal. D'autre part, sur toute la longueur du train et sous les wagons règne une turbine rectiligne à aubes courbes, située au niveau de ces ajutages fixes. C'est sur cette turbine que les ajutages placés à des distances plus ou moins grandes, suivant le profil ou la pente, lancent, au moment du passage du train, et seulement pendant ce passage, grâce à une ouverture automatique et momentanée dans le détail de laquelle nous n'entrerons pas, des colonnes d'eau produisant la propulsion en avant.

La courbure des aubes de la turbine rectiligne, ainsi que l'inclinaison et la forme des ajutages sont calculés pour donner une poussée énergique suivant l'axe de la voie.

Le wagon-tender, ainsi que le wagon de queue, portent tous deux sous leur châssis des aiguilles inclinées chargées, l'une d'ouvrir, l'autre de fermer, sans choc et sans effort et quelle que soit la vitesse du train, un petit robinet de manœuvre porté par chaque injecteur fixe, et commandant lui-même le mécanisme d'injection. Les aiguilles ci-dessus peuvent être relevées à volonté par le mécanicien du train et empêchées d'agir, et il peut actionner à son gré les injecteurs qu'il juge utile d'ouvrir pour atteindre la vitesse qu'il veut.

Ce qui précède permet de comprendre le système.

Cependant, il est encore quelques détails spéciaux sur lesquels il est bon d'appeler l'attention.

Si l'on voulait effectuer de grands parcours, on pourrait être gêné par la quantité d'eau de glissement à emmagasiner sur le tender.

Mais on peut la renouveler en vitesse. L'eau de propulsion, en effet, pénètre dans la turbine par une de ses faces latérales et en sort par l'autre, après avoir produit son travail. Or, en disposant à la sortie de la turbine, une tôle recourbée, de forme parabolique, placée sous le tender, cette eau pénètre dans une bêche dont elle soulève les clapets de retenue. Il n'y a donc plus qu'à mettre sur le tender une petite pompe alimentaire entretenant l'eau et la pression dans le réservoir.

Dans le cas ordinaire, c'est aux stations extrêmes qu'on charge les réservoirs et l'on comprime assez l'air pour que la pression soit encore suffisante pour soulever les patins lorsque les réservoirs sont devenus presque vides.

Quant à la conduite générale d'eau de propulsion, elle peut être divisée en une série de tronçons réunis par des robinets-vannes, qui permettent de réparer un joint ou de changer soit un tuyau, soit un appareil d'injection, sans interrompre le service de la ligne.

Sans entrer ici dans des calculs qui sortiraient du cadre que nous nous sommes tracé, nous donnerons néanmoins quelques éléments pour fixer les idées.

Prenons un train ordinaire, soit :

1 locomotive pesant.....	Kil.	35.000
1 tender.....		22.000
2 fourgons à frein.....		10.000
10 voitures.....		50.000

Poids mort total..... 117.000

Le même train, dans le système hydraulique pèsera :

1 tender.....	kil.	7.000
2 fourgons sans frein.....		4.000
10 voitures.....		25.000

Poids mort total..... kil. 36.000

Ce qui représente, pour le même poids utile transporté, une différence en moins de 68 pour 100 sur le poids mort total dans le cas considéré.

De plus, si l'on admet pour résistance au roulement, par tonne, 11 kil. pour la machine, 7 k. pour le tender, 5 kil. pour les fourgons et 4 kil. pour les voitures, la résistance du train ordinaire au roulement sera :

$385 + 154 + 50 + 200$ égale 779 k., c'est-à-dire à 60 kilomètres à l'heure ou 16 m. 66 par seconde un travail résistant de $789 \times 16,66$ égale 13.144 kilogrammètres ou 175 chevaux.

Dans le système hydraulique, la résistance au glissement n'est que de 0 k. 6 par tonne, elle est la même pour

toutes les voitures. Elle sera donc, pour notre train hydraulique correspondant, de 22 kil. seulement, soit, à 60 k. à l'heure, un travail résistant de $22 \times 16,66$ égale 367 kilogrammètres, ou moins de 5 chevaux.

Cette simple comparaison, sur les poids morts, est certainement frappante.

Si l'on tient compte du poids utile transporté, le résultat est analogue. Nos lecteurs le déduiront facilement eux-mêmes en ajoutant à ce qui précède les voyageurs et les bagages que l'on voudra. Si nous prenons encore un train de marchandises portant 100.000 kil. de charge utile on trouve pour résistances 1.280 k. et 82 kil. pour le travail résistant à la vitesse de 30 kil. à l'heure :

Train ordinaire 10.662 kilogrammètres ou 142 chevaux. Train hydraulique 689 kilogrammètres ou moins de 10 chevaux.

Cela montre quelle large marge est disponible pour les imprévus.

Examinons maintenant la propulsion elle-même. Supposons que les injecteurs lancent l'eau sous une pression effective de 10 k. ou de 100 mètres de hauteur d'eau avec une section de 0 m. 20028 ; le débit de chacun par seconde sera :

$0,85 \times 0,0028 + \sqrt{2 \text{ gr.} \times 100}$ égale 105 litres 4 en prenant 0,85 pour coefficient pratique d'écoulement.

Si l'on admet 70 pour 100 pour le rendement de la turbine rectiligne, on aurait pour force utile de l'injecteur : $105,4 \times 100 \times 0,70 = 7378$ kilogrammètres.

La vitesse de l'eau dans ces conditions étant de 43 m. 9 par seconde, l'effort de propulsion sur le train au repos serait de :

$105,4 \times 0,102 \times 44,3 \times 0,70 = 333$ kilogrammes.

On voit qu'il y a là une force capable de donner une accélération rapide, quels que soient les coefficients qu'on adopte.

D'ailleurs, le calcul montre que l'accélération peut atteindre des chiffres considérables et permet de déterminer les vitesses qu'un train donné atteindrait en palier et quelles rampes il peut gravir. On pourra toujours disposer, suivant le *profil*, la section des injecteurs, et leurs distances de manière à obtenir le résultat cherché. C'est une question d'établissement.

Qu'il nous suffise de dire d'un seul mot que l'on peut, avec le système hydraulique, gravir aisément les plus fortes rampes, dépasser toutes celles actuelles — et même de beaucoup — et arriver à des vitesses énormes, tout en conservant une puissance de frein assurée et plus que suffisante.

Les promoteurs du système visent pour les voyageurs des vitesses et des pentes doubles de celles atteintes à ce jour, et cela avec la suppression du lacet, de la fumée, de la poussière, avec la réduction des travaux d'art correspondante à celle du poids et des réactions sur le rail.

LE CONSTRUCTEUR.

Fabrication des tôles de 5 à 6 dixièmes de millim.

Voici quelques renseignements sur la fabrication de tôles spéciales de très faible épaisseur qui se fait dans l'Oural.

On se sert des minerais des mines de Maloblagodatj qu'on traite au bois pour les convertir en fonte laquelle est ensuite puddlée ou traitée par un procédé analogue à la méthode Franc-Comtoise. Le fer est laminé en feuilles d'environ 0,75 m. de côté avec un grand nombre de passes sur les deux sens. On les recuit ensuite et on les lamine de nouveau sur plusieurs épaisseurs superposées avec du charbon de bois pulvérisé entre deux. Les feuilles sont amenées ainsi aux dimensions de 1 m. sur 1 m. 40. Ces tôles triées avec soin sont mises par paquets de 60 à 100 et recuites pendant six heures dans une chambre presque étanche. On les martèle ensuite avec un marteau pesant 1 t. dont la panne a 0 m. 35 sur 0 m. 15. Après 90 coups de marteau répartis sur toute la surface, on recuit le paquet, et on le martèle de nouveau. Le finissage se fait par martelage avec un marteau dont la panne a 0 m. 50 sur 0 m. 40 ; les feuilles acquièrent un poli presque comparable à celui d'un miroir, et une coloration grise due à un oxyde qui les préserve contre les agents atmosphériques. Cet oxyde est adhérent et ne se détache pas lorsqu'on ploie la feuille avec les doigts. Les feuilles coupées aux dimensions de 1 m. 40 $\times$ 0 m. 70 pèsent de 4 kil., 5 à 5 kil. 4, ce qui donne une épaisseur de 5 à 6 dixièmes de millimètre. Il n'y a aucun secret pour la fabrication de ces tôles, mais simplement des soins particuliers de travail.

On peut voir à l'Exposition un spécimen de ces tôles sur l'enveloppe de chaudière de la locomotive exposée par la fabrique de machines de Winterthur, dans la section suisse.

ÉTATS-UNIS.

Exposition universelle de New-York en 1892.

La question de l'exposition universelle, pour célébrer le quatrième centenaire de la découverte du Nouveau-Monde par Christophe Colomb, est, dit-on, définitivement tranchée. Elle aura lieu à New-York en 1892. La position de New-York, sa population, les facilités de séjour qu'elle peut procurer aux étrangers, militaient en sa faveur. Cependant plusieurs villes réclamaient ce privilège : Washington, Cincinnati, Saint-Louis, etc.. New-York a triomphé.

M. Grant, le maire, a convoqué à l'hôtel de ville les personnes les plus éminentes dans le commerce, l'industrie, les arts, les finances, la justice, et un Comité s'est formé pour la préparation de cette grande solennité. On

proposait d'abord de nommer une commission de vingt membres, choisis par le maire, président. Mais on a trouvé plus convenable de nommer quatre commissions de vingt membres ; une qui centraliserait tous les travaux et qui serait la *permanente organisation* ; la seconde, pour les finances ; la troisième, pour la législation ou les règlements ; la quatrième, pour l'emplacement à choisir et la construction de l'édifice. Tout cela a été adopté, et les habitants de New-York apprennent avec joie que les commissions vont se mettre à l'œuvre. Bien qu'on ait du temps devant soi, il ne faut pas se laisser surprendre.

La ville de New-York ouvre une souscription locale de 10 millions de dollars. Tous les Etats de l'Union voudront fournir leur contingent. Le congrès saura faire quelques sacrifices, et l'on peut espérer que cette exposition sera vraiment universelle et digne de la grandeur du pays.

On consacrera aux constructions un capital de 20 millions de dollars, ce sera l'Etat qui prendra la haute main dans l'affaire, « attendu, a dit à ce sujet un des délégués américains, qu'une des causes du succès de l'Exposition de Paris, c'est qu'on n'en a pas laissé la direction à la municipalité ».

Un vif sentiment d'émulation s'est emparé des Américains pour faire mieux que nous.

La pièce principale de la future Exposition de New-York est, jusqu'à présent, une construction circulaire de 275 mètres de diamètre et 150 mètres de hauteur, surmontée d'un dôme et composée de huit étages en retraite dont le dernier aura 50 mètres de diamètre. Ces niveaux différents seraient reliés par des rampes sur lesquelles les voitures pourraient circuler. Ce projet a de grandes dimensions, mais c'est tout. Comme architecture, c'est simplement un rappel des vieilles et naïves estampes qui représentent la tour de Babel avant la confusion des langues.

FÉLIX ALCAN.

Dictionnaire de médecine et de thérapeutique médicale et chirurgicale,

par les Drs E. BOUCHUT et ARMAND DESPRÉS.

La cinquième édition de cet important ouvrage vient de paraître chez l'éditeur FÉLIX ALCAN. Il renferme le résumé de toutes les connaissances nécessaires pour l'exercice de la médecine, les soins à donner aux malades, les précautions dont il faut les entourer. Essentiellement pratique, il est non seulement indispensable aux médecins et aux chirurgiens, mais aussi à toutes les personnes qui peuvent avoir à s'occuper des malades, aux pharmaciens, aux sages-femmes, aux chefs d'institutions, aux pères

de famille et à tous ceux qui, vivant éloignés des villes, n'ont pas immédiatement, en cas d'indisposition ou d'accident, le médecin à leur portée.

De la maladie à ses remèdes et des remèdes à la maladie, tel est le but de cet immense travail, dans lequel on trouve le résumé de toute la médecine et de toute la chirurgie, l'hygiène, les indications thérapeutiques et un formulaire spécial pour chaque maladie, la médecine opératoire, les accouchements, l'oculistique, l'odontotechnie, l'électrisation, les eaux minérales.

Quatre éditions, épuisées en peu d'années, prouvent le succès considérable obtenu par ce *Dictionnaire*, et l'édition actuelle peut être considérée comme le tableau exact et complet de la science médicale au commencement de l'année 1889. (1 magnifique volume in-4^e, de 1630 pages, imprimées sur 2 colonnes, avec 950 gravures dans le texte ; broché, 25 francs ; relié 29 francs. Chez l'éditeur FÉLIX ALCAN, 108, boulevard Saint Germain, à Paris, et chez tous les libraires).

RÉCOMPENSES

Obtenues par les Chantiers de la Buire, à Lyon.

(Compagnies des Fonderies et Forges de l'Homme.)

Classe 55 Tissage mécanique, *Grand Prix*.

- 41 Minéraux et métaux, *Médaille d'Or*.
- 48 Matériel des Mines et de la Métallurgie, *id.*
- 52 Machines et appareils de la Mécanique, *id.*
- 54 Matériel et procédés de la Filature, *id.*
- 61 Matériel des Chemins de Fer, *id.*
- 60 Carrosserie et Charonnage, *Méd. d'Argent*.
- 63 Travaux publics et Architecture, *id.*
- 75 Tonnellerie, *id.*
- 62 Electricité, *Médaille de Bronze*.

Ensemble 10 récompenses.

RÉCOMPENSES.

Obtenues par M. Em. Delahaye, à Tours.

Les Jurys de l'Exposition universelle de Paris ont décerné à M. Em. Delahaye, ingénieur-constructeur à Tours :

1^o Pour la construction des machines à briques et à tuiles, une *Médaille d'Or*.

2^o Pour les chaudières, machines à vapeur, moteur à gaz, etc., une *Médaille d'Argent*.

Ces deux dernières récompenses (classe 52, appareils de la mécanique générale) ont été obtenues en concurrence avec les plus grands et les plus anciens établissements de la France et de l'Etranger : c'est dire l'importance qui s'y attache.

RÉCOMPENSES

Obtenues par la Maison J. Boulet et C^{ie}.

La Maison J. BOULET ET C^{ie} (ancienne maison Hermann-Lachapelle), constructeurs-mécaniciens à Paris, expose dans quatre classes et a remporté quatre Médailles d'OR.

Les brillants succès obtenus dans des industries différentes prouvent la puissance de production de cette maison et en même temps des soins minutieux qu'elle apporte dans sa fabrication.

Les machines à vapeur et les moteurs à gaz exposés dans les classes 52 et 49, sont des modèles d'élégance, de simplicité et de solidité.

Les appareils à fabriquer les boissons gazeuses sont connus depuis longtemps et estimés de tous les grands fabricants. Les filtres Chamberland, système Pasteur, n'en sont plus à faire leurs preuves.

La maison J. Boulet et C^{ie} figure depuis longtemps avec succès dans toutes les expositions de France et de l'Etranger où elle a toujours obtenu les premières récompenses : à la suite de l'exposition de Barcelonne en 1888, M. J. Boulet a reçu la croix de la Légion d'honneur.

RÉCOMPENSES

Obtenues à l'Exposition de 1889 par M. Radiguet.

Nous sommes heureux de constater que M. RADIGUET, constructeur d'appareils électriques et d'instruments pour les sciences (15, boulevard des Filles-du-Calvaire, à Paris), dont nous avons souvent entretenu nos lecteurs (1), a obtenu plusieurs récompenses à l'Exposition universelle :

1^o Pile Radiguet, classe 62, électricité, *Méd. d'Argent*.

2^o Appareils de démonstration, classe 6, *Médaille d'Argent*.

3^o Modèles de machines, classes 6, 7 et 8, *Médaille d'Argent*.

4^o Pièces détachées de machines, classe 52, *Médaille de Bronze*.

(1) Voir le *Technologiste*, 3^e série, tome X, page 105 et tome XII (année 1889), page 39.

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique Générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage



SOMMAIRE. — N° 259. — Exposition Universelle. — Louis Lockert, La concurrence entre le gaz et pour l'électricité à l'Exposition universelle, p. 173.
Générateurs, Moteurs et Pompes. — Brevets d'Invention, déposés dans le cours du mois de juillet 1889, p. 174. — Duelschauvers-Dery, Théorie expérimentale de Hirn pour les machines à vapeur à un seul cylindre, p. 175. — Ducal, Garnitures métalliques en fils de laiton blanchi, p. 176. — F. Gougy, Presse hydraulique pour caler et décaler les roues de tramway, p. 176. — Ch. Le Blon, Tuyau moteur rotatif employé pour les pompes, p. 178. — A. SOUABE, Les mélanges détonnants de vapeurs de pétrole, p. 179. — J. Joya, Générateur inexplosible à dilatation libre, p. 179. — Ch. Brézol, Machine à vapeur à double expansion, p. 180. — J. Pelletier, Les dégagements de gaz naturel aux Etas-Unis, p. 181.
Réglage, Graissage et Transmissions. — Brevets d'Invention, déposés au cours du mois de juillet 1889, p. 182. — Raffard, La balance dynamométrique, p. 182. — Weaver, Procédé pour prévenir le glissement des courroies, p. 186. — Rau, Nouvelle burette pour huiles à graisser, p. 186. — Radiguet, Système de débrayeurs électriques, p. 186.
Matériel, Outillage et Divers. — Moncelon, Le Niaouli, arbre précieux de la Nouvelle-Calédonie, p. 187. — J. Heald, Préservation du fer contre la rouille, p. 188. — N. Orbec, La saccharine Fahlberg dépassée, p. 188.
Nécrologie. — Emile Müller, p. 188.

Exposition Universelle.

LOUIS LOCKERT.

La concurrence entre le gaz et l'électricité à l'Exposition universelle.

L'Exposition a fourni une excellente occasion de comparer la lumière du gaz à celle de l'électricité, et de comparer les points des adversaires en présence.

A l'extérieur, si l'électricité a permis d'obtenir des effets excessivement heureux, pour l'illumination du palais de la République Argentine en particulier, le gaz, lui aussi, a pu produire au dôme central, au palais du Trocadéro et à la tour Eiffel, des décorations lumineuses très remarquables.

Mais, comme l'illumination ne constitue qu'un cas très particulier du problème de l'éclairage, il convient surtout de considérer les procédés de ce dernier dans la pratique courante, et à l'intérieur des habitations.

On a, depuis quinze ans, beaucoup discuté sur le mode d'éclairage le plus intense à la fois et le plus économique : gaz ou électricité ?

Les découvertes accomplies dans le domaine de cette dernière, et notamment la bougie Jablochkoff, ont fourni l'occasion de charges à fond contre la lumière du gaz, surtout au point de vue du bon marché.

Plus tard, lorsque les lampes à incandescence sont devenues d'un usage pratique, c'est au nom de l'hygiène que l'on a voulu prescrire le gaz et le reléguer à la cuisine et à l'atelier pour y utiliser uniquement ses propriétés calorifiques.

Mais, cette concurrence même ayant piqué au vif les

gaziers, une lutte s'engagea dans laquelle nous avons vu ces derniers, quelque peu endormis sur les lauriers d'antan, repousser vivement les attaques de l'ennemi par nombre de procédés aussi nouveaux qu'ingénieux.

Il ne saurait, du reste, être question de vainqueur ni de vaincu dans ce *struggle for light*, à une époque où l'infinie variété des applications permet à tous les systèmes de trouver des emplois rémunérateurs.

Qu'il nous soit permis de dire seulement que là, comme partout, ce sont les exclusivistes qui ont fait tout le mal, en prétendant de part et d'autre que gaz ou électricité (suivant le camp) pouvait suffire à tout.

Or, il ne saurait en être ainsi ; en éclairage comme ailleurs, avec le gaz ou l'électricité, il y a du pour et du contre : le oui et le non pèsent toujours d'un poids égal dans la balance et le pyrrhonisme sera toujours la plus douce des philosophies, *amen* !

Au fait, qu'a-t-on surtout reproché au gaz, quant à l'éclairage intérieur des habitations ? De vicier l'air ambiant et d'y développer par sa combustion un degré de chaleur élevé. Il ne faut pas condamner les gens sans les entendre, et quiconque s'est donné la peine de visiter la très remarquable installation du pavillon du gaz, au Champ de Mars, a pu voir que la plupart des lampes intensives à gaz sont disposées de façon à ventiler les pièces qu'elles éclairent.

La chaleur développée par la combustion, à laquelle on a fait de si véhéments reproches, joue ici un rôle bienfaisant en permettant des appels d'air plus que suffisants pour évacuer tous les gaz délétères. Il ne faut pas oublier, en effet, que les salles éclairées sont faites pour loger des êtres humains et que ceux-ci, soit qu'ils fument ou simplement qu'ils respirent, vicient l'atmosphère, qu'il importe dès lors de renouveler.

La lumière électrique exige dans ce cas l'emploi de systèmes spéciaux de ventilation ; mais il est juste de dire que l'on n'a à compter alors qu'avec la contamination atmosphérique provenant des phénomènes de la vie animale, puisqu'elle ne produit par elle-même ni gaz délétères ni échauffement.

Or, si l'égalité paraît ainsi établie quant aux éclairages intérieurs, il est facile de voir qu'il en est de même, à très peu de chose près, pour les éclairages de vastes espaces en plein air. Si, en effet, les foyers électriques à incandescence permettent de créer des sources lumineuses de forte intensité, pour un prix relativement minime, les becs nouveaux récupérateurs des systèmes Siemens, Wenham, Guibout et autres, permettent de donner des foyers de 10 à 20 carrels pour la faible dépense de 50 litres environ par carcel.

La Compagnie parisienne a même établi un nouveau modèle du bec en plein air dit du 4 septembre, ou *pot à feu*, de la puissance de 80 carrels, et MM. Bengel frères construisent un spécimen de *bec industriel* de 150 carrels : dans ces derniers cas la dépense n'est que de 35 litres par carcel, c'est-à-dire inférieure à celle exigée par l'éclairage électrique de même intensité.

Cela, il est vrai, pour une ville où, comme à Paris et dans tous les grands centres, les canalisations de gaz sont dès longtemps en service et capables de répondre à tous les besoins.

Mais, on aura évidemment avantage à établir aujourd'hui l'éclairage électrique partout où l'on se trouvera en présence du néant, les frais généraux de première installation étant beaucoup moindres.

C'est ce qui explique comment d'infimes bourgades resplendissent sous les rayons voltaïques, tandis qu'à Paris et ailleurs on admet à peine la lumière électrique : c'est qu'il est difficile ici de chasser le premier occupant, qui s'impose par les services rendus et par ceux qu'il pourra rendre encore.

Le gaz, en effet, que l'on ne pourra jamais complètement proscrire de l'éclairage, sera toujours seul et sans concurrent possible pour une quantité d'applications au chauffage domestique et pour alimenter les moteurs ; ou du moins, s'il a un ennemi sur ce terrain, ce n'est pas l'électricité, mais le pétrole, à la fois sous les trois espèces : lumière, chaleur et force motrice.

Générateurs, Moteurs et Pompes.

BREVETS D'INVENTION

déposés dans le cours du mois de Juillet 1889.

Arnaudeau. 199673. — 19 Juillet 1889.

Nouveau moteur chaîne hydraulique dit : le Biceps.

Aubry et Cie. 199338. — 3 Juillet 1889.

Nouveau système de noria ou chaîne tube hydraulique destinée à l'élévation de l'eau et de toute espèce de liquide.

Beckers. 199852. — 27 Juillet 1889.

Appareil de contrôle pour machines à vapeur.

Berrus et Berthot. 199580. — 15 Juillet 1889.

Roue hydraulique motrice à palettes mobiles, immergée dans un courant.

Burton. 199666. — 18 Juillet 1889.

Perfectionnements dans les pompes à action directe.

Careta. 199296. — 1^{er} Juillet 1889.

Indicateur de niveau dit : indicateur romain avec sifflet avertisseur.

Carré. 199249. — 29 juillet 1889.

Perfectionnements aux pistons des machines à vapeur, machines à gaz, etc.

Constantin. 199747. — 25 Juillet 1889.

Nouveau système de générateur.

Cooper. 199370. — 4 Juillet 1889.

Perfectionnements dans les pompes à vapeur.

Coquelle. 199300. — 1^{er} Juillet 1889.

Pompe-balance automatique.

Donaldson. 199556. — 13 Juillet 1889.

Appareil automatique perfectionné pour indiquer les pressions et niveaux des fluides liquides, dans les vaisseaux ou capacités.

Farcot. 199920. — 31 Juillet 1889.

Perfectionnements aux moteurs à vapeur, réversibles ou non.

Fox, Fothergill et Morison. 199663. — 18 Juillet.

Perfectionnements aux chaudières marines, aux chaudières fixes et autres fourneaux.

Gignoux-Géraud. 199305. — 5 Juillet 1889.

Moteur à gaz.

Hammesfahr. 199551. — 12 Juillet 1889.

Roues tournantes formées par des tuyaux et mises en rotation par le frottement ou par le choc d'un fluide moteur coulant sous pression et sortant à réaction, de l'orifice des dits tuyaux.

Hargreaves. 199343. — 3 Juillet 1889.

Perfectionnements apportés aux thermo-moteurs à combustion interne.

Jacoby (Gustave) et Cie. 199400. — 2 Juillet.
Régulateur de pression des chaudières, avec cône d'arrêt.

Johnson. 19328. — 2 Juillet 1889.

Perfectionnements aux pompes à vapeur.

Lawson. 199765. — 23 Juillet 1889.

Perfectionnements dans les générateurs à vapeur.

Limoge et J. Dumain. 199387. — 5 Juillet 1889.
Détartre liquide pour la désincrustation et la préservation des chaudières à vapeur.

Méligne. 199886. — 30 Juillet 1889.

Système de pompe aspirante et foulante.

Personne. 199336. — 3 Juillet 1889.

Multiplicateur Robert Personne.

Philips et Walch. 199573. — 13 Juillet 1889.

Appareil à traction automatique : Cheval de fer.

Riche. 199736. — 7 Juillet 1889.

Pulsomètre pompe fonctionnant directement par mélange tonnant.

Robinson. 199887. — 30 Juillet 1889.

Méthode perfectionnée et appareil pour utiliser la chaleur perdue des machines à vapeur et appareils semblables.

Roget. 199629. — 18 Juillet 1889.

Nouvelle pompe rotative.

Roussel. 199435. — 8 Juillet 1889.

Mouvement continu système Henri Roussel.

Socher. 199833. — 27 juillet 1889.

Fermeture d'extrémité pour vase cylindrique avec anneau fendu et garniture.

Stirling. 199607. — 16 Juillet 1889.

Perfectionnements dans les chaudières.

Sulzer frères. 199837. — 27 Juillet 1889.

Machine à vapeur à triple expansion.

Tabourin (Georges et Antoine). 199286. — 1^{er} Juillet 1889.

Moteur combiné à gaz et à vapeur : couple moteur.

Testud de Beauregard. 199536. — 8 Juillet 1889.

Nouveau mode de vaporisation, d'où résulte nouvelle chaudière, désignée sous le titre de : générateur Testud de Beauregard.

Testud de Beauregard. 199432. — 8 Juillet 1889.

Nouvel appareil dit : surchauffeur Testud de Beauregard, à température instantanée haute ou moyenne ad libitum.

Theisen. 199521. — 11 Juillet 1889.

Perfectionnements aux appareils de condensation, de réfrigération et d'évaporation.

Villegas. 199841. — 27 Juillet 1889.

Système d'utilisation continue de la force produite par les marées.

Wagner et Hirschberger. 199412. — 5 Juillet.

Machine motrice utilisant l'action de la pesanteur.

White et Middleton. 199486. — 9 Juillet 1889.

Machine à gaz perfectionnée.

Williams. 199925. — 31 Juillet 1889.

Perfectionnements dans les moteurs à gaz.

DWELSHAUVERS-DERY.

Théorie expérimentale de Hirn pour les machines à vapeur à un seul cylindre.

M. DWELSHAUVERS-DERY commence par rappeler que dans toute machine à vapeur il y a deux phénomènes principaux continus et simultanés :

1° un travail extérieur effectué par la chaleur aux dépens de l'énergie contenue dans la vapeur ;

2° un échange de chaleur entre le métal et la vapeur, le flux allant de la vapeur au métal ou du métal à la vapeur selon les circonstances.

Le premier phénomène est celui qu'on a en vue comme résultat utile, et le second ne peut être qu'onéreux parce qu'il amène le passage direct et sans utilisation, de la chaudière au condenseur, d'une partie souvent très considérable du calorique.

C'est ce dernier phénomène, l'échange de chaleur entre deux corps inégalement chauds, dont la constatation constitue la théorie pratique de M. Hirn, laquelle peut être résumée assez simplement.

« Entre deux positions quelconques du piston, la quantité de chaleur qui a fait le travail extérieur et celle qui a été échangée entre le métal et la vapeur forment une somme égale à la différence entre les chaleurs internes de la vapeur dans ces positions, augmentée, s'il y a

lieu, de la chaleur qu'on aurait introduite avec de la vapeur nouvelle, ou diminuée de celle qui serait sortie du cylindre, emportée avec une partie de la vapeur. »

M. Dwelshauvers-Dery développe cette théorie en y ajoutant une méthode qu'il a imaginée récemment pour représenter les quantités de chaleur échangées entre la vapeur et le métal, de la même manière qu'on représente celles qui font le travail extérieur.

Dans un diagramme d'indicateur, la quantité de chaleur qu'a coûté le travail extérieur effectué entre deux positions du piston est représentée par l'aire d'une surface rectangulaire, dont la base est égale au volume engendré par le piston entre les deux positions et dont la hauteur est la pression moyenne de la vapeur. On représente de même la quantité de chaleur échangée par l'aire d'un rectangle, dont la base est la même et dont la hauteur est déterminée par ce mode même de représentation. On opère pour cela sur un diagramme moyen, représentant aussi bien que possible la moyenne des diagrammes obtenus sur la machine.

L'auteur a fait l'application de cette méthode à des essais faits à Londres par M. Willans sur une machine à un cylindre, à simple effet, marchant sans condensation à 408 tours et à 110 tours.

DUVAL

Garniture métallique en fils de laiton blanchi.

Exposition universelle.

Les qualités qu'on doit rechercher dans une garniture de presse-étoupes sont, indépendamment d'une longue durée, un frottement doux, l'élasticité nécessaire pour céder aux mouvements de la tige, une obturation parfaite de la vapeur, sans avoir besoin de serrer fortement le presse-étoupes, et la faculté de conserver le graissage.

On a employé jusqu'ici comme garnitures le chanvre, et le coton qui ont l'inconvénient de brûler et de durcir ; l'amiante qui ne se consume pas, mais redevient très compacte et raye les tiges comme le chanvre et le coton ; les garnitures en métal plein ou en copeaux ; certains alliages qui ont le défaut de fournir un mauvais frottement, de ne pas retenir l'huile ou la graisse et de se souder dans le presse-étoupes d'où on ne peut les retirer qu'en chauffant le plateau du cylindre.

La garniture métallique, système Duval, qu'on pourrait comparer à un coussinet élastique est formée de fils très fins de cuivre jaune tressés en carré par 8, 12, 16, 20 brins suivant les dimensions. Par sa composition, cette garniture métallique ne peut pas brûler, et plus elle est exposée à une haute température plus elle se

recuit, c'est-à-dire plus elle devient douce au frottement et mieux elle obture la vapeur par le seul effet de la dilatation des fils à la chaleur et sans qu'on ait à serrer le presse-étoupes fortement. Elle dure plusieurs années, et ce n'est qu'après avoir employé son système pendant plus de vingt ans sur la machine de son usine que l'inventeur a songé à l'exploiter après s'être rendu compte par ses propres expériences des avantages qu'il présentait.

Les grandes compagnies maritimes se sont surtout empressées de faire usage de ces garnitures. La C^{ie} des Chargeurs Réunis en a muni presque tous ses bateaux et on a pu voir dans le Palais des Machines, classe 5^e, à l'exposition de la maison Duval, des anneaux de garnitures qui ont été retirés du Steamer *Ville de Montevideo*, après avoir fonctionné pendant 3 ans, avoir supporté 12 voyages aller et retour du Havre à Rosario, soit environ 800 jours et 800 nuits de marche et 128 millions de coups de piston ; ajoutons que ces garnitures ne sont pas hors d'usage et qu'elles pourraient servir encore pendant plusieurs années. De pareils résultats n'ont jamais été obtenus avec d'autres garnitures. Monsieur le Ministre de la Marine, après des essais qui ont duré 1 an 1/2, a autorisé l'emploi des garnitures Duval dans les navires de la flotte et les arsenaux.

La marine royale d'Angleterre, elle aussi, a fait de très importantes commandes à l'inventeur, pour plusieurs cuirassés, avisos et torpilleurs.

Les garnitures Duval ont été employées avantageusement aussi sous les segments de pistons pour remplacer les ressorts d'expansion. La chaleur de la vapeur fait dilater la tresse métallique qui force les segments à être toujours en contact avec les parois du cylindre dans toute l'étendue de leur circonférence. De cette façon la vapeur ne peut passer sous les segments et cela évite les contre-pressions et facilite le vide. La garniture ainsi employée offre, de plus, un appui élastique et suffisamment résistant pour les segments qui, de cette façon ne peuvent se déplacer ni se briser et donnent toujours un frottement doux et régulier.

Les qualités que possèdent les garnitures métalliques sont appréciées par les constructeurs et ceux qui emploient des machines à vapeur ; aussi la maison Duval vient-elle d'obtenir une Médaille de bronze à l'Exposition de 1889 où d'ailleurs ses tresses métalliques sont employées sur les moteurs exposés par les principaux établissements de constructions, notamment celles de MM. Windsor, Schneider et C^{ie}, la C^{ie} Worthington, Powel, Lecouteux et Garnier, etc., etc..

G. GOUGY (1).

*Presse hydraulique pour caler et décaler
les roues de tramway.*

MM. MILLER ET C^{ie}, d'Edimbourg, les fondeurs si renommés pour les roues de tramway, et la production de la fonte trempée, fournisseurs des principales compagnies de tramways du monde entier, ont imaginé pour le calage et le décalage des roues de tramways la presse représentée par la figure 86.

Elle a un piston de 178 millimètres de diamètre capable d'exercer une pression totale de 70 tonnes ; elle est munie d'une poulie fixe et d'une poulie folle, ce qui permet de la commander par une courroie actionnée par la transmission de l'atelier. Cette dimension est très usi-

roues de wagons il est nécessaire de développer une pression de 40 tonnes : pour les machines locomotives de tramways, il faut aller jusqu'à 70 tonnes. Il faut avoir le soin avant de présenter la roue d'enduire l'alésage et l'essieu d'une couche de minium et d'huile, de façon à lubrifier les surfaces, ce qui empêche le grippage et la torsion de l'essieu, ce qui peut être à craindre lorsque l'on emmanche à sec.

Celles de ces presses qui fonctionnent à bras peuvent être montées sur roues de façon à se transporter facilement d'un atelier à l'autre ; mais il est préférable de les installer à poste fixe, bien que, par suite de leur construction spéciale, elles n'exigent aucune fondation.

Elles sont établies avec une grande solidité, et sont d'une manœuvre facile : il n'y a pas, comme dans les

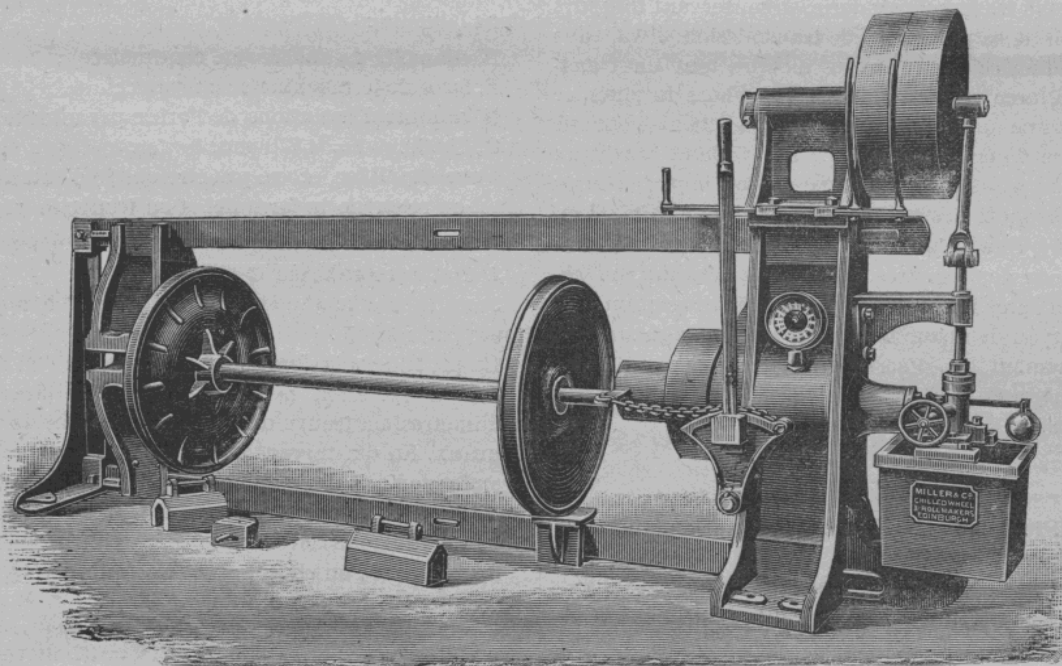


Figure 86. — Presse hydraulique à caler et décaler les roues de tramways.

tée dans les dépôts de tramways et les dépôts de wagons parce qu'elle peut être actionnée à bras aussi bien qu'au moteur. Dans les ateliers de construction de wagons et de tramways, la presse d'un modèle plus puissant, et capable de développer un effort total de 120 tonnes, est très recommandée, à cause de sa grande puissance : il ne faut pas oublier que l'effort nécessaire pour décaler les roues est de beaucoup supérieur à celui du calage.

L'expérience a démontré que le fixage des roues par la presse hydraulique était de beaucoup préférable au clavetage. Pour fixer les roues des voitures ordinaires, une pression de dix tonnes est suffisante, tandis que pour les

presses ordinaires, des tiges de traction que l'on est obligé de démonter à chaque opération. Un très grand nombre de ces appareils fonctionnent dans les ateliers et dépôts de tramways tant en Angleterre que dans le reste de l'Europe et même en Amérique.

Les cylindres et les pistons sont établis en fonte Miller, d'une résistance considérable et bien supérieure à celle des fontes ordinaires ; les tiges de traction sont en fer ou en acier doux. La pompe est en bronze phosphoreux, avec soupape de sûreté, sur un réservoir en fonte. Les pompes, qui sont disposées pour fonctionner à bras, ont deux courses, l'une pour la basse, et l'autre pour la haute pression.

(1) F. Gouguy, ingénieur-constructeur, 143, boulevard du Mont Parnasse, représentant, pour la France, de MM. MILLER ET C^{ie}, d'Edimbourg.

CH. LE BLON.

Tuyau rotatif moteur employé pour les pompes.

(Suite et fin.)

Exposition universelle.

C'est pourquoi M. LE BLON a modifié son appareil et n'emploie plus aujourd'hui qu'un seul tuyau qui remplit le double but de transporter la force à distance en remplaçant des arbres de transmission en fer plein, en même temps qu'il sert de conduite d'eau. Une application à une pompe brevetée pour puits profonds en était faite à l'Exposition, classe 65, sur la berge de la Seine.

Le tuyau moteur peut transmettre la force à tous les genres de pompe, quelle que soit leur position dans le puits : de plus, le tuyau peut passer d'un puits dans un autre puits, à travers une galerie, en conservant toujours sa rotation et sa puissance de transmission. Il va sans dire que, dans ce cas, le tuyau moteur, tout en transmettant la force motrice, ramène l'eau hors du puits, ce qui supprime un tuyau ascensionnel, d'où économie très grande dans l'installation. Les tuyaux verticaux tournant sur coussinets-plateaux à billes, la perte causée par le poids mort des tuyaux est réduite au *minimum*, et la perte qui, avec un arbre de 8 centimètres de diamètre et long de 90 mètres, serait de 2 chevaux, ne serait plus, d'après l'inventeur, que de 45 kilogrammètres avec un tuyau de même force et de même longueur.

Pratiquement, on se sert, pour déterminer le diamètre à donner aux pièces cylindriques, soumises à un effort de torsion, de la formule

$$d^3 = K \frac{A}{n}$$

K, coefficient dont la valeur dépend de la matière de la pièce ;

d, diamètre de la pièce (en centimètres) ;

A, la force à transmettre en 1 minute, exprimée en kilogrammètres ;

n, nombre de tours que fait la pièce en 1 minute.

Pour un arbre creux, premier moteur, la force A, qu'il peut transmettre, est égale à celle que pourrait transmettre l'arbre s'il était plein, moins celle que pourrait transmettre un arbre plein d'un diamètre égal au diamètre inférieur de l'arbre creux ; d'où il résulte qu'en appelant *d* le diamètre extérieur de l'arbre creux et *d'* un diamètre intérieur, on a :

$$d^3 - d'^3 = K \times \frac{A}{n}$$

Donc, si l'on évalue la surface annulaire (couronne circulaire)

$$I = \frac{\pi (v^4 - v'^4)}{2}$$

circonscrite entre *d* et *d'*, on peut en extraire un chiffre D, représentant le diamètre de l'arbre plein dont la sec-

tion serait équivalente à I. Dès lors, en faisant varier les diamètres extérieurs et intérieurs de manière à conserver les valeurs correspondantes de $d^3 - d'^3$, autrement dit à conserver à la section annulaire de l'arbre creux la quantité de surface équivalente à la section donnée d'un arbre

plein pouvant résister à $\frac{A}{n}$ (c'est-à-dire à la quantité

d'action exprimée en kilogrammètres, et divisée par le nombre de tours), on obtient un arbre creux ou tube résistant à une force donnée.

Sachant que l'effort qu'un arbre doit supporter, est, en raison directe de la puissance en chevaux A, et en raison inverse du nombre de révolutions par minute n, on trouve la formule pratique suivante : $D = \sqrt[3]{\frac{F}{n}} \times C$, dans laquelle :

D, diamètre de l'arbre (en centimètres) ;

F, force de la machine en chevaux ;

N, nombre d'évolutions de l'arbre par minute ;

C, Coefficient = 4,370 pour le fer.

Pour simplifier, et ne pas être obligé d'extraire la racine, on retourne la formule, et on trouve la règle :

1° faire le cube du diamètre extérieur d^3 , choisi ;

2° diviser ce cube par $C = 4,370$;

3° multiplier le quotient obtenu par n, le nombre de tours par minute.

Le produit est la force en chevaux : et si l'on fait alors la même opération pour le diamètre intérieur d'^3 , en millimètres, on trouve un deuxième produit de force en chevaux. En soustrayant alors le deuxième produit du premier, on a la force en chevaux demandée, et les diamètres extérieur et intérieur du tuyau, ou arbre creux, pouvant résister à cette force.

Exemple : si l'on choisit $d^3 = 129$ millimètres, on trouve, pour 60 tours par minute

$$(129)^3 = \frac{2146,6}{4370} = 0,50 \times 60 = 30 \text{ chevaux}$$

Si l'on fait ensuite $d^3 = 110$ millimètres, on a

$$(110)^3 = \frac{1331,0}{4370} = 30 \times 60 = 18 \text{ chevaux}$$

Si, alors, on fait $d^3 - d'^3$, on a 12 chevaux.

Par conséquent, l'épaisseur d'un tube creux, pouvant résister à 12 chevaux sans se tordre, sera de 0^m,01 centimètre, le diamètre extérieur = 12 centimètres, et le diamètre intérieur, 11 centimètres.

On voit que, pour un diamètre choisi (d^3 ou d'^3), en faisant varier l'épaisseur, on obtient des tubes résistant à une force de torsion donnée, exprimée en chevaux vapeur.

Dans la pratique, on trouve qu'un tuyau de 6 à 7 millimètres résiste aussi bien à l'effort de torsion que le même tube avec 1 centimètre d'épaisseur.

Cela semble provenir de ce que, dans la fabrication moderne des tubes, les molécules du métal, soumises à une sorte de compression, sont plus résistantes à la désagrégation, et par conséquent à l'effort, et que, d'un autre côté, la force agissant tangentiellement, suivant des lignes de force extérieures et intérieures, n'agit plus suivant un plan normal à l'axe, de sorte que t , angle de torsion, deviendrait une quantité négligeable dans le calcul.

Par la formule classique précédente, on peut donc obtenir des tuyaux résistant, comme des arbres pleins, aux plus grands efforts de torsion. On voit aussi que, pour un diamètre donné, on peut, dans la pratique, diminuer notablement l'épaisseur indiquée par la formule. Une suite d'expériences ultérieures permettront de trouver un nouveau coefficient de résistance pour les tuyaux relativement minces. Quoi qu'il en soit, dans des cas particuliers, on peut toujours remédier empiriquement au manque de résistance à une torsion donnée qu'offriraient les tubes relativement plus minces que ne l'indique la formule. Il y a pour cela deux moyens, le premier qui consiste à fretter le tuyau par des brides minces de plus grand diamètre ; ce mode, très efficace, alourdit un peu le tuyau. Le second, qui consiste à enrouler à chaud sur le tuyau une hélice formée d'un ruban plus ou moins épais d'acier. Ce mode alourdit très peu le tuyau et est très efficace ; il augmente considérablement la résistance à la torsion et à la pression. La résistance croît alors en raison du nombre de tours de spires pour une longueur donnée. On sait que, dans ce cas, à la résistance tangentielle du tube vient s'ajouter la résistance à la rupture du ruban d'acier. Suivant leur coefficient de rupture, les hélices en fil d'acier, et même en fil de fer, rempliraient le même but. On sait qu'il existe des canons enroulés de fil d'acier, qui présentent une grande résistance.

Dans le domaine de la pratique, le tuyau moteur, surtout dans ses applications aux travaux des mines, peut rendre de grands services et être utilisé là où aucun autre système ne pourrait être employé. Par exemple : étant donné un puits profond affecté à l'aération, aller chercher, par une galerie horizontale de 500 mètres, dans un autre puits profond, l'eau qui s'y trouve en quantité considérable. Le tuyau moteur peut résoudre le problème.

A. SOUABE.

Les mélanges détonants de vapeurs de pétrole.

On sait que le pétrole brut ou insuffisamment rectifié dégage, à la température ordinaire, des vapeurs d'hydrocarbures qui, répandues dans l'air confiné des magasins, réservoirs, cales, etc., forment des mélanges plus ou moins inflammables et détonants, sources de dan-

gers très sérieux. On n'est pas encore bien fixé sur les proportions de ces mélanges, tant au point de vue des explosions que de l'incendie simple, aussi doit-on recueillir tous les renseignements, mêmes incomplets, que l'on peut obtenir sur ce point délicat.

La question est également fort intéressante au point de vue de l'étude des moteurs tonnants à pétrole.

Des expériences viennent d'être faites en Angleterre pour déterminer dans quelles proportions un mélange d'air et de vapeur de pétrole est *explosif* ; voici les résultats obtenus

5 p. c. de vapeurs :	aucun danger d'explosion ;
6,25	— : détonation très faible ;
8,3	— : détonation déjà redoutable ;
11 à 14	— : détonation violente ;
16 à 17	— : détonation faible ;
20	— : pas d'explosion.

Seulement... on ne possède pas encore le moyen pratique de reconnaître si une atmosphère mélangée de vapeurs de pétrole est dangereuse ou non ; un indicateur spécial de ces proportions est donc encore à créer. Jusque là on fera bien d'observer rigoureusement les précautions que commande la plus élémentaire prudence, c'est-à-dire de veiller à ce qu'une telle atmosphère ne puisse venir en contact avec aucune flamme ou matière incandescente.

J. JOYA.

Générateur inexplosible à dilatation libre.

I. — Description

Le principe de cette chaudière, comme celui de toutes les chaudières tubulaires, est de diviser le courant de la flamme autant que possible, tout en divisant l'eau et la mettant en contact avec des parois de faible épaisseur, afin de faciliter l'échange de chaleur. Dans les chaudières à grande production de vapeur, il faut faciliter la circulation de l'eau qui est très rapide : c'est dans ce but que M. Joya a composé sa chaudière :

1° Comme appareil évaporatoire, d'un faisceau tubulaire : une extrémité des tubes est fermée par un tampon autoclave et l'autre débouche dans une grande boîte rectangulaire divisée en deux compartiments ; l'un est en communication avec les tubes extérieurs d'où se dégage la vapeur, l'autre avec les tubes intérieurs amenant la circulation de l'eau. Ces deux compartiments communiquent en bas avec un collecteur de tartre placé au-dessus du gueulard et, en haut, par trois tubulures avec les réservoirs d'eau et de vapeur.

2° Deux grands réservoirs cylindriques horizontaux servent de magasin d'eau et de vapeur ; ils portent les accessoires de sûreté : niveau d'eau, soupapes, manomètre, ainsi que la prise de vapeur.

3° Un collecteur de tartre à système de décantation

pour les matières solides, reçoit le robinet de vidange au point le plus bas, et le robinet à clapet de retenue pour l'alimentation.

4° La grille à barreaux minces, du système Joya perfectionné, s'étend sous tout le faisceau tubulaire ;

5° Les armatures de fourneau se composent d'une grande façade antérieure portant le gueulard de chargement du foyer et les grandes portes de nettoyage ; la façade postérieure en présente également. Quatre montants en fonte, supportent des poutrelles en fer à U, qui soutiennent les réservoirs cylindriques d'eau et de vapeur et rendent le montage et la solidité de l'ensemble indépendants des maçonneries qui ne servent plus que de remplissage.

La façade avant est protégée du rayonnement du foyer par la grande boîte rectangulaire du faisceau tubulaire et la façade arrière est protégée par une cloison en briques de forme spéciale retenue par une plaque en fonte supportant les tubes à l'arrière.

II. — Circulation.

La circulation des gaz s'établit autour des tubes inférieurs avant d'arriver aux tubes supérieurs ; le faisceau tubulaire étant partagé en deux parties d'égale importance par une chicane en fonte. Après avoir traversé les tubes, les gaz sont obligés, par une voûte en briques, de revenir sur l'avant du réservoir inférieur, de le chauffer sur toute sa longueur en retournant à l'arrière, d'où ils se rendent à la cheminée.

L'eau d'alimentation pénètre dans le bas de la chaudière, dans le collecteur de tartre en un point où la température est relativement basse et en dehors de tout courant. La température y est cependant assez élevée pour produire le dépôt des calcaires contenus dans l'eau, d'où première épuration physique de l'eau avant son entrée dans le faisceau tubulaire, la deuxième étant faite dans le collecteur. L'eau possède un mouvement bien connu résultant de l'emploi des doubles tubes et des doubles compartiments. Il est à remarquer que les deux courants ascendant et descendant sont complètement distincts, qu'aucune bulle de vapeur ne peut retourner dans les tubes et ne peut barbotter dans le courant d'eau, ce qui évite les entraînements d'eau.

III. — Nettoyages.

Au point de vue de la facilité de nettoyage ou de la réparation, il suffit de faire remarquer que les tubes sont démontables, à joints rodés, et qu'il n'est pas besoin, pour en réparer un, de sortir tout un faisceau comme dans les chaudières analogues construites à ce jour. En face de chaque tube, dans la grande boîte rectangulaire, sont disposés des tampons simplement rodés comme les tubes à joint métal contre métal, la pression et le serrage du montage les tiennent en place ; mais, à vide, il suffit d'un faible effort pour les enlever et découvrir le tube

qui est en face. La démontabilité est donc plus facile que dans les chaudières où les joints sont faits avec des garnitures mastic, amiante, etc., et des boulons ou tirants dont la rupture est à craindre.

IV. — Avantages du système.

1° *Production de vapeur sèche*, résultant des grandes capacités du réservoir de vapeur, du collecteur et de la section croissante donnée à celui-ci, de même que de la disposition des tubulures dans la chaudière, débouchant au niveau de l'eau.

2° *Liberté absolue de dilatation*, le faisceau tubulaire n'étant prisonnier que d'un côté, sans aucun boulon ou tirant, chaque tube étant indépendant.

3° *Séparation totale des courants* ascendants et descendants, évitant les entraînements d'eau et les suspensions de niveau.

4° *Démontabilité rapide et facile* des tubes sans joints, sans garniture et sans solidarité.

5° *Perfectionnement important* : tous les joints de tubes et des tampons se font par la pression intérieure de la chaudière, évitant ainsi les accidents par rupture des boulons ou tirants des joints extérieurs employés habituellement dans toutes les chaudières multitubulaires.

6° *Épuration physique de l'eau* en enlevant au moyen de décanteurs, les dépôts naissants au moment de l'alimentation et les dépôts en bouillie dans leur première circulation et avant qu'ils aient eu le temps de se déposer en couches durcies.

Il ne nous est pas permis de dire si toutes ces qualités se trouvent réalisées, car nous ne connaissons pas encore de *chaudière Joya* en fonction. Il ne nous paraît pas du reste que le besoin d'une nouvelle chaudière tubulaire de ce genre se soit fait sentir, et, nos lecteurs trouveront certainement une satisfaction suffisante avec les chaudières à éléments présentes à l'Exposition universelle, que nous leur avons décrites, et sur lesquelles la *Chaudière Joya* n'offre aucun avantage.

CH. BREZOL.

Machine à vapeur à double expansion.

On sait que la machine système Woolf a été longtemps considérée comme le meilleur moteur à vapeur, et de nos jours encore bon nombre de praticiens la préfèrent à toute autre machine. Si parfois elle a fait place à la machine horizontale et, dans des installations modernes, aux types nouveaux Corliss, Sulzer et dérivés, la cause de cette préférence réside surtout dans les considérations suivantes : la machine à balancier, coûteuse d'achat, exige en outre des frais de premier établissement considérables, la combinaison de ses mouvements jointe au

peu de stabilité de tout son système ne comportent pas une grande vitesse ; aussi à puissance égale, est-elle plus volumineuse, plus encombrante, et partant d'un prix plus élevé. Sa faible vitesse de rotation devient de plus en plus sensible par suite de l'accroissement continu de vitesse des machines et appareils qu'elle avait primitivement à mettre en mouvement ; la filature et le tissage en offrent des exemples frappants ; de là des transmissions intermédiaires qui absorbent de la force et qui viennent encore grever le prix de première immobilisation. Mais ces inconvénients écartés, aucun autre moteur à vapeur ne possède au plus haut point les avantages d'une grande économie réunis à une régularité de marche parfaite. L'économie dans l'utilisation de la vapeur s'explique par l'application d'une détente prolongée seule possible pratiquement par l'usage de deux cylindres de volume différent (principe de l'expansion multiple auquel reviennent tous nos constructeurs, et que la marine a poussé si loin dans ses admirables types). On sait d'ailleurs que dans une machine à un cylindre, le degré de détente ne saurait dépasser certaines limites sans nuire à la régularité de la marche ; en pareil cas un volant plus lourd n'est pas une garantie suffisante, et produit toujours une augmentation de résistances passives. Dans la machine à double expansion, la vapeur, dans la majeure partie de la détente, agit sur le grand piston, en même temps que la vapeur à pleine pression et la première partie de la détente agissent sur le petit piston, ce qui fait disparaître en grande partie l'inégalité d'efforts que le piston supporte à l'origine et à la fin de sa course dans les machines à un cylindre.

S'il résulte de là que la régularité de marche y trouve un élément sérieux, il est encore une cause de régularité qui réside surtout dans le parfait équilibre de tous les organes en mouvement. Le balancier qui reçoit à chacune de ses extrémités des pièces d'un poids sensiblement égal, peut être comparé au fléau d'une balance, dont les plateaux se feraient équilibre. Tels sont, d'une façon sommaire, les défauts et les qualités de la machine de Woolf, type qui restera toujours le plus élégant et le plus majestueux d'entre tous.

C'est en poursuivant cette étude que M. Ch. Brézol a été conduit à réaliser un type de machine qui, bénéficiant des avantages énumérés ci-dessus, ne comporte pas les défauts du système Woolf. Ce nouveau moteur à vapeur appartient au genre pilon : comme dans la machine Woolf, le constructeur emploie deux cylindres de volume différent ; ces cylindres sont juxtaposés, fondus d'une seule pièce. Une forte colonne en fonte portant les glissières ainsi que deux autres colonnes en fer tourné forment entretoises entre les cylindres et le bâti principal qui repose sur le massif en maçonnerie. Tout cet ensemble bien groupé et bien solidaire présente une stabilité complète. La distribution reportée sur le devant de la

machine est très accessible ; elle présente une combinaison de conduits et d'orifices réduisant au minimum tous les parcours de vapeur et les espaces nuisibles. Enfin, comme dans la machine Woolf, l'équilibre de tout le système en mouvement est aussi assuré. En effet, les deux pistons transmettent leurs efforts à deux manivelles disposées à 180 degrés, de telle sorte que lorsque l'un est en haut de sa course, l'autre se trouve au bas de la sienne, ce qui neutralise les réactions, de sorte que l'on peut atteindre les plus grandes vitesses sans trépidations.

C'est ainsi que cette machine qui peut employer les hautes tensions et qui utilise la vapeur sans une grande détente, en produisant l'économie inhérente à ce principe, réalise aussi l'avantage d'une régularité parfaite grâce à l'équilibre bien étudié de tous ses mouvements. De petit volume, de mise en place facile et peu coûteuse, se prêtant sans inconvénient aux plus grandes vitesses, cette machine convient à toutes les industries en types de toutes puissances fixes et semi-fixes : dans ce dernier cas, les machines sont desservies par un générateur multitubulaire inexplosible timbré à 12 kil. Ces machines étant bien étudiées quant à l'emploi de la détente prolongée, cet ensemble demi-fixe réalise le *desideratum* qui doit servir d'objectif à tout moteur à vapeur économique.

J. PELLETIER.

Les dégagements de gaz naturel aux Etats-Unis.

Le gaz naturel fut découvert pour la première fois aux Etats-Unis en 1815, en faisant un sondage dans un endroit qui se trouve actuellement dans les limites de la ville de Charleston, dans la Caroline du Sud. On n'en fit alors aucune application.

Peu après, en 1821, on découvrit du gaz sortant d'une source à Fredonia, localité située dans l'Etat de New-York. Cette découverte eut lieu dans des circonstances singulières. Une femme eut besoin d'aller chercher de l'eau à la source assez tard dans la soirée ; elle prit une lanterne et un seau et posa la lanterne à terre pour remplir son seau. Le gaz s'enflamma et la femme, épouvantée, s'enfuit en toute hâte en abandonnant ses ustensiles.

On eut l'idée d'utiliser le dégagement de gaz naturel ; on surmonta la source d'une cloche en cuivre avec une conduite aboutissant à la ville, où l'on se servit du gaz pour l'éclairage du moulin et de quelques boutiques. Ce fut la première application faite aux Etats-Unis.

Quand, en 1824, le général Lafayette traversa la localité, l'hôtel appelé *Taylor House* eut sa façade illuminée au gaz naturel en l'honneur du grand personnage.

Il est à remarquer que cette source produit toujours et que la ville de Fredonia n'a jamais cessé, depuis 1824, de se servir du gaz naturel pour son éclairage.

Réglage, Graissage et Transmissions.

BREVETS D'INVENTION

qui ont été déposés au cours du mois de juillet 1889.

Adams. 199465. — 9 Juillet 1889.

Perfectionnements dans la fabrication des vis et des écrous.

Aldersby, Comer, Berger et Deakin. 199399. — 30 Juillet 1889.

Perfectionnements dans les graisseurs pour coussinets d'arbres.

Berthier. 199512. — 10 Juillet 1889.

Nouveau mode de graissage pour poulies folles, galets et roues de véhicules de tous genres.

Blunstone et Moseby. 199456. — 9 Juillet 1889.

Perfectionnements dans les garnitures de presse-étoupes de machines.

Carré. 199249. — 23 Juillet 1889.

Perfectionnements aux pistons des machines à vapeur à gaz, etc..

Delettiez. 199382. — 4 Juillet 1889.

Graisseur pour graisse dure, à alimentation uniforme et constante.

Hobbs. 199678. — 19 Juillet 1889.

Perfectionnements dans les appareils pour prévenir les accidents.

Krause et Lewandowski. 199481. — 9 Juillet.

Nouveau produit dit caloricide, et procédé de préparation.

Lesage. 199750. — 23 Juillet 1889.

Manivelle à déclanchement et à recul automatique d'outil.

Loechgauer Sohlennægelfabrick Heldet Braun 199695. — 20 Juillet 1889.

Dispositif de sûreté pour arrêter immédiatement des machines à vapeur, machines à gaz, ou autres machines semblables.

Malter. 199625. — 16 Juillet 1889.

Perfectionnements aux boîtes à graisse ou à huile ou aux lubrificateurs pour lubrifier les parties mobiles des machines.

Petzoldt. 199800. — 25 Juillet 1889.

Système de fermeture ou jonction pour courroies de transmission.

Williams. 199517. — 10 Juillet 1889.

Mécanisme régulateur de vitesse pour moteurs à gaz et autres moteurs analogues.

RAFFARD.

La balance dynamométrique.

Nous croyons être utile à tous les praticiens en donnant ici la description de la balance dynamométrique de M. RAFFARD, ainsi que celle des nouveaux dispositifs, récemment créés par lui.

On a dit que l'invention de M. DE PRONY a rendu les plus grands services à l'industrie ; on peut en dire autant, avec plus de raison, de celle de M. Raffard, car la balance supprime les nombreux inconvénients qui résultent de l'emploi du frein de Prony.

De tous les appareils destinés à mesurer le travail des moteurs, le plus simple et, sans contredit, le plus facile à établir est le frein de Prony ; il peut être installé partout, il fonctionne également bien sur l'arbre de la plus puissante roue hydraulique et sur celui du moteur le plus délicat, quelle qu'en soit la vitesse. Il peut toujours être improvisé au moyen d'une des poulies tournées que porte l'arbre et sur laquelle on applique un collier en charpente muni de vis de serrage ; mais alors, ce collier ne pouvant pas servir pour des poulies d'un diamètre différent, on est ainsi obligé de faire la dépense d'un collier de frein à chaque nouvelle expérience, ce qui peut devenir fort coûteux, et occasionne toujours une perte de temps considérable, surtout lorsqu'on a beaucoup d'expériences à faire.

On obvie à ces inconvénients en construisant un frein de Prony complet, dont la poulie en deux pièces est munie de vis qui permettent de la centrer sur des arbres de différentes grosseurs. Ainsi centrée, cette poulie ne tourne jamais parfaitement rond ; mais cela a peu d'importance quand l'arbre tourne lentement, ce qui est le cas pour les moteurs hydrauliques ou à vapeur.

Ce moyen, un appareil unique pour toutes les machines à essayer, ne peut être facilement employé pour les moteurs électriques ; la grande vitesse de rotation exige que la poulie du frein soit parfaitement ronde et parfaitement centrée, ce que l'on ne peut obtenir qu'en la

tournant sur l'arbre même du moteur. La poulie de la courroie ne pouvant pas servir parce qu'elle est bombée, on est ainsi obligé de faire une poulie de frein pour chaque nouvelle machine à essayer, ce qui cause une grande perte de temps et d'argent. C'est afin d'obvier à ces inconvénients du frein de Prony lorsqu'il est employé à la mesure du travail des moteurs tournant très vite, que M. RAFFARD a créé la *balance dynamométrique* pour la mesure du travail des moteurs électriques, appareil que l'on peut en quelques instants appliquer à toute machine, quelle que soit la grosseur de l'arbre.

La balance dynamométrique dérive du frein funiculaire de M. CARPENTIER : elle est donc fondée sur le même principe : la loi du frottement des cordes, d'après laquelle le frottement d'une corde sur un cylindre croît plus vite que l'arc d'enroulement (figure 87).

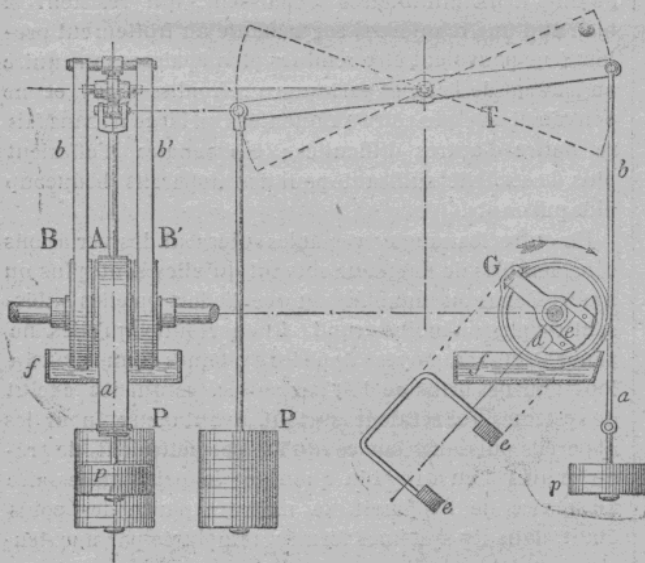


Figure 87. -- Balance dynamométrique de face et de profil.

Elle se compose de trois poulies : l'une A, calée sur l'arbre, est entraînée par le mouvement de rotation ; les deux autres B et B' sont folles.

Sous les poulies B et B' s'enroulent deux sangles b et b' , qui sont fixées d'un bout à l'extrémité d'un balancier T, et, de l'autre, à un étrier G, auquel elles transmettent la force exercée par le poids P.

Une autre sangle plus large a , s'enroule sur la poulie A, et vient se fixer à l'étrier G, auquel elle transmet l'effort du poids p , augmenté de celui qui sera produit par le frottement de cette sangle sur la poulie A.

Le poids de l'étrier est équilibré par rapport à l'axe au moyen de contrepoids e , fixés aux branches d (voir le rabattement.) Sous les poulies est placé un réservoir f , contenant de l'eau destinée à lubrifier et refroidir les sangles.

En faisant tourner la machine dans le sens où agit le poids p , la sangle a subit le frottement de la poulie tournante A, et l'effort exercé entraîne l'étrier G dans le sens de la rotation. Mais à mesure que l'étrier se déplace, l'arc d'enroulement de la sangle a diminue, et bientôt l'effort exercé par cette sangle est égal à celui qu'exercent en sens contraire les sangles b et b' qui supportent le poids P ; l'appareil est alors en équilibre et le frottement est égal à $P - p$.

L'appareil est automatique, car si, par suite d'un changement dans l'état des surfaces glissantes, le frottement vient à augmenter ou à diminuer, l'arc d'enroulement de la courroie a varie immédiatement en sens inverse et l'équilibre est de nouveau rétabli. Le frottement ayant ainsi une valeur constante $P - p$, le travail dû à ce frottement pour un tour de la poulie est le pro-

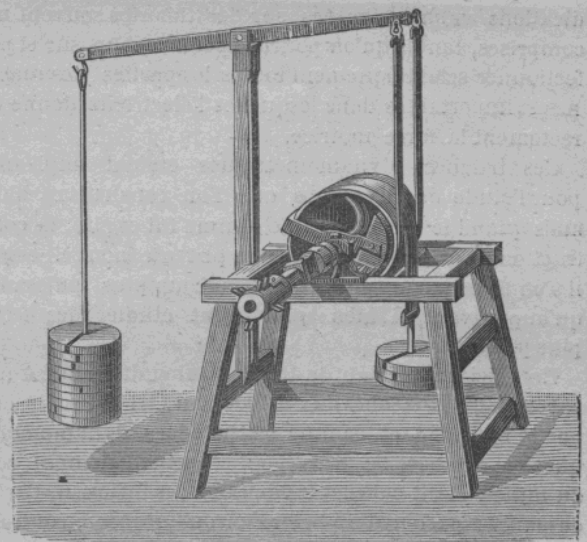


Figure 88. — Vue en-perspective.

duit $(P - p) \times 2 R$, R étant le rayon de la poulie augmenté de la mi-épaisseur de la sangle.

Pour simplifier le calcul, M. Raffard a établi le rayon des poulies de manière à présenter un développement exprimé en un nombre rond de centimètres. Ainsi, dans un appareil qui peut facilement mesurer un travail de 10 chevaux à la vitesse de 400 tours par minute, le développement de la poulie est exactement égal à un mètre ; dans un autre appareil qui mesure jusqu'à 2 1/2 chevaux, ce développement est égal à 0 m. 50 ; enfin, dans un troisième appareil destiné à mesurer au plus un travail de 1/4 de cheval, ce développement est de 0 m. 20.

Connaissant la valeur $P - p$ en kilog., le nombre de tours n , par minute, on en déduit le travail par une simple multiplication :

$$T = (P - p) \times \frac{n}{60}$$

pour la poulie d'un mètre de développement ;

$$T = \frac{P-p}{2} \times \frac{n}{30}$$

pour la poulie de 0 m. 50 de développement ;

$$T = \frac{P-p}{5} \times \frac{n}{60}$$

pour la poulie de 0 m. 20 de développement.

On peut dire sans exagération que cet ingénieux appareil est unique pour les machines motrices animées par un courant électrique, que ce courant provienne d'un accumulateur, d'une pile ou d'une machine.

En effet, il permet, comme nous venons de le dire, de tracer le graphique du rendement à toutes les vitesses, depuis les plus petites jusqu'aux plus grandes, de manière à permettre à l'opérateur de choisir l'allure la plus favorable au rendement.

Jusqu'à présent, on a été obligé de se contenter d'indications vagues, basées sur des théories souvent mal comprises, tandis qu'on pourra opérer à coup sûr et perfectionner scientifiquement toutes les parties des machines si importantes dans lesquelles l'électricité donne directement la force motrice.

Ces balances dynamométriques étaient suffisantes pour l'étude des dynamos que l'on construisait alors, mais quand le brevet de M. Gramme fut expiré, la construction de ce genre de machine prit un nouvel essor ; il s'en fit beaucoup plus et de beaucoup plus puissantes qu'auparavant, si bien qu'il fallut étudier des freins plus puissants.

En voici un qui date de 1885 et qui était destiné à mesurer jusqu'à 100 chevaux à 1000 tours. Il est représenté par la figure 89, et, comme les balances dynamométriques, se compose de trois poulies principalement, celle du milieu étant calée et les deux autres folles sur l'arbre des sangles partant d'un étrier s'enroulent en sens contraire sur ces poulies, la sangle du milieu destinée à subir le frottement portant le poids tenseur p , et les deux autres sangles, le poids P , dont l'excédent sur p , est la charge du frein.

On remarquera qu'ici, les poids P et p , sont mouflés, ce qui permet d'employer des poulies de frein de plus grand diamètre et d'obtenir des variations importantes de l'axe d'enroulement pour de faibles déplacements verticaux des deux poids. Le développement des poulies du frein étant de 2 mètres, la formule du travail en chevaux-vapeur devient :

$$T = \frac{P-p}{2} \times 2 \times \frac{n}{60 \times 75} = P - p \times \frac{n}{60 \times 75}$$

L'enroulement et le déroulement des sangles qui supportent le poids P et p , se faisant en sens contraire, feraient varier en sens contraire aussi la grandeur des poids et par suite la charge du frein, mais la constance de cette charge est rétablie par les deux chaînes compensatrices que l'on voit sur la figure, et dont le poids varie exacte-

ment de la même quantité mais en sens contraire de celui des sangles.

Les poulies du frein tournent dans une auge en fonte presque entièrement fermée qui renferme l'eau nécessaire au refroidissement. L'arbre du frein est supporté par des paliers solidaires de cette auge ; il est relié à celui du moteur à essayer par un petit arbre intermédiaire muni d'un joint de Cardon et d'un manchon d'allongement qui facilite l'installation de l'appareil.

Le besoin s'étant fait sentir de freins dynamométriques pour l'essai des moteurs destinés aux torpilleurs sous-marins, M. Raffard reprit l'étude de ces freins, car bien que les types déjà établis ne laissassent rien à désirer, leur forme et leurs conditions de fonctionnement ne se prêtaient pas à la construction d'appareils beaucoup plus puissants. En effet, comme les sangles de chanvre de un à deux millimètres d'épaisseur, qui résistent si bien et d'une manière si surprenante au frottement prolongé ne pouvaient être rendues plus épaisses sans nuire au passage de l'eau et partant au refroidissement, et ne pouvaient non plus être augmentées en largeur, sans faire naître d'autres difficultés ; ces sangles n'offraient plus de sécurité suffisante pour des appareils beaucoup plus puissants.

En outre, les sangles végétales subissent des variations considérables de longueur suivant qu'elles sont plus ou moins sèches ou mouillées ou que l'effort qu'elles subissent est plus ou moins grand. Il en résulte qu'elles ne peuvent être employées dans les systèmes fermés, où la longueur des brins ne doit pas varier, ce qui les exclut de systèmes qui seraient surtout avantageux pour les appareils puissants, en ce qu'ils permettraient de réduire au 1/3 ou au 1/4 la quantité de poids nécessaire au service de l'appareil, la majeure partie des poids étant, dans les systèmes fermés, remplacée par une tension préalable des brins.

Cet inconvénient des sangles végétales qui, à vrai dire, n'en était pas un pour les premiers types de freins, devenait au contraire très grave dans les appareils plus puissants, car la différence $P-p$, qui fait équilibre au frottement étant ordinairement comprise entre le 1/3 ou le 1/4 de la somme de ces deux poids, on voit que pour mesurer 100 chevaux à 600 tours par minute, avec un frein construit suivant l'ancien type et dont le tambour aurait 3 mètres de développement, ce qui correspond à un effort tangentiel de 250 kil., il ne faudrait pas moins de 1000 kil. de poids ; tandis que dans un système fermé et avec des sangles rigides, on pourrait, par une tension préalable des brins, n'avoir besoin seulement que de 250 kil., la charge même du frein.

Les sangles de lin et de chanvre de faible épaisseur ayant toujours donné d'excellents résultats à cause de la facilité avec laquelle elles laissent passer l'eau, M. Raffard rechercha les moyens de les employer encore dans

les nouveaux appareils, en leur fournissant la résistance et l'inextensibilité qui leur manquaient. C'est alors qu'il eut l'idée de les consolider avec des sangles métalliques, (*courroies Liebermann*) qui, comme l'on sait, sont très minces, très flexibles, très résistantes, et, de plus, laissent facilement passer l'eau.

Cette sangle métallique, qui semble avoir été créée exprès pour les freins dynamométriques, est une véritable trouvaille, car les résultats dépassèrent toute espérance : non seulement la sangle végétale dont elle était doublée, résista mieux, s'il est possible, qu'auparavant, mais la puissance du frein put être doublée sans inconvénient. Il semble que la sangle métallique facilite la répartition de l'eau à la surface du tambour et que sa conductibilité aide à la dispersion de la chaleur.

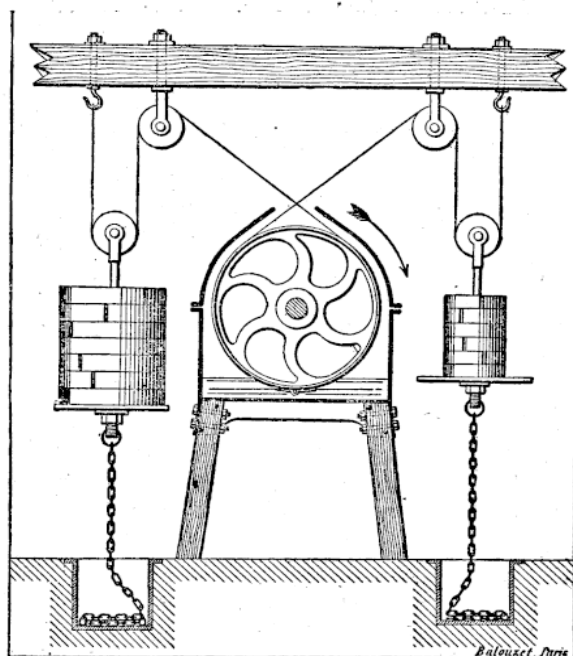


Figure 89. — Nouvelle disposition de balance dynamométrique.

La sangle inextensible une fois trouvée, on peut transformer l'appareil en fixant les sangles aux extrémités opposées d'un cadre ou châssis semblable à la monture d'une scie de scieur de long. La tige qui portait le poids tenseur p , porte, dans l'appareil modifié, un écrou au moyen duquel on peut régler la tension des brins, de façon à obtenir sur le tambour pour la sangle qui subit le frottement, un arc d'enroulement de 120° environ.

La figure 90 représente le schéma d'un frein dynamométrique équilibré dont la disposition rappelle le *Balancier à lanières*. Comme tous les autres freins de ce système il se compose :

1° d'un arbre réuni au moteur par deux joints de cardan, et un petit arbre carré muni de son manchon d'allongement ;

2° d'un tambour calé sur le milieu de l'arbre du frein et de deux poulies folles placées de chaque côté du tambour, sur les douilles desquelles les branches d'un étrier équilibré viennent s'appuyer ;

3° de trois sangles métalliques ; deux, pour les poulies folles et l'autre pour le tambour : cette dernière, qui doit subir le frottement est doublée avec une sangle de lin ; de l'étrier où elle est fixée, cette sangle passe par-dessus le tambour et descend verticalement vers la barre inférieure du châssis.

Les deux autres sangles, également fixées sur l'étrier, s'enroulent en sens contraire de la sangle du milieu et pas-

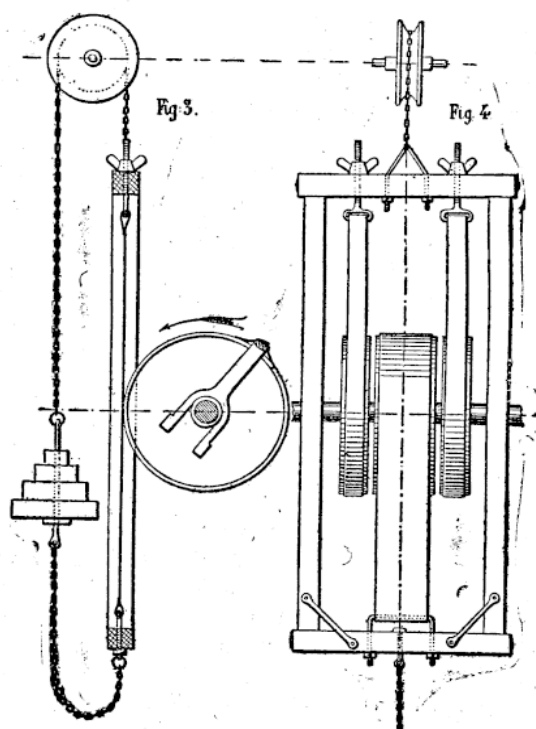


Figure 90. — Frein dynamométrique à sangles métalliques.

sent sous les poulies folles, d'où elles se relèvent verticalement pour venir s'attacher à la barre supérieure du châssis. Ce châssis vertical en bois, mais qu'il est préférable de construire en partie avec des tubes de fer, porte à ses extrémités inférieures et supérieures, deux fortes traverses, au travers desquelles passent les tiges des boucles qui reçoivent le bout des sangles. Ces tiges filetées et munies d'écrous sont destinées à opérer et régler la tension des sangles, de manière à produire le frottement nécessaire à l'équilibre de la charge du frein.

L'ensemble du châssis et de ses sangles est suspendu par une chaîne qui après avoir passé sur une poulie solidement fixée, descend verticalement et revient s'at-

tacher au châssis. Cette disposition en boucle que l'on emploie souvent dans les mines, a pour objet d'équilibrer l'enroulement et le déroulement des brins, afin de rendre constante la charge du frein, malgré ses déplacements verticaux. La tare du châssis et la charge du frein se placent sur une tringle ou tirant situé vers le milieu de la partie verticale de la chaîne.

Souvent il y aura avantage à placer horizontalement l'appareil que nous venons de décrire; dans ce cas on placera le plan des sangles du châssis tangentiellement à la partie supérieure du tambour, et on assurera l'horizontalité des déplacements, au moyen de petits galets placés sous le châssis. A chaque bout du châssis, on mettra une chaîne qui, après s'être étendue horizontalement passera sur une poulie d'angle et descendra verticalement jusqu'au sol. Ces chaînes seront assez longues pour que, quels que soient les déplacements du châssis, elles ne quittent jamais le sol; cela produira dans une certaine mesure l'équilibre des brins enroulés et déroulés et assurera la constance de la charge du frein. On placera la charge du frein sur celle des deux chaînes qui est fixée à la traverse du châssis qui reçoit les attaches des sangles des poulies folles.

Les freins dynamométriques automatiques et équilibrés qui viennent d'être décrits permettront d'obtenir des résultats très exacts, car il n'y a que le frottement des paliers de l'arbre du frein qui soit en dehors des mesures, frottement qui, en moyenne, ne s'élève pas à plus de 1/4 pour cent du travail total.

WEAVER.

Procédé pour prévenir le glissement des courroies.

M. WEAVER, de New-York, a employé avec succès depuis quelques années en Amérique et fait breveter un moyen simple et économique pour empêcher les courroies de glisser sur les poulies.

Cet inconvénient est si fréquent et si difficile à éviter que le procédé suivant, dont la pratique a prouvé l'efficacité, sera certainement bien accueilli par les industriels. Il consiste à appliquer sur les poulies une enveloppe de papier très résistante, avec une colle forte qui donne une adhérence parfaite sur la fonte ou le fer.

MM. SÉE ont entrepris l'exploitation de cette invention en France et les applications déjà faites par leurs soins dans différentes usines du Nord ont donné, jusqu'à présent de très bons résultats. Quant à la durée de cette enveloppe, il suffit de se rappeler l'usage prolongé des cônes d'essoreuses et des cylindres de calandres: le papier est une matière trop peu appréciée en Europe.

Ce procédé paraît appelé à rendre de réels services pour toutes les transmissions à grande vitesse et surtout

dans les installations de machines dynamo-électriques où le glissement des courroies crée un obstacle si grave à la régularité de la lumière et à la durée des lampes à incandescence.

RAU.

Nouvelle burette pour huiles à graisser.

La burette de RAU, qui se fabrique à Chicago, est disposée de telle sorte qu'il est impossible de perdre une goutte d'huile. A l'intérieur, l'orifice du tuyau d'écoulement est constamment fermé, quand on ne se sert pas de la burette, par une soupape placée à l'une des extrémités d'un levier qui oscille autour de son centre comme un fléau de balance. L'autre extrémité du levier est articulée avec une tige verticale, qui traverse le couvercle et se termine par un bouton que l'on n'a qu'à presser avec le pouce pour ouvrir la soupape et faire couler l'huile sur la pièce à graisser. Pendant l'écoulement, l'air pénètre à l'intérieur par des trous pratiqués dans la tige. Dès qu'on retire le pouce, la soupape s'abaisse, l'écoulement cesse et le tuyau reste plein d'huile pour la prochaine opération. La forme ovale que l'on a donnée en plan à la burette, pour placer plus facilement le mécanisme, a été trouvée très commode.

RADIGUET.

Système de débrayeurs électriques.

Les débrayeurs électriques de M. RADIGUET sont appliqués au désembrayage des machines employées dans les industries textiles, surtout les métiers de bonneterie.

Leur effet est de fermer le circuit dès qu'il se produit un accident, tel que rupture ou épuisement des fils, aiguilles cassées ou simplement faussées, etc.. Cette fermeture du circuit détermine le fonctionnement instantané et sans choc du débrayage.

L'arrêt obtenu, le courant est de nouveau intercepté, de sorte que la dépense d'électricité se borne au temps strictement utile. Il est à remarquer, de plus, que chaque appareil est isolé du bâti de la machine et relié d'une façon constante avec l'un des pôles par un fil conducteur, puis, d'une façon intermittente (lors d'un accident) avec un second fil ou fil de retour. Les appareils agissent sur le métier dont ils dépendent sans influencer les voisins, puisqu'il n'existe entre ces métiers aucune communication électrique.

Les applications de ces débrayeurs dépassent actuellement le chiffre de 8.000.

Matériel, Outillage et Divers.

MONCELON.

Le Niaouli : arbre précieux de la Nouvelle-Calédonie.

Au cours d'une conférence qu'il a faite dans ces temps derniers, un explorateur, M. MONCELON, a parlé d'un arbre singulier doué de propriétés nombreuses, qu'il a étudié dans les îles océaniques et dont il a préconisé l'acclimatation en France.

Il s'agit du *Niaouli*, un arbre qui s'élève jusqu'à une hauteur de quinze mètres, et qui pousse droit dans les terrains humides, noueux et contourné dans les terrains secs exposés au vent.

Il étonne par son aspect : on croit revoir, avec la puissance de végétation des climats tropicaux, un olivier de Provence, dont cet arbre a, en effet, la ramure et le feuillage. Mais son tronc blanchâtre et écailleux rappelle celui du bouleau.

La première et la plus précieuse qualité du *Niaouli* est de chasser les miasmes fiévreux des basses terres et des rivages paludéens ; en Océanie, il préserve les colons européens des maux endémiques qui découragent, paralysent et frappent les plus énergiques.

On voit les services que cet arbre peut rendre en Algérie. Nous avons déjà l'eucalyptus, il est vrai ; mais son action fébrifuge a été contestée : elle n'est en tout cas que de second ordre et comme le paludisme est une affection avec laquelle il faut sérieusement compter encore dans certains endroits marécageux, il y aurait certainement inérêt à étudier l'introduction chez nous du *Niaouli*.

Il pousse partout, vigoureux et tenace, n'exigeant aucune qualité spéciale de terre, tous les sols lui étant bons, depuis les bas-fonds jusqu'aux sommets ; il exhale un parfum suave et pénétrant qui, tout en charmant l'odorat, assainit l'air ambiant.

Le *Niaouli* n'a que faire dans les massifs forestiers ; aussi l'y rencontre-t-on fort rarement. Il se plaît, au contraire, au grand air ; il aime les chaudes caresses du soleil, il aime à affronter bravement, tout seul, les brutales attaques des cyclones et des ouragans. C'est pour cela qu'il s'arrête à la lisière des bois, se dresse sur les montagnes ou dans les marais.

Cet arbre vit des siècles, jusqu'au jour où un de ces cataclysmes dont, dans nos pays, nous ne pouvons nous faire une idée, le heurte et le culbute, lui et l'énorme motte de terre que ses puissantes racines étreignent.

Mais, ainsi vaincu, étendu sur le sol, le *Niaouli* ne meurt point. L'abondance de sa sève le soutient, et ses nœuds qui embrassent le sol font des racines nouvelles. Sur le *Niaouli* déraciné se dressent perpendiculairement au tronc d'autres tiges. Des arbres nouveaux se dégagent ainsi, sur toute la longueur du tronc.

Le bois du *Niaouli* fort flexible et très solide, est d'une utilité incontestable pour les constructions d'embarcations de tout tonnage.

Au moyen d'une préparation spéciale et toute simple, le bois du *Niaouli* peut être transformé en une sorte d'amadou que les colons jettent sur leur feu pour l'entretenir et en même temps le parfumer.

Les Canaques, en leur qualité de race nomade, détruisent tout ce qui leur tombe sous la main dès qu'ils n'en ont plus besoin. Toujours munis de leur inséparable tison, ils mettent impitoyablement le feu aux forêts et aux grandes herbes, sans se préoccuper des conséquences. Dans l'incendie, seuls, les *Niaouli* résistent : imbibés d'une sorte d'essence qui leur est propre, ils s'enflamment, à la vérité mais, cinq à six semaines après l'incendie, il n'y paraît pas plus qu'avant ; les feuilles nouvelles rajeunissent ses branches et le tronc se dresse fièrement, protégé par son écorce.

Cette écorce si puissante est une véritable peau à feuillets multiples. Il est possible de dédoubler jusqu'à des centaines de ces feuillets qui deviennent alors aussi minces que de la pelure d'oignon. La texture est d'une telle souplesse qu'on peut rouler et ployer les *peaux du Niaouli* comme on ferait d'un papier d'emballage.

Voilà bien des mérites pour un arbre et l'on ne saurait assez recommander aux colons d'en faire l'essai ; il semble qu'ils en retireraient de sérieux avantages.

(*Journal de l'Algérie et de la Tunisie.*)

J. HEALD.

Préservation du fer contre la rouille.

Voici, à propos de la protection du fer contre la rouille, une observation qui, pour venir de loin, n'en a pas

moins de prix. JOHN HEALD, constructeur en Californie, remarqua, en procédant au déplacement d'un gazomètre, que les vieilles tôles profondément rongées avaient conservé intact l'emplacement des marques apposées au moment de leur expédition. Le même fait, constaté plusieurs fois, lui inspira l'idée d'essayer la térébenthine et la céruse pour donner au fer une première couche protectrice. Il reconnut qu'en employant de la céruse finement pulvérisée, éclaircie avec de l'essence de térébenthine, il ne se produisit ensuite ni corrosion, ni écailles du métal aux endroits recouverts de cette préparation.

La peinture ordinaire, mêlée à de l'huile de lin, serait, d'après lui, trop épaisse pour remplir et boucher les pores ou les défauts de la surface, tandis que la térébenthine et la céruse, employées en liquide clair, pénètrent partout où il y a une fissure. Dans ce dernier cas, l'enduit protecteur, en atteignant toutes les parties exposées au contact de l'air ou de l'eau, les isolerait réellement, tandis que la peinture forme une couverture apparente sans empêcher la corrosion de se développer en dessous.

Il est facile de s'assurer de l'exactitude de ces réflexions, auxquelles on ne peut refuser une certaine vraisemblance.

N. ORBEC.

La saccharine Fahlberg dépassée.

On a trouvé mieux, paraît-il, que la *saccharine de Fahlberg*. Suivant un journal de Vienne, la fabrique badoise d'aniline et de soude, à Ludwigshaven, aurait demandé un brevet pour un produit chimique d'un intérêt tout particulier, qu'elle désigne sous le nom de *sulfamide d'acide méthylbenzoïque*, et qui serait plus doux que la saccharine de Fahlberg, laquelle, comme on le sait, a un pouvoir sucrant égal à 280 fois celui du sucre raffiné. L'effet édulcorant de ce nouveau produit serait d'une énergie surprenante : un petit fil de 2 à 3 mm., aussi mince que les aiguilles à coudre les plus fines, sucre un verre d'eau à tel point qu'il faut considérablement diluer le liquide pour pouvoir le boire.

D'après le nom du produit, on serait en présence d'une sorte de saccharine de Fahlberg (acide ortho-sulfamidobenzoïque anhydre ou, en abrégé, amide sulfobenzoïque). Comme celle-ci, la saccharine de l'usine de Ludwigsha-

ven contiendrait du soufre et de l'ammoniaque, et, au point de vue de la nutrition, elle ne sera sans doute pas exempte des reproches qu'on fait à sa devancière.

Nécrologie.

EMILE MULLER.

La *Société des Ingénieurs civils* français vient de faire une perte qui sera vivement sentie par tous ses membres : EMILE MULLER, l'un de ses anciens présidents (1872) est mort à Nice, le 11 novembre, à l'âge de 66 ans.

Sorti de l'*Ecole centrale des Arts et Manufactures* en 1844, il y fut nommé professeur en 1864, pour le Cours de constructions civiles, qu'il ne cessa jamais de faire avec grand éclat.

Emile Muller se fit particulièrement remarquer pendant le siège de Paris aux côtés de TRESCA, une autre grande intelligence, également professeur à l'Ecole centrale et que nous avons eu aussi, récemment, la douleur de voir mourir.

Emile Muller, qui avait été l'architecte et le fondateur des cités ouvrières de Mulhouse, était propriétaire-directeur des usines de produits céramiques d'Ivry-Port. Il a attaché son nom à la fondation des Associations des Propriétaires d'Appareils à vapeur, à Paris et à celle des Industriels de France pour préserver les ouvriers des accidents du travail.

Son corps a été ramené à Paris où un service funèbre a été célébré, à l'église Saint-Pierre de Chaillot, sa paroisse : après quoi le cercueil a été conduit au cimetière du père Lachaise où les restes d'Emile Muller, partisan déclaré de son vivant de l'incinération, ont été livrés au four crématoire, en présence d'une nombreuse assistance : MM. Trélat, Eiffel et Sansbœuf avaient prononcé des discours faisant chacun en particulier l'éloge du défunt.

L'incinération a duré une heure et demie, et les cendres, recueillies dans une boîte de métal, ont été placées dans un caveau.

Le Technologiste

Revue Mensuelle de

Mécanique Générale, Générateurs, Moteurs, Pompes et Outillage

SOMMAIRE. — N° 260. — Exposition Universelle. — Arsène Olivier, Navigation aérienne par l'Avisol; Avis, oiseau : oiseau Olivier, p. 189.
Générateurs, Moteurs et Pompes. — Galloway, Machine à vapeur fixe de dix mille chevaux, p. 190. — *Übermühlen*, Appareil de sûreté contre les coups de feu aux chaudières à vapeur, p. 191. — J. Pelletier, Charbon préparé pour ne pas fumer, p. 191. — A. Féron, Régulateur de combustion du gaz d'éclairage, p. 192. — Orbec, Emploi des résidus de naphte comme combustible, p. 192. — Musgrave et fils, Machine à vapeur à triple expansion, p. 192. — Weir, Appareil de circulation dans les chaudières, p. 193.
Réglage, Graissage et Transmissions. — Louis Kapferer, Attaches métalliques Buffalo et fibre vulcanisée, p. 194. — Flacien Delpas, Système de régulateur à vent, p. 194. — Créceœur, Palier graisseur automatique, p. 195. — L. Cooper, sur les transmissions par cordes, p. 195.
Matériel, Outillage et Divers. — J. Potain, Chauffage hygiénique par le gaz, p. 196. — Iron, Le tunnel de Schemnitz, p. 196. — Mollet-Fontaine, Méthode de dosage rapide des impuretés de l'alcool, p. 196. — Schmitt, Sur la saccharine Fahlberg, p. 197. — A. Besson et Cie, Poêle tubulaire ventilateur, p. 197. — Louis Lockert, Machines et instruments d'agriculture en usage dans la République argentine, p. 198. — Schneider et Hersent, Projet de pont sur la Manche, p. 201.

Exposition Universelle.



ARSÈNE OLIVIER.

Navigation aérienne par l'Avisol. Avis, oiseau: Oiseau Olivier.

M. ARSÈNE OLIVIER, l'ingénieur aérostier bien connu, qui veut bien nous compter au nombre de ses amis, a combiné les principes d'un appareil destiné à voler dans l'air comme un oiseau (*avis*), d'où le nom *Avisol*.

Le projet de M. Olivier consiste à combiner, pour obtenir un aérostat dirigeable, les deux principes du plus lourd et du plus léger que l'air.

A la vérité, il y a plus, car cette combinaison se trouve dans les aérostats tels que les avaient conçus H. Giffard, Dupuy de Lôme, MM. G. Tissandier, Renard et Krebs. Seulement, dans ces aérostats, comprenant, comme celui de M. Olivier, un ballon fusiforme auquel est suspendue la nacelle portant le moteur, le poids de l'appareil est à peu près constant, et l'axe du fuseau ne quitte pas le plan normal, qui est sensiblement horizontal.

Dans l'*Avisol*, s'il n'est pas pourvu d'un moteur, le poids varie alternativement par la perte du lest et par celle du gaz; et ces variations sont utilisées pour progresser, en ligne droite, vers le point voulu, d'une manière analogue, mais avec des moyens différents, à celle proposée

par le jeune Capazza. Bien avant, d'ailleurs, un savant belge, M. Flon, avait proposé de tirer parti de la montée et de la descente d'un aérostat pour lui imprimer une vitesse de translation, à l'aide d'une voile convenablement inclinée.

Quand l'*Avisol* doit monter et descendre sans perdre de son poids ni en lest ni en gaz, la nacelle est munie d'un moteur puissant et léger actionnant un arbre vertical sur lequel est fixée une hélice.

Cet organe n'est pas nouveau, on le sait; mais ce qui l'est, c'est son mode de fonctionnement, sa position, qui lui permet de trouver dans l'air, de bas en haut ou inversement, suivant le sens de la rotation, un *point d'appui* efficace.

Au-dessus de la nacelle et de l'hélice, tenu par des cordages, se trouve le ballon, muni d'une queue horizontale articulée à l'arrière; et, à l'avant, de deux ailes planes et fixes. Ce ballon est surmonté de deux grandes ailes courbes, qui lui sont fortement attachées par la partie supérieure.

La fine carcasse de tout le système est métallique, enserrée par un filet également métallique, rentoilée extérieurement pour diminuer le frottement de l'air. Le ballon proprement dit est inséré, par une large ouverture inférieure, et logé à l'intérieur de la carcasse, contre les parois de laquelle il se tend quand il est rempli d'hydrogène.

Par une manœuvre effectuée au moyen de cordages et de poulies, le ballon peut être relevé ou abaissé dans le sens du tangage, ou incliné dans le sens du roulis, et c'est par ces inclinaisons fixes de ses axes, inclinaisons dont on règle l'amplitude, que s'opère la translation dans les sens voulus.

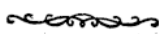
Lorsque le ballon avec ses ailes supérieures et latérales plonge, l'hélice tourne pour le ramener à terre ; quand son grand axe est, au contraire, relevé, l'hélice tourne pour le faire monter. Dans l'un et l'autre cas, on a une composante horizontale.

M. Olivier s'est réservé des moyens sûrs et faciles pour faire varier, au cours de chaque excursion de l'*Avisol*, l'inclinaison de son grand axe, afin de modérer l'excès de vitesse qui résulte généralement, par le fait de l'application sur un mobile, d'un effort constant. Mais ces précautions seront probablement superflues, vu la résistance modératrice qu'opposera, croyons-nous, à son fuséau le frottement de l'air à une certaine vitesse. A ce point de vue, son propulseur ne saurait, croyons-nous, posséder une énergie trop grande, dans quelque sens qu'il agisse.

Le fait de chercher un point d'appui dans l'air au moyen d'une hélice à axe vertical, nous paraît être susceptible de donner lieu à des études utiles, ne fût-ce que pour s'assurer le moyen de s'élever à la recherche de courants aériens de sens voulu, et de se rapprocher de la terre quand on le désire.

Les dispositions générales adoptées par M. Olivier, et qu'il représente par les figures d'un modèle réduit, nous ont paru très bien comprises et révéler une grande sagacité chez cet ingénieur, connu déjà par bien des travaux techniques, et dont nous avons pu apprécier souvent l'ingéniosité, la science et la pratique, notamment dans son chemin de fer aérien de Paris et dans son *Paris-nouveau*.

Les modèles de M. Arsène Olivier étaient exposés dans la grande *Galerie des Machines*, au premier étage (classe 52). L'inventeur a, dans la brochure jointe à ces modèles, traité très amplement la question technique, de façon à ne laisser aucun doute sur la possibilité de réaliser pratiquement ses idées.



Générateurs, Moteurs et Pompes.

GALLOWAY.

Machines à vapeur fixe de dix mille chevaux.

Après avoir réalisé sur les navires à vapeur des puissances qu'on aurait considérées comme fabuleuses, il y a quelques années, on commence à en faire autant pour les machines fixes. Les journaux anglais signalent une machine d'une puissance de 10.000 chevaux, en construction chez GALLOWAY pour le compte de la *Palmers shipbuilding Company* dans les forges de laquelle il doit actionner un laminoir réversible pour cornières, fers à barrots et autres fers entrant dans la construction des navires.

Cette machine comporte deux cylindres horizontaux accolés de 1 m. 42 de diamètre et 1 m. 83 de course. La distribution se fait par des tiroirs cylindriques placés sur les cylindres et commandés par un mécanisme du système *Joy*. Des purgeurs continus sont disposés sous les cylindres pour l'évacuation de l'eau de condensation. Les pistons ont des contre-tiges avec coulisseau et glissières.

Les bielles agissent sur un essieu à deux coudes construit en pièces rapportées, ce que les Anglais appellent *built up*. Cet arbre a 7 m. 17 de longueur et les portées ont 532 millimètres de diamètre ; il est en acier Martin et pesait 41 tonnes avant d'être fini.

La machine pèse 300 tonnes : les bâtis et plaques de fondation sont en fonte et très massifs. Derrière les cylindres, et en contre-haut, est une plate-forme d'où on domine l'appareil et où se trouvent réunis les divers organes servant à la manœuvre. Cette machine doit fonctionner avec de la vapeur à 7 kil. 5 de pression.

Il est facile de se rendre compte que pour une pression moyenne effective de 6 kilogramme en (marchant sans condensation avec forte introduction), l'effort sur chaque piston atteint 95 tonnes, soit 190 pour les deux. Pour réaliser 10.000 chevaux sur les pistons, il faut une vitesse moyenne des pistons de tout près de 4 mètres par seconde, ce qui, pour une course de 1 m. 83, correspond à 64 tours par minute, vitesse admissible pour une machine alternative commandant un laminoir réversible.

Il n'en est pas moins vrai que cette machine, qu'elle réalise ou non 10.000 chevaux dans les conditions où elle fonctionnera, peut être considérée comme ayant des dimensions susceptibles de les produire.

Les ateliers Galloway ont déjà construit un grand nom-

bre de machines de ce type pour les forges anglaises et américaines, mais celle dont nous venons de parler est, de beaucoup, la plus puissante.

UBERMUHLEN.

Appareil de sûreté contre les coups de feu aux chaudières à vapeur.

On connaît les inconvénients que présentent les divers systèmes de vis fusibles placées au ciel des foyers, on les a souvent énumérés.

1^o Ces vis ne fondent que quand les chaudières ont reçu un coup de feu plus ou moins fort, puisque la tôle exposée au feu, sur laquelle ces vis sont placées, doit être laissée à découvert par l'eau avant qu'elles fondent.

2^o Si la vis est fondue, il en résulte la perte totale de la vapeur et surtout l'interruption de travail, attendu

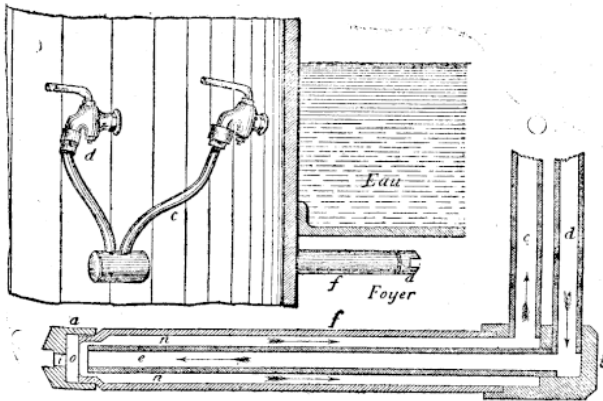


Figure 91. — Appareil de sûreté contre les coups de feu.

que la dite vis ne peut être remplacée tant que la chaudière est sous pression.

3^o Le trou au ciel du foyer à l'endroit du coup de feu. On sait combien ces trous sont des causes de fuites, de déformation et de crevasses à cet endroit, surtout quand ils sont, comme avec les dites vis, exposés à être fortement surchauffés.

Avec l'appareil que nous allons décrire et qui est l'œuvre d'un inventeur du Morbihan, M. UBERMUHLEN, aucun de ces inconvénients ne subsiste.

La figure 91 représente l'appareil appliqué sur une chaudière horizontale, et sa coupe.

Le tube *f*, est introduit dans le foyer de façon que l'embout *a*, au fond duquel est placé le bouchon fusible *o*, soit exposé à l'action du feu. Les tubes *c* et *d* sont fixés chacun à un robinet. Ces tubes communiquent entre eux par le tube de circulation *e*, faisant suite au tube *d*, et par le conduit annulaire *n*.

Les robinets, comme l'indiquent la figure 91, sont placés à la chaudière à la hauteur à laquelle on place le robinet de jauge inférieur, c'est-à-dire un peu en dessus des parties qui doivent être couvertes par l'eau. Le niveau de cette dernière doit toujours être maintenu au-dessus des robinets.

On conçoit que tant que l'eau sera à cette hauteur, les robinets étant ouverts, elle circulera dans l'appareil et se trouvera en contact avec le bouchon fusible *o*, qui alors ne pourra être fondu, mais que si elle vient à descendre en dessous desdits robinets, la vapeur la remplacera dans l'appareil, le bouchon sera fondu rapidement et un jet de vapeur, passant par le trou *i*, s'élancera dans le foyer.

Comme on le voit, le bouchon sera fondu sans que la chaudière subisse aucune détérioration, l'eau s'abaissant en dessous des robinets assez longtemps avant de découvrir les parties qu'elle doit garantir ; pas non plus, en cas de fonte du bouchon, d'interruption dans le fonctionnement du générateur, puisqu'il suffit de fermer les robinets pour arrêter toute fuite à l'appareil. Le remplacement du bouchon se fait aussi avec la plus grande facilité, attendu qu'il suffit de dévisser les raccords des robinets pour retirer l'appareil qui est introduit librement par un tube formant entretoise au foyer ou par toute autre ouverture, suivant le système de la chaudière.

Quant à l'obstruction, par les dépôts, du tube *f*, la circulation de l'eau y est si active, que la formation de dépôts y est absolument impossible.

(Journal des Fabricants de papier.)

J. PELLETIER.

Charbon préparé pour ne pas fumer.

Après avoir cherché dans des modifications faites aux grilles et aux fourneaux des chaudières à vapeur la suppression de la fumée, on s'est avisé de demander cette suppression au charbon lui-même, et l'on paraît avoir obtenu satisfaction par une préparation chimique dans laquelle le charbon est plongé : celles de ses molécules qui s'échappent ordinairement par le tuyau de la cheminée sans avoir éprouvé l'effet de la combustion se trouvent plus intimement liées à la masse du combustible et sont consumées en même temps.

L'expérience de ce charbon a été faite à Willis's Looms, Saint-James's : là, deux grands feux étaient allumés dans des foyers ouverts ; l'un était alimenté par du charbon ordinaire, l'autre par du charbon ayant subi la préparation chimique nouvellement inventée. Le premier foyer donnait l'exemple ordinaire de la fumée accompa-

gnant la flamme ; le second foyer montrait une flamme très vive, absolument sans fumée. Ce dernier feu a été facilement alimenté et maintenu très intense.

(Iron.)

A. FÉRON.

Régulateur de combustion du gaz d'éclairage.

M. AUGUSTE FÉRON a imaginé un appareil très ingénieux pour faire brûler le gaz à très faible pression maintenue fixe ; il est formé par la réunion de deux régulateurs identiques. Chacun d'eux est établi sur la donnée simple et connue du régulateur de Clegg : une cloche, plongeant dans un liquide, est soulevée par la pression du gaz lorsque cette pression vient à augmenter, et ce mouvement entraîne celui d'un cône qui en s'élevant diminue la section de passage du gaz.

L'appareil est disposé de telle façon que le gaz traverse successivement les deux régulateurs. La cloche du premier régulateur a le poids qui convient pour que le gaz ne puisse commencer à la soulever que sous la pression *maximum* de jour, soit 25 millimètres. Dès que cette pression de 25 millimètres est atteinte, la cloche se soulève, le cône est entraîné et ferme de plus en plus la section de passage tant que la pression va en croissant.

En refoulant ainsi dans la conduite tout excédent de la *pression de nuit* sur les 25 millimètres de la *pression maximum de jour*, le premier régulateur constitue un barrage soustrayant le second de la manière la plus complète à l'action perturbatrice des excès de pression, ce qui permet l'emploi dans le second d'une cloche assez légère pour faire brûler le gaz à très faible pression, tout en maintenant cette pression fixe.

Or, l'expérience montre que c'est en brûlant le gaz à la plus basse pression possible que l'on obtient, avec le moins de dépense, le plus de lumière.

A l'imprimerie Danel, où il est en usage depuis six mois, l'appareil de M. Féron donne les plus remarquables résultats, tant pour l'éclairage que pour la fonte des caractères qui exige une température invariable.

ORBEC.

Emploi des résidus de naphte comme combustible.

L'emploi des résidus de naphte comme combustible a pris un très grand développement en Russie. Depuis quelque temps déjà, tous les bateaux à vapeur de la mer Caspienne et la plupart de ceux du Volga se servaient de résidus de naphthe. Actuellement des fabriques et des chemins de fer substituent ce combustible au bois et au charbon. On l'emploie également pour le chauffage do-

mestique dans des poêles spéciaux dont divers modèles de disposition ingénieuse figuraient à l'exposition spéciale des produits du pétrole à Saint-Petersbourg, il y a deux ans. On réalise avec ces appareils une économie très importante dans le chauffage des habitations.

De grandes manufactures de Moscou et des environs emploient les résidus de pétrole, non seulement à cause du bon marché de ce combustible, mais aussi à cause du peu de place qu'occupent ses approvisionnements comparativement au bois ou au charbon. On le conserve dans de grandes citernes souterraines en communication par des tuyaux avec les foyers, de manière à prévenir tout danger d'incendie.

Il est prouvé que la substitution des résidus de pétrole au bois ou au charbon amène une économie de près de 35 pour cent, et cela à Moscou où le pétrole doit être amené de Bakou, à 2400 kilomètres de distance. Le transport se fait de Bakou à Nijni-Novgorod par eau et de là à Moscou par chemin de fer. Plusieurs industriels de la province de Vladimir ont également adopté le nouveau combustible et les lignes de chemin de fer des provinces de Tambov et de Riazan sont en train d'en faire autant.

En 1888, il a été transporté 868.000 tonnes de résidus de pétrole de Bakou en remonte sur le Volga pour l'usage des provinces intérieures et de celles qui bordent ce fleuve. On s'attend à ce qu'en 1889 le trafic dépassera 1.100.000 tonnes.

Dans les provinces septentrionales de l'Empire, le bois continuera à être employé pendant un certain temps, mais le pétrole tend à devenir rapidement le combustible unique dans les gouvernements du centre, du sud-est et de l'est de la Russie.

MUSGRAVE ET FILS.

Machine à vapeur à triple expansion.

Parmi les différentes machines construites par MM. JOHN MUSGRAVE ET FILS, de Boston, *Globe Iron Works*, une des meilleures est la machine à triple expansion, représentée par la figure 92 en coupe verticale complète.

Il y a quatre cylindres, deux à droite et deux à gauche, le cylindre à haute pression de chaque groupe étant placé au-dessus du cylindre à basse pression. Pour chaque groupe, il n'y a qu'un piston à deux diamètres.

La vapeur, introduite à la partie supérieure du cylindre à haute pression de droite, par exemple, fait descendre le piston.

A un certain point de la course descendante, l'admission cesse et le reste de la course s'accomplit avec détente. Immédiatement avant la fin de la course, la communication s'établit entre le cylindre à haute pression de

droite et l'espace annulaire qui se trouve au-dessus du piston à basse pression de gauche, lequel est actuellement au haut de sa course.

C'est la position que représente la figure. Ce dernier piston descend et, quand il approche de la fin de sa course descendante, la communication s'établit entre le dessus et le dessous du piston; la vapeur, qui n'agissait que sur la face supérieure annulaire, agit sur la face inférieure pleine, et le piston remonte. Quand il arrive au haut de sa course, la vapeur est renvoyée dans l'atmosphère ou dans un condenseur.

Ce que nous venons de dire pour le cylindre à haute pression de droite et le cylindre à basse pression de gauche, s'applique aux deux autres cylindres.

Chacune des tiges de piston s'assemble avec une tête

été faites ne laissent aucun doute sur les résultats qu'il permet d'obtenir. La fig. 93 est une coupe longitudinale de l'hydrokineter. La coupe du corps de chaudière qui est en haut, montre comment il est placé.

La vapeur, provenant d'une petite chaudière, passe par la soupape *A*, et pénètre dans la grande chaudière par l'ajutage ou tuyère *B*. Là, elle se condense et entraîne l'eau à travers un second ajutage *C*. Un troisième ajutage *D* augmente la quantité d'eau débitée.

Le jet liquide ainsi obtenu produit un courant dans le sens des flèches indiquées dans la coupe de chaudière.

Le but des deux ajutages *C* et *D* est de mieux assurer la direction et la force du jet. Dans ces conditions, les différentes parties de la masse liquide se trouvent mélangées et l'on obtient beaucoup plus rapidement l'éléva-

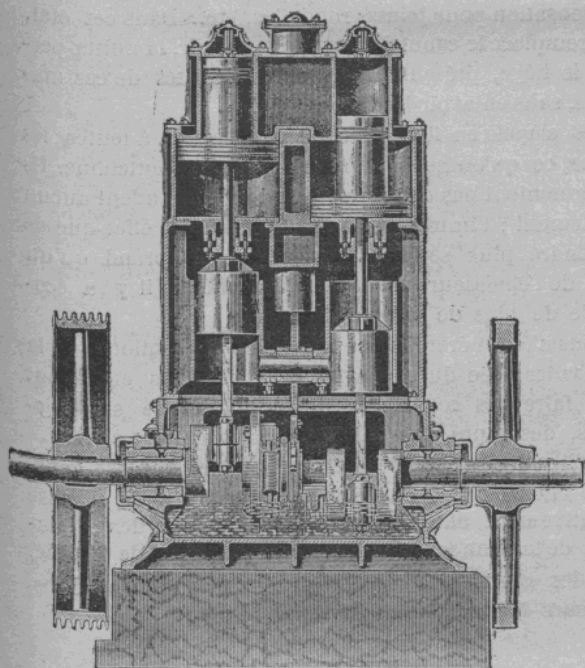


Figure 92. — Machine à vapeur à triple expansion.

de piston cylindrique avec laquelle est articulée la bielle.

La distribution est placée entre les deux groupes de cylindres.

(Chronique industrielle.)

WEIR.

Appareil de la circulation dans les chaudières.

On appelle *Hydrokineter* un appareil destiné à activer la circulation de l'eau dans les chaudières, pour diminuer le temps de la mise en pression, ainsi que les dilatations inégales dues aux grandes différences de température. L'hydrokineter est assez employé dans les chaudières marines, et les expériences comparatives qui ont

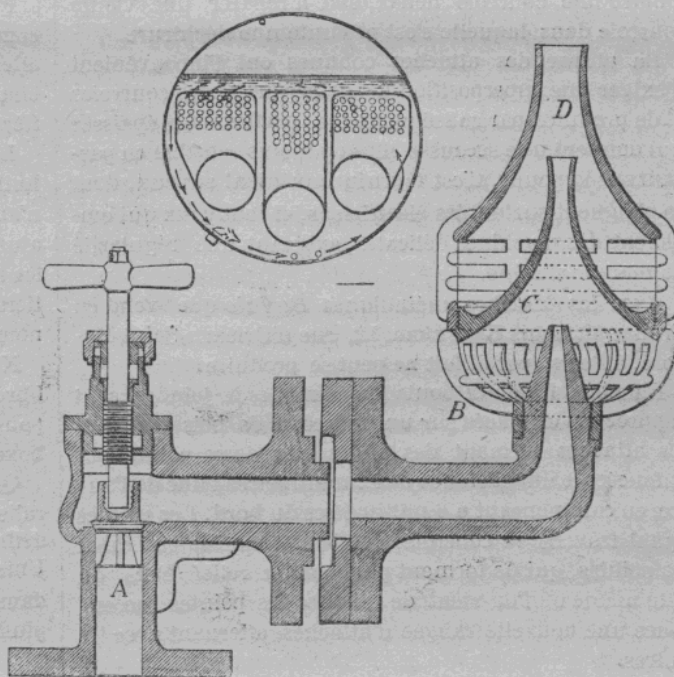


Figure 93. — Appareil de circulation de Weir.

tion de température nécessaire à la mise en pression, ainsi que l'uniformité d'échauffement si essentielle à la conservation de la chaudière.

Dans les chaudières à trois foyers au plus, les hydrokineters sont placés comme le montre la figure, et à égale distance des fonds. Dans les chaudières à six foyers, on emploie deux hydrokineters, placés à un quart de la longueur à partir de chaque façade.

Dans les chaudières à deux foyers, les hydrokineters doivent se placer entre les foyers. Quand il y a plusieurs grandes chaudières, on peut activer d'abord la vaporisation dans l'une d'elles au moyen de la petite chaudière. La vapeur du premier corps peut servir ensuite pour échauffer les autres.

Réglage, Graissage et Transmissions.

LOUIS KAPFERER.

Attaches métalliques Buffalo et fibre vulcanisée.

Les chefs d'usine doivent se préoccuper sérieusement de faire un bon choix pour les attaches servant soit à joindre une courroie neuve, soit à réparer une vieille courroie dans laquelle s'est produite une déchirure.

La plupart des attaches connues ont l'inconvénient d'exiger une superposition des deux parties des courroies et de produire par conséquent des parties plus épaisses qui donnent une secousse plus ou moins sensible en passant sur la poulie. C'est là un inconvénient sérieux, dont se plaignent surtout les électriciens, et tous ceux qui emploient des machines délicates, exigeant une régularité de marche absolue.

Avec les attaches métalliques *Buffalo* que vend en France M. Louis KAPFERER, 12, rue d'Orléans-Saint-Honoré, à Paris, pareil fait ne peut se produire.

En effet, les deux bouts de courroies à joindre sont rapprochés et placés sur un morceau de bois tendre et les attaches formant des affilés aux deux points sont enfoncées à une distance de 12 millimètres l'une de l'autre, en commençant à 6 millimètres du bord. Les pointes ayant traversé la courroie, on la retourne et l'on rabat les pointes, qui ne forment plus aucun relief. Puis, du côté même où l'on vient de rabattre les pointes, on enfonce une nouvelle rangée d'attaches, alternant avec les autres.

De sorte que chaque côté de la courroie présente une rangée de têtes d'attaches alternant avec les pointes rabattues. On ne peut pas obtenir de jonction à la fois plus simple et plus solide. Toute déchirure se réparant sans aucune difficulté, dans quelque sens qu'elle se soit produite, une vieille courroie est utilisée comme une neuve.

Les attaches métalliques *Buffalo* s'appliquent non seulement aux courroies en cuir, mais aussi aux courroies en coton, en caoutchouc ou en poil de chameau.

M. LOUIS KAPFERER est également le seul dépositaire en France de la fibre vulcanisée, matière qui trouve les applications les plus précieuses dans l'industrie. (1)

La fibre vulcanisée, avec laquelle on réalise 50 pour 100 d'économie, se présente sous deux formes distinctes.

Dure, elle sert pour isolants électriques : incassable et

(1) Voir le *Technologiste*, 3^e série, Tome XI, page 154.

inflammable, elle remplace le caoutchouc, l'ivoire, l'ébène et les métaux dans la mécanique.

Flexible, on l'emploie pour clapets de pompes ou de condensation pour joints, rondelles, etc.. Dans cet état, elle remplace le caoutchouc souple, le cuir, la gutta-percha, le liège, présentant toutes les qualités de ces matières, sans en avoir les inconvénients.

Les clapets en fibre vulcanisée résistent à toutes les huiles, ce qu'on ne peut pas obtenir du caoutchouc. Ils n'augmentent pas de diamètre, ni ne demandent aucun ajustement ; l'immersion à l'eau n'a d'autre effet que de les rendre plus souples. Comme on ne prend qu'un tiers de l'épaisseur usitée en caoutchouc, il y a économie de plus de 50 pour 100.

Nous n'énumérerons pas toutes les applications de la fibre vulcanisée dure, que les constructeurs emploient pour faire des coussinets, des rondelles de stuffing-boxes, des roues, des galets légers et solides, etc..

Qu'il nous suffise de dire que l'emploi s'en est généralisé chez tous les électriciens et qu'elle a été admise définitivement dans les ateliers et arsenaux des Etats-Unis, de la Grande-Bretagne, de la Russie et de l'Italie, dans les grandes Compagnies de navigation et dans plusieurs Manufactures de l'Etat.

FLAVIEN DELPAS.

Système de régulateur à vent.

Le régulateur à vent de M. FLAVIEN DELPAS, applicable à tous les moteurs, machines à vapeur, turbines, roues à aube, à augets, à palettes, etc., etc., se compose de cinq organes distincts.

1^o D'un bâti permettant de l'adapter en tout lieu suivant tout emplacement et la disposition du moteur.

2^o De deux roues à dents fixées sur le même arbre que deux poulies, engrenant l'une et l'autre avec une chaîne sans fin *Stephenson*, donnant ainsi une vitesse uniforme aux deux arbres sur lesquels elles sont placées.

3^o De deux poulies mises en mouvement l'une ou l'autre à volonté par le moteur lui-même.

4° De deux manivelles à manette fixées à l'extrémité des deux arbres.

5° De deux leviers oscillant autour des axes et maintenus à l'état normal par une fourchette à deux crans.

Ces deux leviers, à l'aide de bielles, peuvent en actionner deux autres tournant autour d'un axe commun : sur les leviers sont fixés des cliquets tournant autour des axes et susceptibles d'actionner deux roues à rochet fixées sur l'arbre commun.

CRÈCEVEUR.

Palier graisseur automatique.

Le nouveau palier graisseur automatique de M. Crèveveur est caractérisé par la combinaison d'un coussinet avec bague ou rondelle mobile.

Une première amélioration rendait la rondelle rotative et permettait d'en établir plusieurs.

Une deuxième supprime la ou les rondelles et leur substitue une rondelle fixée sur un tourillon tournant à l'extrémité d'un ressort. Cette rondelle pénètre dans une ouverture pratiquée dans le coussinet et au moyen d'un ressort, exerce une pression constante sur l'arbre, participant ainsi au mouvement de rotation de l'arbre.

Par cette disposition le graissage est *continu*, mais seulement lorsque l'arbre tourne : puisque la rondelle étant en partie plongée dans l'huile, la transmet à l'arbre lorsqu'il est en mouvement.

G. H. COOPER.

Sur les transmissions par cordes.

Les cordes doivent fonctionner, dans les transmissions dans les mêmes conditions que les courroies en cuir et autres, c'est-à-dire que la tension élémentaire ne doit pas dépasser la limite d'élasticité de la matière.

Les poulies doivent être relativement de grand diamètre et leurs axes placés autant que possible dans un même plan horizontal. Le brin inférieur doit toujours conduire, et le mou se produire par conséquent dans le brin supérieur.

Les poulies sont généralement en fonte, en une, deux ou plusieurs pièces, suivant les dimensions. Les gorges doivent être tournées et toutes exactement semblables de manière que les circonférences de contact des diverses cordes avec les joues aient rigoureusement le même diamètre. Les poulies doivent être parfaitement équilibrées autour de leur axe pour éviter les vibrations aux grandes vitesses.

Le diamètre *minimum* à donner aux poulies est de 35 fois le diamètre de la corde. De même que pour les courroies, le rendement augmente avec la vitesse, et celle-ci peut, sans inconvénient, être portée à 25 m. par seconde; la distance des arbres conjugués doit être comprise entre 6 et 18 mètres.

Si on emploie des galets intermédiaires pour soutenir le mou des brins conduits, ces galets doivent avoir le diamètre *minimum* des poulies; les gorges doivent avoir une forme demi-circulaire plus grande que la section des cordes, de manière à ne pas créer de résistance au passage de celle-ci.

Les cordes blanches non goudronnées ont une résistance à la rupture de 5 à 9 kg. par millimètre carré de section. On doit prendre comme section effective les 0,90 du cercle correspondant à la circonférence dans laquelle s'inscrit la corde.

La durée des cordes est considérable. On en a vu durer plus de dix ans. On peut l'estimer en moyenne de trois à cinq ans, bien que ce dernier chiffre soit souvent dépassé. Lorsqu'une corde donne des signes d'usure excessive, on peut facilement la remplacer pendant l'heure du repas ou pendant la nuit. On doit d'ailleurs avoir la précaution de poser une ou plusieurs cordes de plus qu'il n'est rigoureusement nécessaire, de manière que, si une vient à manquer, le reste suffise largement au travail.

On emploie généralement, pour la confection des cordes de transmission, du chanvre à fibres longues, de qualité choisie, tordue, bien également, de manière à être à la fois souple et élastique. Il est très important que les épissures soient faites avec le plus grand soin, sans aucun renflement et sur une longueur de 2,50 à 3 mètres.

L'adhérence des cordes sur les poulies étant due à la forme angulaire des gorges, on peut donner beaucoup de mou, ce qui évite les efforts excessifs sur les arbres et l'usure des supports.

Dans une note de M. James Divine sur les transmissions par cordes, lue à la réunion à Manchester de l'Institut des Ingénieurs mécaniciens en 1876, l'auteur, en faisant la comparaison du coût d'établissement des transmissions par engrenages, courroies et cordes, concluait que les dernières coûtent beaucoup moins que les transmissions par engrenages, et de la moitié aux deux tiers seulement des transmissions par courroies.

MM. Lockwood, Greene et Cie, de Newburyport, Mass., ont dans leurs établissements de Lawrence 200 chevaux de force transmis par cordes. Ils estiment que ces transmissions leur ont coûté d'installation 33.500 fr. et que les transmissions par courroies auraient coûté 54.000 francs.

On a donné différentes valeurs pour l'angle des gorges des poulies. Reuleaux cite M. Wedding, manufacturier de Berlin, comme ayant trouvé par expérience qu'avec un angle de 60° on a une adhérence double de celle qu'au-

rait la corde dans une gorge semi-circulaire du même diamètre.

MM. Lockwood, Greene et Cie tracent les gorges avec un angle de 45° à la base et un rayon de trois fois et demie le diamètre de la corde ; MM. Pearce et Cie de Dundee, qui ont établi un grand nombre de transmissions de ce genre, adoptent également l'angle de 45°, mais prennent le rayon de la cannelure égale à deux fois seulement le diamètre de la corde.

Une des conditions de la réussite d'une transmission par cordes est la bonne confection des épissures.

Malgré l'opinion émise par quelques personnes que l'épissure sur une faible longueur est préférable, probablement parce qu'elle est beaucoup plus facile à faire, il paraît certain qu'il faut l'opérer sur une longueur considérable, 3 m. par exemple, pour avoir des garanties de sécurité et de durée.

J. POTAIN.

Chauffage hygiénique au gaz.

La question du chauffage économique, hygiénique, propre et commode des appartements a une importance capitale et semble être convenablement résolue, par le nouveau poêle hygiénique à gaz de M. J. POTAIN.

Cet appareil se distingue de la plupart des appareils similaires en ce que l'air nécessaire à la combustion est pris au dehors de la pièce et surtout en ce que, après la combustion, les gaz qui en résultent sont totalement renvoyés à l'extérieur.

C'est un poêle à gaz dans lequel une double prise d'air amène l'air au brûleur, tandis que les produits de la combustion s'élèvent verticalement dans un espace annulaire et trouvent leur issue au dehors, sans avoir eu, en aucun point de leur trajet, de communication avec l'intérieur de la pièce à chauffer.

Ce système, qui est commode et salubre, se prête parfaitement à la ventilation. La dépense, pour le chauffage d'une pièce de capacité moyenne, 70 à 80 mètres cubes ne dépasse guère 400 à 500 litres de gaz à l'heure, soit 12 à 15 centimes par heure.

La Société d'encouragement considère cet appareil comme constituant un progrès réel dans la question du chauffage des appartements, question dont l'importance est telle, au point de vue de l'hygiène, que le moindre perfectionnement dans ce sens présente un intérêt tout spécial.

Matériel, Outillage et Divers.

IRON.

Le tunnel de Schemnitz.

L'Iron cite comme un des travaux les plus remarquables qui existe, tant par lui-même que par les circonstances où il a été fait, et qui paraît, malgré cela, à peu près complètement inconnu, un tunnel dont la construction a duré plus d'un siècle. Il s'agit d'une galerie établie à Schemnitz, en Hongrie, pour mettre en communication des mines avec la vallée de la Grau, dans le but d'opérer l'épuisement des premières.

Cette galerie qui a été terminée récemment a été commencée en 1781 : elle a une longueur totale de 15.770 mètres c'est-à-dire 1 kilomètre et demi de plus que le tunnel du Gothard et 4 de plus que celui du Mont-Cenis. La section est de 2 m. 80 sur 1 m. 60.

La dépense s'est élevée à 25 millions de francs, ce qui représente environ 1.800 francs par mètre courant. Malgré ce prix élevé, on compte que l'établissement de cette galerie amènera des économies considérables dans l'exploitation des mines par la suppression totale des dépenses d'épuisement.

Il est intéressant de signaler que lorsqu'on commença les travaux, le percement fut traité à raison de 200 francs par mètre courant. Le travail fut poursuivi à ces conditions pendant une trentaine d'années, puis les événements politiques et autres amenèrent l'interruption des travaux.

Enfin, le renchérissement successif de la main-d'œuvre et des matériaux aidant, le prix de revient a augmenté dans l'énorme proportion que nous avons indiquée.

MOLLET-FONTAINE.

Méthode de dosage rapide des impuretés de l'alcool.

En ajoutant à de l'alcool impur du permanganate de potasse, tous les produits impurs sont oxydés, aussi bien ceux qui ont leur point d'ébullition au-dessus de l'alcool que ceux dont le point d'ébullition est plus bas. En ajoutant à des alcools de puretés différentes une même quantité de permanganate, ce dernier sera décomposé au bout d'un temps plus ou moins long. C'est sur cette durée de décoloration qu'est basée la méthode. Comme point de départ on a commencé par établir les durées de décolo-

ration avec des alcools types de pureté connue et c'est par comparaison avec ces durées de décoloration que l'on établit la pureté des alcools que l'on essaye.

La solution de permanganate employée contient 1 déc. de permanganate par litre d'eau. Pour faire l'essai, on verse 50 cc. de l'alcool à essayer dans un petit flacon et on en amène la température à 18° centigrades en chauffant un peu avec la main si c'est nécessaire. On introduit alors dans le flacon 2 cc. de la solution de permanganate, et, la montre à la main, on observe la durée de décoloration du permanganate, ou plutôt la durée du passage de la couleur vineuse à la couleur saumon.

Ce procédé, d'une extrême simplicité, donne des résultats très satisfaisants et d'une approximation très suffisante pour les besoins des distillateurs : il a rendu de grands services à M. Mollet-Fontaine, auquel il a permis de découvrir le fait très intéressant que l'alcool recueilli dans les derniers plateaux supérieurs d'une colonne à distiller, est plus pur que l'alcool recueilli dans les serpentins. Cette découverte a conduit M. Mollet-Fontaine à la construction d'un nouvel appareil à distiller.

(Société industrielle du Nord de la France).

SCHMITT.

Sur la saccharine de Fahlberg.

La saccharine ou sucre de houille est l'anhydride de l'acide orthosulfamidobenzoïque. C'est un dérivé du toluène obtenu par une série d'opérations délicates.

Le toluène traité par l'acide sulfurique se transforme en acide orthotoluolsulfurique.

Il se forme en même temps l'acide paratoluolsulfurique ; l'acide méta, étant très instable, ne se forme pas.

Le premier, traité pas la craie, donne le sel calcique correspondant. En traitant ensuite par le carbonate de soude, on obtient le sel de soude que l'on dessèche et que l'on soumet à l'action du perchlorure de phosphore. On obtient ainsi le chlorure orthotoluolsulfurique qui est liquide et le chlorure para qui cristallise. L'ortho, séparé facilement, est traité pas l'ammoniaque et donne la sulfamide de toluol qui se précipite. Le précipité recueilli est oxydé par le permanganate de potasse ; on obtient ainsi l'orthosulfamidobenzoate de potassium qu'on décompose par un acide énergique, pour obtenir son acide ; mais cet acide se dédouble immédiatement en eau et en son anhydride qui est la saccharine de Fahlberg, ou acide anhydroorthosulfamidobenzoïque.

L'usine de Fahlberg produit par jour 40 kilogrammes de saccharine, poids qui, en raison de son pouvoir sucrant, correspond à 4 millions de kilogrammes de sucre de betterave.

Le prix de la saccharine varie de 150 à 300 francs suivant sa pureté et la forme sous laquelle elle est délivrée, poudre ou tablettes comprimées.

Les sels et les éthers de la saccharine sont aussi très sucrés. Ces derniers sont en outre aromatiques.

La saccharine est surtout employée pour saccharifier les glucoses. Elle sert encore pour masquer l'amertume de certains médicaments ou pour conserver les aliments. C'est aussi le sucre des diabétiques.

Son action physiologique a été diversement jugée et la question n'est pas encore résolue.

M. Schmitt croit que ce qu'il y a de mieux à faire pour le moment, c'est de considérer la saccharine comme un médicament et d'en interdire l'emploi industriel qui ne peut donner lieu qu'à des fraudes. C'est d'ailleurs là aussi la conclusion de la plupart des gouvernements qui ont prohibé l'emploi de ce produit.

(Société Industrielle du Nord de la France.)

A. BESSON et C^{ie}.

Poêle tubulaire ventilateur.

La maison AUGUSTE BESSON ET C^{ie} a exposé à la classe 27 divers appareils de chauffage dits à combustion lente qui possèdent surtout la remarquable qualité de chauffer en ventilant : plusieurs modèles sont spécialement destinés au chauffage des appartements, bureaux, vestibules et comportent des ornements ordinaires ou riches au gré de la clientèle ; divers types ont été étudiés pour le chauffage des appartements ou de plusieurs bureaux avec un seul appareil établi dans le sous-sol, qui communique avec les diverses pièces par des conduites à bouches de chaleur.

Le poêle tubulaire ventilateur se distingue complètement des appareils de chauffage ordinaires, puisque, comme son titre le dit, il chauffe en ventilant ; il se compose d'un foyer cylindrique en fonte, d'une enveloppe cylindrique, en tôle lustrée, qui entoure le foyer excentriquement ; le vide laissé entre le foyer et l'enveloppe en tôle, affectant ainsi la forme d'un croissant, constitue la chambre de chauffe et est mis en communication latéralement avec la cheminée où l'on se propose de faire évacuer les produits de la combustion ; la chambre de chauffe est traversée par un certain nombre de tubes verticaux ouverts par les deux bouts, dans lesquels l'air circule librement ; l'air échauffé dans ces tubes, tend à monter, et à mesure qu'il s'élève, il est remplacé par l'air froid qui afflue par les orifices inférieurs ; ces tubes éloignés et isolés du foyer, ne peuvent jamais être surchauffés, ils doivent leur chaleur aux produits gazeux de la combustion qui les entourent et chauffent, à son passage, l'air de l'appartement en produisant une ventilation

salutaire ; l'enveloppe extérieure, plus éloignée du foyer ne fournit qu'un faible rayonnement, qui permet de travailler dans son voisinage sans être incommodé.

Le poêle tubulaire ventilateur maintient à une température régulière de 14 à 16 les pièces contiguës d'un appartement ou d'une maison sans avoir besoin d'être déplacé.

On comprend facilement qu'un appareil ainsi établi, présentant une surface de chauffe considérable, sous un petit volume et pour un foyer de faible capacité, doive réaliser le meilleur emploi de calorique ; c'est donc un appareil incontestablement *économique*.

Le combustible peut être du petit coke de gaz, mais préférablement de l'anhracite spécialement choisi et préparé, à grosseur convenable, par la maison Besson ; le chargement du poêle peut se faire pour douze heures sans qu'on ait à y toucher, la descente du combustible ayant lieu graduellement ; c'est donc un appareil *commode*.

Quant à la *sécurité* de son emploi, nous pouvons garantir qu'elle est complète ; le poêle Besson a été longuement expérimenté avant d'être adopté dans les hôpitaux militaires ; il fonctionne avec succès dans nombre d'institutions et de maisons d'écoles, dans les châteaux, etc., tant en France qu'à l'Étranger.

LOUIS LOCKERT.

Machines et Instruments d'Agriculture en usage dans la République Argentine.

Les statistiques officielles ont évalué exactement le nombre des machines agricoles importées de divers pays dans la République Argentine depuis 1884, et, en tenant compte de l'accroissement progressif remarqué en 1886, 1887 et 1888, il est permis de dire, qu'à la fin de 1889, les importations d'appareils d'agriculture dans le pays argentin pourront se compter, en chiffres ronds, comme suit :

De 1884 à 1889 inclus.....	89.000 charrues.
—	9.000 faucheuses
—	ou moissonneuses.
—	2.000 batteuses.
Total.....	100.000 machines.
Or la France, n'a fourni, sur un chiffre si considérable que.....	200 charrues.
—	140 faucheuses
—	ou moissonneuses.
—	160 batteuses.
Total.....	500 machines.

Ces chiffres parlent d'eux-mêmes et disent combien il est de l'intérêt de nos constructeurs de se lancer plus

résolument qu'ils ne l'ont fait jusqu'ici dans la voie de l'exportation Sud-Américaine, surtout au moment où le Nord-Amérique tente, vainement il est vrai, d'englober le Sud dans une union douanière générale. L'exposition de Buenos-Ayres est pour eux une excellente occasion d'appeler sur leurs appareils l'attention des argentiers. Cette notice, destinée à leur servir de guide leur fournira quelques renseignements techniques très sûrs, touchant les machines et instruments les plus en usage dans la République Argentine, et sur les qualités spéciales qu'ils doivent présenter pour y être appréciés.

I. Agriculture argentine.

Les agriculteurs argentins se divisent suivant leurs moyens, en trois catégories ayant des procédés différents.

PREMIÈRE CATÉGORIE.

C'est la plus nombreuse : émigrants dénués de ressources, sans capacités agricoles spéciales, pour la plupart italiens, disposant de peu de bras et chargés de famille ; ils ont passé avec les propriétaires du sol des contrats de location pour 4 ou 5 ans, et commencent par emprunter un petit capital, remboursable sur les récoltes à venir, bientôt absorbé tant en achats parcimonieux d'animaux, de matériel et de semences, que par les exigences de la vie quotidienne.

La première année, la moitié de la surface louée est superficiellement travaillée par deux labours croisés exécutés au moyen de *charrues légères*, d'origine américaine, mal construites, mais vendues très bon marché, par milliers dans tous les magasins. — *Concurrence très difficile et quasi impossible, à cause du bas prix.*

Le grain est semé à la main, à la volée et légèrement hersé avec un claie garnie de bois épineux. Cette culture élémentaire produit néanmoins une belle récolte (25 à 30 quintaux par hectare).

Les bras manquant, le prêteur se charge de louer des moissonneuses : la machine ordinaire à rateau n'est employée que pour la récolte du lin à graines ou des céréales versées et l'on use généralement de la *moissonneuse lieuse* d'origine américaine. Ces appareils, du reste, mal entretenus et mal conduits, dans des terrains accidentés sont généralement hors de service au bout de deux ou trois ans. — *Nécessité de construire, avec une solidité hors ligne et des matériaux de choix, les moissonneuses destinées à la République Argentine.*

Le battage est fait par un entrepreneur avec de grandes batteuses anglaises très coûteuses nécessitant pour leur service 20 à 30 hommes et 12 chevaux de force : elles donnent du grain bien nettoyé et trié, livrable à la meunerie.

Le prêteur accapare la presque totalité de la récolte qui le rembourse environ à moitié, et l'émigrant traite

la seconde année, de la même façon, la seconde moitié de sa location. Mais, dès la troisième année, les mauvaises herbes envahissent la terre, le manque d'argent rend leur destruction impossible, et au bout des 5 années du contrat le propriétaire mécontent renvoie son fermier pauvre comme devant.

S'il convenait d'indiquer cette catégorie de cultivateurs, il convient aussi d'ajouter qu'il n'y a rien à faire avec elle : elle tend du reste à disparaître.

SECONDE CATÉGORIE.

Certains émigrants plus intelligents et possédant quelques capitaux, se sont réunis en colonies pour obtenir d'importantes concessions : ils procèdent différemment, généralement par un assolement tertiaire, débutant par deux années successives de maïs, avec le froment la troisième année, et ils usent d'un outillage agricole perfectionné.

1^o *Charrue légère* américaine pour rompre le sol par un premier labour superficiel.

2^o *Charrue trisoc* pour le second labour plus profond. — *Généralement anglaise cette charrue pourrait être parfaitement fournie par nos constructeurs français.*

3^o *Petit semoir* à trois raies, porté par le trisoc : très simple à brosses et alvéoles, et construit dans le pays, il donne un bon service. — *Il y aurait avantage, opérant le second labour avec nos bonnes charrues françaises, à employer un grand semoir indépendant à trois lignes espacées de 80 centimètres à 1 mètre, ce qui donnerait un travail meilleur et plus rapide.*

4^o *La Houe à cheval* entre en fonctions dès la levée du maïs puis dès qu'il prend de la force, il faut passer le *Buttoir*. — *Instruments d'origine anglaise ou américaine, sujets à de fréquentes modifications, leurs constructeurs étant encore à la recherche des meilleures dispositions. Il y a là une place à prendre.*

La récolte du maïs étant faite à bras en cassant l'épi, celui-ci est immédiatement transporté aux silos aériens ou aux hangars, dans de mauvais chariots d'un poids mort considérable. — *Notre tombereau ordinaire à bascule, monté sur roues hautes et légères serait, pour cet objet, très apprécié.*

Cette culture du maïs, qui donne jusqu'à 60 hectolitres par hectare, laisse, après la seconde année, la terre dans un excellent état, et très propre à recevoir des céréales.

Il suffit d'un seul labour profond avec le trisoc, suivi d'un hersage ordinaire généralement opéré avec la *Herse zigzag* d'origine anglaise. — *Nos bonnes herses françaises réussiraient également bien, à condition d'avoir des dents d'acier, longues et à inclinaison variable.*

Le semoir en lignes n'est pas employé à cause des

grosses mottes : on préfère semer à la volée, généralement à la main ; mais les semoirs mécaniques à la volée ont donné de bons résultats. — *Fabrication anglaise.*

Ces trois opérations peuvent être remplacées par un seul passage de la *Herse à disque* portant son semoir.

Les exploitations les plus soignées font ensuite usage du *rouleau Crowskill*. — *Grand diamètre sur une longueur de 2 mètres 50 trainé par quatre bœufs.*

La récolte se fait à la *Moissonneuse-lieuse* appartenant généralement à la colonie. — *Machines solides coupe large (2^m à 2^m, 50) et haute, laissant peu de paille au-dessous de l'épi.*

Les colonies les plus considérables emploient une machine perfectionnée, nommée *spigadora*, coupant trois mètres de largeur, très près de l'épi qui est chargé automatiquement sur des chariots spéciaux.

Le battage se fait à l'aide de machines américaines appartenant aux colonies : très légères, 8 chevaux de force au plus, grain nettoyé sommairement, peu de déchet. De faible largeur, la paille d'un mètre étant un *maximum* absolu, et d'un prix peu élevé : leur construction laisse fort à désirer, aussi sont-elles de peu de durée. — *Beaucoup à faire dans cette voie où les modèles définitifs ne sont pas fixés. Les constructeurs américains changent constamment leurs dispositions ce qui déplaît à la clientèle : généralement batteur à crochets qui, excellent pour l'épi humide, brise le grain quand il est sec. Il y a positivement quelque chose à trouver.*

Les *Locomobiles* qui actionnent ces machines sont de faible force 6 à 8 chevaux, et 10 chevaux au *maximum*. — *Devant brûler la paille, il leur faut une grande surface de grille et une surface de chauffe considérable (1^m, 50 à 2^m par cheval). Il les faut légères, facilement transportables sur roues hautes et à larges jantes.*

Les *Egreneuses à maïs* sont de divers systèmes variant par leur production.

1^o La petite égreneuse à manège, fournie par les constructeurs anglais produit 10 quintaux de grain à l'heure avec 3 hommes et deux chevaux : le travail laisse à désirer, le grain étant mal nettoyé et le manège étant très défectueux.

2^o L'égreneuse à vapeur est de deux modèles, produisant 50 et 100 quintaux à l'heure avec 8 et 12 chevaux de force. Ce sont des machines américaines, donnant du grain parfaitement nettoyé, mais qui sont rapidement hors de service à cause de leur mauvaise construction avec mouvements en fonte et coussinets en bois. — *Il peut y avoir à faire dans cette voie, en fournissant des machines plus solides et de plus de durée avec pièces en fer et coussinets en bronze.*

Les Colonies éloignées des centres habités produisent

elles-mêmes la farine de blé ou de maïs nécessaire à leur alimentation. Elles se servent à cet effet de petits *Moulins de ferme* à noix d'acier, fonctionnant mal et rapidement hors de service, fournis par les constructeurs américains. — *Les moulins à disques horizontaux ou verticaux, de nos constructeurs français, qui peuvent se retailer à la lime feraient certainement un meilleur service.*

TROISIÈME CATÉGORIE.

Les terres salies par la mauvaise exploitation des fermiers sans capitaux de la première catégorie, mais loin d'être épuisées, ont été reprises par leurs propriétaires qui ont commencé par y mettre des animaux en pâture. Mais ils se sont bientôt rendu compte de l'immense avantage qu'ils trouveraient à remplacer leurs mauvais pâturages naturels par des prairies artificielles toujours en luzerne.

Les terres sont défoncées avec de puissantes charrues. *Les plus fortes et les plus solides sont les meilleures, et notre fabrication française de premier choix a été, pour cet objet, appréciée à la République Argentine au-dessus de toute autre.*

On passe ensuite la herse à dents d'acier et le Crosskill. On procède enfin comme nous l'avons dit ci-dessus ; mais, aux deux années de maïs, on fait succéder une récolte d'orge ou d'avoine, pour semer, la quatrième année, la luzerne qui dure 10 ou 12 ans, avec trois coupes par an dans les terrains non irrigués, et quatre dans ceux qui le sont.

Ces cultures ont atteint, dans certaines exploitations, jusqu'à 2000 hectares de superficie : c'est dire qu'on emploie la *Faucheuse* sur une grande échelle. — *Forte et bien construite, en fer, acier et fonte malléable.*

Ensuite le *Râteau à cheval* automatique. — *Construction très légère à cause du peu de force musculaire des chevaux argentins.*

L'emmagasinage du fourrage se fait au moyen de la *Presse mécanique* à cheval ou à vapeur qui le réduit au dixième de son volume.

Dans chaque exploitation, la moitié de la seconde coupe est battue pour la graine, avec les mêmes batteuses étroites dont nous avons parlé plus haut, et qui sont disposées pour subir facilement les légers changements nécessaires.

Ce système d'exploitation a naturellement amené l'amélioration des races de bétail qui, au lieu de vivre à l'état demi-sauvage dans les prairies, sont engraisées à l'étable avec une nourriture de choix et soigneusement préparée. D'où la nécessité d'un matériel spécial.

1^o *Appareils à cuire* les grains, maïs, orges, etc...

2^o *Hache-paille*, pour couper la luzerne en balles. —

Vente considérable, certains modèles français viendront fort bien.

3^o Concasseurs et écraseurs de grains.

Ces instruments sont généralement actionnés par des *Manèges*. — *Défectueux, offrant trop de poids mort : Un bon manège à 4 chevaux est encore à trouver.*

L'*Estanciero* emploie également des *Pompes* de tout genres : pour remplir les abreuvoirs des bestiaux, pour les laver et les nettoyer, pour l'irrigation des jardins etc.. Les eaux étant généralement à une grande profondeur (20 à 60 mètres), *ces pompes doivent être bien construites et d'une grande solidité.*

Les moteurs le plus généralement employés pour la manœuvre des pompes sont les moulins à vent répandus par milliers. — *Construction solide s'effaçant aux grands vents.*

Après les moulins à vent on emploie également les manèges et les locomobiles, qui peuvent y être envoyés à coup sûr en tenant compte des mêmes observations que ci-dessus.

Les *pompes à chaînes* et les *Norias*, y sont également employées. — *Ces appareils ont un grand avenir dans le pays argentin.*

Cette culture intensive ayant pour but unique la production du bétail appelle tout naturellement après elle l'industrie laitière dans ses différentes manifestations.

Tous les appareils pour le travail du lait, la fabrication du beurre, etc., seront donc parfaitement à leur place, à l'*Exposition rurale agricole*, de Buenos-Aires. — *A signaler spécialement les écrémeuses centrifuges dont quelques exemplaires sont déjà en fonction dans la République argentine, et dont les meilleurs spécimens ont été fort remarqués à l'Exposition Universelle, par les visiteurs argentins.*

II. — Viticulture et distillation.

La culture de la vigne, qui a d'abord débuté dans la province de Mendoza, s'étend maintenant dans toute la République argentine. Dès lors, les charrues vigneronnes, les houes à cheval, les sarcleuses, etc., sont d'un emploi tout indiqué. De même, pour la récolte, l'usage des égrappoirs, des fouloirs et des pressoirs prend chaque jour plus d'extension. — *Nul doute que tous nos appareils français, si bien étudiés et perfectionnés par une longue pratique, ne trouvent facilement des acheteurs.*

La fabrication du vin est, du reste fort défectueuse, et il serait désirable de voir employer largement tout notre matériel de chai : *filtres à vins* et à lies, *pompes à transvaser* et *décanner les vins*, etc..

Enfin on voit se répandre chaque jour l'usage des appareils à distiller, pour la fabrication des alcools de tous genres. — *Les appareils français se vendent fort bien sans concurrence possible, et il n'est pas douteux qu'elle ne prenne bientôt une grande extension.*

Il faut du reste compter également avec la grande

distillation du maïs qui constitue à la République argentine une industrie des plus importantes et appelée à prendre un grand développement. Il y a des années où le maïs est en quantité si considérable, quelquefois légèrement avarié, que le transport en est trop onéreux. Si l'on pouvait alors le distiller sur place avec des *Appareils portatifs*, laissant les drèches sur l'estancia pour le bétail, et n'ayant à transporter que l'alcool, ce serait la plus fructueuse des opérations.

III. — Machines et Instruments employés en Ville.

Dans la ville de Buenos-Aires circulent un grand nombre de chevaux dont la nourriture nécessite l'emploi d'un matériel spécial : *hache-paille, concasseurs, écraseurs, etc.*, dont nous avons déjà parlé.

Mais, en ville où l'on a peu d'emplacement, le terrain étant fort cher, on doit employer des moteurs de dimensions restreintes.

Si l'on veut employer la force du cheval, ce ne pourra être que par le *Manège à plan incliné*. — *Il le faudra à inclinaison variable et muni d'un bon régulateur.*

Les machines à vapeur seront aussi ramassées que possible, transportables ou mi-fixes, verticales ou horizontales, brûlant du charbon de terre, et les *Constructeurs* ne devront pas craindre de les munir de tous les appareils perfectionnés destinés à assurer l'économie de combustible.

SCHNEIDER ET HERSENT.

Projet de pont sur la Manche.

Il était à l'Exposition quelques oasis où, dans les jours des plus grandes foulées, on circulait et on s'isolait aisément ; tel ce coin de la galerie supérieure des machines réservé aux grands travaux publics.

Là les chemins de fer exposaient des appareils de toute espèce, des plans et des graphiques très instructifs qui montrent le développement de leur exploitation et du trafic français ; la plupart des entreprises de grands travaux exposaient également les unes des modèles, les autres des albums pleins d'enseignements.

Enfin, certains projets recevaient pour la première fois une grande publicité et parmi ceux-ci, à citer en première ligne, celui qui a été dressé par MM. SCHNEIDER, du Creusot, et HERSENT pour jeter un pont sur la Manche.

L'idée de cette gigantesque construction n'est pas nouvelle ; il y a quelque trente années, un ingénieur des ponts et chaussées des plus distingués, M. Thomé de Gamond, s'en était fait l'apôtre. Sous son impulsion, on a étudié sérieusement l'hydrographie et la constitution du sol du Pas-de-Calais ; ce travail préparatoire exécuté, l'habile ingénieur a dressé un projet qui a fait quelque bruit à son époque. Inutile de dire qu'aucune suite n'a été donnée à ces études.

Le silence s'était fait autour d'elles ; si l'on en a reparlé un peu, mais bien peu, c'est au moment où les premiers travaux du tunnel ont été exécutés. Que le percement d'un tunnel entre la France et l'Angleterre soit exécutable, personne n'en doute aujourd'hui ! La science moderne est assez puissante pour venir à bout d'une telle œuvre, et si des considérations politiques, assez mesquines d'ailleurs, n'étaient venues enrayer les efforts de ses promoteurs, l'heure serait proche où l'on pourrait passer de Paris à Londres sans prendre la mer.

Maison le sait, on s'est buté à une opposition acharnée du chauvinisme anglais ; celui-ci a exhibé une fois de plus le fantôme de l'invasion : il a démontré qu'une armée de cent mille hommes s'engouffrerait un jour ou l'autre dans le passage souterrain pour conquérir la Grande-Bretagne, que le Royaume-Uni serait forcé de dépenser des milliards pour son armée comme il en dépense pour sa marine, et d'acclimater le service obligatoire pour tous les citoyens anglais, avec les énormes charges qu'il comporte. Bref, le tunnel a été condamné et il ne semble pas qu'on soit disposé, de l'autre côté du détroit, à déchirer ce verdict.

On est revenu alors au pont sur la Manche. Une compagnie anglaise, le *Channel Bridge*, guettait l'heure où l'entreprise à laquelle elle croyait sincèrement pourrait faire un pas en avant. Depuis Thomé de Gamond, l'industrie de l'acier et les méthodes de travaux à la mer ont tellement progressé que ce qui était une utopie alors peut se réaliser aujourd'hui. Les longues portées n'embarrassent plus les ingénieurs, pas plus que les fondations par des profondeurs d'eau qu'on n'osait aborder il y a trente ans. C'est pourquoi la Société du *Channel Bridge* demanda le concours de deux grands industriels français, MM. SCHNEIDER et HERSENT ; celui-ci entrepreneur de travaux publics, d'un renom universel ; celui-là passé maître, dans sa grande usine du Creusot, dans la fabrication et la manipulation des aciers. Tous deux se sont alors mis à l'œuvre, et, à l'aide de deux célèbres ingénieurs anglais, si JOHN FOWLER et M. BENJAMIN BAKER, ingénieur en chef du splendide pont en construction sur le Forth, ils ont établi l'avant-projet dont vont être résumées les grandes lignes.

Le pont partira de la côte française, près du cap Griz-Nez, pour atteindre la côte anglaise près de Folkestone. Sa longueur sera de 38 kilomètres environ, le profit projeté passant sur deux bancs, le Varne et le Colbart, situés à 6 kilomètres l'un de l'autre, vers le milieu du détroit ; on profitera ainsi de la présence de ces deux écueils où la profondeur d'eau n'est que de 6 à 7 mètres au-dessous des basses mers ; mais le pont ne sera pas, avec ce profil, tout à fait rectiligne.

Point important : par quels fonds se fera la construction des piles ? Partons encore de la côte française : entre le cap Griz-Nez et Ambleteuse se trouve un point appelé

le Cran-aux-Ceufs ; c'est là que le pont s'amorcera et que la voie ferrée se reliera au chemin de fer du nord. Du Cran-aux-Ceufs au Colbart, 17^e kilomètre, le fond s'abaisse assez brusquement jusqu'à 40 mètres (1) ; il s'enfléchit ensuite jusqu'à 55 mètres vers le milieu du détroit, puis il se relève progressivement jusqu'au Colbart, couvert de 6 à 7 mètres d'eau.

Nous voici maintenant au Colbart, lequel est séparé du Varne par une fosse dont la profondeur ne dépasse pas 25 à 27 mètres. Sur le Varne, 22^e kilomètre, de 9 à 10 mètres d'eau ; puis de ce banc rocheux à la côte anglaise, des fonds de 24 mètres. Comme on le voit, c'est près de la côte française qu'on trouve les plus grandes profondeurs d'eau et qu'on aura à lutter contre les plus grandes difficultés de construction. Les travaux nécessiteront l'établissement d'un port à Ambleteuse et d'un autre à Folkestone, avec des installations particulières pour la préparation des piles et de la superstructure métallique.

Il est impossible dans un cadre aussi restreint de donner une idée des dispositions ingénieuses adoptées, d'une part, par le projet Hersent pour la construction des piles, d'autre part par M. Schneider pour celle de la superstructure métallique qui doit recevoir le tablier sur lequel rouleront les trains de chemin de fer. Les piles n'auront pas moins de 25 mètres de largeur et les plus grandes, celles qu'on établira par 55 mètres d'eau, auront à la base, c'est-à-dire sur le sol sous-marin, 1.604 mètres carrés de superficie. Constituées par des maçonneries qu'on mettra en œuvre dans des caissons métalliques, elles seront surmontées de coupes mobiles qu'on démontrera quand la partie supérieure de la pile aura été terminée.

Les caissons préparés à Ambleteuse et à Folkestone seront remorqués à leur position, coulés et placés avec toutes les précautions possibles. Les piles de rives, jusqu'à 20 mètres de profondeur, pourront être exécutées sans difficultés ; mais, pour des travaux par des fonds supérieurs, il a fallu prévoir des solutions nouvelles. M. Hersent, avec sa grande compétence, les a arrêtées, non dans tous leurs détails, mais dans leurs grandes lignes ; ajoutons que son avant-projet a été établi avec le concours des éminents ingénieurs du pont du Forth dont on vient de parler. Pour les 118 piles du projet, le devis estime qu'on emploiera environ 4 millions de mètres cubes de maçonnerie et 76.000 tonnes de fer. Il faudra en moyenne 477 jours pour la construction d'une pile, y compris les opérations à terre, et 160 jours de chômage qu'on prévoit pour les intempéries et fêtes.

La construction des piliers en maçonnerie sera certes la partie la plus difficile de l'entreprise, mais elle ne défie pas la puissance de l'industrie. Non seulement c'est l'avis de M. Hersent, mais encore sir Jone Fowler et M. Baker sont très affirmatifs sur ce point. Aux plates-for-

mes des piliers seront fixées solidement des piles métalliques sensiblement cylindriques dont la hauteur variera de 40 mètres à 42 mètres 78 et sur lesquelles reposeront les poutres principales du tablier. Il y aura ainsi entre la surface inférieure des poutres et le niveau de l'eau au moment des hautes mers une hauteur de 54 à 56 m. 78, ce qui est plus que suffisant pour les bâtiments à grande mâture et du plus fort tonnage. Enfin, le tablier étant porté sur piliers verticaux cylindriques, la hauteur de 54 mètres au minimum est franche sur toute la largeur d'une travée.

Pour les travées, c'est-à-dire les passages entre les piles, on a admis trois types afin de concilier autant que possible les exigences de la navigation avec l'économie de premier établissement du pont :

- 1^o travées alternées de 300 à 500 mètres ;
- 2^o travées alternées de 200 à 250 mètres ;
- 3^o travées alternées de 100 à 250 mètres.

Le métal prévu pour la superstructure métallique est l'acier ; on l'a choisi parce qu'il donne une économie de poids de 50 pour 100 sur le fer dans des conditions de sécurité absolue et c'est là un point capital, car les matières métalliques à mettre en œuvre et l'outillage à créer pour la construction du pont représenteront un poids d'environ un million de tonnes, y compris l'outillage des deux ports à créer, les nombreux remorqueurs et chalands spéciaux à construire pour la mise en place des piles et du tablier, la double voie ferrée avec garages. Les auteurs de l'avant-projet estiment que la dépense s'élèvera à 860 millions de francs (mettons 1 milliard), pour opérer la jonction de l'Angleterre à la France, c'est-à-dire le réseau des voies ferrées de la Grande-Bretagne à celui du continent. Il est presque inutile de dire qu'on donne un gage à ceux qui, de l'autre côté du détroit, rêvent périodiquement d'invasion ; les travées terrestres du pont seront tournantes, de telle sorte que les communications par le chemin de fer pourront être interrompues au premier ordre. Cela étant, on ne voit pas une armée française se dirigeant sur le pont ; elle aurait la certitude de trouver sur la côte anglaise un précipice de 50 mètres de hauteur très difficile à franchir malgré toutes les ressources de l'art militaire. D'ailleurs, si cette garantie paraissait insuffisante à nos voisins, on peut leur faire remarquer qu'ils seront libres d'occuper militairement la tête du pont à Folkestone et de prendre telles précautions à leur convenance.

Il reste maintenant à donner quelques chiffres sur la valeur économique du projet. On suppose le pont construit, les trains circulant de la côte française à la côte anglaise. Il faudra alors moins de six heures pour franchir la distance qui sépare Paris de Londres. On peut être sûr que nos voisins d'outre-Manche sauront en profiter bien vite ; peut-être même aurons-nous à redouter une invasion anglaise toute pacifique, mais nous

(1) Les cotes sont toutes au-dessous du niveau des plus basses mers.

en acceptons d'avance les conséquences, sans regrets, voire avec un certain plaisir. De notre côté, il est à présumer que nous saurons tirer quelque profit de la nouvelle voie de communication, bien que nous ne voyagions guère, nous autres Français. Certes, de tous les peuples européens, nous sommes celui qui répugne le plus aux déplacements, et vraiment il est curieux de constater combien petite est la place qu'il nous faut dans le monde ; ce n'est pas à nous qu'on peut reprocher d'encombrer les caravansérails à l'étranger.

Paris est actuellement à huit heures de Londres, grâce aux progrès réalisés pour la traversée du détroit, et les Français semblent ignorer qu'il faut moins de temps pour aller d'une capitale à l'autre que de Paris à Lyon. Je sais bien que la traversée du Pas-de-Calais effraye bien des gens, qu'elle est quelquefois très dure, souvent désagréable ; ceux qui ont le mal de mer ne le savent que trop, ceux qui ne l'ont pas jouissent pendant le passage d'un spectacle peu réjouissant. Néanmoins, la voie ferrée établie, je crois que le reflux des voyageurs français sera inférieur au flux des Anglais ; d'une part, nous sommes casaniers, tandis que nos voisins le sont peu ; d'autre part, la vie est plus facile et moins coûteuse chez nous que sur l'autre bord de la Manche.

Quoi qu'il en soit, il est certain que le mouvement des voyageurs sera très important entre les deux pays, mais il est certain aussi que c'est sur le mouvement des marchandises que les promoteurs de l'entreprise comptent

surtout pour rémunérer les capitaux nécessaires pour la gigantesque construction qui doit relier la France à l'Angleterre.

En interrogeant les statistiques du *Board of trade* et de notre Ministère du commerce, on admet que le seul trafic de l'Angleterre avec la France, la Hollande, la Belgique et l'Allemagne s'est élevé, en 1885, à 14 millions de tonnes, réparties en quatre catégories. Il convient évidemment d'éliminer du transport qui passera par le pont, les marchandises lourdes, encombrantes, et de peu de valeur relative, lesquelles continueront à suivre la voie de mer. Reste alors 6.500.000 tonnes qui semblent devoir former le contingent annuel du chemin de fer suspendu.

Les promoteurs du pont l'abaissent cependant à 5 millions, tandis qu'ils ne prennent qu'un million de voyageurs sur les deux qui traversent annuellement le détroit, et c'est sur ces chiffres qu'ils se basent pour affirmer que l'entreprise sera rémunératrice.

La question est aujourd'hui posée devant les grandes sommités industrielles et scientifiques de l'Angleterre et de la France.

A sa récente réunion à Paris, l'*Iron and Steel Institute* a consacré une de ses séances à cette importante entreprise et, sans la discuter dans tous ses détails, elle a montré qu'en principe elle lui était sympathique. La *Société des ingénieurs civils* qui lui a consacré également une de ses séances, l'a aussi fort bien accueillie.

