

SOMMAIRE DU BULLETIN N° 138.

	Pages
1^{re} PARTIE. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :	
Assemblées générales mensuelles (Procès-verbaux).....	3
 2^e PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS :	
Comité du Génie Civil, des Arts mécaniques et de la Construction..	11
Comité de la Filature et du Tissage.....	14
Comité des Arts chimiques et agronomiques.....	16
Comité du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique.....	18
 3^e PARTIE. — TRAVAUX DES MEMBRES :	
A. — Analyses :	
MM. LENOBLE. — Pouvoir couvrant de la céruse et du blanc de zinc...	6-16
O. BIGO. — Le train Renard.....	6-12
WITZ. — Le train Renard.....	6
PETIT. — Les transporteurs aériens.....	7
HENNETON. — Dynamo à courant continu et à grande vitesse.....	8-13
GUERMONPREZ. — Difficultés dans la pratique des lois sociales....	9
BOUTROUILLE. — Planchers armés en béton et briques.....	9-12
LEMOULT. — Dosage pondéral des nitrates par la méthode Busch.	17
MÖHLER. — Les réducteurs anorganiques.....	17
ED. CRÉPY. — Utilisation de l'Hôpital-Militaire de Lille.....	18
BOCQUET. — La loi sur le repos hebdomadaire.....	19
DANTZER. — Le dégraissage électrique des laines.....	14
ARNOULD. — Emploi des fils pour la fabrication des pneus.....	15
 B. — In extenso :	
MM. LENOBLE. — Supériorité du pouvoir couvrant de la céruse sur celui du blanc de zinc.....	21
O. BIGO. — Le train Renard.....	31
GUERMONPREZ. — Difficulté dans la pratique des lois sociales....	57
LEMOULT. — L'hydrolithe (procédé pour préparer l'hydrogène)...	61

4 ^e PARTIE. — EXTRAITS DES RAPPORTS SUR LES PRINCIPAUX MÉMOIRES ET APPAREILS PRÉSENTÉS AU CONCOURS 1906.....	67
---	----

5^e PARTIE. — CONFÉRENCE :

M. LEMOULT. — Les industries chimiques et les universités en Allemagne.....	73
---	----

6^e PARTIE. — TRAVAIL RÉCOMPENSÉ AU CONCOURS 1906 :

M. SALADIN. — Étude sur le lavage des laines.....	93
---	----

7^e PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS :

Programmes de Concours 1907.....	111
Rapport du Trésorier.....	145
Bibliographie.....	151
Bibliothèque.....	187
Nouveaux membres.....	189



SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France

Déclarée d'utilité publique par décret du 12 août 1874.

BULLETIN TRIMESTRIEL

N° 138

35^e ANNÉE. — Premier Trimestre 1907.

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ

Assemblée générale mensuelle du 28 Février 1907,

Présidence de M. BIGO-DANEL, Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

Excusés.

MM. HOCHSTETTER, DELEBECQUE, GUÉRIN, vice-présidents, DESCAMPS, trésorier, DANTZER, membre inscrit à l'ordre du jour, s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

Correspondance

M. LE PRÉSIDENT donne connaissance des documents reçus concernant le 45^e Congrès des Sociétés Savantes (Montpellier, avril 1907) et le Congrès International des Sciences Sociales et Économiques (Bordeaux, septembre 1907). Ces documents sont à la disposition de nos collègues qui désireraient les consulter.

M. LE PRÉSIDENT communique les renseignements qui nous ont été envoyés sur la création d'un Comité National de la Commission Électrotechnique Internationale, qui paraît intéresser plus les savants que les industriels.

Echanges.

L'échange de notre Bulletin est accepté avec la Circulaire hebdomadaire du Syndicat des Fabricants de sucre de France et le Bulletin du Comité Technique contre l'Incendie pour l'étude et la vulgarisation des moyens préventifs et de défense contre le feu.

Séance
solennelle 1907.

M. LE PRÉSIDENT rappelle notre brillante Séance solennelle et l'intéressante conférence de M. Sartiaux sur le Tunnel sous-marin qu'il est à désirer voir construire dans le plus prochain avenir.

Renouvellement
partiel
du Conseil
d'administration

Par acclamation, l'Assemblée renouvelle pour deux ans les mandats de M. DELEBECQUE, vice-président, et de M. BONNIN, secrétaire général.

Dans une prochaine séance, il y aura lieu de procéder à l'élection d'un vice-président pour remplacer M. PARENT, démissionnaire, qui, au grand regret de tous nos collègues, a quitté définitivement la région du Nord.

Renouvellement
des bureaux
de Comités.

M. LE PRÉSIDENT fait connaître les résultats des élections des bureaux de Comité constitués pour 1907 comme suit :

Génie civil, Arts mécaniques et Construction :

MM. COUSIN, Président.

CHARPENTIER, Vice-Président.

CHARRIER, Secrétaire.

Filature et Tissage :

MM. le col. ARNOULD, Président.

DEBUCHY, Vice-Président.

NICOLLE, Secrétaire.

Arts chimiques et agronomiques :

MM. LEMOULT, Président.

BOULEZ, Vice-Président.

LEMAIRE, Secrétaire.

Commerce, Banque, Utilité Publique :

MM. VANDAME, Président.
VANLAER, Vice-Président.
BOCQUET, Secrétaire.

Concours d'Art. Sont renommés pour faire partie de la Commission du concours d'art 1907 :

MM. HOCHSTETTER,
L. DANIEL,
GUÉNEZ,
NEWNHAM,
SCRIVE-LOYER,
VANDENBERGH,
SERATSKI.

Commission
des chauffeurs.

La Société Industrielle délègue MM. BONNIN, DELEBECQUE, Ed. SÉE, WITZ, pour la représenter au concours annuel des chauffeurs, organisé par l'Association des Propriétaires d'appareils à vapeur.

Plis, cachetés.

Des plis cachetés ont été déposés à notre Société par M. Charles Dantzer :

N° 563 le 22 janvier 1907.

» 564 le 2 février »

» 565 le 4 février »

» 566 le 8 février »

Immeubles.

M. LE PRÉSIDENT annonce que les travaux de transformation vont être commencés. L'Assemblée autorise la démolition de nos immeubles 110, 112 et 114, rue de l'Hôpital-Militaire.

Décès.

L'Assemblée s'associe aux regrets exprimés par le Conseil dans sa dernière réunion au sujet du décès de M. ERNESTO DE ANGELI, sénateur de Milan, l'un de nos membres fondateurs, de M. LAINÉ, distillateur, dont l'activité s'est employée non seulement dans le développement de son entreprise mais aussi

dans la lutte contre les bouilleurs de crû, de M. FLIPOT, chef de la maison Meunier, dont la construction de générateurs est universellement connue et appréciée.

Communications.

M. LENOBLE.

Pouvoir couvrant de la céruse et du blanc de zinc.

M. LENOBLE a comparé les pouvoirs couvrants du blanc de zinc et de la céruse. Il appelle pouvoir couvrant la propriété de masquer une couche de nuance foncée préalablement mise sur des planchettes, nuance verte par exemple qui, au dire des professionnels, est la plus difficile à masquer. M. LENOBLE a employé des poudres à poids égaux et à volumes égaux délayées dans l'huile et, d'après la moyenne des résultats d'observation, il considère que le blanc de zinc couvre plus que la céruse. Utilisant ensuite les détrempe habituelles, il fait remarquer qu'une bonne couche ne doit pas dépasser 30/1000^e de millimètre et que le blanc de zinc exige plus d'huile que la céruse. Il en résulte expérimentalement qu'il faut quatre couches de blanc de zinc pour couvrir autant que trois couches de céruse. C'est ce que lui avait indiqué le calcul.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. LENOBLE de sa communication intéressant notre industrie régionale.

M. BIGO.

Le train Renard.

M. O. BIGO compare les diverses solutions des transports automobiles industriels, par camions automoteurs, par tracteurs et par trains Renard, dont les caractéristiques sont la propulsion continue et le tournant correct. Il fait une description sommaire du train et en montre les avantages : conservation des routes, marche aisée dans les deux sens, freinage assuré, suppression des frais de voies, sécurité en pays de montagne, utilisation immédiate dans divers pays, etc Il prend des exemples pratiques et indique les prix de revient.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. O. BIGO de sa communication très documentée.

M. WITZ.

Description technique du train Renard.

M. WITZ décrit au point de vue technique la constitution du train Renard. Il indique comment on obtient la propulsion

continue, le tournant correct, le renversement de la marche, l'adhérence permanente des six roues sur la route.

M. LE PRÉSIDENT félicite M. WITZ d'avoir su nous exposer ce délicat problème avec la clarté et l'agrément dont il a le secret.

M. PETIT.
Les transpor-
teurs aériens.

M. PETIT rappelle les divers moyens généralement adoptés pour faire les transports aériens. Il décrit particulièrement les bennes automotrices circulant sur rails. Il montre les dispositions pour la commande commode de la mise en marche, de l'arrêt, de l'aiguillage, ainsi que les moyens de prévenir automatiquement les accidents.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. PETIT d'avoir développé cette intéressante question.

Scrutin.

M. BAUDOT est élu membre ordinaire de notre Société à l'unanimité des membres présents.

Assemblée générale mensuelle du 28 mars 1907.

Présidence de M. BIGO-DANEL, Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

Excusés.

MM. BONNIN, MESSIER et VANDAME s'excusent de ne pouvoir venir à la séance.

Correspondance

L'Automobile Club du Nord demande à la Société Industrielle de souscrire pour un monument à élever à la mémoire de M. Serpollet. M. LE PRÉSIDENT rappelle les services rendus par ce regretté ingénieur notamment à l'industrie automobile et félicite le comité qui a pris l'initiative de lui élever un monument ; mais il regrette qu'il ne soit pas dans nos usages de prendre part à une souscription de ce genre.

Décès
de M. Berthelot

Sur l'initiative du Comité de Chimie et du Conseil d'Administration, l'Assemblée, par l'organe de son Président, exprime

la part très vive qu'elle prend dans la perte douloureuse faite en la personne de M. Berthelot. Elle s'associe à l'hommage suprême rendu par la nation entière à cet éminent savant, qui a fait la gloire de notre pays.

Plis cachetés. Des plis cachetés ont été déposés : N° 567 le 4 mars, par M. Ch. Dantzer ; N° 568 le 12 mars par M. Yves Zuber.

Rapports
financiers.

M. LE TRÉSORIER donne lecture de son rapport annuel, du bilan de notre Société au 31 janvier 1907, du dépouillement du compte profits et pertes au 31 janvier 1907, du projet de budget pour l'exercice 1907-1908.

M. LE PRÉSIDENT souligne l'état peu brillant de nos finances. Nous ne devons pas cependant nous alarmer pour l'avenir ; il faut compter que nos nouvelles installations et que de nombreuses adhésions rendront à notre Société la situation prospère dont elle a besoin et qu'elle mérite.

L'Assemblée adopte le rapport de M. LE TRÉSORIER et lui témoigne par ses applaudissements, ses félicitations et ses remerciements.

Communi-
cations.
—
M. HENNETON.
—
Dynamo
à courant
continu et à
grande vitesse.

M. HENNETON pense faire œuvre utile en faisant connaître les dispositifs adoptés par la Société de construction Lahmeyer, pour réaliser une dynamo à courant continu 550 volts, 600 chevaux tournant à environ 3.000 tours.

M. HENNETON fait remarquer les avantages de cette conception ; il décrit les parties mécaniques spéciales, notamment les frettes en acier et en bronze, le ventilateur, le réglage d'équilibre statique et dynamique, les dispositifs électriques remarquables pour le collecteur, les pôles compensateurs, etc.

Il donne ensuite quelques chiffres faisant ressortir les résultats très satisfaisants donnés par cette dynamo, qui résout un des plus difficiles problèmes de l'électro-mécanique.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. HENNETON de son intéressante

communication. Il lui rappelle que le Conseil s'est occupé dans la dernière réunion de l'étude de l'enseignement professionnel.

M. GUERMONPREZ.
—
Difficultés
dans la pratique
des
lois sociales.

M. le D^r GUERMONPREZ montre les difficultés rencontrées dans la pratique des lois sociales même les plus bienfaisantes.

On en arrive même à devoir tourner la loi pour devenir plus juste. M. GUERMONPREZ vise particulièrement ce qui se passe dans les accidents de travail. Il narre différentes escroqueries les plus extraordinaires de ceux qui font métier d'accidentés : simulation de blessures, attribution à un accident d'une tare précédente, blessures imputées à plusieurs accidents de suite etc. Il signale le manque de transition légale entre l'état de blessé et celui de convalescent. Il compare les législations française et allemande ; tandis que dans l'une, le patron assuré se désintéresse des suites d'accidents, dans l'autre, patrons et ouvriers ont intérêt à éviter toute supercherie.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. GUERMONPREZ de son intéressant exposé et lui fait remarquer, à l'honneur de notre région, que la plupart des exemples cités se rapportent aux populations méridionales.

M. BOUTROUILLE.
—
Les planchers
armés en béton
et briques.

M. BOUTROUILLE rappelle en quelques mots l'évolution et le développement du béton armé dans les constructions.

Examinant le cas des planchers, il indique les expériences auxquelles on s'est livré et les explications théoriques qui en ont été données. M. BOUTROUILLE prend comme exemple particulier le système des Planchers Brémer dans lesquels le béton travaillant à la compression est reporté en masse à la partie supérieure, l'acier sous forme de tiges rondes est placé à la partie inférieure dans les deux sens, tout en restant étroitement lié à la chape de béton, le remplissage des parties les moins fatiguées est constitué par des briques spéciales.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. BOUTROUILLE de son exposé qui à la fois donne une notion générale élémentaire sur les planchers en béton armé et fait connaître un ingénieux procédé nouveau.

Scrutin

MM. H. SALMON et P. DANEL sont élus membres ordinaires à l'unanimité.



DEUXIÈME PARTIE

TRAVAUX DES COMITÉS

Comité du Génie civil, des Arts mécaniques
et de la Construction.

Séance du 18 Février 1907.

Présidence de M. WITZ, ancien Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

S'excusent de ne pouvoir assister à la séance : MM. COUSIN, Président, CHARRIER, l'abbé COURQUIN, MESSIER, THIOLLIÈRE.

Par acclamation le mandat est renouvelé pour un an à ;

MM. COUSIN, Président ;

CHARPENTIER, Vice-Président ;

CHARRIER, Secrétaire.

Le Comité émet un vœu favorable à l'insertion dans notre Bulletin du travail de M. Oré sur les fours à coke, mémoire récompensé au Concours 1906.

Le Comité consulté sur l'opportunité d'envoyer des délégués au Comité national de la Commission Electrotechnique Internationale s'en remet au Conseil d'administration.

Le Comité renomme MM. BONNIN, DELEBECQUE, Ed. SÉE, WITZ, pour faire partie de la Commission du concours des chauffeurs, organisé en collaboration avec l'Association des Propriétaires d'appareils à vapeur.

M. O. BIGO classe les véhicules automobiles industriels en trois catégories: véhicules isolés automoteurs, trains remorqués, trains Renard. Ces derniers n'ont comme limite d'utilisation que la puissance du moteur, le nombre des voitures pouvant être quelconque. M. BIGO envisage le cas d'avarie de l'une des voitures que l'on remorque alors en queue sans être obligé de l'abandonner. Il donne ensuite des exemples où les trains Renard peuvent rendre les plus grands services: en temps de guerre, en pays accidentés, dans des cas de trafics très temporaires, etc ... Il présente même deux devis d'installation. Quant à la partie purement technique il demande à M. WITZ de vouloir bien en donner connaissance.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. BIGO de son intéressant exposé et se range à son avis, en demandant à M. WITZ d'exposer la partie technique en Assemblée générale à la suite de la communication que voudra bien reproduire M. BIGO.

Séance du 18 Mars 1907.

Présidence de M. COUSIN, Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

M. LE PRÉSIDENT, au nom du bureau, remercie le Comité de lui avoir renouvelé son mandat.

M. BOUTROUILLE examine l'emploi du béton armé dans la construction moderne. Il considère les planchers en béton armé et particulièrement le système Brémer qui en est un dérivé ingénieux. Prenant ce dernier comme exemple, il donne une théorie élémentaire de la stabilité des planchers, indique la méthode de calcul, la mise en œuvre, les caractéristiques, etc.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. BOUTROUILLE de sa communication et le prie d'en donner connaissance à l'Assemblée générale.

M. HENNETON ayant examiné de très près des machines étrangères donnant du courant continu et tournant à grande vitesse, en communique tous les éléments de construction.

Il signale toutes les particularités mécaniques et électriques notamment d'une dynamo 550 volts, 730 ampères et 3.000 tours. M. HENNETON rapporte les résultats d'essais obtenus qui sont excellents.

M LE PRÉSIDENT remercie M. HENNETON de son intéressante communication très documentée et le prie d'en donner connaissance à l'Assemblée générale.

Comité de la Filature et du Tissage.

Séance du 20 Février 1907.

Présidence de M. le Colonel ARNOULD, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Le Comité renouvelle pour un an le mandat du bureau composé de :

MM. le col. ARNOULD, Président.

DEBUCHY, Vice-Président.

NICOLLE, Secrétaire.

Le Comité examine les mémoires récompensés en 1906 et propose l'insertion du travail de M. Saladin sur le lavage des laines.

M. DANTZER donne connaissance du brevet Baudot pour le dégraissage électrique des laines.

L'appareil se compose essentiellement d'un tablier métallique perforé sans fin, roulant sur des galets, réuni à l'un des pôles d'une source électrique, tandis que l'autre pôle est constitué par une armature fixe venant presser la laine sur le tablier.

M. BAUDOT, frère de l'inventeur, donne quelques renseignements complémentaires.

Le Comité, étant donné l'importance de la question, propose de charger une commission mixte, F. T., G. C. et A. C., de lui présenter un rapport sur les résultats donnés par cet appareil.

Séance du 20 mars 1907.

Présidence de M. le Col. ARNOULD, Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

MM. ARQUEMBOURG et NICOLLE, appelés à Paris par l'Assemblée

des Industriels et Agriculteurs de France, s'excusent de ne pouvoir venir à la séance.

Comme suite à la décision de la dernière fois, une commission composée de MM. le Col. ARNOULD, DANTZER et MASUREL (F. T.) HENNETON (G. C. BUISINE et LEMOULT (A. C.) est chargée de faire un rapport sur les résultats du dégraissage électrique des laines.

M. ARNOULD, à l'occasion d'une demande qu'il a reçue d'ingénieurs s'occupant de la fabrication des pneus pour automobiles, expose la constitution de ces pneus ; il rappelle les qualités requises par les tissus qui entrent dans leur confection : longues fibres résistantes et souples, uniformité de torsion, numéros appropriés, etc.

Les filateurs de coton, connaissant la question, notamment MM. Émile LE BLAN, de PRAT, DEBUCHY, complètent les indications de M. ARNOULD.

Les fabricants de pneus font une consommation énorme de tissus de coton qui doivent avoir des qualités très spéciales et les industriels de notre région sont tout désignés pour satisfaire les exigences requises. Il n'est pas douteux que nos filateurs se mettent volontiers à la disposition des fabricants de pneus pour pousser à fond l'étude des matières les plus appropriées et réussissent à remplir toutes les conditions pour donner d'excellents produits.

Comité des Arts chimiques et agronomiques.

Séance du 19 Février 1907.

Présidence de M. BOULEZ, Vice-Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

Si le Conseil d'administration n'y fait pas d'objection, quoique M. LEMOULT soit déjà président depuis plus d'un an, le Comité renomme pour un an le bureau composé de :

MM. LEMOULT, Président ;
BOULEZ, Vice-Président ;
LEMAIRE, Secrétaire.

Le Comité propose de demander l'insertion, au Bulletin des travaux de M. Gin sur le molybdène de M. Nicollardot sur le dosage du fer, récompensés au dernier concours.

Lecture est donnée d'une lettre de MM. Lévy et Picoul indiquant qu'ils avaient prévu les objections faites à leur appareil pour doser CO, cet appareil n'étant pas destiné à l'industrie. Ils communiquent en même temps une note publiée à ce sujet dans les annales de l'Observatoire de Montsouris (tome VI, 1905, 4^e fascicule, page 329). Le Comité prend avec intérêt connaissance de la note, mais maintient ses dires condamnant l'appareil pour l'usage qu'on tendait malheureusement d'en faire au détriment des industriels.

M. LENOBLE définit le pouvoir couvrant d'une peinture et compare à ce point de vue le blanc de zinc et la céruse. Il indique les nombreuses expériences qu'il a faites avec des poids égaux de poudre ou les détrempees habituelles. Observant qu'il faut plus d'huile pour le blanc de zinc que pour la céruse et que les couches de peinture ne sont bonnes que dans certaines

épaisseurs, il en conclut expérimentalement et par le calcul que le pouvoir couvrant du blanc de zinc équivaut aux $\frac{3}{4}$ de celui de la céruse.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. LENOBLE de son exposé et le prie d'en donner connaissance à l'Assemblée générale.

Séance du 19 Mars 1907.

Présidence de M. LEMOULT, Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

M. VANDAME s'excuse de ne pouvoir assister à la réunion.

M. LE PRÉSIDENT remercie le Comité d'avoir renouvelé son mandat au bureau de l'an dernier.

M. LE PRÉSIDENT se fait l'interprète du Comité pour exprimer les regrets du Comité d'apprendre la perte irréparable que la Science vient de faire en la personne de M. Berthelot.

M. LEMOULT expose la méthode Busch pour le dosage pondéral des nitrates. M. Busch a trouvé une base organique, le nitron, soluble dans les acides surtout l'acide acétique et insoluble dans l'acide nitrique. De cette propriété découle la méthode qui consiste à mettre en présence l'acétate de nitron avec une solution sulfurique de nitrate. M. GRANDEL, qui fait des essais industriels, nous fera part des résultats obtenus.

M. MOHLER rappelle sa dernière communication et donne connaissance des principaux brevets et des plus importants travaux concernant les hydrosulfites. Il décrit la propriété de chacun, leur mode de préparation, le moyen de les employer industriellement.

Le Comité discute certaines réactions fondamentales ; il invite M. MOHLER à exposer cette question à l'Assemblée générale et à revenir ultérieurement sur ce sujet au point de vue théorique pur.

**Comité du Commerce, de la Banque
et de l'Utilité publique.**

Séance du 19 Février 1907.

Présidence de M. VANLAER, Vice-Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

Lecture est donnée d'une lettre de la Société d'Économie Politique annonçant l'envoi mensuel du compte-rendu résumé des séances.

Sont renommés pour un an par acclamation :

MM. VANDAME, Président.

VANLAER, Vice-Président.

BOCQUET, Secrétaire.

M. VANLAER, au nom de tous trois, remercie le Comité.

M. Ed. CRÉPY fait un rapide historique du développement de la ville de Lille avec statistiques du mouvement de la population. Il rappelle le rôle de l'Hôpital-Militaire, sa mauvaise situation au point de vue de l'hygiène et au point de vue de son rôle en temps de guerre. Aussi préconise-t-il sa démolition. Les terrains pouvant avoir une destination qu'il développe en détail : une exposition permanente des produits manufacturés, du petit outillage pour la fabrication à domicile ; un musée de prévention et d'hygiène sociale ; une exposition des nouveautés industrielles et scientifiques ; une bibliothèque ; des bureaux pour industriels n'habitant pas Lille ; bureaux de postes, télégraphes, téléphones ; hôtel moderne ; office de renseignements commerciaux ; etc.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. Ed. CRÉPY, émet le vœu de faire paraître la première partie de sa communication dans notre bulletin ; quant à la seconde, chaque point lui paraît mériter un développement et une discussion plus étendus.

Séance du 19 Mars 1907.

Présidence de M. VANLAER, Vice-Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

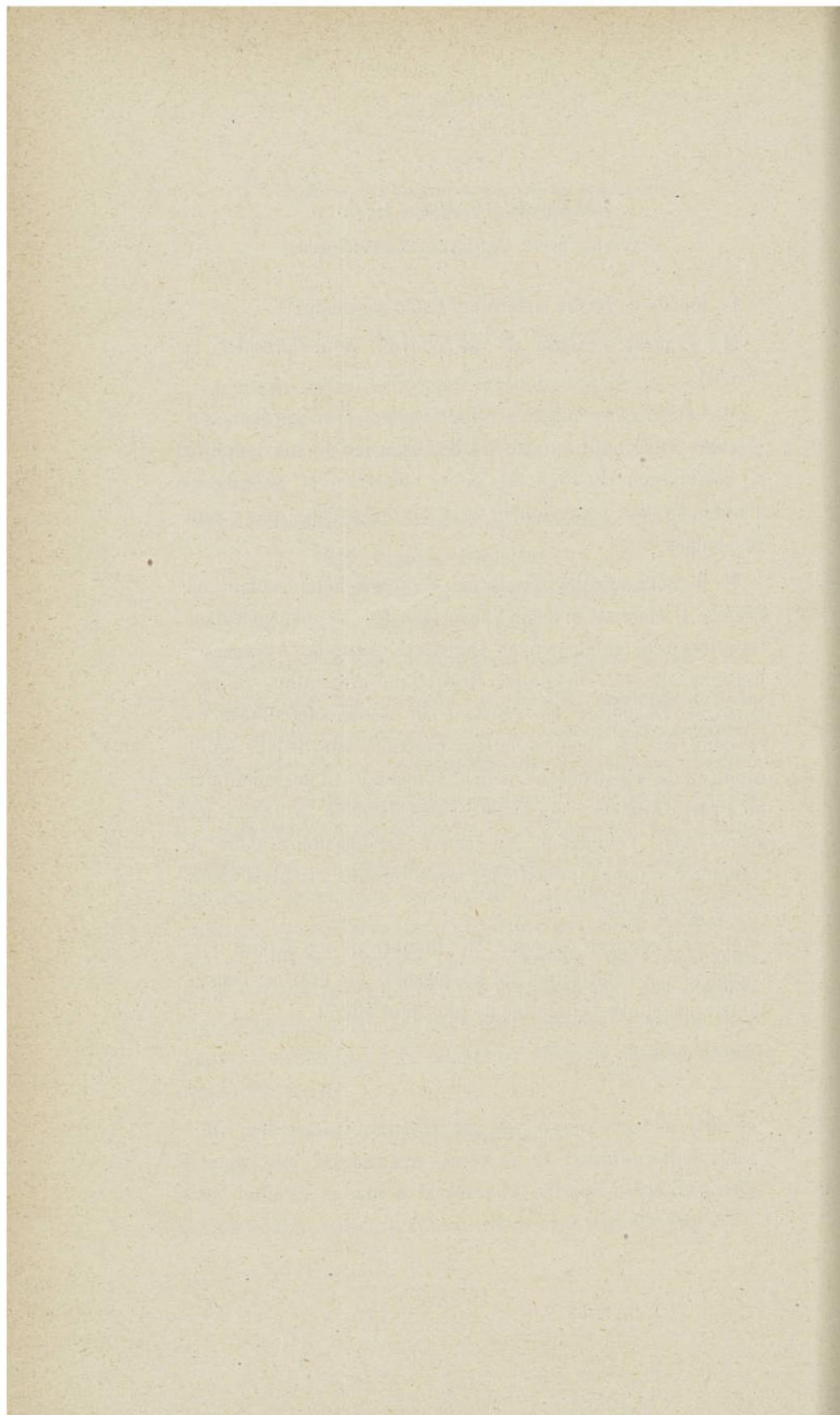
M. VANDAME s'excuse de ne pouvoir venir présider la séance.

M. CRÉPY expose quelques compléments à sa récente communication. Le Comité renvoie les deux parties de son travail à la Commission du bulletin pour l'insertion et au Conseil d'administration pour donner avis sur les projets qui y sont développés.

M. BOCQUET rappelle l'évolution du repos hebdomadaire en France. Il examine en détail l'historique des lois analogues dans les autres pays, notamment en Angleterre, Autriche, Allemagne, Espagne, Russie, Belgique, République Argentine, Suisse, Portugal, Danemark. En insistant sur les caractéristiques de chacune, sur les époques de leur promulgation, de leur application et, dans bien des cas, de leur abrogation, il fait remarquer qu'à part l'Angleterre où l'idée est très ancienne, pour tous les autres pays l'obligation du repos hebdomadaire dans le commerce et dans l'industrie est assez récente, brutale d'abord et très mitigée dans la suite.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. BOCQUET de son exposé qui, complété par l'état actuel de la question en France, constituerait une étude d'ensemble du plus haut intérêt.





TROISIÈME PARTIE

TRAVAUX DES MEMBRES

SUPÉRIORITÉ DU POUVOIR COUVRANT DE LA CÉRUSE SUR CELUI DU BLANC DE ZINC, DANS LA PEINTURE A L'HUILE.

Par E. LENOBLE,

Professeur à l'Université catholique de Lille.

Les efforts tentés actuellement pour substituer le blanc de zinc à la céruse rendent opportunes, plus que jamais, les questions suivantes :

Possède-t-on un véritable succédané de la céruse ? Le blanc de zinc est-il capable de remplacer la céruse ? En a-t-il toutes les qualités ? Peut-on l'employer aussi facilement ? Est-il aussi avantageux économiquement parlant ? Couvre-t-il aussi bien que la céruse ? Résiste-t-il bien aux agents atmosphériques ? etc. Toutes questions qui doivent être étudiées, qui auraient dû l'être, nous semble-t-il, avant que l'on prenne la grave décision de supprimer radicalement l'emploi de la céruse.

Depuis plusieurs années, nous nous sommes occupé de la détermination des pouvoirs couvrants relatifs du blanc de zinc et de la céruse. Les résultats de nos recherches ont été publiés dans le Bulletin de la Société d'Encouragement (1) et dans une brochure parue récemment (2). Nous allons les résumer succinctement.

(1) Bulletin de la Société d'Encouragement de Juillet 1904, p. 513.

(2) Supériorité du pouvoir couvrant de la céruse sur celui du blanc de zinc, dans la peinture à l'huile par E. Lenoble, Docteur-ès-Sciences. — Lille, imprimerie L. Danel, 1906.

POUVOIR COUVRANT

Que faut-il entendre par pouvoir couvrant ?

Est-ce, comme l'indiquent certains auteurs, la plus ou moins grande surface qu'il est possible de couvrir avec une quantité donnée de détrempe ? Nous ne le croyons pas, car cela dépend, d'abord, de la composition de la détrempe, ensuite, de l'épaisseur de la couche appliquée, mais cela n'a aucun rapport avec l'opacité de la matière colorante.

Nous pensons, avec tous les praticiens, que le pouvoir couvrant est la propriété que possèdent les matières colorantes de masquer, de faire disparaître, de couvrir en un mot, des parties profondes de nuance foncée.

Mais, comme toutes les matières colorantes n'exigent pas les mêmes quantités d'huile, pour être appliquées avec la même facilité, il y a lieu de distinguer :

- 1^o) Le pouvoir couvrant des matières colorantes en poudres ;
- 2^o) Le pouvoir couvrant des détrempes utilisées ordinairement par les praticiens.

Pour réaliser nos expériences nous nous sommes servi de planchettes carrées, en bois de sapin de 15 centimètres de côté, sur lesquelles nous avons tracé, au préalable, des bandes de peinture vert foncé ; les peintres de profession affirment que cette nuance est la plus difficile à couvrir. Puis, nous avons appliqué nos détrempes, sur ces planchettes, en proportions calculées et en une, deux ou trois couches. Chaque expérience a été répétée plusieurs fois afin d'obtenir, autant que possible, un résultat certain.

PREMIÈRE PARTIE

POUVOIR COUVRANT DES POUDRES DE CÉRUSE ET DE BLANC DE ZINC

Détrempes. — 100 p. de poudre de céruse ont été délayées dans 21,4 p. d'huile et 15,2 p. d'essence (1).

100 p. de blanc de zinc, en poudre, ont été mélangés avec 37 p. d'huile et 17,4 p. d'essence (2).

Première série d'essais.

(A) à poids égaux.

A l'aide des détrempe précédentes, nous avons appliqué sur des planchettes, en sept proportions différentes, des poids égaux de poudres de céruse et de blanc de zinc. Nous en avons déposé trois couches successives et identiques. Puis, quatre personnes, chacune séparément, ont classé les quatorze planchettes ; ces observateurs furent d'accord pour admettre que les planchettes au blanc de zinc étaient nettement plus couvertes que les planchettes peintes à la céruse. Donc, le blanc de zinc, à poids égaux de poudre, couvre plus que la céruse.

(B) à volumes égaux.

Des essais semblables aux précédents furent réalisés en déposant sur les planchettes des volumes égaux des deux poudres, en sept proportions différentes. Le classement montra que le blanc de zinc,

(1) Détrempe de M. Livache. — Bull. de la Soc. d'Encour. 30 Juin 1901, p. 769.

(2) Mélange du service technique du Ministère de la Guerre. — Instruction sur l'emploi des peintures à base de blanc de zinc, 26 Avril 1902. — E. Belamy, éditeur militaire, Paris.

en poudre, couvrait encore plus que la poudre de céruse, mais les différences étaient plus faibles que pour les poids.

Dans ces expériences, les poudres de blanc de zinc et de céruse ont été délayées dans des proportions inégales d'huile et d'essence ; de plus, pour le blanc de zinc, nous avons ajouté une petite quantité de siccatif, suivant la formule indiquée par le Ministère de la Guerre. Comme il est possible que ces conditions différentes puissent modifier le pouvoir couvrant des poudres, nous avons, dans la deuxième série de nos essais, changé la composition des détrempe et supprimé complètement le siccatif.

En outre, il est important de remarquer, qu'en peinture on fait ce que l'on veut, mais que tout ce qu'on fait n'est pas bon. Ainsi, dans les expériences précédentes, pour réussir d'appliquer sur une surface donnée, des proportions calculées de poudres, nous avons dû forcer les épaisseurs ; par exemple, pour employer 4 gr. 84 de poudre de blanc de zinc, il a fallu déposer sur les 225 cent. ², des couches de 0, ^{mm}063 ; épaisseur beaucoup trop forte pour la bonne qualité des peintures.

Deuxième série d'essais.

Détrempe. — La céruse et le blanc de zinc n'exigeant pas les mêmes proportions d'huile pour fournir des détrempe de même fluidité et s'appliquant avec la même facilité, nous avons préparé les détrempe en trois concentrations : la première se rapprochant des détrempe habituellement utilisées pour la céruse, la troisième, plutôt favorable au blanc de zinc et la deuxième, intermédiaire entre les deux autres. Et, dans des quantités identiques de liquide (huile et essence mélangées), nous avons introduit des poids ou des volumes égaux des deux matières colorantes.

(A) à poids égaux.

Avec des détrempe préparées, comme nous venons de l'indiquer,

nous avons déposé sur des planchettes, portant une croix verte, trois couches successives de peinture, de manière à employer des poids égaux de poudres. Pour les trois proportions, le blanc de zinc couvrait beaucoup plus que la céruse.

(B) à volumes égaux.

Mêmes opérations ont été faites en déposant des volumes égaux de poudres de blanc de zinc et de céruse. Le blanc de zinc a un peu plus couvert que la céruse.

Il est évident que, dans ces essais, les premières détrempe, favorables à la céruse, étaient beaucoup trop épaisses pour le blanc de zinc, tandis que les troisièmes concentrations étaient trop fluides pour la céruse.

Troisième série d'essais.

Ces dernières expériences ont été recommencées, en appliquant des détrempe identiques aux précédentes, sur des planchettes préalablement enduites d'une couche d'huile de lin ; nous supprimons ainsi la couche d'impression et nous n'avons à examiner que des couches définitives.

Les conclusions restent les mêmes :

1^o) à poids égaux, la poudre de blanc de zinc couvre plus que la céruse ;

2^o) à volumes égaux, le pouvoir couvrant de la poudre de blanc de zinc est un peu supérieur à celui de la poudre de céruse.

**ÉVALUATION DU RAPPORT DES POUVOIRS
COUVRANTS DES DEUX POUDRES.**

Pour résoudre ce problème, nous avons classé toutes les planchettes peintes au blanc de zinc, par ordre de pouvoir couvrant ; nous avons obtenu ainsi une gamme d'intensité décroissante. Puis,

trois observateurs, opérant séparément, ont pris chacune des planchettes peintes à la céruse et ont recherché, dans la gamme, celle des planchettes dont le pouvoir couvrant lui était égal.

Ces comparaisons nous ont indiqué, que telle proportion de poudre de blanc de zinc couvrait autant que telle autre quantité de poudre de céruse. En faisant la moyenne de toutes les observations nous sommes arrivé au résultat suivant :

Pour les poudres, en poids, les pouvoirs couvrants du blanc de zinc et de céruse sont entre eux, comme 7 est à 5. Or, les densités des deux poudres sont dans le rapport de 5 à 6 ; par conséquent, les pouvoirs couvrants des poudres considérées à volumes égaux, sont entre eux, comme 7 est à 6.

Telles sont les conclusions de la première partie de notre travail, qui peuvent être considérées comme théoriques, car jamais on ne s'efforce d'appliquer, en peinture, des poids déterminés de poudres. Dans la pratique, on utilise des mélanges maniables, dont on puisse se servir avec facilité et qui couvrent, dans ces conditions, le plus possible. L'étude de ces mélanges a fait l'objet de la deuxième partie de notre travail.

DEUXIÈME PARTIE.

POUVOIR COUVRANT DES DÉTREMPE PRACTIQUES DE CÉRUSE ET DE BLANC DE ZINC

Nous avons montré que les poudres de céruse et de blanc de zinc doivent être appliquées dans les proportions de 7 à 5, pour que les pouvoirs couvrants des peintures soient égaux. Dans ces conditions, étant données les compositions des détrempe que l'on a sous la main, il est facile de calculer les proportions de ces mélanges qu'il convient de déposer sur des surfaces égales pour les couvrir également. Ces détrempe suivant leur composition s'étendent plus ou moins facile-

ment, les épaisseurs des couches varient avec les quantités d'huile employées, enfin, les qualités des peintures, leur résistance à l'action des agents atmosphériques dépendent essentiellement de la composition de ces détrempe.

On dit qu'il faut utiliser des détrempe de bonne fluidité. Qu'est-ce qu'une bonne fluidité? Comment la mesure-t-on? Nous ne croyons pas qu'il soit possible de répondre nettement à ces questions. D'un autre côté, les partisans du blanc de zinc mettent en avant l'excellence de cette substance parce qu'elle absorbe plus d'huile que la céruse; s'il en est ainsi, on a donc intérêt à forcer la proportion d'huile, mais alors, le pouvoir couvrant de la détrempe diminue et il faut appliquer de grosses épaisseurs pour obtenir la même couverture; conséquemment, la qualité des peintures laisse à désirer. Or, l'expérience des praticiens indique que pour obtenir des détrempe résistant parfaitement bien aux diverses causes d'altération: action des agents atmosphériques, chocs, etc., il faut appliquer les détrempe en couches minces. M. Maviez (1), entrepreneur de peinture, traduisant l'opinion de ses collègues et sa propre expérience, dit: « Deux couches appliquées minces valent mieux qu'une seule appliquée fort épaisse, » et ensuite (2). « Les peintures à l'huile se gercent. . . ou, comme l'on dit, se fâient, lorsque les couches sont appliquées trop épaisses. »

Il résulte de tout ce qui précède que l'épaisseur des couches doit être prise, comme mesure, pour évaluer les proportions de détrempe à utiliser.

Selon nos observations et d'après les opérations faites sous nos yeux par les peintres de profession, il ressort que l'épaisseur moyenne des couches de bonne qualité ne doit pas s'écarter notablement de trente millièmes de millimètre (0^{mm},030).

Maintenant, cherchons les compositions des détrempe que l'on utilise habituellement.

(1) Traité de la peinture en bâtiments, par R. Maviez, entrepreneur de peinture, Paris, 1836, un vol. in-4°, p. 170.

(2) — id. — p. 171.

Les auteurs, les rapporteurs, les ingénieurs de l'État sont tous d'accord pour admettre que le blanc de zinc exige beaucoup plus d'huile que la céruse. Les proportions le plus souvent citées sont les suivantes : 40 % d'huile pour la céruse, 85 % pour le blanc de zinc.

Adoptons donc ces quantités et calculons les volumes de détrempe qu'il faudra déposer, sur des surfaces égales, pour y appliquer des poids de poudres de céruse et de blanc de zinc, qui soient entre eux comme 7 est à 5, c'est-à-dire, pour obtenir le même pouvoir couvrant. Nous trouverons que les volumes doivent être dans le rapport de 3 à 4 ; ce qui signifie, qu'il faudra employer 4 couches de détrempe de blanc de zinc pour couvrir autant qu'avec 3 couches de détrempe de céruse.

Nous ne nous sommes pas contentés de ces résultats, nous avons réalisé l'expérience directe, en appliquant des mélanges de poudre, d'huile et d'essence de térébenthine. Pour les proportions d'huile et de poudres, nous avons conservé les rapports précédents : 40 % d'huile, pour la céruse, 85 % pour le blanc de zinc. L'essence s'ajoute habituellement, en quantités variables, suivant la nature des peintures que l'on veut exécuter. Nous avons employé trois proportions ; savoir : le rapport huile sur essence égal successivement à 2, 4 et 6.

Les proportions : 100 de poudre, 40 d'huile et 20, 40 ou 6,67 d'essence, pour la céruse ; 100 de poudre, 85 d'huile, 42,5, 24,25 ou 14,17 d'essence, pour le blanc de zinc, donnent des détrempe très fluides, aussi en avons-nous, en outre, préparé deux autres plus concentrées, mais dans lesquelles nous avons maintenu constant le rapport 40/85 pour les quantités relatives d'huile.

A l'aide de quatorze détrempe nous avons déposé des couches de trente millièmes de millimètre sur des planches, en bois de sapin, de 75 cent. de longueur sur 33,333 cent. de largeur ; ces planches avaient été recouvertes, au préalable, d'une large bande verte et d'une couche d'huile de lin. Après l'application de trois couches sur toutes les planches, quatre observateurs ont été unanimes pour admettre que toutes les planches de céruse étaient beaucoup plus

couvertes que les planches peintes au blanc de zinc. Nous avons alors recouvert ces dernières d'une quatrième couche identique aux précédentes ; ce qui nous a fourni le résultat auquel nous nous attendions : la couverture est sensiblement la même pour toutes les planches. Conséquemment, il faut quatre couches de blanc de zinc pour couvrir autant que trois couches de céruse.

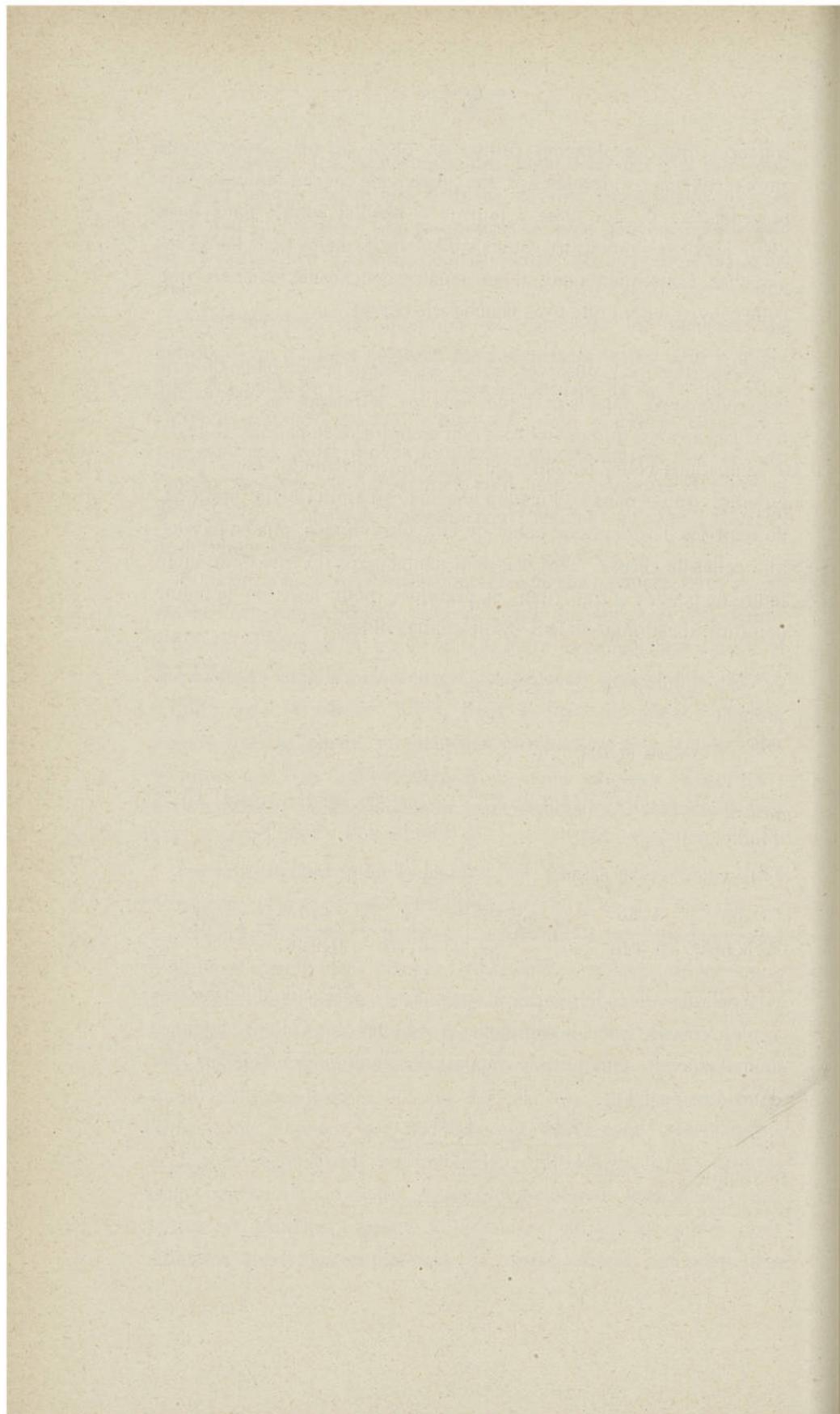
Il importe enfin d'observer, que si les détrempe de blanc de zinc couvrent moins, dans la pratique, que les détrempe de céruse, ce n'est pas à cause du pouvoir couvrant moindre de la poudre de blanc de zinc (nous avons démontré qu'il en était autrement), mais, parce qu'on se trouve dans l'obligation absolue, au point de vue pratique, de tenir les détrempe de blanc de zinc plus fluides, plus délayées, que celles de céruse ; elles couvrent moins parce qu'elles renferment moins de poudre et que, dans la pratique, pour faire de la bonne peinture, il est impossible d'en mettre davantage.

Voici enfin, pour conclure, un petit calcul simple et tout à fait probant :

BLANC DE ZINC	CÉRUSE
5 gr. de poudre exigent 85 % d'huile, soit 4 gr. 25.	7 gr. de poudre exigent 40 % d'huile, soit : 2 gr. 8.
Le volume total est :	Le volume total est :
$\frac{5}{5,6} + \frac{4,25}{0,926} = 5 \text{ c}^3 48$	$\frac{7}{6,75} + \frac{2,8}{0,926} = 4 \text{ c}^3 05$

Appliquer des détrempe à épaisseurs égales sur des surfaces égales, cela revient à les employer à volumes égaux. Pour obtenir le même pouvoir couvrant, le rapport du nombre des couches doit donc être égal à :

$$\frac{5,48}{4,05} = \frac{4,04}{3} = \frac{4}{3}$$



LE TRAIN RENARD

Par OMER BIGO,
Industriel.

Dernièrement je vous parlais du concours des véhicules industriels Paris-Tourcoing et vous montrais les progrès sérieux qui ont été effectués dans ce genre de voitures. Il m'était difficile alors de faire la comparaison entre les différents systèmes connus à ce jour, certaines catégories ayant manqué à ce concours. Je me suis donc renseigné à nouveau et je puis aujourd'hui vous présenter une nouvelle communication où vous trouverez exposés les avantages et les inconvénients des différents systèmes employés actuellement.

Ils peuvent se diviser en trois parties :

- 1^o Les camions automobiles autrement dits les véhicules automoteurs ;
- 2^o Les tracteurs tirant plusieurs voitures appelés trains routiers ;
- 3^o Enfin les trains Renard.

1. — Les véhicules automoteurs qui sont actuellement les plus employés ont un grand avantage quand le poids à transporter n'est pas trop lourd, outre qu'un faible moteur à marche fort économique suffit, on peut en plus mettre sur le châssis une carrosserie légère et l'emploi des pneus est possible, ce qui évite les trépidations trop grandes et le moteur se comporte bien, même à une allure accélérée. Il n'en est plus de même quand il s'agit d'un poids plus lourd à transporter. La grande fatigue que doit supporter la voiture fait que l'on est obligé de renforcer le camion d'une façon telle que le poids du véhicule comparé à la charge utile qu'il peut transporter rend peu pratique ce

mode de locomotion. La charge utile à ce jour n'a encore pas dépassé 59 % ; ce chiffre qui est de beaucoup en progrès sur les précédents n'a encore été atteint qu'une seule fois et dans un concours, c'est-à-dire avec des véhicules construits d'une façon toute spéciale et en vue d'abaisser le plus possible le poids du mécanisme et de la voiture. Je ne sais pas si dans une exploitation courante il serait recommandable d'exiger des constructeurs ce maximum de légèreté. Si les routes macadamisées sont bonnes en été pour la circulation de ces voitures qui pèsent jusque dix tonnes, il n'en est plus de même en hiver où le défoncement de ces dites routes serait à craindre. Un autre inconvénient c'est qu'un industriel devant transporter d'un point à un autre de grandes quantités de marchandises est obligé d'avoir un nombre assez important d'automoteurs chacun accompagné d'un mécanicien.

Passons maintenant au second mode de traction : les trains routiers.

Les avantages des ces derniers sont : 1^o que l'on peut avoir un seul automoteur et plusieurs voitures différentes permettant le transport de marchandises fort variées, les unes exigeant des fourgons couverts, les autres des plateformes, d'autres des tombereaux, etc., etc. Le second avantage c'est qu'un seul automoteur étant nécessaire à un train un seul mécanicien suffira aussi ; 3^o le nombre des véhicules n'étant pas limité il sera plus aisé d'avoir des voitures d'un poids relativement léger, la charge pouvant être répartie sur plusieurs véhicules.

Mais à ces avantages il y a lieu de comparer les inconvénients : 1^o le poids excessif que doit avoir l'automoteur pour un convoi assez lourd. On ne peut en effet compter pour remorquer un convoi que sur l'adhérence des roues motrices du tracteur. Cette adhérence n'est due qu'au poids du tracteur tandis que la résistance est due au poids total du train. Si le poids du tracteur n'est égal qu'à celui de chaque véhicule transporté il pourra à la rigueur suffire à la condition d'être dans un pays absolument plat mais la question change quand les oscillations se présentent ou que le terrain est glissant. Dans ces deux cas le tracteur patinera et on sera forcé de l'alourdir démesu-

rément et dans certains cas même lui donner un poids égal à celui du train tout entier ce qui réduirait la charge utile transportée dans des proportions telles que l'exploitation serait par trop onéreuse.

Un autre inconvénient de ce genre de locomotion est la déviation possible des voitures qui composent le train. Tant que le moteur fera l'office de tracteur en ligne droite les voitures le suivront d'une manière absolue à condition encore que la route ne soit pas en dos d'âne, ce qui est un cas assez rare, mais il n'en sera plus de même quand il s'agira des courbes, ou que l'automoteur au lieu de tirer retiendra les voitures. En tournant ou simplement même en montant du côté sur le milieu du dos d'âne d'une route un certain ripage se produit. Les véhicules au lieu de suivre la machine motrice avanceront de côté, surtout si la route est glissante.

Quant aux tournants les voitures remorquées tendront toujours à rentrer à l'intérieur des courbes et par conséquent forceront le mécanicien à prendre le virage large et à encombrer ainsi une plus grande partie de la route. Un autre inconvénient est l'impossibilité dans laquelle on est avec un pareil train de faire machine arrière, et tout chauffeur sait qu'il est non pas seulement utile mais souvent même indispensable de faire marche arrière.

Nous arrivons maintenant au troisième point de cette étude : Le train Renard.

D'abord comment peut-on définir ou plutôt résumer l'idée du train Renard. Par ces deux principes suivants :

Propulsion continue ;

Tournant correct.

Quelles sont les principales qualités que doit posséder un train routier :

1^o L'adhérence complète des roues motrices qui doit augmenter proportionnellement au poids du train tout entier ;

2^o La propulsion doit se faire de façon à user le moins possible les routes ;

3^o Le système de direction doit être fait de telle façon qu'il

oblige chaque fourgon du train à suivre exactement la trace de la machine ;

4° Le train doit nécessairement pouvoir marcher en arrière avec une direction aussi bonne qu'en avant ;

5° Quand on freine sur l'automoteur chaque véhicule doit isolément éprouver la même résistance que celle appliquée à l'automoteur.

Pour répondre de suite à ces cinq points disons d'abord que le train Renard est propulsé et non tiré. Il se compose essentiellement d'un locomoteur quelconque à essence, à pétrole ou à vapeur, d'une quantité plus ou moins grande de voitures à six roues dont les deux du milieu sont mues par le locomoteur grâce à un arbre continu et engrenages différentiels.

Par ce simple exposé vous voyez que l'adhérence n'est pas due seulement au poids du tracteur, mais à celui du train tout entier, elle est donc proportionnelle à l'effort à vaincre, et partout où elle serait suffisante pour une voiture isolée, elle suffira également pour le train entier. Un tel train n'est limité dans son chargement que par la puissance du moteur. Le démarrage en côte se fait aussi facilement que celui en palier ;

La propulsion se fait de la façon la meilleure pour les routes, toujours pour la même raison que le poids du tracteur est minime comparé au poids des remorques ;

Quant au système de direction, il se compose d'une série de timons réunissant l'avant de chaque voiture à l'arrière de la précédente et dont la longueur est calculée de telle manière que chaque véhicule suit exactement la trace du locomoteur.

Nous verrons d'ailleurs l'explication de ceci dans l'in-extenso du brevet ;

Le dispositif de direction permet aussi bien la marche avant que la marche arrière du train, le locomoteur restant toujours du même côté. Il y a pourtant intérêt dans certains cas à mettre le tracteur à l'arrière du train, par exemple quand la marche arrière doit durer plusieurs centaines de mètres, voire même quelquefois

plusieurs kilomètres, et dans ce cas la voiture se prête à une marche rapide aussi bien dans un sens que dans l'autre.

La manœuvre d'un simple levier sur chaque voiture du train permet de changer la marche de chaque voiture ;

Enfin tous les différentiels de chaque voiture étant en communication directe avec celui du locomoteur grâce à l'arbre continu, il est évident que le freinage sur le différentiel du locomoteur sera ressenti également sur chaque différentiel des véhicules composant le train.

De ce qui précède on peut voir que la plupart des objections soulevées à propos des trains routiers se trouvent résolues dans la conception du train Renard. Vient maintenant le cas d'avarie d'une des voitures du train. Dans ce cas il est facile de détacher la voiture et de la mettre la dernière du convoi, cette voiture alors se fait traîner et non propulser ; mais il n'y aura rien à craindre pour le patinage car la résistance qu'offre cette voiture est vaincue par l'adhérence au sol de tout le reste du train. Le seul ennui est le ripage possible de cette voiture du lieu de la panne au dépôt du train, mais dans ce cas une seule voiture est sujette au ripage tandis que toutes les autres suivront exactement le locomoteur.

Il est certain que pour les transports fort importants les chemins de fer s'imposent, mais là où le trafic existe si peu que le chemin de fer n'a pas d'intérêt immédiat à s'établir et où cependant il est susceptible de se développer, le train Renard peut rendre de grands services. Si le matériel exige un capital assez important les frais de premier établissement sur la route sont nuls, le train allant sur route et non sur rails. Les châssis étant tous les mêmes on pourra suivant les genres de trafic, différents avec les saisons, y mettre une caisse de marchandises ou au contraire une caisse de voyageurs. Il sera même aisé de faire des trains mixtes. Voit-on que l'on s'est trompé sur la prospérité qu'on espérait donner à une région en venant installer le train Renard et que les recettes ne rendent pas ce qu'on espérait, on part avec tout son train pour d'autres contrées plus aptes à utiliser ce genre de locomotion en ne laissant rien derrière soi. Le

train Renard me semble la transition entre le roulage des chevaux quand le trafic devient trop important ou trop coûteux fait par eux et le chemin de fer qui, de la sorte ne s'établira plus dans une contrée qu'avec l'assurance des recettes devant le développement acquis par le train Renard.

Un second avantage est la sécurité en pays montagneux. Alors qu'un train routier est obligé de limiter d'une part sa charge en montée par suite du manque d'adhérence de tracteur et peut, à un moment donné, être entraîné dans un ravin faute de freins assez puissants et d'adhérence assez grande pour le retenir comme, par exemple, une panne de moteur par une pluie d'orage, le train Renard, au contraire, avec toutes ses voitures motrices, possède une adhérence suffisamment grande pour monter par n'importe quelle route et suppose-t-on même une panne de moteur le frein qui agit sur le locomoteur fait sentir son action sur toutes les roues motrices du train qui, du même coup, se trouve bloqué. Je ne vous ai parlé que des montées, il vous est en effet facile de vous rendre compte que si la descente est un jouet avec un train Renard dont toutes les roues passent dans le même sillon elle est presque impossible avec le train routier dont le ripage des voitures occasionnerait sûrement une catastrophe si on se risquait de l'employer.

Dans quels cas le train Renard trouve-t-il son emploi ? Je répondrai à cela dans tous les cas où il y a affluence de monde ou de marchandises à transporter. Ce sera, par exemple, le moyen de transport le plus pratique pour relier certaines plages isolées du chemin de fer à la ville la plus proche qui en possède. Pour ne parler que de notre région citons par exemple la Société générale des trains Renard du Boulonnais qui exploite un service de voyageurs et de marchandises entre la gare de Wimereux-Ambleteuse et Audresselles. Les résultats de l'an dernier sur cette ligne malgré une mise en route pénible ont été tels que l'augmentation du capital à 200.000 francs a été votée et qu'un matériel plus important fera le service pendant la saison de 1907. Ce train a le double avantage, en changeant simplement les carrosseries, de transporter les voyageurs pendant la belle saison et

les marchandises pour la construction des nouvelles villas pendant le reste de l'année.

Là où le train Renard est appelé à rendre les plus grands services, c'est en temps de guerre. Un train composé d'une dizaine de voitures, tenant par conséquent peu d'encombrement transportera de grandes quantités de marchandises. Son petit volume le laissera voir difficilement de l'ennemi, et supposons le cas le plus défavorable, celui où il est aperçu, sa grande vitesse et le peu de surface qu'il offre le rendront presque impossible à atteindre. Un autre avantage du train Renard en temps de guerre sur les convois de chevaux est le laps de temps pendant lequel il peut marcher journallement. Le mécanisme ne se fatigant, pas il suffira de ravitailler le locomoteur et d'avoir deux ou trois équipes de mécaniciens se remplaçant pendant les 24 heures pour pouvoir faire marcher un train sans arrêt. Cette possibilité de pouvoir marcher longtemps m'amène à une autre considération, c'est celle d'un industriel recevant de grandes quantités de marchandises d'une façon irrégulière. Pour arriver à les retirer en temps voulu, soit du bateau soit de la gare, il est obligé de posséder une cavalerie beaucoup plus importante que ne le comporte la moyenne de ses réceptions, d'où dépense d'achat et dépense d'entretien et de nourriture de chevaux, ces derniers mangeant aussi bien les jours de repos que les autres. Grande quantité aussi de cochers. Avec les trains Renard il suffit d'avoir dans ses remises une quantité de wagons suffisante pour les jours où le trafic est le plus fort et si la dépense d'achat et d'amortissement existe comme celle des chevaux et des camions, la dépense d'exploitation est presque nulle quand le train ne marche pas, un seul mécanicien remplaçant toute une série de cochers et le moteur ne consommant rien pendant le repos.

Passons maintenant à une autre partie de l'étude, à la partie financière. Qu'est-ce que coûte un train Renard comme prix d'achat? Que coûte-t-il comme frais d'exploitation, entretien, etc.? Que peut-il transporter pour un prix donné? Des différents entretiens que j'ai

eus avec MM. Surcouf nous avons fini par tomber d'accord pour vous présenter deux projets :

1^o Un projet fait spécialement pour le Gaz de Wazemmes ;

2^o Un projet fait par MM. Surcouf pour une Société de minerais devant transporter de gros poids de la mine à la gare.

4. — Prenons le premier projet. Grâce à la bonne obligeance de M. Emile Delebecque qui a bien voulu me mettre en rapports avec M. Couvreur j'ai pu obtenir au point de vue de leurs transports des renseignements qui m'ont permis de demander à MM. Surcouf un devis en même temps qu'un prix moyen à la tonne transportée. A vous dire la vérité, MM. Surcouf n'étaient pas chauds à me donner ces renseignements. D'abord à cause de la faible distance de la gare à l'usine ; 2^o à cause du faible tonnage à transporter ; 3^o enfin parce qu'il n'y avait de transport que dans un sens ; pourtant devant mon insistance ils ont bien voulu quand même m'adresser leur devis ainsi que les frais d'exploitation que comporte ce service.

Ci-après ce devis.

ÉTUDE AVANT-PROJET DEMANDÉE PAR M. BIGO

POUR UN TRANSPORT INDUSTRIEL

Distance : Aller et retour. — $\frac{1}{2}$ kilom.

Profil de la route : Palier, sauf courtes rampes de 2 à 3 %.

Tonnage annuel : 27.000 tonnes (75 tonnes par jour) mais irrégulièrement réparti. Parfois 460 tonnes journalières. Le tonnage n'existe que dans un seul sens.

ORGANISATION DU SERVICE

Etant donné que le trafic ci-dessus représente par son irrégularité et son importance réduite des conditions assez défavorables à la bonne utilisation des trains Renard de composition ordinaire, nous pensons que le service pourrait être assuré dans des conditions plus économiques par l'emploi d'un train composite, c'est-à-dire comportant des éléments propulsés (Système Renard) et d'autres éléments simplement remorqués (voitures ordinaires dont les attelages seraient seulement modifiés pour réaliser le tournant correct). La partie propulsée des trains ferait ainsi l'office de tracteur pour le reste du convoi, ce qui ne souffrirait pas de difficultés, étant donné le profil peu accidenté du parcours.

L'exploitation serait assurée avec la plus grande facilité au moyen de deux rames légères ayant la composition suivante :

1 locomoteur à explosion de 50 HP	3.000 kil.
1 voiture camion à six roues, système Renard.	2.300 »
2 voitures à 4 roues ordinaires, à 1.500 kil.	
maximum	3.000 »
	<hr/>
à reporter.	8.300 kil.

	<i>report.</i>	8.300 kil.
Charge utile :		
Sur le locomoteur		4.500 »
Sur la voiture système Renard		4.000 »
Sur les deux autres		6.000 »
		<hr/>
Poids total du train en ordre de marche.		<u>19.800 kil.</u>

Ce train marcherait en palier à l'allure de 43 kilom. environ à l'heure et sur le parcours considéré réaliserait une moyenne d'environ 40 kilom. Le trajet de 2 kilom. en charge nécessiterait donc 42'. Le retour à vide du train ne pesant que 8 t. 5 environ s'effectuerait aisément si la route est bonne en 8' (allure moyenne de 46 kilom.) soit donc 20' de fonctionnement du moteur par voyage aller et retour. Par journée de 10 heures, le train pourrait faire par exemple 15 voyages et transporter ainsi 472 tonnes. Il resterait encore 5 heures pour les opérations de chargement et de déchargement.

Suivant les besoins, le nombre de voyages ou la composition du train pourraient être modifiés.

FRAIS DE PREMIER ÉTABLISSEMENT

Le train prévu étant capable d'assurer et au delà le trafic ordinaire, il ne serait pas indispensable, selon nous, de prévoir de locomoteur de réserve, car le train pourrait être arrêté de temps en temps pour la visite et le bon entretien du locomoteur et du châssis en service. Il conviendrait seulement de prévoir un approvisionnement assez complet de pièces de rechange. D'ailleurs, la proximité de nos ateliers permettrait au besoin une aide sérieuse en cas de nécessité.

Dans ces conditions, en comptant le matériel Renard aux prix de notre tarif, les frais de premier établissement pourraient se calculer ainsi :

1 locomoteur à explosion 50 HP	30.000 fr.
1 châssis à six roues suspension compensée	10.000 »
1 carrosserie plateforme	4.000 »
	<hr/>
<i>à reporter.</i>	44.000 fr.

<i>report.</i>	44.000	fr.
2 voitures à 4 roues ordinaires pour 3.000 kil., (attelages aménagés) à 3.000 fr	6.000	»
Pièces de rechange, accessoires divers.	3.000	»
Total.	50.000	fr.

FRAIS ANNUELS D'EXPLOITATION

Amortissement du locomoteur en 5 ans	6.000	fr.
Amortissement des châssis, carrosseries, voi- tures en 10 ans.	2.000	»
Combustible: Essence pour 5 heures de fonc- tionnement journalier: 5 h. \times 16 L. \times 0,30 \times 360 J.	8.640	»
Graissage et éclairage du train	1.200	»
4 mécanicien et un aide.	5.000	»
Achat de pièces et fournitures pour entretien du matériel 7 1/2 % de sa valeur	3.750	»
Part des frais généraux pour administration, assurances ouvriers et accidents, impôts, etc	2.000	»
Intérêts du capital engagé à 3 %	1.500	»
Imprévus	910	»
Total.	34.000	fr.

Nous cherchons toujours dans nos études à nous rapprocher de ce que sera l'exploitation réelle et ne fournissons pas de chiffres qui ne seraient que des trompe-l'œil. Bien au contraire, nous exagérons jusqu'à l'évidence les prévisions de dépense, afin que l'entreprise réelle ne puisse donner que des surprises agréables. Il est aisé de voir, par exemple, que nos amortissements avec les frais d'entretien considérables que nous prévoyons sont très largement estimés. De même, le combustible est compté comme si le train devait toujours fonctionner à pleine charge. Des économies certaines seront réalisées sur nos

chiffres, surtout en y intéressant le conducteur. Par contre, nous n'avons pas prévu ici les frais de garage ou ceux découlant du chargement et du déchargement, qui n'incombent pas à proprement parler au transport.

PRIX DE REVIENT DE LA TONNE KILOMÉTRIQUE

Le nombre de tonnes-kilométriques transportées annuellement dans un sens est de :

$$172 \text{ tonnes} \times 2 \text{ kilom.} \times 300$$

et le prix de la tonne-kilométrique ainsi transportée est de 0 fr. 25 environ, tous frais, amortissements, et intérêts compris, le retour des trains étant supposé se faire toujours complètement à vide.

Il est facile de comprendre que le prix de revient de la tonne-kilométrique serait diminué de près de moitié si le retour se faisait en charge. Il se réduirait encore si le train pouvait être mieux utilisé et fonctionner effectivement 7 ou 8 heures par jour au lieu de 5.

Comme vous pouvez vous en rendre compte par ce qui précède, le train n'est occupé qu'environ 5 heures par jour et il ne produit effectivement que dans un sens. Il serait aisé à la Société du Gaz de l'employer à d'autres usages tels que transports de tuyaux pour les nouvelles canalisations, transport de coke provenant du défournement, etc. ce qui réduirait d'autant le prix de revient de la tonne-kilométrique. Les frais généraux, l'amortissement, le mécanicien et son aide, les assurances, impôts, etc. qui sont les plus lourdes dépenses étant les mêmes. Il serait également loisible à M. Delebecque de remplacer le moteur à explosion par un moteur à vapeur, genre Serpollet que préconisent beaucoup MM. Surcouf, et dans ce cas la dépense de combustible baisserait aussi de plus de moitié.

Prenons maintenant le second devis que m'ont envoyé MM. Surcouf. Cette fois la distance est plus grande, le tonnage beaucoup plus élevé, et dans la proportion de 1 à 3 ce train fait du fret de retour.

ÉTUDE AVANT-PROJET POUR LE COMPTE DE M. D.

Transport de minerais de fer de la mine à la gare.

Distance : 8 kilomètres.

Route départementale. Profil descendant de 50 mètres dans le sens mine-gare (moy. 0,63 ‰).

Trafic 100.000 tonnes annuelles (de 3 à 400 tonnes par jour) dans le sens mine-gare.

1/3 ou 1/4 de la charge, soit 100 tonnes environ minimum journalier dans le sens gare-mine.

Le service spécifié ci-dessus nécessiterait 2 trains de la composition suivante :

1 locomoteur à vapeur 75 HP chauffé au pétrole lampant	3.500 kil.
5 châssis à 6 roues à suspension ordinaire, type F. C.	9.000 »
5 carrosseries tombereau plat, à 600 kil. . .	3.000 »
Charge utile.	20.000 »
Total.	<u>35.500 kil.</u>

Autant que les renseignements un peu sommaires que nous avons sur le profil de la route nous permettent de juger, une vitesse moyenne minimum de 12 kilom. serait aisément réalisée à la descente qui s'effectuerait ainsi en 40'. La remontée du train ne pesant plus que 21 tonnes 500 (avec 6 tonnes de charge utile) pourrait s'effectuer à 13 kilom. à l'heure soit en 30'. Chaque voyage aller et retour nécessiterait donc 4 h. 10 de fonctionnement du moteur, comptons 4 h. 15.

Par journée de 12 heures l'on pourrait en organisant bien le

service effectuer 8 voyages aller et retour, ce qui laisserait 2 heures pour les manœuvres de chargement et de déchargement. Chaque train transporterait ainsi 160 tonnes, soit 320 tonnes pour les deux.

FRAIS DE PREMIER ÉTABLISSEMENT

Le service fourni par le matériel ci-dessus étant assez dur, il faudrait prévoir 1 locomoteur et 2 châssis de réserve, afin de faire passer à tour de rôle à l'atelier d'entretien les diverses unités en service.

Dans ces conditions, aux prix de notre tarif, les frais de premier établissement se décomposeraient ainsi :

3 locomoteurs de 75 HP à vapeur chauffés au pétrole à 36.000 fr.	108.000 fr.
12 châssis à suspension ordinaire, type F.C.	120.000 »
12 carrosseries tombereaux plats (basculants ou non) environ	12.000 »
Outillage, pièces de rechange, accessoires divers	5.000 »
Garages, atelier d'entretien, etc.	10.000 »
Total.	<u>255.000 fr.</u>

FRAIS D'EXPLOITATION

Amortissement des locomoteurs en 5 ans.	24.600 fr.
Amortissement des châssis et carrosseries, etc. en 10 ans.	14.000 »
Combustible pétrole lampant 40 h. \times 2 \times 365 j. \times 35 l. \times 0,22.	56.200 »
Graissage, éclairage des trains.	5.000 »
2 mécaniciens conducteurs à 3.500.	7.000 »
2 ouvriers de métier et laveurs au dépôt.	10.000 »
<i>à reporter.</i>	<u>113.800 fr.</u>

<i>report.</i>	443.800 fr.
Entretien, réparation des locomoteurs 10 % prix d'achat.	10.800 »
Entretien, réparation des châssis 5 % prix d'achat.	7.000 »
Impôts, assurances, divers.	5.000 »
Frais de direction, Frais généraux, Imprévus.	3.200 »
Intérêts à 4 % du capital engagé.	40.200 »
	<hr/>
Total.	<u>450.000 fr.</u>

Il est aisé de voir que tous ces frais sont largement calculés et laisseraient place dans la réalité à d'importantes économies.

TONNAGES TRANSPORTÉS ANNUELLEMENT

Aller : 320 t. × 8 kil. × 365 j.	934,400 tonnes-kil.
Retour : 96 t. × 8 kil. × 365 j.	280.320 tonnes-kil.
	<hr/>
	1.214.720 tonnes-kil.

Le prix de revient de la tonne kilométrique utile serait donc de

$$\frac{150.000}{1.214.720} = 0 \text{ fr. } 123$$

c'est un prix très avantageux, étant donné que le retour se fait en partie à vide.

S'il était possible d'employer des locomoteurs chauffés au coke la dépense se réduirait encore de moitié environ.

Vous pouvez voir par cette courte étude, comme ce nouveau mode de locomotion est appelé à modifier les transports de la grosse industrie ; d'autant que depuis les premiers trains Renard des progrès énormes ont été faits pour rendre absolument pratique cette invention. Une simple visite aux usines de MM. Surcouf vous rendra compte beaucoup mieux que je ne pourrais le faire de la robustesse des organes. Habitué à l'automobile depuis longtemps, ayant appris à connaître la résistance extraordinaire de ces voitures qui, quand on les

regarde de près, ont l'air de véritables jouets, tant tout semble léger et délicat, j'ai été surpris et fort bien impressionné en constatant combien différente était l'appréciation de ces Messieurs qui, voulant avant tout réussir et comprenant que leur matériel devait pouvoir être mis entre les mains de gens plus ou moins soigneux, ont voulu faire solide avant tout.

Maintenant en quoi consiste le train Renard, qu'entend-on par propulsion continue et par tournant correct et comment est-on arrivé à ces deux résultats. Pour cette partie un peu trop technique j'ai eu recours à la bonne obligeance habituelle de M. Witz. Il vous résumera, avec la netteté qui caractérise tout ce qu'il fait, ce qu'est le brevet Renard. Je profite de l'occasion qui m'est offerte pour le remercier publiquement de la bonne grâce qu'il a mise à répondre à mon appel.

VOITURE A SIX ROUES

à tournant correct et à direction reversible pour trains
routiers à propulsion continue construite

Par la Société ED. SURCOUF et C^{ie},
125-127, rue de Bellevue, à Billancourt (Seine).

Cette invention a pour objet le mode de construction spécial d'une voiture à 6 roues, destinée à être utilisée dans un train routier dans lequel toutes les voitures sont motrices, l'une des voitures portant le moteur et transmettant par organes convenables le mouvement aux essieux moteurs de chaque voiture.

La voiture à 6 roues, objet de cette invention, est construite de manière à recevoir le mouvement de propulsion, à pouvoir effectuer un tournant correct ; elle est suspendue d'une manière spéciale pour assurer une répartition égale de la charge sur les trois essieux, ce qui procure à toutes les roues une adhérence permanente sur le sol quelles que soient les dénivellations de la route ; de plus, elle comporte un dispositif d'attelage de direction permettant de faire suivre à toutes les voitures du train le trajet parcouru par la voiture motrice, aussi bien dans la marche en arrière que dans la marche en avant.

Sur le dessin annexé :

La Figure 1 représente une vue en élévation d'un châssis à six roues, montrant spécialement le dispositif de suspension dudit châssis.

La Figure 2 est une coupe longitudinale par l'axe de ce même châssis.

La Figure 3 en est une vue en plan.

Les Figures 4, 5, 9 et 10 représentent des schémas de voitures à trois essieux sur une courbe à rayon constant.

Les Figures 6 et 7 montrent respectivement en coupe longitudinale et en plan le mécanisme démultiplicateur pour commande d'essieu.

La Figure 8 est une épure de direction.

I. — *Propulsion continue.*

Le mouvement de propulsion est assuré par un arbre longitudinal qui va d'un bout à l'autre du train routier, pour distribuer à chaque voiture la force nécessaire à sa propulsion propre.

Dans le châssis représenté (Fig. 1, 2, 3) l'arbre est constitué par des tronçons 2, 3, 4, reliés par des joints à la cardan. Les deux bouts (6 et 7) d'arbres de deux voitures consécutives sont reliés par une bielle extensible (1 et 5) et les chapes placées à l'extrémité de chacune de ces bielles doivent être dans un même plan et à égale distance des essieux moteurs (8) afin que le mouvement des parties 2, 3 et 4 de l'arbre longitudinal de chaque voiture reste uniforme dans les courbes.

L'arbre de propulsion est mis en rotation par le moteur de la voiture génératrice. Sur le tronçon 2 de cet arbre, monté à l'intérieur du carter 9 renfermant le différentiel 10, est calé un pignon à denture droite attaquant un arbre secondaire 11 qui attaque à son tour, par engrenages coniques à angle droit, l'arbre transversal 12 portant le différentiel 10 et les pignons de chaîne 13 ; ces pignons transmettent le mouvement aux roues motrices 14 par l'intermédiaire, de 2 chaînes 15 et de ressorts compensateurs renfermés dans les barillets 16 portés par l'essieu 8. Ces ressorts ont pour but d'éviter le ripage longitudinal des voitures lorsqu'il se présente des variations de courbure du chemin suivi par le train. L'étude cinématique du mouvement du train montre en effet que pendant le lovage (quand la courbure de la voie augmente) la longueur de la voie (distance

curviligne comptée sur la voie entre 2 essieux moteurs consécutifs) diminue, et que, pendant le délovage, elle augmente.

Pour prendre leur distance les voitures remorquées seraient donc obligées de glisser en avant dans le premier cas et en arrière dans le cas contraire.

Les ressorts compensateurs peuvent être placés soit dans les moyeux des roues directrices, — et alors il y en a deux, — soit sur la transmission qui va de l'arbre du train au différentiel ; dans ce cas, le ressort est unique.

L'appareil est un véritable barillet avec ressort spiral analogue à celui de certaines horloges. Il est attaqué à l'une de ses extrémités par l'essieu et entraîne la roue par son autre extrémité. Sa flexibilité angulaire doit être d'environ $3/4$ de tour et son moment maximum doit être suffisant pour qu'il ne soit pas bandé à fond pour la pente la plus grande de la route (généralement 10 ‰).

Le mouvement relatif de l'essieu par rapport à la voie est limité par deux butoirs afin d'éviter de fausser le ressort.

Dans le cas où l'on place le compensateur sur la transmission qui va de l'arbre du train au différentiel, on peut aussi lui donner la forme d'un barillet et le placer soit sur l'arbre qui commande la bielle de cardan quand il y en a une, soit sur la bielle de cardan elle-même, soit sur le différentiel, soit en tout autre point intermédiaire entre le différentiel de l'arbre du train.

On pourrait aussi remplacer les compensateurs à ressorts par des compensateurs à friction permettant à l'arbre du train de tourner sans entraîner les roues quand l'effort résistant dépasse une limite donnée.

Les compensateurs, en dehors du but spécial pour lequel ils sont établis, ont encore le grand avantage de rendre les démarrages plus doux. Ils seraient indispensables pour cette seule raison dans le cas où l'on emploierait comme moteur une machine à explosion du type ordinaire des automobiles.

L'essieu moteur 6 transmet au châssis son effort de translation au moyen de deux bielles de poussée 17 reliées d'une part : au bouton d'une plaque 18 prise entre le patin et l'essieu 8 et le ressort corres-

pendant et, d'autre part, à une oreille des supports 19 de l'arbre transversal 42. Cette disposition laisse aux jumelles des ressorts toute liberté pour permettre des déplacements relatifs entre le châssis et les ressorts et les balanciers de la suspension.

II. — *Suspension compensée à adhérence permanente.*

Pour que les roues du châssis puissent épouser les dénivellations de la route sans que la charge supportée par chacun des essieux se trouve modifiée, les ressorts (28, 29, 38) n'ont pas été fixés au châssis, mais leurs extrémités sont munies de jumelles reliées par des leviers (30, 31, 32, 33).

Ces leviers supportent les châssis aux points : 34, 35, 36, 37.

Les extrémités des ressorts médians (38) sont en outre réunies aux leviers 32 et 33 par des biellettes 39 et 40.

Une articulation 41 entre les leviers 32 et 33 permet la transmission du mouvement d'un de ces leviers à l'autre.

Cette disposition oblige l'essieu milieu à s'élever lorsque les deux autres s'abaissent, ou inversement.

Pour que la charge se répartisse également sur les trois essieux, on a placé les points d'articulation 36 et 37 des leviers 30 et 31 au tiers de leur longueur et ceux 34 et 35 des leviers 32 et 33 au tiers de la distance qui sépare les points d'attache respectifs des jumelles 43 et 44 des biellettes 39 et 40.

Les ressorts et par suite les essieux se déplaçant parallèlement à eux-mêmes, pour que dans leurs déplacements verticaux les essieux extrêmes ne produisent aucune traction ou compression sur les bielles 22 des engrenages renverseurs 23 (qui seront décrits plus loin), des entretoises d'écartement 42 forment parallélogramme avec les bielles 22 en reliant les essieux à des points fixes pris sur le châssis.

III. — *Attelages de direction à tournant correct et direction reversible.*

Pour permettre la rotation de la voiture et réaliser le tournant correct, les essieux extrêmes 20 et 21 sont des essieux directeurs, et les voitures sont reliées entre elles par un timon articulé au milieu des dits essieux directeurs. Le mouvement de braquage de l'essieu directeur avant 20 est transmis à l'essieu directeur arrière 21 par un système de bielles 22 et d'engrenages renverseurs 23, de manière que les axes des moyeux des quatre roues directrices passent toujours sensiblement par un même centre de rotation situé sur le prolongement de l'axe 8 des roues motrices.

Le châssis se trouve ainsi placé dans les virages dans les mêmes conditions qu'un châssis à quatre roues ayant comme empattement la distance qui sépare un essieu directeur de l'essieu médian du châssis à six roues.

La pratique démontre que si les voitures suivent exactement le chemin parcouru par le locomoteur, lorsque celui-ci se déplace sur une circonférence quelconque du rayon R (Figures 4, 5, 9 et 10), cette condition se trouve réalisée d'une façon pratiquement suffisante si le locomoteur se déplace sur une courbe à rayon de courbure variable.

Par conséquent, pour que le tournant soit correct, il faut qu'une voiture se déplaçant sur une circonférence, la voiture suivante se déplace sur cette même circonférence.

Ce résultat peut être obtenu de plusieurs façons différentes :

1^o Soient les voitures A et B (Fig. 9 et 10).

Les conditions du tournant correct exigent en désignant par a la longueur de la bielle d'attelage entre deux voitures, par b l'empattement ou distance de l'essieu directeur avant 20 à l'essieu milieu 8 et par c la distance du point d'articulation du timon 26 au milieu de l'essieu des roues motrices 8, que l'on ait entre ces longueurs la relation : $a^2 + b^2 = c^2$. Il en résulte que l'emplacement du point

d'articulation du timon est à une distance assez grande de l'essieu moteur, distance en partie inutilisable sur les voitures à quatre roues puisque le châssis n'est plus supporté à partir de l'essieu moteur.

C'est cette considération surtout qui donne de l'intérêt aux châssis à 6 roues. L'essieu directeur arrière 21 a uniquement pour but de supporter le châssis à l'extrémité postérieure.

2° Un autre dispositif est représenté par les Figures 4, 5, 6, 7 et 8. Ce dispositif a sur celui précédemment décrit l'avantage de permettre la marche en arrière aussi bien que la marche en avant en conservant le tournant correct.

Soient les voitures A et B (Fig. 4) ; le timon 46 reliant ces voitures est articulé au milieu 27 de l'essieu directeur 21 de la voiture A, et commande l'essieu 20 de la voiture B, lequel essieu 20 communique lui-même le mouvement qu'il reçoit au deuxième essieu directeur 21 de la voiture, par l'intermédiaire des tringles 22 et des engrenages renverseurs 23.

Soit t la demi-longueur du timon, e la distance qui sépare l'essieu directeur du milieu de la voiture, j la distance du centre de la courbe au milieu de l'essieu directeur ; soit a le déplacement angulaire de l'essieu et $a + b$ le déplacement angulaire correspondant du timon (déplacement nécessaire pour amener la voiture sur la circonférence de rayon R), b représentant la différence des angles décrits par le timon et l'essieu, on a :

$$\text{Sin. } a = \frac{e}{j}$$

$$\text{Sin. } b = \frac{t}{j}$$

$$\text{d'où : } \frac{\text{Sin. } a - e}{\text{Sin. } b - t} = \text{Constante}$$

Supposant maintenant le cas particulier où $e = t$.

Dans ce cas : $\text{Sin. } a = \text{Sin. } b$ et les angles a et b sont égaux, et à un déplacement angulaire quelconque du timon doit correspondre un déplacement angulaire moitié moindre pour l'essieu.

Dans le cas où les essieux sont brisés (Fig. 5), les prolongements des

fusées des roues doivent se couper sur le prolongement de l'essieu médian de la voiture en un point O, et la ligne joignant ce point au milieu de l'essieu directeur doit faire avec l'essieu médian un angle α égal à la moitié de l'angle que fait le timon avec l'axe de la voiture.

Cette condition peut se réaliser au moyen d'un dispositif approprié, décrit plus loin.

La Figure 8 montre qu'avec une épure de direction tracée de façon à réaliser cette condition dans les courbes de faible rayon, le résultat est pratiquement obtenu pour les courbures de rayons plus grands. Dans cette figure, on voit que lorsque le timon 46 a pris la position 46', les fusées 45 sont venues en 45', leur prolongement se coupe en O sur le prolongement yy' de l'essieu médian et la ligne 56 joignant O au milieu de l'essieu a fait avec yy' un angle α moitié de celui formé par l'axe de la voiture et la position 46' du timon.

En Figures 6 et 7 est représentée à titre d'exemple une application du principe précédent permettant la marche du train en arrière comme en avant. La longueur du timon 46 des figures 4 et 5 est celle de la pièce 26 augmentée des deux faux-timons 24.

Dans ce dispositif de commande, un faux-timon 24 porte un verrou 47 manœuvré par une 1/2 came 48 et poussé par un ressort 49 ; ce verrou commande le secteur d'embrayage 50 portant les leviers 54 des tringles 22 de commande des engrenages renverseurs 23, et les bossages 52 des bielles de connexion 53 aux fusées des roues.

Chaque essieu directeur des voitures ayant un dispositif semblable et le timon 26 reliant deux de ces dispositifs, lorsqu'on voudra faire marcher le train de gauche à droite, il suffira d'embrayer le timon sur le mécanisme de la voiture A, et de le débrayer sur celui de la voiture B ; pour la marche dans l'autre sens, on fera la manœuvre inverse.

Lorsqu'on veut passer de la marche avant à la marche arrière, si le train se trouve sur une circonférence ou en ligne droite, tous les verrous 47 débrayés se trouvent en face des encoches 54 situées au milieu du secteur 50, mais lorsque le train se trouve placé sur une courbe de rayon variable, les verrous ne pouvant tomber dans les

encoches 54, il est nécessaire d'avoir des crans 55 à faces obliques comme l'indique la Figure 7 ; de cette façon, si le train doit parcourir une courbe de rayon plus petit, le timon entraînera l'essieu, et si le train passe à la ligne droite, ou dans une courbe de sens contraire, le timon se redressera et, arrivé dans la bonne position, s'embrayera de lui-même.

Dans le cas où le demi-timon t n'est pas égal à e (Fig. 4) :

$$\frac{a}{b} \text{ n'est pas constant.}$$

Mais les angles a et b étant très petits et peu différents, on peut admettre que les angles sont proportionnels à leur sinus, et comme :

$$\frac{\text{Sin. } a - e}{\text{Sin. } b - t} = \text{Constante}$$

on peut admettre que $\frac{a}{b} = \text{Constante}$.

Dans ce cas, pour un essieu brisé, une épure semblable à celle de la Figure 8 permet d'avoir avec des leviers de longueur convenable le rapport $\frac{a}{b}$ et pour un essieu à cheville ouvrière, un rapport d'engrenages permettant d'obtenir sensiblement le même résultat.

Pour les voitures à quatre roues, le même dispositif peut servir avec ou sans marche arrière, mais le mécanisme qui se trouvait sur l'essieu directeur arrière dans la voiture à six roues se trouve placé sur l'arrière du châssis, à la même distance de l'essieu moteur que de l'essieu avant.

Le dispositif démultiplicateur décrit ci-dessus et représenté à titre d'exemple dans le dessin annexé pourrait, sans changer en rien le principe de l'invention, être remplacé par toute combinaison d'organes remplissant la même fonction et, par exemple, par des engrenages.

REVENDEICATIONS

1° Une voiture à six roues pour train routier, à propulsion continue, comportant un dispositif de suspension dans lequel les ressorts ne sont pas solidaires du châssis, mais sont découplés par

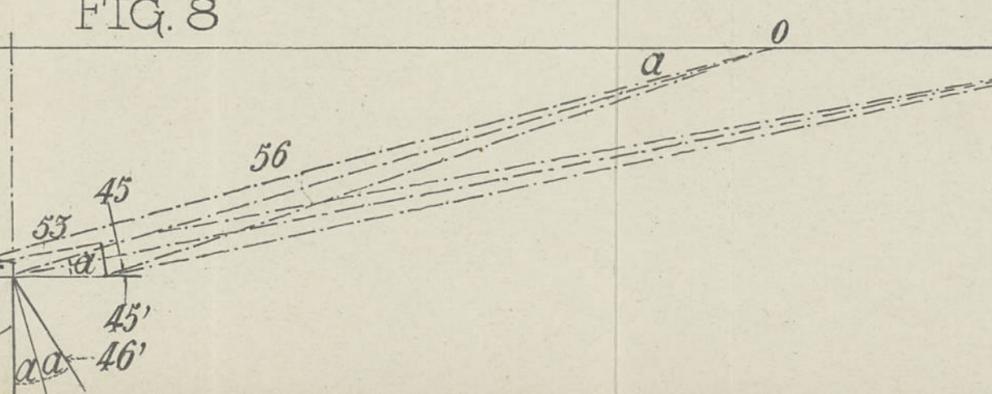
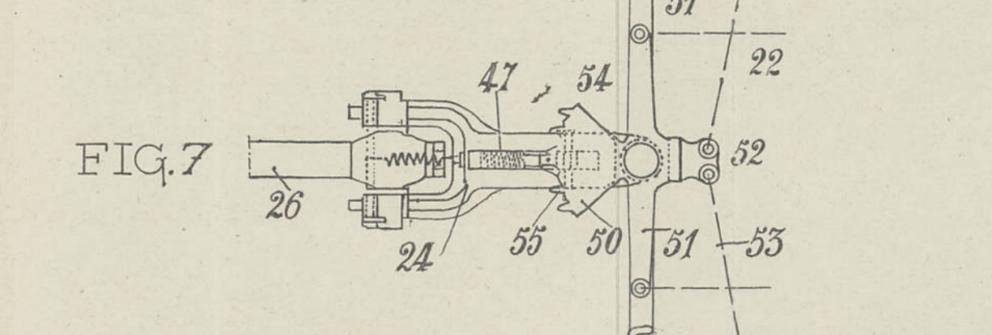
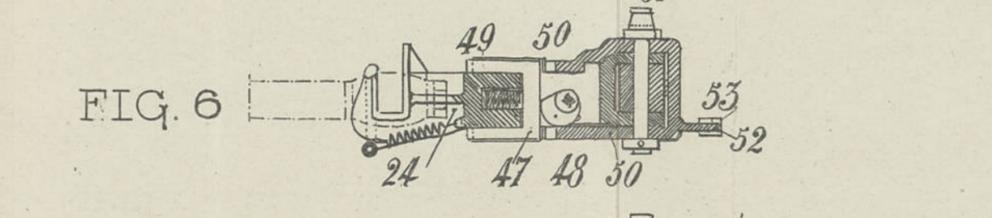
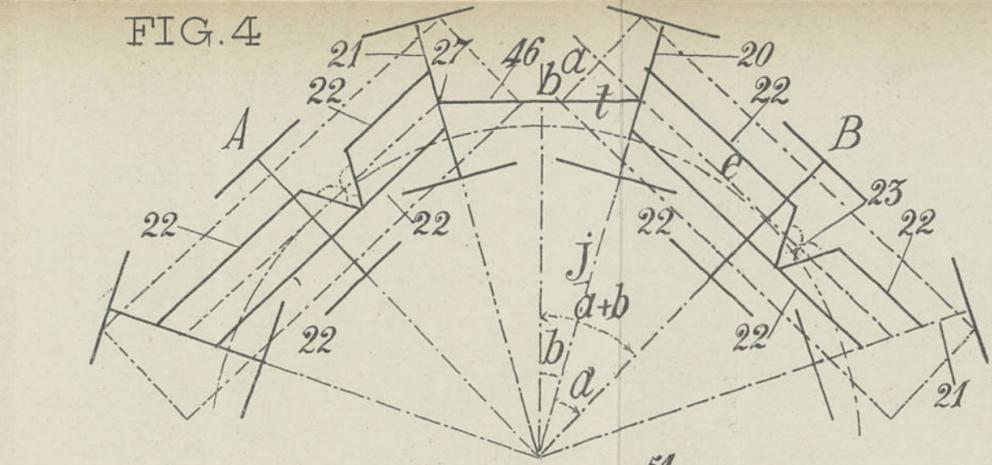
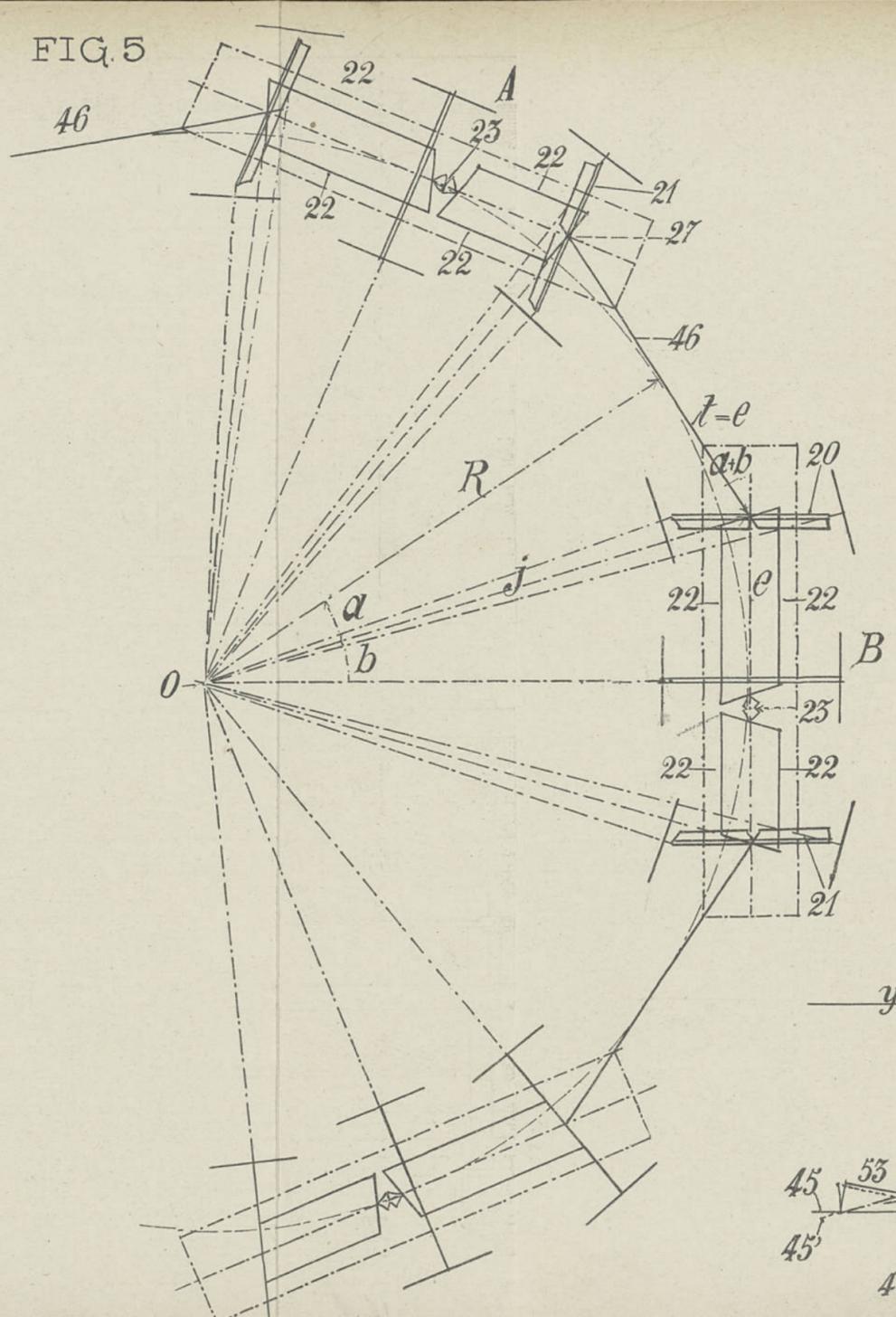
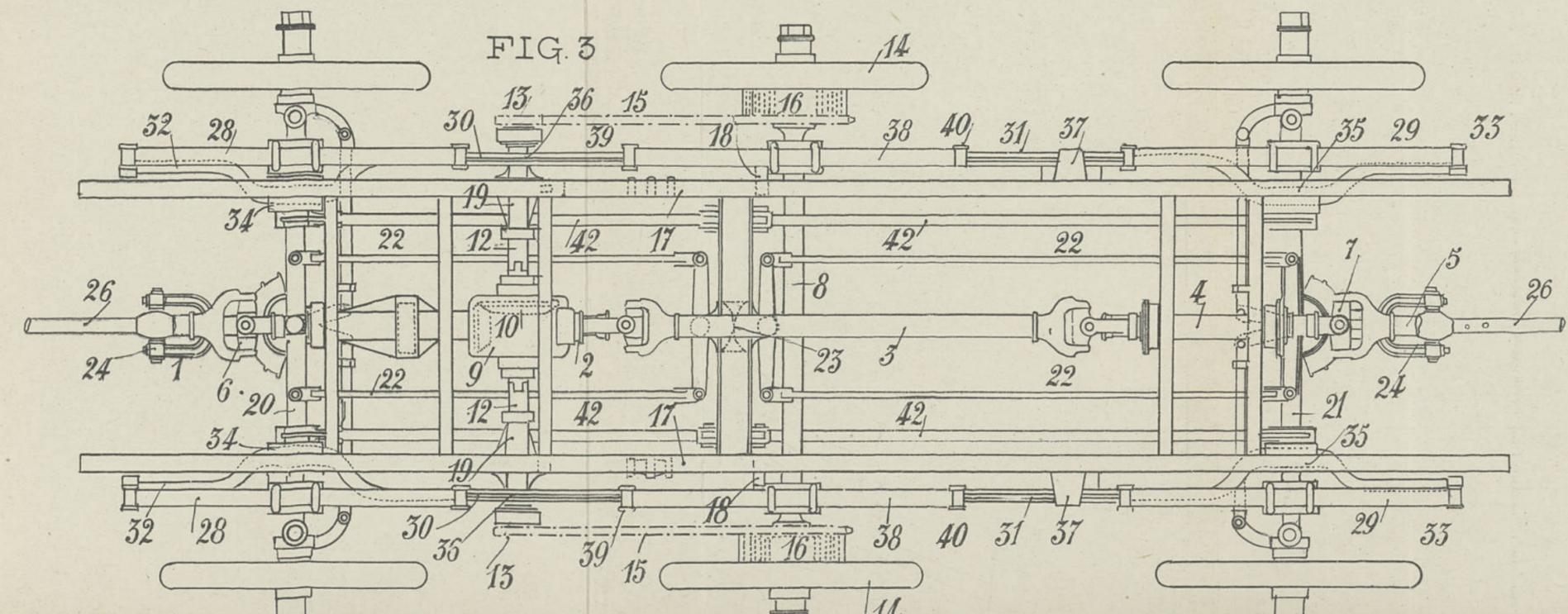
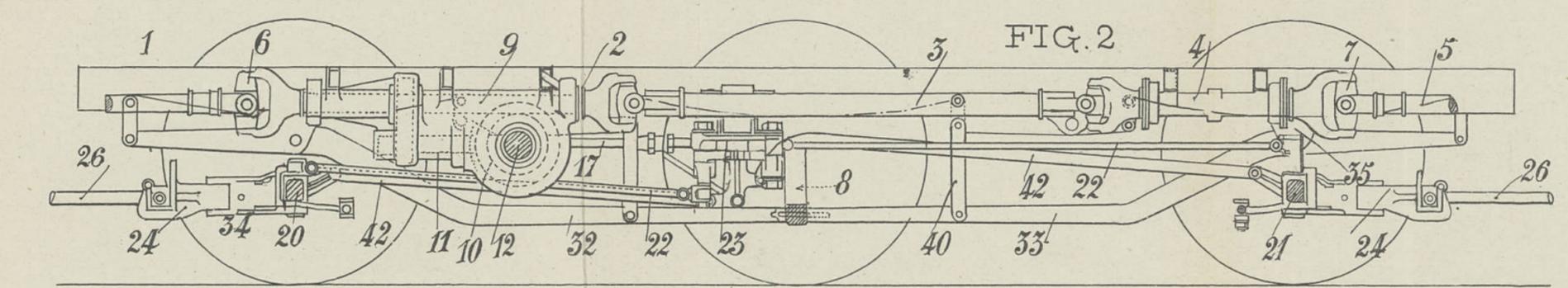
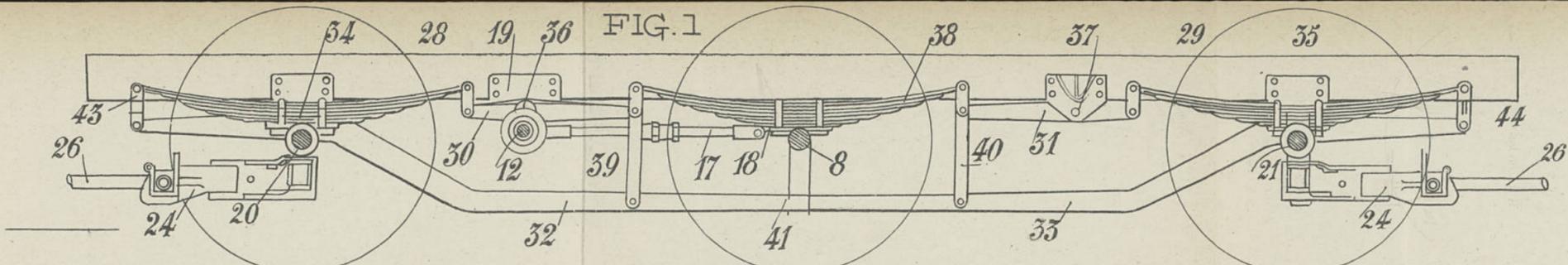
leurs extrémités à des leviers articulés à mouvements combinés inverses, de manière à permettre à l'essieu médian des dénivellations par rapport aux essieux extrêmes sans que l'adhérence des roues sur le sol se trouve modifiée ; la propulsion continue s'effectuant par un arbre longitudinal tronçonné transmettant le mouvement à l'essieu médian moteur, le tournant correct par rapport à la direction étant assuré par une commande de biellettes et engrenages renverseurs des deux essieux extrêmes directeurs, lesquels sont guidés par des entre-toises d'écartement ;

2° Un dispositif d'attelage à tournant correct et à direction réversible du train sur routes, caractérisé par :

a) La liaison des extrémités du timon aux bielles de connexion de chaque essieu directeur, au moyen d'un transformateur de mouvement tel qu'à un déplacement angulaire quelconque du timon corresponde un déplacement moitié moindre pour l'essieu ; chacune des extrémités du train étant, en outre, munie d'un dispositif d'embrayage permettant de réaliser les changements de direction et de marche suivant des courbes de rayon variable.

b) Une forme d'exécution du transformateur de mouvement mentionné en *a*, consistant à munir les extrémités du timon d'un faux-timon transmettant un mouvement angulaire réduit aux roues directrices.

c) Une forme d'exécution du dispositif d'embrayage mentionné en *a* et se combinant avec le transformateur mentionné également en *a* et caractérisé en *b*, ledit dispositif d'embrayage permettant de réaliser la marche en toute direction, consistant en un verrou se combinant avec un secteur à encoches médianes de verrouillage et à encoches à faces inclinées latérales.



DIFFICULTÉS DANS LA PRATIQUE DES LOIS SOCIALES

Par le D^r GUERMONPREZ.

On n'en parle pas volontiers, à cause du préjugé de la vogue ; mais, dans les réalités de la vie, on se trouve souvent aux prises avec des difficultés nombreuses ; et on en découvre de nouvelles chaque fois qu'on innove une loi dite sociale.

Les assurances sont faites pour atténuer les conséquences des désastres et pour s'entraider à supporter les risques. Grâce à elles, une législation nouvelle conserve encore les restes de l'initiative privée, c'est-à-dire de la vraie liberté ; mais on voit se dresser les diverses manières de l'escroquerie. Pour les accidents, on a vu les drogues vésicantes retarder la cicatrisation des plaies ; on a vu l'œdème segmentaire imaginer une infirmité inconnue jusque-là ; on vient de voir à Marseille (9 décembre 1906) une douzaine de condamnations pour des escroqueries de même sorte. C'est encore à Marseille, que le boucher Mille a été soupçonné d'escroquerie dans une affaire d'assurances sur la vie : à son sujet une plainte collective a été déposée ; elle était signée par trente-quatre Compagnies d'assurances. A Paris, une assurance sur la vie pour une somme de 150.000 fr. a été mise en question par la mort inopinée d'un homme politique la veille d'une comparution en Cour d'assises. Enfin personne n'ignore qu'en matière d'assurances-incendie, la supercherie est tellement présumée, qu'il faut toujours faire la preuve de ce qui a été détruit par le feu.—L'assurance est donc partout menacée par l'escroquerie.

Dans le milieu particulier des assurances-accidents, il y a des professionnels : l'un d'eux a trouvé le moyen de bénéficier, par un artifice toujours le même, de quinze blessures en plein Paris, depuis

l'application de la loi dite sociale (1^{er} juillet 1899). Les plus retors sont les vrais professionnels de la mendicité, de la prison, de l'escroquerie et de l'hôpital. Ils se sentent pour ainsi dire encouragés.

Ce qui fausse le jugement, c'est la série des privilèges attribués à la classe ouvrière. Les accidents de cause fortuite sont à la charge de l'assurance ; et il en est de même pour ceux, qui ne trouvent dans le travail qu'une occasion, ou même un simple prétexte. Pour un ouvrier déjà taré, il en est encore de même. C'est la Cour de cassation, qui l'a décidé (23 juillet 1902) : un borgne, qui perd son œil valide, est indemnisé comme si l'assurance lui devait les deux yeux. Voilà pourquoi les borgnes ne peuvent plus trouver du travail, ni les chétifs, ni les débiles, ni les vieillards ! Il est devenu imprudent de rendre service à ceux qui auraient le plus besoin d'obtenir le secours le plus digne, celui du travail !

Il faut pourtant bien se défendre contre des prétentions inacceptables. La responsabilité pénale du patron a été mise en cause, comme si la responsabilité civile n'était pas suffisante, lorsqu'une faute a été commise par un sous-ordre.

L'augmentation des dépenses est une difficulté que personne ne peut contester dans la mise en pratique des lois sociales. — Les hospices à construire sont spécifiés par la loi du 14 juillet 1905 ; et la loi du 9 décembre 1905 sur la séparation de l'Église et de l'État semble avoir annoncé une série de désaffectations pour y pourvoir. — La question du libre choix du médecin est une autre écluse ouverte pour laisser couler un flot de dépenses, dont personne n'a su endiguer l'importance, ni les autres conséquences.

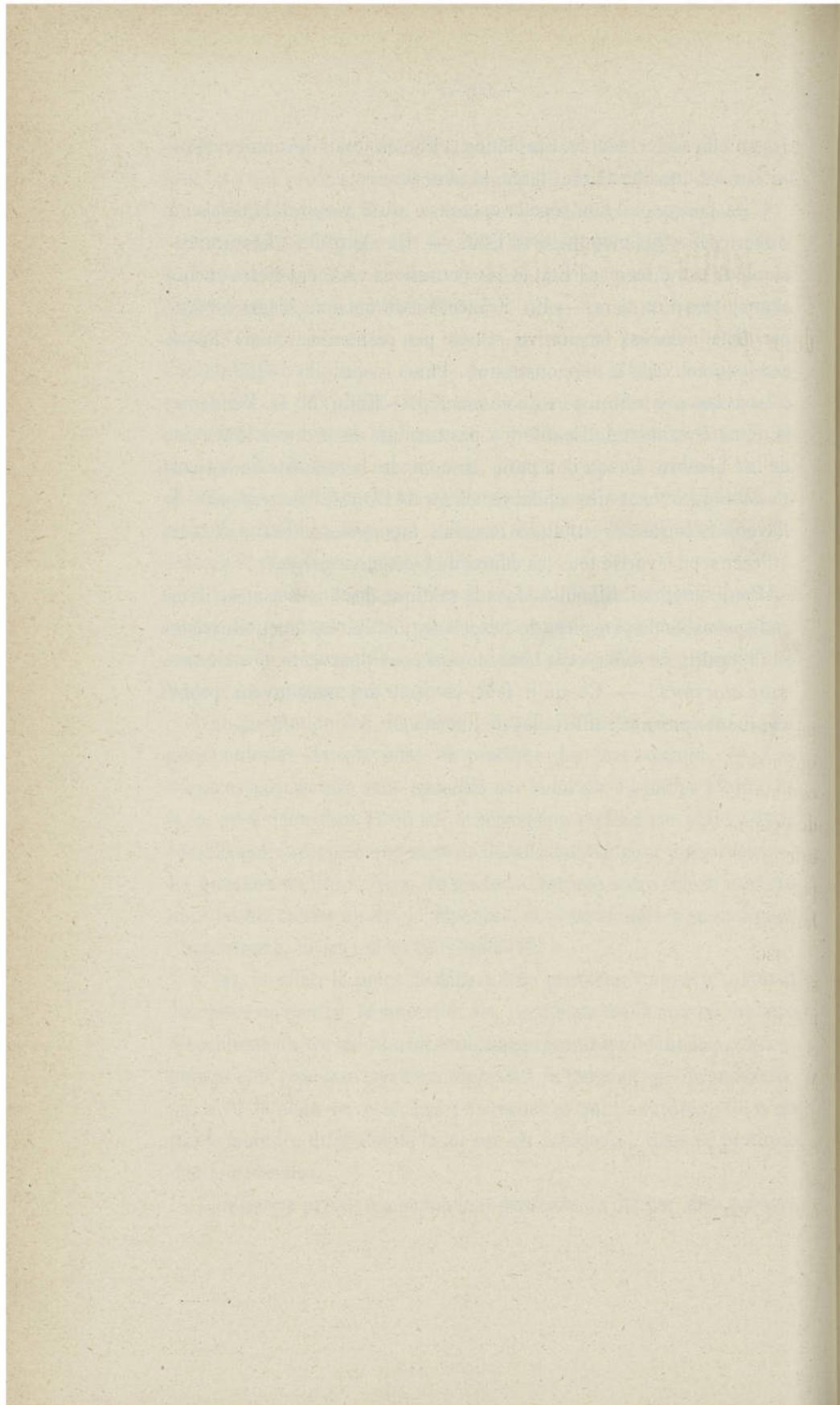
C'est, en effet, le point de départ d'un problème imprévu : faut-il être pour ou contre la sincérité des certificats médicaux en matière d'accidents du travail ? La loi française présume qu'il faut être *contre*, puisqu'elle repousse systématiquement le témoignage du médecin, qui a vu la plaie ouverte, qui l'a soignée et qui l'a suturée. Ce n'est pas la moindre difficulté de la loi sur les accidents, dans la pratique des lois sociales.

L'initiative privée n'a cependant pas cessé de donner des preuves

de son efficace et souple adaptation. Elle en ferait davantage, si on lui laissait une liberté plus large et plus sincère.

C'est pourquoi il faut répéter encore ce qu'il y aurait de néfaste à laisser croître les monopoles d'État. — En Autriche, l'assurance-accident est gérée par l'État et les cotisations viennent d'être encore augmentées d'un tiers. — En France, l'assurance-accidents est faite par l'État ; elle est facultative et très peu recherchée ; mais chaque année renouvelle la démonstration d'une inaptitude rédhitoire : c'est avoué par le Ministère du commerce. — Enfin, M. G. Vandame, le digne Président du Comité n'a pas manqué de le dire à la tribune de la Chambre, lorsqu'il a parlé au nom de la minorité de la Commission du rachat des chemins de fer de l'Ouest : la ressource de l'avenir consiste à restreindre tous les monopoles d'État ; elle sera efficace si on favorise tous les efforts de l'initiative privée.

Pour sortir des difficultés dans la pratique des lois sociales, il est indispensable de s'inspirer de l'esprit de justice. Le fonctionnarisme et la légalité ne sont pas de bons moyens pour y parvenir. *Quid lages, sine moribus* ! — Ce qu'il faut, ce sont des concitoyens probes évoluant dans une saine et loyale liberté.



SUR UN
NOUVEAU PROCÉDÉ INDUSTRIEL

de préparation de l'hydrogène (Procédé MOISSAN-JAUBERT)

L'HYDROLITHE

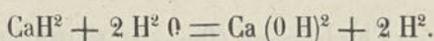
Par P. LEMOULT.

Professeur de Chimie générale à la Faculté des Sciences de Lille.

Tout le monde connaît ces curieuses pierres que l'industrie produit maintenant d'une manière courante et relativement économique et qui mises dans l'eau, dégagent de grandes quantités de gaz précieux comme l'acétylène et l'oxygène tous deux utilisables quoique très diversement. Le premier de ces gaz nous est fourni par le carbure de calcium dont l'industrie doit la découverte à M. Moissan ; le second, par le peroxyde de sodium ou oxylithe préparée par le procédé Jaubert.

Jusqu'ici la préparation de l'hydrogène, dont on utilise pourtant de si énormes quantités entre autres pour le gonflement des ballons, n'était pas réalisable par cette méthode à la fois élégante et précieuse ; cette lacune vient d'être comblée. Il y a quelques années, en 1904 M. H. Moissan faisant passer un courant d'hydrogène sec et pur sur du métal calcium chauffé au rouge sombre, en s'arrangeant de manière que la pression du gaz surpasse de 4 à 5^{cm} la pression atmosphérique, constata que les deux éléments se combinent avec inflammation et qu'il en résulte un corps solide blanc cristallin qui est

l'hydrure de calcium : CaH^2 , très stable, ne se décomposant pas même à 600° dans le vide, ne brûlant pas, même au rouge vif dans l'atmosphère ordinaire, mais extraordinairement sensible à l'action de l'eau. Celle-ci fournit de l'hydrogène gazeux qui se dégage et de la chaux d'après la réaction :



L'hydrure de calcium, comme d'ailleurs ses voisins, hydrure de strontium et hydrure de baryum, se classe donc par son action sur l'eau à côté du carbure de calcium et du peroxyde de sodium ; théoriquement, l'extension à l'hydrogène du mode de production de l'acétylène et de l'oxygène était réalisée.

Mais pour rendre l'opération utilisable dans la pratique, il y avait encore fort à faire et, pour ne parler que de la production en grand du calcium métallique, la question industrielle paraissait particulièrement ardue. Elle a été résolue par M. Jaubert ; la préparation industrielle du calcium se fait au moyen des sels de calcium qui sont extrêmement répandus et d'une valeur infime et de l'énergie électrique que l'on a aujourd'hui à si bon compte.

Sur le métal circule, d'après les indications de M. Moissan, un courant d'hydrogène d'origine électrolytique également (Voir Dictionnaire de chimie pure et appliquée de Wurtz, 2^e Supplément, page 542 : Lemoult) et ceci donne naissance à un hydrure de calcium impur, il est vrai, mais qui possède à un haut degré la faculté de fournir de l'hydrogène en abondance. Le produit industriel est une pierre grisâtre, qui mise dans l'eau y provoque une effervescence considérable due au départ de l'hydrogène mêlé d'une petite quantité d'acétylène ; on l'a appelé pierre à hydrogène ou hydrolithe.

Théoriquement, la molécule de l'hydrure pesant 42 gr. et devant donner 2 molécules d'hydrogène ou 44 litres 64 de ce gaz à 0° et 760^{mm} , on voit qu'un kilo d'hydrure devrait fournir $1^{\text{mc}},062$, soit pour 1 kilogramme d'hydrolithe pure 1120 litres de gaz hydrogène à 15° et 760^{mm} .

En pratique, l'hydrolithe fournit environ 1^{m^3} de gaz par kilogramme

et ces chiffres sont d'autant plus intéressants qu'il faut remarquer qu'un kilogramme d'oxyde de fer ne donne que 150 litres d'oxygène.

La production intense d'hydrogène réalisée par le nouveau produit est extrêmement intéressante tout particulièrement en ce qui concerne l'aéronautique, soit pour le gonflement des ballons à terre, soit pour les tentatives de très longues traversées aériennes.

Relativement au gonflement, les indications les plus importantes sont fournies par l'examen de la question des ballons militaires. Depuis longtemps déjà, il existe à Meudon, un établissement d'aérostation militaire où on a étudié — à côté des dirigeables du regretté colonel Renard — les meilleurs moyens de pourvoir une armée en campagne de ces observatoires mobiles et quasi invulnérables que sont les ballons libres ou captifs. Le procédé employé jusqu'ici pour le gonflement consiste à emporter, en même temps que l'enveloppe, de l'hydrogène comprimé à 135 atmosphères dans des tubes en acier très résistants dont chacun contient 18 à 20 mètres cubes de gaz ; ces réservoirs d'hydrogène sont répartis à raison de huit à dix sur des voitures spéciales dont chacune pèse en ordre de marche 3.500 kgs. et exige le service de six chevaux. Il faut donc pour un ballon du cube moyen de 500^{m³}, trois voitures soit dix huit chevaux. Si on songe que l'établissement de Meudon possède, construites ou en construction, 360 voitures à tubes, on voit qu'il y a là une organisation des plus précieuses et qui pourrait rendre de réels services. Mais on ne peut s'empêcher de songer à l'énorme attirail qu'il faut déplacer péniblement pour réaliser au moment voulu une de ces énormes bulles de gaz capables d'emporter avec elles un ou deux observateurs dont le poids n'excède probablement pas 200 kilogs. Et puis une fois la bulle gonflée, le précieux matériel de tubes vidés et par suite sans valeur militaire doit être renvoyé au parc où il sera à nouveau chargé et réexpédié à pied d'œuvre. Si belle que soit la conception du ballon militaire, il faut reconnaître que l'exécution manque d'élégance et de légèreté ; on ne s'en accommode, et toutes les armées en sont là, que faute de mieux.

Or, quel poids d'hydrolithe industrielle faudrait-il pour remplacer

un de ces lourds tubes d'hydrogène comprimé? environ 18 à 20 kilogs, soit donc pour gonfler un ballon moyen 500 kilogs de pierres. Il faut en outre de l'eau, mais il sera toujours facile de s'installer à proximité d'une mare ou d'une rivière et on n'aura pas à la transporter; il faut également quelques appareils pour collecter le torrent gazeux et l'envoyer au ballon, mais ils sont des plus simples et des plus légers. Une fois l'opération faite, il restera sur place de la chaux presque sans valeur qu'on abandonnera sans regret, ce qui évitera les convois, hommes et chevaux, qu'exigeait la précieuse ferraille des tubes vides.

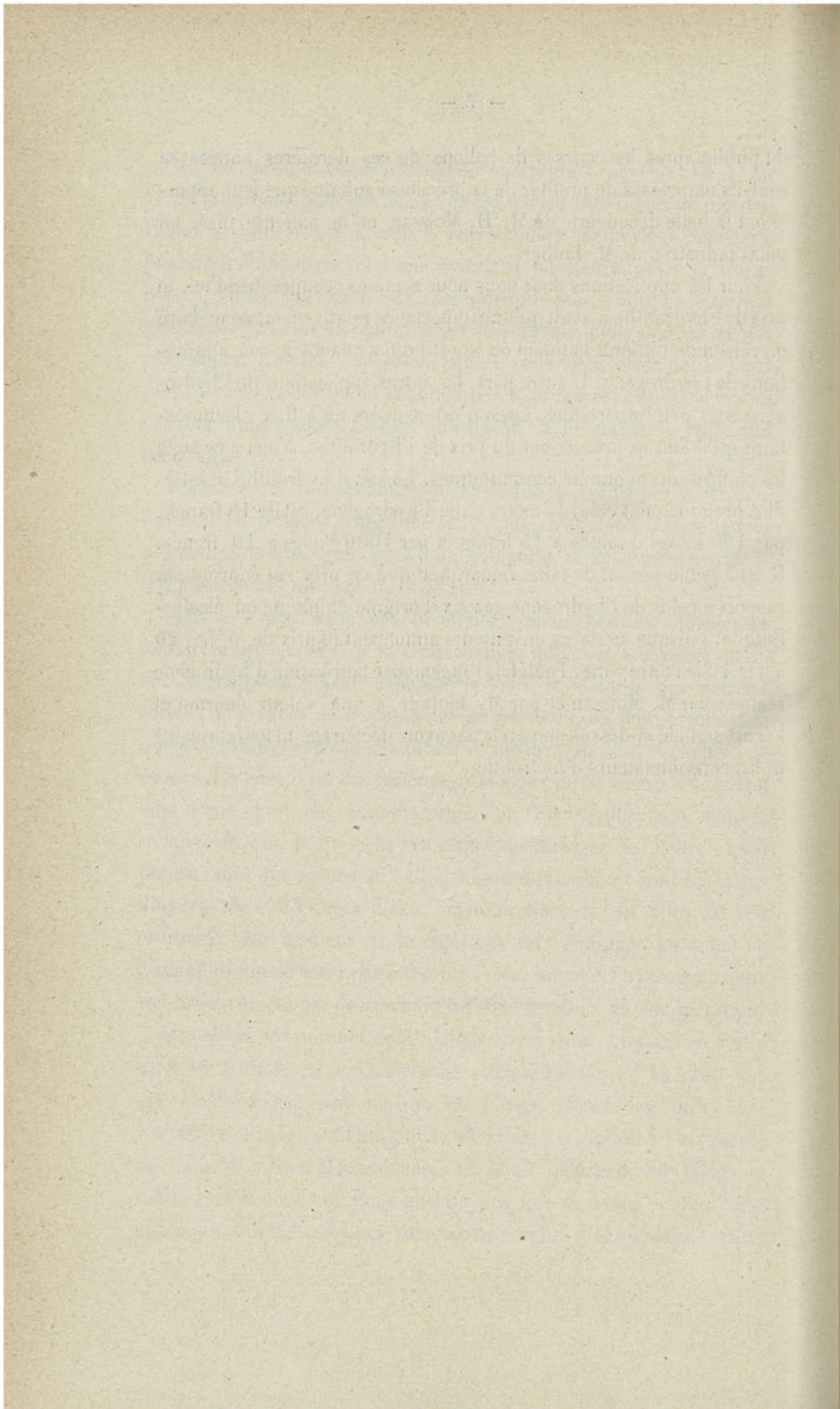
Il semble que la question est jugée et que les avantages de l'hydrolithe sur l'hydrogène comprimé sont indéniables, même en ne tenant pas compte des dangers réels que comporte la manipulation et le remplissage des tubes chargés de gaz.

Mais ce n'est pas tout et si on envisage maintenant les audacieuses tentatives qui sont fort à la mode depuis quelques années et qu'on fait un peu partout pour dépasser et tenir les records des voyages aériens de longues durées et de longs parcours, on doit reconnaître que l'hydrolithe apporte aux futurs recordmen un nouvel élément de succès. En effet, l'un des facteurs principaux de ce succès est le lest dont il faut savoir user avec discernement. Qui veut aller loin, ménage sa monture. Or, jusqu'ici le lest était constitué par du sable, c'était un lest mort. Imaginons un ballon à bord duquel il y aurait 42 kilogs d'hydrolithe et 38 kilogs d'eau, tenant la place de 80 kilos de lest ordinaire. Au moment où le capitaine de l'équipage aura fait la décomposition de son hydrolithe par l'eau, envoyé l'hydrogène dans son ballon et jeté par dessus bord les sous-produits de son opération, il aura allégé son aéronef de 80-kilogs et lui aura procuré en outre un surcroît de force ascensionnelle correspondant à 1 kg. 200 par mètre cube de gaz, soit environ 50 kilogs, c'est-à-dire qu'il aura réalisé avec son lest actif un gain de 50 kilogs par rapport à l'aéronaute qui dans les mêmes circonstances, se serait délesté de 80 kilogs de sable. Le lest actif vaut donc plus de une fois et demie le lest mort et ceci est loin d'être négligeable; aussi nombre d'aéronautes connus

du public après les courses de ballons de ces dernières années se sont-ils empressés de profiter de la précieuse aubaine que leur apportaient la belle découverte de M. H. Moissan et la patiente mise au point industriel de M. Jaubert.

Pour les applications dont nous nous sommes occupés jusqu'ici, le prix de l'hydrolithe n'avait qu'une importance relativement secondaire en raison de l'intérêt national ou sportif qui s'attache à ces applications de l'hydrogène. D'autre part, les autres applications de l'hydrogène sont peu importantes, aussi n'est-ce guère qu'à titre documentaire qu'il faut se préoccuper du prix de l'hydrolithe. Voici à ce sujet les chiffres qui m'ont été communiqués. Le kilo d'hydrolithe, c'est-à-dire pratiquement celui du mètre cube d'hydrogène, est de 18 francs, par 100 kilogs il tombe à 15 francs et par 1000 kilogs à 10 francs. Il est à peine besoin de faire remarquer que ce prix est énorme par rapport à celui de l'hydrogène gazeux d'origine chimique ou électrolytique, puisque certains inventeurs annoncent le prix de 0 fr. 20 à 0 fr. 40 le mètre cube. Toutefois l'ingénieuse fabrication d'hydrogène réalisée par M. Moissan et par M. Jaubert a une valeur énorme et l'écart signalé ci-dessus ne paraît pas avoir découragé ni les fabricants ni les consommateurs d'hydrolithe.





QUATRIÈME PARTIE

EXTRAITS DES RAPPORTS SUR LES PRINCIPAUX MÉMOIRES OU APPAREILS PRÉSENTÉS AU CONCOURS 1906

LA FLANDRE

M. Raoul BLANCHARD.

(PRIME DE CINQ CENTS FRANCS DE LA FONDATION DESCAMPS-CRESPÉL).

M. Raoul Blanchard a eu l'heureuse idée de consacrer une monographie à la terre flamande, aujourd'hui morcelée par les événements politiques, mais qui a conservé tant de points communs. C'était là une tâche difficile dont l'auteur s'est glorieusement tiré. Il y a là une étude étendue et approfondie de documents de toute sorte, où les investigations personnelles de l'auteur dans les choses ont une part large et pénétrante. L'œuvre a sa base dans le passé et peint avec les caractères de la réalité tous des détails présents d'une région tout particulièrement intéressante pour les habitants du Nord. De plus le style est très attrayant et séduisant même pour les lecteurs les moins préparés aux descriptions scientifiques.

SOUAPE DE SURETÉ INSURCHARGEABLE A LEVÉE NORMALE

MM. Camille BONNET et Joanny LOMBARD

(MÉDAILLE D'OR).

L'appareil, examiné au concours de 1905, depuis a reçu d'heureux perfectionnements, notamment la section d'évacuation, c'est-à-dire le diamètre de la soupape d'échappement, a été augmenté de façon à

empêcher la pression de monter lorsque les feux sont poussés activement.

Les encouragements donnés en 1905 ont porté leurs fruits et ont amené les auteurs à produire un appareil remplissant les meilleures conditions de fonctionnement.

CHIMIE ET ÉLECTROMÉTALLURGIE DU MOLYBDÈNE ET DU TUNGSTÈNE

M. Gustave GIN

(MÉDAILLE D'OR).

Dans deux monographies successives du molybdène puis du tungstène, l'auteur fait une étude chimique de ces corps et de leurs composés. Il rappelle leur rôle dans les alliages. Il cite les minerais, leur origine, leur valeur, leur traitement, indiquant spécialement celui par l'emploi du four électrique avec les prix de revient. Les méthodes d'analyse des corps, des composés, des minerais, des alliages y sont traitées et discutées.

L'ensemble constitue un document du plus haut intérêt pour les producteurs et consommateurs de molybdène et de tungstène, surtout que les minerais pauvres français sont envoyés actuellement en Allemagne pour y être traités

PROCÉDÉS NOUVEAUX DE SÉPARATION ET DE DOSAGE DU FER, DU CHROME, DE L'ALUMINIUM ET DU VANADIUM

M. le Capitaine Paul NICOLARDOT.

(MÉDAILLE D'OR)

L'auteur indique une méthode pour amener les états moléculaires différents des sels de fer à un état déterminé permettant la précipitation du fer total seul en présence du chrome et de l'aluminium. Le réactif employé est le sulfite d'ammonium. Pour le dosage après séparation du vanadium en présence du fer, du chrome et de l'aluminium, il se sert de l'hydrogène sulfuré en liqueur neutre avec le

sulfite d'ammonium. L'auteur donne un mode de séparation rapide du chrome.

M. Nicolardot a traité l'une des questions les plus délicates de la séparation des corps tels que le fer, l'aluminium et le chrome; il a exposé des solutions nouvelles de ce problème vainement recherché jusqu'alors.

PERFECTIONNEMENTS DES FOURS A COKE ET UTILISATION DES GAZ ET SOUS-PRODUITS

M. Ernest ORÉ.

(MÉDAILLE D'OR).

Il n'existe en France et à l'étranger que très peu de publications sur les fours à coke. Il a fallu à l'auteur beaucoup de jugement et d'observation pour donner cette étude très documentée, pleine de faits expérimentaux. On y rencontre de précieux renseignements sur l'état actuel d'une industrie encore « assez fermée ». Les faire connaître est œuvre utile. Après une théorie thermique du fonctionnement du four à coke, M. Oré décrit certains types à récupération avec leurs accessoires, puis la condensation et récupération des sous-produits, enfin l'utilisation et le traitement de ces derniers.

Dans l'ensemble il s'est attaché à indiquer les améliorations les plus remarquables et les moins contestées ainsi qu'à préciser ce qu'on peut exiger d'une installation perfectionnée.

ÉTUDE SUR LE LAVAGE DES LAINES

M. Ernest SALADIN.

(MÉDAILLE DE VERMEIL).

M. Saladin a parfaitement étudié le travail actuel du lavage des laines dans les peignages de la région. Son mémoire contient un grand nombre d'observations très judicieuses, de remarques de détail, qui sont le résultat évident d'une connaissance pratique et raisonnée. On peut y trouver d'intéressants documents sur la rectification, le

dessuintage, le lavage proprement dit avec renseignements sur la température et le chauffage des bains, le séchage, enfin la récupération et l'utilisation des sous-produits.

**GUIDE PRATIQUE DE LA PRÉPARATION ET DE LA FILATURE DE COTON
A LA PORTÉE DES CONTREMAÎTRES ET OUVRIERS.**

M. Antoni THIEBLEMONT.

(MÉDAILLE DE VERMEIL).

A cet ouvrage remarquablement conçu, avec une exposition nette, correcte et précise et accompagné de belles figures, on ne peut que reprocher son titre. Si ce n'est pas un guide pratique à la portée de tous les contremaîtres et ouvriers, car il ne considère qu'un genre limité de machines, c'est une œuvre profitable pour ceux qui ont à conduire le matériel considéré. Ceux-là y trouveront à la fois un manuel pratique et des notions théoriques très instructives.

L'EAU ENTRAÎNÉE PAR LA VAPEUR

M. Georges ROSSET.

(MÉDAILLE D'ARGENT).

M. Rosset propose de déterminer l'eau entraînée par la vapeur en mesurant d'une part l'énergie électrique dépensée pour surchauffer le jet de vapeur et d'autre part l'élévation de température obtenue ainsi que la quantité de vapeur débitée.

La méthode est nouvelle, ingénieuse et témoigne des connaissances scientifiques étendues ; elle paraît se prêter très bien à l'enregistrement ; mais il serait à désirer de voir un appareil en fonctionnement réaliser la conception de l'auteur.

APPAREIL SÉPARATEUR D'EAU ET D'HUILE

M. Albert VAN INGELANDT.

(MÉDAILLE D'ARGENT).

L'appareil est construit par M. Van Ingelandt comme sécheur de vapeur et déshuileur.

Dans sa première fonction, il paraît devoir donner de bons résultats, mais on n'a que peu de renseignements sur son emploi industriel.

Comme déshuileur, il a donné des résultats effectifs satisfaisants. La méthode consiste à faire frapper le jet de vapeur sur un faisceau tubulaire vertical, l'eau condensée se rassemble suivant les génératrices opposées à l'arrivée du jet et coule le long des tubes.

PERCEUSE A DIRECTION MULTIPLE

M. Hector CLÉTON.

(MÉDAILLE DE BRONZE).

La perceuse Cléton permet de forer dans toutes les directions ; l'axe de la manivelle peut lui-même se déplacer autour de l'axe porte-foret, la manivelle à cliquet ne nécessite pas un mouvement de rotation complet. Bien construite, bien conçue et très légère, elle est avantageuse dans les déplacements en montage et dans les ateliers de petite mécanique.

APPAREIL A TAILLER LES ENGRENAGES

M. Léon LAISNE.

(MÉDAILLE DE BRONZE)

L'appareil est conçu d'une façon simple et peut être utilisé dans un atelier de petite construction. Il comporte en principe deux axes disposés en croix engrenant entre eux à leur point de croisement et portant chacun une fraise, les deux fraises mises en rotation par une commande commune. Le système diviseur est un organe portatif adaptable sur la poupée mobile à contrepointe d'un tour.



The first condition of a good government is that it should be based on the consent of the governed. This is the principle of self-determination, which is the right of a people to determine their own political future. It is the foundation of all modern democratic systems.

The second condition is that the government should be representative. This means that the people should have a say in the selection of their representatives. This is achieved through free and fair elections.

The third condition is that the government should be accountable. This means that the government should be answerable to the people for its actions. This is achieved through a system of checks and balances, and through a free press and an independent judiciary.

The fourth condition is that the government should be just. This means that the government should treat all citizens equally under the law. It should protect the rights of the minority and ensure that the law is applied fairly to all.

The fifth condition is that the government should be efficient. This means that the government should be able to carry out its duties in a timely and effective manner. It should be able to provide the services that the people need, and it should be able to manage the country's resources wisely.

The sixth condition is that the government should be peaceful. This means that the government should resolve disputes through peaceful means. It should not resort to violence or force to achieve its goals.

The seventh condition is that the government should be stable. This means that the government should be able to maintain its authority and to govern effectively over a long period of time. It should be able to withstand crises and to adapt to changing circumstances.

CINQUIÈME PARTIE

CONFÉRENCE

LES INDUSTRIES CHIMIQUES
ET LES UNIVERSITÉS EN ALLEMAGNE

Par P. LEMOULT.

Professeur de Chimie générale à la Faculté des Sciences de Lille.

MESDAMES, MESSIEURS,

Les industries chimiques ont fait en Allemagne, pendant les trente dernières années, des progrès remarquables : le chiffre de leurs exportations qui, en 1880, surpassait déjà de 125 millions de francs celui des importations, le surpasse actuellement de plus de 230 millions ; la valeur totale de leurs diverses productions qui s'élevait en 1897 à un milliard 485 millions augmente sans cesse.

Depuis longtemps nos industriels souffrent de la concurrence de leurs rivaux allemands et parfois même ne luttent que très péniblement contre les progrès incessants de leur fabrication ; le chiffre des importations allemandes en France, qui, en 1892, était encore inférieur de 1/2 million à celui des exportations, lui est actuellement supérieur de 2 millions 1/2 environ.

Le public, qui pouvait jusqu'ici ignorer cette situation, a pu voir, en 1900, l'imposant ensemble de l'Exposition de produits chimiques que les fabricants allemands avaient faite en collectivité ; il a pu apprécier le danger qui nous menace et qui, si on n'y porte

promptement remède, peut avoir pour notre richesse nationale de funestes conséquences.

M. Liard, alors directeur de l'enseignement supérieur, m'a chargé, au cours de 1902, d'une mission en Allemagne afin d'étudier l'influence exercée par les professeurs des Universités sur la prospérité industrielle de ce pays ; la tâche est à la fois trop complexe et trop délicate pour qu'on puisse l'accomplir complètement en quelques mois, aussi n'ai-je point d'autre prétention que d'apporter quelques observations personnelles à une étude particulièrement importante qui a déjà tenté plusieurs de nos Maîtres.

Une des principales causes du développement si rapide de l'industrie allemande est le caractère scientifique qu'elle doit à la collaboration constante des savants et des fabricants : c'était donc le point important à étudier. Mon travail a été beaucoup facilité par l'accueil bienveillant des professeurs d'Universités et par les renseignements que la plupart des chefs ou directeurs d'usines ont bien voulu me donner. J'ai constaté que beaucoup de professeurs s'occupent de recherches industrielles, qu'ils sont familiarisés avec les difficultés assez considérables que présente en Allemagne l'accord d'un brevet et qu'ils paraissent assez surpris que les occupations de cette nature ne soient pas en aussi grand honneur chez nous. D'un autre côté, les fabricants reconnaissent les services éminents qu'ils reçoivent des professeurs dont ils recherchent la collaboration et encouragent les efforts.

L'industrie allemande bénéficie actuellement d'un grand nombre de découvertes faites par des savants, telle, par exemple la synthèse de l'alizarine réalisée en 1868 par Graebe et Liebermann et mise de suite en pratique dans plusieurs fabriques de produits chimiques. On ne saurait trop insister sur son importance exceptionnelle ; une de ses premières conséquences a été de ruiner en quelques années la culture française de la garance qui se pratiquait alors en Alsace et en Vaucluse. Les Allemands ont su tirer de cette découverte tout le profit qu'elle comportait : jusqu'en 1883, des brevets leur en donnaient l'exploitation exclusive et ils étaient arrivés à un tel degré

de perfection dans cette industrie que les tentatives faites à l'expiration de ces brevets pour introduire en France la fabrication de l'alizarine n'ont abouti qu'à des échecs. En fait, l'Allemagne a aujourd'hui presque entièrement monopolisé cette production qui lui vaut un chiffre d'affaires toujours croissant ; il s'est élevé en 1882 à 42 millions de francs et depuis l'origine (1868) à environ un milliard de francs. Il ne faut pas voir que ces chiffres, si élevés qu'ils soient, et les bénéfices qu'ils comportent : il faut aussi, et surtout, reconnaître l'influence morale de ce succès ; il a, en effet, donné confiance, à la fois, aux savants et aux industriels qui ont appris, de l'autre côté du Rhin, à ne pas douter les uns des autres et à faire de la science et de l'industrie deux auxiliaires qu'on trouve toujours unis pour leur plus grand avantage réciproque.

A cette collaboration, l'industrie chimique allemande a dû récemment un nouveau succès, dont elle s'enorgueillit à juste titre : la production artificielle de l'indigo. Le savant von Baeyer de Munich, a établi en 1876 la constitution de l'indigotine, principe colorant de l'indigo, produit jusqu'alors par des végétaux. Il est, en outre, parvenu quelques années plus tard, en 1879, à en faire la synthèse, c'est-à-dire à le fabriquer artificiellement au moyen de quelques substances simples obtenues, les unes par la distillation de la houille, les autres par celle du bois. Cette découverte est restée longtemps sans application malgré les efforts et les sacrifices considérables de quelques fabricants allemands qui voulaient l'utiliser : l'indigo artificiel coûtait notablement plus cher que l'indigo naturel. Mais en 1890, le professeur Heumann de Zurich découvrit un nouveau procédé de synthèse ; celui-ci mis à l'étude par les industriels allemands devint, au prix de nombreuses recherches et de sacrifices énormes (1), un procédé de fabrication qui, depuis trois ou quatre ans, leur permet de produire l'indigotine dans des conditions avantageuses.

(1) L'installation de la fabrication de l'indigotine a exigé de l'une des maisons productrices une dépense supérieure à 20 millions de francs.

A trente années de distance, ils ont entrepris contre les indigofera, arbustes producteurs naturels d'indigo, la même lutte qui leur a si bien réussi contre la garance et le succès qui a été moins facile et sera surtout moins fructueux est aujourd'hui acquis à la synthèse.

A côté de ces deux exemples importants, on pourrait, rien que pour les matières colorantes en citer beaucoup d'autres et montrer comment cette industrie née en France (et en Angleterre) où elle a longtemps prospéré, y languit aujourd'hui parce qu'elle a cessé d'y trouver l'appui scientifique qui est indispensable à son perfectionnement. Au contraire elle s'est prodigieusement développée en Allemagne par l'effort combiné et incessant des savants et des industriels ; elle y a atteint d'ailleurs une prospérité remarquable puisque la production a passé de 45 millions de francs en 1874, à 105 millions en 1882, puis à 112 millions en 1890 et a atteint 130 millions en 1898 ; le chiffre des exportations surpassait en 1900 de 110 millions environ celui des importations et les principales fabriques de matières colorantes donnent en moyenne à leurs actionnaires de 15 à 20 % de dividende annuel et cela depuis plus de quinze ans. Pendant ce temps, le déclin de cette industrie s'accroît partout ailleurs, puisque la France importe annuellement environ 5 millions de plus qu'elle n'exporte et que l'Angleterre qui, il y a dix ans, exportait presque autant qu'elle importait, reçoit actuellement de l'étranger environ 9 millions de produits tinctoriaux artificiels.

La fabrication des parfums synthétiques a été fondée en Allemagne vers 1874 à la suite de la découverte faite par le savant professeur F. Tiemann d'un procédé d'obtention de la vanilline, le principe odorant des gousses de vanille ; cette nouvelle industrie continuellement fécondée par les recherches et les découvertes de son fondateur, et en particulier celles de l'irone (parfum de la racine d'iris) et de l'ionone à odeur de violette (1893) ainsi que par celles d'un grand nombre d'autres chercheurs, a pris en Allemagne un essor considérable. A côté des produits déjà cités, elle prépare, avec la perfection qu'on pourrait atteindre dans le laboratoire le mieux outillé, des essences artificielles de fleur d'oranger, de rose, d'héliotrope, de

géranium, de reine des près, de cannelle, etc... en un mot de tous ces principes qu'on ne pouvait il y a quelques années à peine obtenir que par le traitement des végétaux appropriés. Les exportations de parfums et de savons dans la composition desquels entrent ces diverses substances, qui s'élevaient en 1891 à 2 millions environ dépassent actuellement 5 millions 1/2.

Citons encore l'exploitation des produits pharmaceutiques et parmi eux l'acide salicylique par exemple dont les travaux de M. Kolbe, professeur à l'Université de Leipzig, ont rendu possible la fabrication industrielle ; puis l'antipyrine, ce médicament que tout le monde connaît, obtenu pour la première fois en 1884 par le professeur Knorr et produit pendant longtemps par des fabricants allemands ; le succès de cette nouvelle expérience les a engagés à multiplier la recherche d'une foule d'autres médicaments et à étudier leurs applications thérapeutiques ; ne voyons-nous pas tous les jours surgir de nouveaux produits dont quelques-uns d'une efficacité certaine.

Les réactifs pour la photographie, aujourd'hui d'une consommation journalière, sont l'objet de recherches très scientifiques et de préparations très perfectionnées ; les substances alimentaires concentrées, analogues à l'extrait de viande préparé suivant les indications de l'illustre savant Liebig et dont il existe quelques marques très appréciées, les sérums enfin de découverte relativement récente, en particulier le sérum antidiphthérique de Behring, sont autant de découvertes scientifiques exploitées industriellement et qui viennent ajouter aux productions chimiques de l'Allemagne un appoint considérable. en même temps qu'elles portent partout le renom scientifique du pays qui les produit.

Pour ces diverses catégories de substances, le chiffre des exportations de l'Allemagne surpasse d'environ 45 millions de francs celui des importations et la différence va en augmentant d'année en année ; pour la France, cette différence, à peu près invariable depuis 40 ans, atteint environ 13 millions de francs seulement.

Dans les applications de la physique, des résultats du même genre ont été obtenus. Le professeur Abbe de l'Université d'Iéna, voulant

perfectionner les instruments d'optique, a eu l'idée de chercher comment la composition des différents verres peut modifier leurs propriétés vis-à-vis de la lumière : puis, ayant obtenu des échantillons doués de qualités nouvelles, il les a associés de toutes manières et a réalisé des combinaisons de lentilles très perfectionnées. Les instruments fabriqués par la maison Zeiss, qui travaille d'après les indications du professeur Abbe, ont acquis une renommée universelle.

L'éclairage électrique entre autres a été récemment perfectionné par le professeur Nernst de l'Université de Göttingen. Il a découvert que les filaments d'alumine traversés par un courant électrique donnent un rendement lumineux supérieur à celui des filaments de charbon employés jusqu'ici dans les lampes à incandescence : c'est-à-dire produisent beaucoup plus de lumière pour une même quantité d'énergie électrique dépensée. Il a essayé d'utiliser cette importante observation et a dû consacrer, ainsi que les industriels qui s'intéressaient à sa découverte, environ cinq années à résoudre les nombreuses difficultés que soulevait la fabrication de la nouvelle lampe. Le but est atteint et depuis quelques temps déjà on peut voir un peu partout la lampe Nernst qui réalise, par rapport aux anciennes lampes Edison, un progrès analogue à celui qu'Auer a provoqué dans l'éclairage au gaz par l'invention et l'emploi de manchons incandescents.

J'ai eu l'occasion, lors de mon voyage, de voir quelles précautions prennent les professeurs allemands lorsque, au cours de leurs recherches, ils trouvent quelque nouveauté, susceptible d'applications. Le professeur Ostwald, le savant directeur de l'Institut physico-chimique de Leipzig, à qui je faisais visite, voulut bien me parler de ses travaux. Il me demanda de lui donner une feuille de papier quelconque ; l'ayant posée pendant quelques instants sur un cliché photographique que rien ne distinguait, du moins en apparence, des clichés ordinaires il la passa dans un bain révélateur d'où elle sortit, après lavage, avec une empreinte tout à fait analogue à celles que

l'on obtient d'habitude avec des papiers préalablement sensibilisés, et avec l'action de la lumière.

La même expérience fut renouvelée à deux ou trois reprises en ma présence, et pouvait être répétée un nombre considérable de fois, toujours avec un papier quelconque. Je me rappelle l'enthousiasme du professeur Ostwald voyant dans cette découverte l'emploi de clichés d'un nouveau genre capables d'impressionner presque instantanément n'importe quelle feuille de papier. Déjà même, il imaginait une machine permettant d'obtenir par ce procédé rapidement et sans lumière, de multiples exemplaires d'une même photographie. Il m'était assez facile de soupçonner dans cette nouveauté l'influence si curieuse d'un de ces « agents catalytiques », à l'étude desquels l'Institut physico-chimique de Leipzig a consacré de si nombreux travaux, mais je n'en pus savoir bien long sur ce sujet.

Comme j'essayais d'avoir quelques renseignements sur cette curieuse invention j'appris qu'elle resterait secrète jusqu'au jour où serait accordé le brevet pour lequel une demande était déposée : la publication, dans les recueils scientifiques, de la nature et des détails de cette découverte n'aurait lieu qu'après.

Je ne m'attendais guère à trouver M. Ostwald si attentif à l'utilisation pratique d'une de ses découvertes et si prompt à en prévoir, j'allais dire à en calculer, les résultats économiques.

Voici un autre exemple du même genre : la lecture des recueils allemands montre que parallèlement aux publications scientifiques où M. Fischer, l'illustre savant, professeur à l'Université de Berlin, expose ses remarquables travaux sur la synthèse de la caféine, l'un des principes actifs du café, il existe une série de brevets, relatifs à ces synthèses et qui sont pris au nom d'une importante fabrique de produits chimiques. Ceci est la preuve qu'une entente existe entre ce savant et les industriels, puisque la législation allemande s'oppose à l'accord d'un brevet pour toute découverte qui aurait fait, antérieurement à la demande de ce brevet, l'objet d'une publication même exclusivement scientifique.

Ces faits sont loin d'être isolés et le directeur d'une des usines

chimiques que j'ai visitées m'a dit qu'il était en relations avec un grand nombre de professeurs de chimie des Universités allemandes ; ils lui communiquent les résultats de leurs recherches pour que ceux-ci, soient, avant la publication, soumis à l'examen des praticiens. Ce contrôle est nécessairement très minutieux puisqu'il porte à la fois sur les antériorités (qui pourraient faire rejeter toute demande de brevets) et sur la valeur pratique de la découverte. Cette épreuve industrielle est, en quelque sorte, un filtre par où passent bon nombre de nouveautés avant d'être connues du monde scientifique et cette épuration produit les plus heureux effets.

Il me semble donc hors de doute que beaucoup de professeurs de sciences des Universités allemandes appliquent leurs efforts, au moins partiellement, à des recherches susceptibles d'exploitation industrielle et qu'ils n'hésitent pas à demander par leurs découvertes la protection des brevets.

Je dois reconnaître toutefois que cette conduite n'est pas unanimement approuvée. Qu'un savant travaille en vue des applications possibles de sa science, tout le monde y applaudit ; mais qu'il en profite, cela est parfois vivement critiqué et l'un d'entre eux, professeur dans une Université, ne m'a pas caché le peu d'estime qu'il avait pour son collègue de chimie parce que celui-ci se conformait à un usage qui, en dépit de ce jugement sévère mais isolé, m'a paru général en Allemagne.

En admettant ce principe qu'un professeur ne doit pas profiter personnellement des inventions qu'il a faites, il faut cependant reconnaître qu'il y a un intérêt national à ce qu'elles soient brevetées ; cela interdit, en effet, leur libre exploitation en pays étranger et supprime par suite, au moins pour quelques années, la concurrence extérieure. C'est une source de richesse pour le pays ; nos voisins, très pratiques, n'ont point manqué d'en profiter.

Par leurs découvertes personnelles et par le soin qu'ils mettent à en réserver l'exploitation et les bénéfices éventuels à leurs compatriotes, les professeurs et savants allemands contribuent donc à la prospérité des industries de leur pays. Ce n'est d'ailleurs pas pour eux la seule

manière d'y travailler ni peut-être même la plus efficace. En Allemagne, en effet, plus que partout ailleurs, le séjour dans les Universités a pour but et effet, dans l'immense majorité des cas, la préparation des jeunes gens aux carrières industrielles ; c'est la préoccupation constante des professeurs et leur enseignement se distingue, du moins en chimie, la seule partie dont je puisse parler sans incompetence, par l'étendue et la profondeur des connaissances que les maîtres communiquent à leurs élèves. Nulle part ailleurs, je crois, la chimie n'est mieux enseignée en vue de ses applications et les chimistes qui sortent des Universités sont certainement beaucoup mieux préparés, intellectuellement et manuellement, que la plupart de leurs collègues étrangers. Ils sont en outre beaucoup plus nombreux qu'en France, puisqu'à Bonn, par exemple, il y a environ deux cents élèves qui, chaque année, suivent les cours de l'Institut de Chimie pour pouvoir entrer, par la suite, dans des usines. La durée des études est d'au moins quatre années : les deux premières sont consacrées principalement à la chimie analytique et c'est seulement quand l'élève a acquis l'habileté méticuleuse exigée par ce genre de recherches, qu'on lui confie le travail des préparations ; tout d'abord, il en exécute quelques-unes, simples, bien connues, puis on lui en donne de plus compliquées, en lui laissant le soin de résoudre les difficultés de détail qu'il peut rencontrer en chemin. Cet apprentissage dure encore une année, et c'est seulement ensuite que l'élève commence un travail personnel en vue du doctorat : un an, au minimum, lui est indispensable et souvent il en consacre deux pour l'achèvement de cette tâche. On est parfois tenté, en France, de n'accorder au doctorat allemand qu'une faible valeur, et l'on dit couramment chez nous qu'en Allemagne tout le monde est docteur. Certes, il y a dans ce pays un grand nombre de thèses qui ne constituent que des travaux peu importants et nos thèses de doctorat ont très souvent une étendue et une valeur supérieures. Mais chez nous le doctorat est une rareté ; l'épreuve des thèses n'est guère tentée que par des jeunes gens qui espèrent entrer comme professeurs dans l'enseignement supérieur et qui, une fois le grade acquis, considéreraient presque comme une déchéance de

s'occuper d'industrie. Mais si on faisait choix chez nos voisins pour les comparer aux nôtres des thèses dont les auteurs enseignent dans les Universités allemandes, l'ensemble de cette sélection équivaldrait sans doute à l'ensemble des thèses françaises. Et il resterait à l'avantage de l'Allemagne une quantité considérable d'autres travaux moins profonds, moins développés, moins importants ou moins brillants, mais dont l'existence dénote, chez leurs auteurs, une connaissance parfaite des méthodes de la chimie, un apprentissage complet et une préparation excellente au travail de recherches personnelles. Cette catégorie de chimistes — de second ordre si on le veut, — nous faisait jusqu'à ces dernières années presque totalement défaut, et c'est elle cependant qui, on le verra plus loin, est une cause importante de la prospérité des usines chimiques allemandes.

J'ai dit que les élèves étaient forcés de séjourner pendant quatre ans au moins dans les Instituts de chimie ; cette particularité ne manqua pas de m'étonner, car nos habitudes de liberté s'accordent mal avec une contrainte de ce genre. Cependant elle existe en Allemagne : les étudiants n'ont en première, seconde et même troisième année, qu'une instruction incomplète ; ils ne sont point en état de rendre des services aux industriels et ceux-ci, qui le savent, ne les admettraient pas dans leurs usines. Aucun chimiste ne peut entrer dans une industrie s'il n'est docteur ; tout élève qui entreprend des études de chimie doit donc aller jusqu'au doctorat, c'est-à-dire justifier de son aptitude à faire des recherches personnelles, sous peine de perdre le bénéfice de ses efforts. Cette sage exigence des industriels facilite beaucoup la tâche du haut enseignement allemand, puisqu'elle lui donne un moyen infailible de retenir les élèves jusqu'au moment où ils sont jugés dignes de leur brevet de fin d'études. Il y a là une entente volontaire, une harmonie voulue que nous pouvons envier à nos voisins, car nous ne sommes pas, à loin près, aussi favorisés qu'eux. A part d'heureuses exceptions, les étudiants venaient trop souvent acquérir, dans la fréquentation de nos cours et de nos séances de travaux pratiques, les connaissances nécessaires à l'obtention d'un diplôme qui les exemptait de deux années de service militaire :

beaucoup, les mieux doués, restaient un an seulement, rarement deux ; les élèves moyens restaient deux ou trois ans, et par une anomalie regrettable, ce sont ceux qui acquéraient le plus vite leurs diplômes préliminaires, ceux qui, par conséquent, seraient le plus aptes à faire quelques recherches personnelles et à devenir d'excellents chimistes industriels, qui nous restaient le moins longtemps et nous échappaient avant d'avoir pu profiter entièrement de leur séjour dans nos Universités. La vocation bien souvent leur manque ; chimistes d'occasion, l'habileté manuelle qui est une impérieuse nécessité pour eux et qui ne s'acquiert qu'à la longue leur fait assez souvent défaut ; s'ils viennent à entrer dans une usine, ils sont obligés de se perfectionner seuls et cela leur demande parfois assez longtemps pour mécontenter ou décourager l'industriel qui avait eu recours à leur collaboration.

Il faut bien remarquer en outre que la tâche des professeurs allemands est encore facilitée par les dispositions de la loi militaire. Chez eux, en effet, ce n'est pas l'enseignement supérieur qui peut conférer la dispense, mais bien l'enseignement secondaire. A la fin de leur premier cycle d'études les jeunes gens, ils ont alors de 16 à 18 ans, subissent un examen qui comprend leurs connaissances générales et qui, en cas de succès, leur assure les avantages de la loi, c'est-à-dire la dispense qui n'était obtenue en France que beaucoup plus tard.

Si donc un étudiant allemand, déjà dispensé poursuit ses études supérieures, c'est avec un but (j'allais dire avec une vocation) bien déterminé ; c'est avec la conviction que ces études sont un apprentissage et la préparation sérieuse à une future carrière bien déterminée. Trop rares sont ceux de nos élèves dont on en pourrait dire autant et il faut le regretter, car tous ceux qui ont ainsi fait leurs études ont par la suite fort bien réussi en industrie.

Ce que je viens de dire de la chimie est également vrai pour les autres sciences, du moins pour celles qui sont susceptibles d'applications pratiques. L'Allemagne a pris en Europe une place importante dans la construction des appareils électriques ; les diverses utilisations de l'électricité à l'éclairage, à la traction, au transport d'énergie, à la

préparation des produits chimiques comme la soude, la potasse, les chlorures décolorants, les chlorates, etc., s'y sont très rapidement implantées et développées. Il faut attribuer ce mouvement et ces progrès au soin qu'ont pris les industriels d'appeler à leur service les ingénieurs sortis des Universités ou mieux encore des *Technische Hochschule* et à la compétence de ces derniers dont les connaissances ont largement contribué à la prospérité de ces industries nouvelles et scientifiques.

On pourrait croire et peut-être, en France, beaucoup de personnes ont-elles cette opinion que les professeurs des Universités allemandes, obligés pour ne pas manquer à la tâche que le pays réclame d'eux : de préparer leurs élèves aux carrières pratiques, sont amenés à délaissier les questions de science pure qu'ils ont également mission d'étudier ; et qu'il en résulte un fléchissement du niveau des recherches scientifiques élevées. Il est loin d'en être ainsi : en chimie, aussi bien qu'en physique, aucune nation n'a autant de production que l'Allemagne ; aucune n'a plus qu'elle de savants célèbres qui font la réputation scientifique du pays et l'éclat de son corps enseignant.

Nous avons vu comment les professeurs des Universités allemandes rendent des services aux industries de leur pays par leurs recherches personnelles et par la préparation aux carrières pratiques des nombreux élèves qui viennent suivre leurs enseignements. Nous avons eu l'occasion de montrer dans quelle large mesure leur tâche est facilitée par les industriels eux-mêmes ; il convient cependant d'insister encore sur ce point.

Ceux-ci tout en reconnaissant que les savants leur ont souvent apporté des découvertes importantes, voir même essentielles, se considèrent toutefois comme les meilleurs artisans de leur prospérité. Ils l'attribuent en effet en grande partie aux découvertes faites chez eux, dans les laboratoires qu'ils entretiennent à leurs frais, et à grands frais, ainsi qu'aux progrès réalisés dans leurs usines dont ils ont soin de confier les principaux services à des personnes instruites, souvent même à des savants. Suivant un usage courant, ils prennent à l'essai

pendant une année — souvent avec de très faibles appointements — des chimistes par exemple sortant d'une Université ; ils leur donnent les moyens de travail et les surveillent afin de découvrir leurs aptitudes spéciales. Au bout de l'année, ou bien ils les conservent en les attachant définitivement au travail pour lequel ils ont paru le mieux doués ou bien ils les congédient, leur laissant la liberté de recommencer la même épreuve avec d'autres industriels qu'ils trouvent à profusion prêts à accepter leur collaboration. Il va sans dire que les jeunes gens ainsi choisis ont de grandes chances de rendre des services et que l'industriel allemand est porté à considérer comme bonne, sinon comme parfaite, cette organisation de l'enseignement qui lui permet de trouver, autant qu'il en désire, des collaborateurs jeunes, peu exigeants, intelligents et instruits.

A ces laboratoires d'usines auxquels les Universités fournissent chaque année de nouvelles recrues, les industriels ont bien soin de fournir tous les moyens de production ; les installations y sont en général très perfectionnées, tout y est disposé pour un travail commode, pratique et intensif ; les produits les plus courants, comme les plus rares, sont mis à la disposition des chercheurs qui retrouvent ainsi les habitudes qu'ils avaient contractées à l'Université ; mais cette fois le travail manuel et l'effort intellectuel sont uniquement dirigés vers le but qu'ils poursuivent : le progrès ou la nouveauté techniques. Cela ne va pas naturellement sans de très gros sacrifices de la part des fabriques dont les budgets ont à supporter les frais souvent énormes qu'exigent les recherches ; mais aussi ces laboratoires deviennent de véritables petites usines de découvertes et de progrès qui alimentent l'usine principale en nouveautés. Indispensables à l'organisme entier, ils lui rendent au centuple ce qu'ils lui ont coûté. Les industriels en sont en général très fiers et les montrent avec complaisance aux visiteurs. Peu d'industriels français en pourraient faire autant ; peu d'entre eux mêmes se doutent des services qu'ils tireraient certainement d'une telle organisation.

Il n'est pas rare d'ailleurs, que ces laboratoires soient dirigés par des savants de premier ordre et on pourrait citer plusieurs grandes fabriques dont les directeurs scientifiques ont d'abord appartenu à des

Universités où ils ont laissé la réputation de professeurs éminents par leurs travaux et leur enseignement. Si on songe qu'en 1900 le nombre de chimistes occupés dans les usines d'Allemagne s'élevait à un millier environ, on voit qu'il s'agit là d'une véritable armée bien encadrée et rigoureusement disciplinée que les fabricants lancent à la conquête des nouveautés et à la recherche de tous les perfectionnements.

Enfin, il arrive souvent que l'industriel allemand a lui-même fait de fortes études et qu'il peut lui-même apprécier son personnel, prendre part à ses travaux et juger de la récompense qu'il convient de donner à une découverte heureuse.

On ne peut guère rêver une organisation meilleure que celle de nos voisins et concurrents.

Il ne faut pas oublier que si les propriétaires ou directeurs d'exploitations aiment à rappeler ce qu'ils font en vue de leur prospérité, s'ils ne négligent aucune occasion de parler de leurs laboratoires, de leurs découvertes, de leurs dépenses consacrées aux recherches, ils s'empressent de reconnaître que tous leurs efforts eussent été stériles, s'ils n'avaient reçu le puissant concours des Universités qui les aident doublement, mais surtout en leur préparant cette nombreuse catégorie de docteurs qui recherchent l'accès des usines, et qui y deviennent, par la multiplicité de l'effort comme par la continuité et la discipline d'un travail scientifiquement dirigé, un des principaux facteurs de la prospérité nationale.

Il n'y a guère qu'en Allemagne que se trouvent aussi heureusement réunies toutes les conditions qui assurent la fécondité de la collaboration de l'Université et de l'Industrie ; ces habitudes ne paraissent point être adoptées ni en France, ni en Angleterre, qui toutes deux possèdent cependant un grand nombre d'industries importantes. Le passage suivant, emprunté au discours que le savant professeur J. Dewar prononçait il y a quelques années à Belfast, à l'ouverture du Congrès britannique pour l'avancement des sciences, donne une idée à peu près exacte de la situation dans laquelle nous trouvions encore il y a à peine quelques années. « L'industrie

chimique s'est extrêmement développée en Allemagne au cours de ces trente dernières années ; elle exploite un grand nombre de découvertes faites chez nous, où elles n'avaient été ni appréciées, ni étudiées scientifiquement. C'est le manque d'éducation qui est la cause du mal ; notre pays a les capitaux, l'intelligence créatrice, mais n'a pas comme l'Allemagne une masse de citoyens systématiquement instruits et dirigés ; ses Universités ne les fournissent pas, ses manufactures ne les réclament pas. Nos chimistes, avec leurs connaissances livresques, ne trouveraient pas d'emplois dans les industries parce qu'ils sont incapables d'aborder les problèmes nouveaux ; ils n'ont pas reçu la discipline mentale nécessaire. Ce qui est effrayant, ce n'est pas seulement que l'Allemagne ait accaparé telles ou telles industries, c'est encore et surtout qu'elle possède une arme nationale de précision qui lui donne un énorme avantage initial dans toutes les entreprises dont le sort dépend de la discipline et de la méthode intellectuelle. »

Ce sombre tableau, dont l'exactitude ne saurait, vu l'autorité de son auteur, être mise en doute pour l'Angleterre a heureusement besoin, en ce qui nous concerne, de quelques fortes retouches, dues aux efforts qui ont été faits en France depuis quelques années.

Si à l'égard des Allemands nous nous trouvons, pour les industries chimiques, dans un état d'infériorité qu'il serait puéril et dangereux de nier, il ne faut pas en attribuer toute la responsabilité aux savants français, ni à notre personnel enseignant des Universités. Nos voisins, professeurs et industriels, font le plus vif éloge de la science française et de ses représentants. En voici une preuve particulièrement convaincante : Au moment où je visitais l'Institut de Chimie de Bonn, une leçon se trouvait disposée dans l'amphithéâtre : elle comportait comme expériences fondamentales :

La synthèse de l'acétylène de M. Berthelot ;

Le four électrique de M. Moissan ;

La liquéfaction de l'air (procédé Linde).

Nos plus illustres savants y faisaient donc très honorable figure. Je fus très heureux d'apprendre du directeur de cet établissement, qu'il s'agissait d'une leçon d'apparat faite devant le Kronprinz avant

qu'il ne quittât Bonn où il faisait ses études. La remarque que j'avais faite prenait dès lors une signification des plus élogieuses pour nos savants ; elle montrait, en effet, que dans une circonstance où rien n'avait du être négligé pour exalter la science allemande et les méthodes allemandes aux yeux du futur empereur, on avait rendu un important hommage à deux découvertes, d'une portée exceptionnelle, faites en France.

Notre esprit d'invention et notre aptitude à créer des nouveautés ne sont pas moins appréciés à l'étranger. Au cours d'une visite à l'une des plus importantes fabriques de matières colorantes d'Allemagne, l'un des directeurs à qui je demandais à quoi il attribuait sa prospérité, m'énuméra les diverses causes dont j'ai parlé. Puis il ajouta que « l'étude et l'application de toutes les découvertes faites en France étaient pour sa maison une très importante source de nouveautés industrielles et de bénéfices ». Il me déclara qu'aujourd'hui — tout comme il y a cinquante ans — beaucoup d'idées venaient de notre pays et, parfois même sans y avoir été utilisées, émigraient en Allemagne où l'on est passé maître dans l'art de les mettre en pratique et de les faire fructifier, souvent même à nos dépens.

Si donc les professeurs allemands ont porté bien haut le renom scientifique de leur pays, la science française a toujours le même éclat qu'aucun autre n'éclipse et le personnel enseignant de nos Universités est à la hauteur des services que le pays attend de sa valeur. Mais, alors que nos voisins sont puissamment aidés par les habitudes de l'industrie et souvent aussi par ses ressources, les Universités ne trouvent que rarement chez nous le même secours : nos manufacturiers ne sont point comme leurs concurrents allemands convaincus de l'utilité de la Science ; par routine, le plus souvent et parfois aussi par ignorance, ils n'attachent en général que peu de prix à la collaboration des chercheurs. Très actifs, pleins d'initiative, ils ne sont pas assez convaincus que l'industrie ne peut déjà plus et pourra de moins en moins se passer du concours des sciences ; qu'ils seront fatalement amenés à créer ou à améliorer leurs services de recherches et qu'ils ne devraient pas attendre d'y être contraints :

Quelques-uns d'entre eux l'ont compris et sont heureux d'avoir adopté les habitudes et les méthodes de travail qui ont si bien réussi à leurs concurrents. Ce sont là les premiers symptômes d'une évolution que le pays attend du monde industriel. Quand elle se sera produite, les Universités rendront chez nous autant de services qu'en Allemagne, car nous ne manquons pas de jeunes gens qui, après de très sérieuses études, entreraient volontiers dans les usines si on leur faisait l'accueil qu'ils espèrent et s'ils étaient certains de trouver, fût-ce même au prix d'une besogne souvent fatigante et pénible, une situation en rapport avec leurs connaissances et avec l'importance des services qu'ils peuvent rendre.

Dans l'attente de cette évolution qui se produira fatalement chez nos industriels et pour contribuer à l'amener au lieu de se laisser surprendre par elle, notre enseignement supérieur, sous la vigoureuse impulsion de ses directeurs, s'est singulièrement modifié depuis environ 20 ans. Déjà en 1883, avaient été installés à Lyon, à la Faculté des Sciences, des services qui préparaient les étudiants aux carrières industrielles. Mais l'exemple a été surtout donné par Nancy où, puissamment aidée par les subventions de l'État, du Conseil général et par des dons particuliers, la Faculté des Sciences a installé de magnifiques laboratoires, où les élèves peuvent se préparer à entrer dans toutes les industries qui reposent sur la connaissance de la physique, de la chimie et de la physico-chimie et à y rendre des services : elle a créé en outre une Ecole de brasserie qui a largement contribué aux notables progrès que cette spécialité a faits chez nous depuis une dizaine d'années. La Ville de Paris, par la fondation de l'Ecole municipale de physique et de chimie en 1878, avait ouvert également la voie et elle continue à porter un vif intérêt à un établissement qui a rendu au pays de très grands services ; depuis l'Université de Paris qui a créé un Institut de chimie et un enseignement de mécanique appliquée. Les principales Universités de province, douées de toutes les ressources nécessaires à l'enseignement général et à celui des industries régionales, sont en mesure de fournir chaque année au pays des ingénieurs, des électriciens, des

chimistes instruits selon les méthodes scientifiques, dont la préparation aux carrières industrielles ne peut manquer d'aller toujours en s'améliorant et dont les services ne peuvent manquer d'être appréciés d'abord, puis recherchés comme ils le méritent de nos manufacturiers.

Vous seriez sans doute très surpris si dans cette énumération des modernes moyens d'action de notre enseignement supérieur je ne m'arrêtai pas quelques instants à ce qui nous touche de si près et nous intéresse si particulièrement : la Faculté des Sciences de Lille.

Ce n'est pas d'aujourd'hui, ni d'hier que date la préoccupation des pouvoirs publics à l'égard des applications des Sciences aux besoins industriels de la si riche région industrielle du Nord de la France. En 1854, le Ministre de l'Instruction publique confiant à Pasteur le décanat de la Faculté des Sciences lui indiquait discrètement ce côté particulièrement attrayant de son œuvre et lui précisait ses désirs un peu plus tard dans les termes suivants : « Il faut se tenir en garde contre l'entraînement de l'amour de la Science et ne pas perdre de vue que l'enseignement des Facultés tout en se maintenant à la hauteur des théories scientifiques, doit néanmoins pour produire des résultats utiles et étendre son heureuse influence s'appropriier les plus nombreuses applications aux besoins réels du pays auquel il s'adresse (1).

A vrai dire, de telles recommandations ont été presque toujours inutiles à Lille, car il est impossible de ne point sentir ici ; dès qu'on y enseigne que les besoins industriels ne peuvent pas impunément être négligés mais qu'il faut tout au contraire à chaque instant compter avec eux. En fait, la Faculté des Sciences, particulièrement la chimie — car je n'ai qualité que pour parler de cette spécialité — n'a cessé de vivre en contact perpétuel, en pénétration constante avec les industries régionales. Mais depuis quelques années l'organisation de notre enseignement de chimie a subi une modification heureuse et profonde dont je vous demande la permission de vous dire quelques mots.

(1) La Vie de Pasteur, par Valléry-Radot. — lib. Hachette, 1901, page 89.

L'Institut de Chimie de la Faculté des Sciences, dont vous connaissez le vaste immeuble de la rue Barthelemy-Delespaul, reçoit actuellement, outre les élèves qui se préparent à la licence et aux grades universitaires, des jeunes gens qui viennent surtout y chercher et qui y trouvent une instruction théorique et une instruction pratique — enseignement et laboratoire — adaptées habilement aux besoins de la région. Ces jeunes gens, qui dans quelques années formeront pour la France une partie de cette armée de chimistes que nous devons envier à l'Allemagne, consacrent tout leur temps à la chimie ; toute la journée, ils sont au laboratoire où des besognes variées et graduées d'après la durée de leur apprentissage les retiennent et les intéressent, car elles leur apprennent un métier et leur réservent des situations parfois très avantageuses. Ils ne quittent leur table de travail que pour venir assister aux cours : à ceux qui sont faits aux élèves de licence et qui sont communs par conséquent à tous nos jeunes gens et à ceux au moins aussi nombreux qui se rapportent à la chimie appliquée et qui leur sont spéciaux.

1^o Enseignement théorique solide, sérieux, approfondi ;
2^o apprentissage pratique minutieux, complet, et scientifique, telle est l'œuvre que nous nous efforçons de réaliser sous la sympathique et paternelle direction de M. Buisine, et que nous voudrions dès aujourd'hui perfectionner encore comme nous le ferons quand de nouvelles ressources le permettront.

Pour moi qui avais vu, avec un réel sentiment d'envie l'organisation qui fait le succès de nos voisins dans les industries chimiques particulièrement dans la découverte des nouveautés, je vois tous les jours avec une réelle satisfaction et une vive espérance la vie de notre Maison, l'empressement de nos élèves et la joyeuse activité qu'ils mettent autour de nous, en attendant d'aller porter dans les industries du pays la vigueur de leurs jeunes années et la semence fécondante de leur savoir.

Ayons donc courage et puisque de toutes parts, nous voyons la France se préparer, plus scientifiquement que par le passé, aussi scientifiquement que les voisins et rivaux, aux luttes économiques

d'où dépendent sa richesse et son avenir économique, soyons assurés qu'en persévérant nous reverrons la Science française toujours florissante, féconder par ses découvertes les industries nationales et les aider à reprendre la place qu'elles ont si longtemps et si brillamment occupée.



SIXIÈME PARTIE

TRAVAIL RÉCOMPENSÉ AU CONCOURS DE 1906

ÉTUDE
SUR
LE LAVAGE DES LAINES

Par ERNEST SALADIN.

En observant on s'instruit.
En notant ses observations on
s'instruit doublement.

L'opération du lavage de la laine a pour but de la débarrasser des matières grasses et terreuses qui adhèrent à la fibre, et aussi de tous les corps étrangers peu adhérents qui souillent généralement la toison du mouton.

Cette opération est d'une grande importance et doit toujours être aussi parfaite que possible pour deux raisons principales :

1^o Parce qu'une laine mal dégraissée se comporte toujours très mal en filature ;

2^o Parce qu'il ne faut guère espérer remédier à une blancheur médiocre consécutive à un lavage défectueux par un lissage soigné de la laine peignée, l'expérience ayant prouvé qu'une laine mal lavée est rarement améliorée par un lissage aussi soigné que possible.

En envisageant dans un peignage de laines les diverses opérations

qui se rapportent tout particulièrement au lavage de la laine, on est amené à faire la division suivante :

- 1^o Rectification des eaux, s'il y a lieu ;
- 2^o Dessuintage ;
- 3^o Lavage proprement dit ;
- 4^o Séchage, s'il y a lieu ;
- 5^o Récupération et utilisation des sous-produits.

1^o Rectification des eaux.

Toutes les eaux ne sont pas propres au lavage de la laine. Pour qu'une eau soit bonne, il faut qu'elle soit douce, c'est-à-dire qu'elle dissolve parfaitement le savon et qu'elle soit claire. Une eau est douce quand elle ne contient pas trop de sels de chaux en dissolution. L'eau de pluie filtrée est parfaite, mais il est presque impossible dans un établissement de quelque importance d'en recueillir suffisamment. Tout au plus peut-on, dans un établissement industriel peu important, utiliser les eaux de pluie à l'alimentation du générateur. L'eau de pluie encrasse très peu les chaudières et elle offre sur toutes les eaux rectifiées l'avantage de ne pas contenir de carbonate de soude qui attaque toujours un peu les robinetteries de cuivre.

On peut assez aisément se rendre compte de la qualité d'une eau au moyen de la méthode hydrotimétrique (méthode Boutron et Boudet).

Cette méthode repose sur la propriété qu'a le savon de ne rendre l'eau mousseuse que lorsque les sels de chaux ou de magnésie qu'elle renferme sont complètement décomposés par le savon. On se sert pour l'épreuve d'une burette graduée appelée burette hydrotimétrique remplie jusqu'au trait indiqué d'une liqueur hydrotimétrique qui est tout simplement une dissolution alcoolique de savon, et d'un flacon sur lequel sont inscrites les divisions 10, 20, 30 et 40 cc.

Pour essayer l'eau, on en met dans le flacon 40 cc, puis avec la

burette on y verse goutte à goutte la liqueur de savon en refermant chaque fois le flacon et en agitant pour voir si l'on obtient une mousse épaisse, restant quelques minutes sans disparaître. Quand ce résultat est obtenu, il suffit de lire sur la burette le nombre de divisions employées pour connaître le degré hydrotimétrique de l'eau.

Une eau est parfaite pour le lavage quand elle titre 0^o hydr. ; elle est suffisante jusqu'à 2^o hydr. ; avec un peu d'expérience on peut très facilement ramener de l'eau qui titre 30^o à presque 0^o par l'addition de lait de chaux et de carbonate de soude.

On se sert généralement dans l'industrie d'épurateurs automatiques que je ne décrirai pas ici, ces appareils étant très répandus ; mais il existe aussi un moyen simple et rationnel qui n'exige pas de grands frais d'installation pour arriver à ce résultat. Il faut disposer pour cela d'au moins deux bacs ou cuves en tôle de dimensions correspondant à la quantité d'eau à épurer par jour. Chaque cuve s'alimente par un robinet placé à la partie supérieure. La prise d'eau rectifiée se trouve à environ 35 cm. du fond. La cuve est munie au fond d'un barboteur communiquant avec un giffard à vapeur et à air destiné à remuer l'eau fortement. Pour rectifier l'eau, il faut opérer de la façon suivante :

1^o introduire dans la cuve une quantité d'eau suffisante pour que le serpentín du fond soit recouvert d'au moins 30 c. d'eau, ouvrir alors le giffard pour remuer la masse tout en continuant l'alimentation de la cuve ;

2^o ajouter à l'eau la quantité nécessaire de lait de chaux à 42^o Baumé et de carbonate de soude. laisser marcher le giffard jusqu'à ce que la cuve soit pleine ; fermer ensuite le robinet d'alimentation et le giffard ; laisser décanter au moins 3 heures.

L'eau chaude s'épure beaucoup plus rapidement et plus facilement que l'eau froide. La prise d'eau se trouvant à 35 cm. du fond les matières solides décanterées restent au fond de la cuve, il suffira de les enlever de temps à autre par une valve spéciale placée tout au fond. Deux cuves au moins sont nécessaires pour avoir le temps d'en préparer une pendant que l'autre est en service.

Il est bon, quand on veut rectifier une eau pour la première fois, de la faire analyser afin de connaître exactement sa teneur en sels et de faire évaluer par une personne compétente les quantités approximatives de lait de chaux et de carbonate de soude à ajouter pour arriver à un bon résultat. On peut aussi procéder par tâtonnements ; l'excès de lait de chaux pouvant être aussi nuisible que le trop peu.

Si, par exemple, après une expérience on obtient de l'eau à 6° hyd. après avoir ajouté à 30^{m3} environ 8 k. de carbonate de soude et 20 litres de lait de chaux à 10° Baumé, on ajoutera pour l'opération suivante 16 litres de lait de chaux. Si le degré hydrotimétrique monte, on diminuera encore la quantité ; si alors le degré monte encore, c'est qu'il manque de la chaux ; on procédera alors en augmentant la quantité initiale de 20 litres, et ainsi de suite, en augmentant ou diminuant jusqu'à ce qu'on arrive à améliorer. On est alors à peu près fixé sur la quantité de lait de chaux à ajouter ; on tâtonnera encore pour se rapprocher de 0° hydr. ou 1° au plus.

Il est aisé de comprendre que cette question de rectification de l'eau est d'une importance capitale dans un lavage, car suivant que cette opération est plus ou moins bien faite, il faudra plus ou moins de savon et le lavage sera plus ou moins bien fait.

2° Dessuintage.

Cette opération préliminaire au lavage a simplement pour but d'enlever à la laine le suint soluble dans l'eau, très riche en carbonate de potasse, afin de pouvoir récupérer ce carbonate très recherché dans l'industrie et dont la vente fournit de sérieux bénéfices.

Le système le plus usité est le suivant : La laine est introduite dans des cuves cylindriques garnies à 20 c. du fond d'une plaque perforée. Ces cuves, ou plus communément tonneaux, sont placées de telle façon que leur bord supérieur vient affleurer le plancher sur lequel on a déposé la laine à dessuintier : l'ouvrier n'a donc qu'à la pousser pour l'y introduire. Il a à sa disposition au-dessus de chaque cuve deux canalisations amenant l'une de l'eau chaude, l'autre une eau

qui s'est déjà chargée de suint par un passage sur la laine (on l'appelle le suint faible). Deux aspergeurs reliés par des rallonges de caoutchouc à ces conduites lui permettent de diriger le jet sur toute la laine.

Il commence toujours à arroser celle-ci de suint faible, de façon à faire atteindre au liquide sortant une densité de 40° B. Il finit l'opération en arrosant largement d'eau chaude pour en faire du suint faible. Un dispositif placé au-dessous de la cuve permet de diriger le suint expulsé soit dans la citerne au suint fort, soit dans celle au suint faible. On élève le suint faible de la citerne dans la cuve d'alimentation au moyen d'une pompe centrifuge.

Ces cuves ou tonneaux sont à bascule ; quand la laine est bien égoutée, on la renverse et on la fait passer au lavage.

Dans certaines usines où la disposition des bâtiments n'a pas permis d'installer le dessuintage à proximité des laveuses, on se sert de tonneaux munis de roues pour permettre de la transporter aisément près des laveuses,

Le dessuintage doit être fait par un ouvrier expérimenté, car les laines étant suivant leur genre plus ou moins riches en suint, il doit opérer en conséquence, c'est-à-dire arroser plus ou moins.

Certains peignages de laine ont amélioré cette façon de dessuintier :

1° Par le dessuintage méthodique : Là, au lieu d'avoir seulement deux citernes, l'une au suint faible, l'autre au suint fort, il y en a quatre : la 1^{re} suint à 3°, la 2^e à 6°, la 3^e à 8°, la 4^e à 10°. Le premier arrosage se fait avec le suint à 8° pour l'amener à 40°, le deuxième avec du suint à 6° et ainsi de suite jusqu'à l'arrosage à l'eau. De plus, l'habileté de l'ouvrier n'est plus en jeu, car les quantités de liquide nécessaire à chaque arrosage sont fixées d'avance, l'ouvrier n'a qu'à ouvrir le robinet et laisser couler jusqu'à épuisement. Ces quantités sont, bien entendu, réglées suivant le genre de laine à dessuintier.

2° Par le dessuintage au moyen de la dessuinteuse Malard.

La dessuinteuse Malard est un appareil qui perfectionne encore le dessuintage méthodique décrit plus haut, car ici tout se fait auto-

matiquement ; une fois la mise en route, il suffit d'y introduire la laine pour qu'elle sorte à l'autre bout complètement dessuintée. La laine transportée dans la machine sur un tablier métallique est successivement arrosée par des bains dont la densité est de moins en moins forte : 11°, 9°, 7°, 5° 3° et 4° Baumé, placés dans six compartiments.

Quand le suint fort atteint 12°, il s'écoule automatiquement dans la citerne, ce qui provoque un transvasement général de compartiment à autre réglé automatiquement par le jeu de clapets commandés par des flotteurs. Au dernier compartiment, le liquide qui s'échappe dans le suivant est immédiatement remplacé par une quantité équivalente d'eau pure qui traverse la couche de laine à la sortie de la machine et achève l'épuisement des sels.

On voit par ce rapide aperçu combien l'opération est parfaite et c'est justement cette perfection qui fait un peu décrier ce système.

On lui reproche de dissoudre en même temps que le carbonate de potasse, d'autres corps chimiques tels que les sulfates, qui nuisent à la valeur marchande de la potasse provenant de la calcination du suint. Mais à cette objection on peut répondre que le rendement, forcément plus fort, corrige aisément le petit défaut de qualité du produit.

Nous verrons plus loin à la rubrique sous-produits comment on extrait le carbonate de potasse du suint.

3° Lavage.

A l'origine, on lavait la laine dans des bacs d'une contenance d'une dizaine de mètres cubes dans lesquels on versait l'eau et le savon nécessaires au dégraissage. Un ouvrier muni d'une fourche faisait avancer la laine d'un bout à l'autre du bac et la chargeait sur un tablier qui la transportait entre deux rouleaux presseurs qui l'essoraient. Cette opération se répétait autant de fois qu'il était nécessaire pour arriver à un dégraissage parfait.

Aujourd'hui on dispose de laveuses mécaniques qui, tout en reposant sur les mêmes principes, simplifient le travail en ce sens

que tout, hormis le chargement du bac d'entrée, se fait automatiquement. Je vais décrire ici la laveuse mécanique la plus ancienne et la plus répandue, celle qu'on nomme Léviathan. Cette machine fut inventée en 1862 par Eugène Melen, de Verviers.

L'appareil Léviathan est formé de 4 ou 5 laveuses qui comprennent chacune :

- 1° Un bac ;
- 2° Les fourches ou hommes de fer et les chargeurs ;
- 3° Les presses ouessoreuses.

Les bacs rectangulaires ont une contenance de 8 à 10^{m³} et sont placés à la suite l'un de l'autre, de façon que la laine sortant du premier tombe dans le second où le premier lavage se perfectionnera et ainsi de suite.

A la partie inférieure du bac se trouve une valve permettant de le vider à volonté. A 30 cm. du fond, et parallèlement à celui-ci, des plaques perforées permettent à l'eau de s'échapper quand la valve d'écoulement est ouverte, mais retiennent la laine. Chaque bac est muni d'un barboteur communiquant avec une prise de vapeur. Ce barboteur sert à élever l'eau à la température voulue avant de commencer l'opération du lavage. On ne doit jamais s'en servir pour élever la température de l'eau pendant le lavage, car la vapeur vive introduite brusquement dans le bac fait feutrer la laine qui s'y trouve.

On se sert, pour maintenir la température dans les bacs, d'un dispositif très ingénieux, qui sert en même temps à remplacer un peu de l'eau souillée par la laine, par de l'eau plus propre provenant du bac suivant :

Ce dispositif consiste en un petit réservoir accolé à chaque bac de laveuse et qui communique avec le bac suivant par un tuyau placé à sa partie inférieure. Le réservoir du dernier bac reçoit de l'eau par un robinet placé au-dessus. Chaque réservoir est muni d'un serpentin qui permet d'élever la température de l'eau au degré voulu ; cette eau est puisée au moyen d'une roue à godets qui la déverse dans le

grand bac. On se rend facilement compte de ce qui se passe pendant la marche. Le petit réservoir du dernier bac, recevant de l'eau propre du robinet, la déverse chauffée à point dans la dernière laveuse ; au fur et à mesure que le niveau monte, il monte aussi dans le petit réservoir avec lequel elle communique et qui est accolé au bac précédent ; là, l'excès est puisé par la roue à godets et déversé dans la laveuse, et ainsi de suite jusqu'à la fin. Quand il y a excès d'eau dans le premier bac, l'ouvrier chargé de la surveillance de la machine, ouvre tout simplement la valve pour expulser au dehors la quantité nécessaire.

Ce système procure aussi économie de savon, car seule l'eau sale du premier bac est expulsée, alors qu'alourdie par les matières terreuses, elle s'est réfugiée au fond sous les plaques perforées. Chaque bac excepté le premier correspond avec le bac précédent par un tuyau muni d'un giffard permettant d'y renvoyer l'eau.

Les fourches ou hommes de fer sont les organes qui font avancer la laine depuis l'entrée du bac jusqu'à l'extrémité sous les chargeurs. Chaque bac de laveuses en possède 2 ou 3 paires marchant alternativement à droite et à gauche ; les branches sont en fer poli, et l'ouvrier chargé de la surveillance de la machine doit toujours avoir grand soin de maintenir ce poli en parfait état, afin d'éviter que par leur rugosité les fourches retiennent un peu de laine et la ramènent en arrière, ce qui la feutrerait.

Les chargeurs sont aussi des fourches qui, par un mécanisme spécial, plongent dans l'eau du bac, se redressent en butant contre un galet et déposent la laine dont elles sont chargées sur un tablier qui la transporte entre les deux rouleaux presseurs.

Les rouleaux presseurs ont pour but d'essorer la laine afin qu'elle pénètre dans le bac suivant, presque complètement débarrassée de l'eau du précédent bac déjà salie. Ce sont deux rouleaux révolutionnant l'un sur l'autre en sens contraire, à la façon de deux engrenages. Le rouleau inférieur est en fonte étamée ; le rouleau supérieur, également en fonte, est muni sur toute sa largeur d'une garniture de cordes recouverte elle-même d'une garniture de laine peignée. Cette garni-

ture permet d'arriver à un essorage presque parfait tout en ne détériorant pas la laine. L'adhérence des deux rouleaux est déterminée par des pressions à contre-poids, pressions qui atteignent 6 à 8.000 kilos.

Le lavage s'opère de la façon suivante :

La laine préalablement dépotassée est introduite à l'aide d'un tablier sans fin dans le premier bac ; un cylindre enfonceur plongeant à moitié dans l'eau enfonce la laine sous l'eau dès son entrée ; les six fourches marchant alternativement à droite et à gauche, s'élevant et s'abaissant, font avancer doucement la laine vers l'extrémité du bac ; là par un jeu de chargeur ; plongeant dans le bac, la laine est prise et déposée sur un tablier sans fin qui la transporte entre les deux rouleaux presseurs. A sa sortie, la laine tombe dans le 2^e bac et l'opération se continue de cette façon jusqu'à la sortie du dernier bac.

Pendant l'opération, l'ouvrier chargé de la surveillance, appelé laveur, ajoute de temps à autre, de façon à toujours maintenir l'eau légèrement mousseuse, quelques seaux de dissolution de savon. Il en met de préférence dans le 2^e bac, pour cette raison que la laine en entraîne toujours une partie dans les bacs qui suivent. Le dernier bac a surtout pour effet de rincer la laine. Quand l'eau devient sale, et qu'il est nécessaire de changer le bain, on opère de la façon suivante : l'eau du premier bac, chargée matières terreuses est entièrement expulsée et le bac parfaitement nettoyé et rincé ; l'eau du 2^e bac, moins sale et encore saturée de savon, est en partie renvoyée au moyen d'un giffard dans le premier bac ; seule, l'eau du fond chargée de boues grasses est expulsée ; la même chose se passe pour l'eau des 3^e et 4^e bacs qui est renvoyée dans les 2^e et 3^e, mais là aussi l'eau du fond est rejetée ; enfin on renouvelle complètement l'eau du 4^e bac et l'on remplit les autres d'eau nouvelle. Après chauffage à la température convenable, la laveuse est de nouveau prête à fonctionner.

La température de l'eau de lavage diffère suivant le genre de laine et aussi suivant le nombre de bacs de laveuses dont on dispose. De toute façon sauf pour certaines laines ripeuses, on ne doit jamais dépasser

60°, car à une température plus forte on risquerait de détériorer la laine. En outre, on ne doit jamais descendre au-dessous de 35° centigrades, car la suintine ou graisse qui adhère à la fibre commence à fondre aux environs de 35°. Quand on dispose d'un appareil Leviathan à 4 bacs on peut se baser sur les températures suivantes :

Laines très communes et laines de peaux contenant de la chaux.	N°s 5 et 6 croisé B A. Bagdad. Débris d'Afrique. Smyrne. Laines communes d'Afrique. Khorassan. Transcaspienne.	Les 2 premiers bacs = 60° Les 2 derniers bacs = 58°
Laines 1/2 communes.	Croisés d'Australie 3, 4, 5. » Buenos-Ayres 2, 3, 4. Laines de France 2, 3. Qualités fines Afrique. Communs Espagne.	58° et 55°
Genres divers.	Qualités fines de France. Buenos-Ayres fines. Montévidéo. Espagne 1/2 fines. Montévidéo très fines. Buenos-Ayres très fines et peu chargées. Cap très chargées. Australie finesse moyenne. Australie Scoured.	54° et 52° 52° et 50°
Genres fins.	Australie en suint très fines. Cap fines et pas trop chargées.	50° et 48°

D'une façon générale on doit se baser sur la finesse d'abord, afin de ne pas dépasser la température maxima pour le genre à laver ; prendre ce maximum dans le cas d'une laine très sale et très grasse, en d'autre cas, ne pas craindre de diminuer un peu. Dans certaines usines d'ailleurs, le lavage se fait à des températures moins élevées.

On peut classer en trois grandes catégories les laines qui, au lavage, demandent un traitement différent :

4° Laines ordinaires en suint provenant de la tonte ;

2^o Laines de peaux contenant de la chaux ;

3^o Laines écharonnées par le procédé chimique, qui contiennent de l'acide sulfurique.

Pour les premières, l'opération se fait comme il a été décrit plus haut et la surveillance du contremaître devra s'exercer tout spécialement :

1^o Sur la température de l'eau qui devra être rigoureusement maintenue ;

2^o Sur la régularité des dissolutions de savon et même sur leur température qui doit être sensiblement la même que celle de l'eau de lavage ;

3^o Sur la façon d'ajouter au bain ces dissolutions, c'est-à-dire qu'il faut veiller à ce qu'en les ajoutant, l'ouvrier les répartisse également dans tout le bac en avant et en arrière, et qu'il n'en mette pas de trop grandes quantités, car l'excès de savon produit le feutrage de la laine ;

4^o Sur le nettoyage parfait des laveuses à chaque changement de bain ;

5^o Enfin sur le bon état des rouleaux de presse dont le chanvre doit toujours être totalement recouvert de laine peignée.

Pour les laines de la deuxième catégorie, il faudra, pour combattre la chaux, augmenter l'alcalinité de l'eau par un peu de carbonate de soude préalablement dissous dans de l'eau qu'on ajoutera aux deux premiers bacs seulement. Il faut toujours dissoudre préalablement ce carbonate, car s'il est ajouté à l'état solide dans les bacs, une partie se précipite au fond sans agir efficacement.

Laines à désacidifier. — Ce n'est plus ici le lavage à proprement parler, car les laines carbonisées ont été dégraissées avant le traitement chimique. Il s'agit tout simplement de débarrasser la laine de l'acide sulfurique dont elle a été imprégnée.

Pour arriver à ce résultat, on agit doublement d'abord en mettant

à profit la grande affinité qu'a l'acide sulfurique pour l'eau, ensuite en neutralisant l'acide par une base. Si donc on veut se servir pour le désacidage d'une colonne de laveuses ordinaire à 4 bacs, on garnira ceux-ci de la façon suivante :

Dans le 1^{er}, de l'eau pure aussi bien rectifiée que possible, afin d'éviter la formation d'un sulfate de chaux insoluble qui adhère à la fibre et qui nuit à l'opération. Cette eau chauffée à 45° devra être renouvelée le plus souvent possible.

Dans le second, après l'avoir rempli d'eau, on y ajoutera 12 kgs de carbonate de soude parfaitement délayé dans de l'eau.

Dans le troisième bac, cinq kilog. de carbonate et quelques seaux de dissolution de savon suffiront.

Enfin, dans le quatrième bac, du savon jusqu'à ce que l'eau mousse légèrement.

On peut alors commencer l'opération.

L'acide sulfurique ayant une très grande affinité pour l'eau va rester en grande partie dans le premier bac ; de là, nécessité de le renouveler souvent ; en aucun cas il ne faudra passer plus de 100 k. de lavé à fond sans changer l'eau.

Ce qui reste d'acide sera rapidement neutralisé dans le 2^e bac par le carbonate de soude ; il faut surveiller le bain et ajouter de temps en temps (toutes les demi-heures environ), un seau de 8 litres d'une dissolution à 10° Baumé de carbonate de soude. La surveillance se fait facilement à l'aide de petites bandes de papier de tournesol rougi ; ces bandes de papier doivent prendre une belle couleur bleue au contact du bain ; si elles se teignent en bleu violacé, c'est qu'il est temps d'y ajouter du carbonate. L'excès de carbonate pouvant nuire à la laine, il faut veiller à ne pas en mettre trop.

Pour le 3^e bac, ajouter un peu de dissolution de carbonate et un peu de savon de temps à autre (1/2 seau de carbonate toutes les demi-heures).

Dans le 4^e bac, maintenir l'eau légèrement mousseuse pendant toute la durée de l'opération.

Il est certain qu'on obtiendrait un désacidage parfait si l'on pouvait arroser fortement la laine d'eau pure avant son entrée dans le bac contenant du carbonate de soude. On pourrait se servir pour cette opération d'un bac dans le genre de la dessuinteuse Malard mais sans compartiment : un tablier sans fin sur lequel on placerait la laine, au-dessus de ce tablier plusieurs serpentins distribuant l'eau en pluie, et au bout du tablier deux rouleaux essoreurs.

Autres systèmes de laveuses.

Depuis quelques années, on installe dans les peignages de laine des laveuses système Mac Naught qui ne diffèrent des précédentes que sur quelques points. Ces modifications sont :

1^o Remplacement des chargeurs par un jeu de râtaeux perpendiculaires à l'axe du bac, mus par un mouvement carré qui, au lieu de prendre la laine dans le bac pour la déposer sur le tablier, la fait avancer doucement sur un plan incliné entre les rouleaux essoreurs. L'avantage de cette transformation est double : d'abord, la laine est moins remuée, ce qui est toujours heureux en vertu du principe que toutes les manipulations qu'on lui fait subir, quelles qu'elles soient, nuisent à sa solidité ; ensuite on supprime le tablier qui par suite du travail qu'il a à fournir s'use assez rapidement ;

2^o L'eau d'essorage exprimée par les rouleaux presseurs tombe dans un réservoir qui communique avec le bac précédent, au lieu de retomber dans le même bac. Cette disposition permet de marcher plus longtemps sans renouveler les bains, car l'eau d'essorage est toujours la plus chargée, mais elle exige une plus grande circulation d'eau, car il faut sans cesse remplacer par de l'eau neuve l'eau d'essorage du dernier bac

Ce système est assurément bon pour les laines fines, il donne un produit plus blanc et fatigue moins la laine, mais pour les laines croisées, le vieux système des Léviathan est encore le meilleur, car les laines croisées étant beaucoup plus résistantes, n'ont

guère à souffrir du surcroît de fatigue, et certes les Léviathan produisent davantage que les Mac Naught.

Dégraissage par l'électrolyse.

Depuis quelque temps, un ingénieur, M. Baudot expérimente un nouveau système de dégraissage et lavage de la laine par l'électrolyse. Cet inventeur avoue qu'il fit cette découverte bien incidemment : il s'occupait tout spécialement de dégraissage de tissus et un jour que quelques pièces d'un genre spécial résistaient opiniâtrement à tous ses moyens de dégraissage, il eut l'idée de faire passer dans le bain un courant électrique ; le résultat fut concluant, paraît-il. De là à penser que l'on pourrait généraliser l'emploi de l'électricité pour le dégraissage, il n'y avait qu'un pas. L'inventeur fit des recherches et fit breveter son invention. Depuis quelque temps il expérimente d'une façon suivie, son système dans quelques peignages, et quoique son procédé ne soit pas encore bien mis au point, on peut espérer qu'il donnera de bons résultats.

La laveuse employée se compose de 4 bacs, les deux premiers sont en bois. La laine est introduite sans être dessuintée dans le premier bac rempli au préalable de suint à $3/4^{\circ}$ Baumé. Là un tablier en bois garni de pointes de même matière, maintient la laine dans le bain chauffé à 45° . Un courant de faible tension (6 à 8 volts, 350 A). communiquant avec des électrodes en plomb, plongeant dans le liquide du bac, électrolyse la masse.

Ce courant décompose le bain et la graisse adhérente à la fibre vient surnager au-dessus de la masse liquide ; on la recueille au fur et à mesure de sa formation. On en retirera plus tard la suintine par les procédés ordinaires. L'alcalinité de l'eau du bain se maintient grâce au suint (carbonate de potasse) qu'on a eu soin de laisser à la laine. Un clapet à flotteur permet d'évacuer automatiquement une partie du bain quand il atteint 12° Baumé ; la quantité expulsée est immédiatement remplacée par du liquide du bac suivant qui, lui

aussi, est évacué automatiquement quand il atteint 6° Baumé.

Ce liquide expulsé du 1^{er} bac est recueilli en même temps que le liquide d'essorage, on l'émulsionne pour en séparer les graisses qui surnagent. Le deuxième bac est identique au premier, là le dégraissage se parfait par le même procédé. Enfin le troisième bac est un bac ordinaire de laveuse, dans l'eau duquel on a ajouté un peu de savon pour dégraisser à fond, et le dernier bac est un bac de rinçage.

L'avantage de ce système est double :

1° La quantité de savon à employer est réduite de beaucoup, mais il ne faut pas oublier qu'on ne récupère plus autant de suint. Cependant, étant donné l'économie de savon, il y a avantage encore ;

2° La laine étant moins travaillée, moins attaquée par des bains chauds très savonneux, la proportion de blousse est inférieure à la proportion ordinaire. Sur les premiers essais on a relevé une différence constante de 2 % à la romaine ; la différence est appréciable, d'autant plus que non seulement elle dénote une proportion moins grande de fibres écourtées, affaiblies, par l'opération du lavage, mais il est certain que celles qui restent dans le ruban de peigné sont également plus résistantes ; elles donneront en filature une proportion moindre de déchets.

Certes, ce système est loin d'être mis au point, au point de vue machines appropriées, et ce n'est que dans quelque temps que l'on sera définitivement fixé sur les avantages à en retirer.

Les mousses grasses très riches sont traitées pour en retirer la lanoline ou suintine.

Séchage.

La laine ne doit pas toujours être séchée ; certains peignages la dirigent, après lavage, au cardage dans l'état où elle se trouve après le passage au dernier bac ; il est nécessaire dans ce cas de surveiller

de près les rouleaux essoreurs du dernier bac et même d'augmenter la pression afin d'arriver à un essorage suffisant.

D'autres préfèrent enlever un peu de l'humidité à la laine par un séchage approprié.

On se sert ordinairement pour cette opération d'un séchoir à tablier.

La laine est étalée sur un tablier métallique qui avance lentement au-dessus de tuyaux à ailettes remplis de vapeur. La température intérieure du séchoir se règle à volonté au moyen d'un détendeur de vapeur qui diminue ou augmente au besoin la pression et par suite la température initiale de la vapeur contenue dans les tuyaux. La température de l'air du séchoir ne doit pas dépasser 80°, car au-delà on détériore la laine. D'ailleurs, seuls les carboniseurs qui sèchent pour permettre à l'acide sulfurique dont ils ont imprégné la laine, de réduire complètement les matières végétales qu'elle contient, chauffent aux environs de 80°. Il va sans dire que cette opération ne se fait pas sans nuire à la solidité et à l'élasticité de la fibre.

Récupération des sous-produits.

Du liquide résultant du dessuintage, on extrait le carbonate de potasse par la calcination. On se sert pour cette opération du four Porion. La masse liquide est préalablement chauffée jusqu'à ce qu'elle prenne une consistance sirupeuse, on la répand alors sur la sole du four chauffée au moyen d'un foyer adjacent. L'eau s'évapore, les matières organiques se consomment et il reste dans le four un produit gris bleuâtre qui contient de 70 à 77 % de carbonate de potasse, 3 à 4 % de carbonate de soude, un peu de sulfates et de chlorures. Le prix de vente de ce produit varie suivant sa richesse en carbonate de potasse, richesse évaluée pour chaque lot par une analyse. Il est généralement de 30 à 45 cent. par kilo de carbonate de potasse contenu dans le produit.

Suintine.

On peut extraire des eaux de lavage la graisse appelée lanoline ou

plus communément suintine, mais la récupération de ce sous-produit n'est vraiment rémunératrice que lorsqu'on traite surtout des laines fines d'Australie, très riches en lanoline. Cependant, il ne faut pas se dissimuler que plus nous avancerons, plus cette question sera d'actualité, car il faut envisager le moment où pour des raisons d'hygiène, les pouvoirs publics insisteront auprès des industriels pour que ceux-ci ne rejettent hors de leurs usines que des eaux épurées.

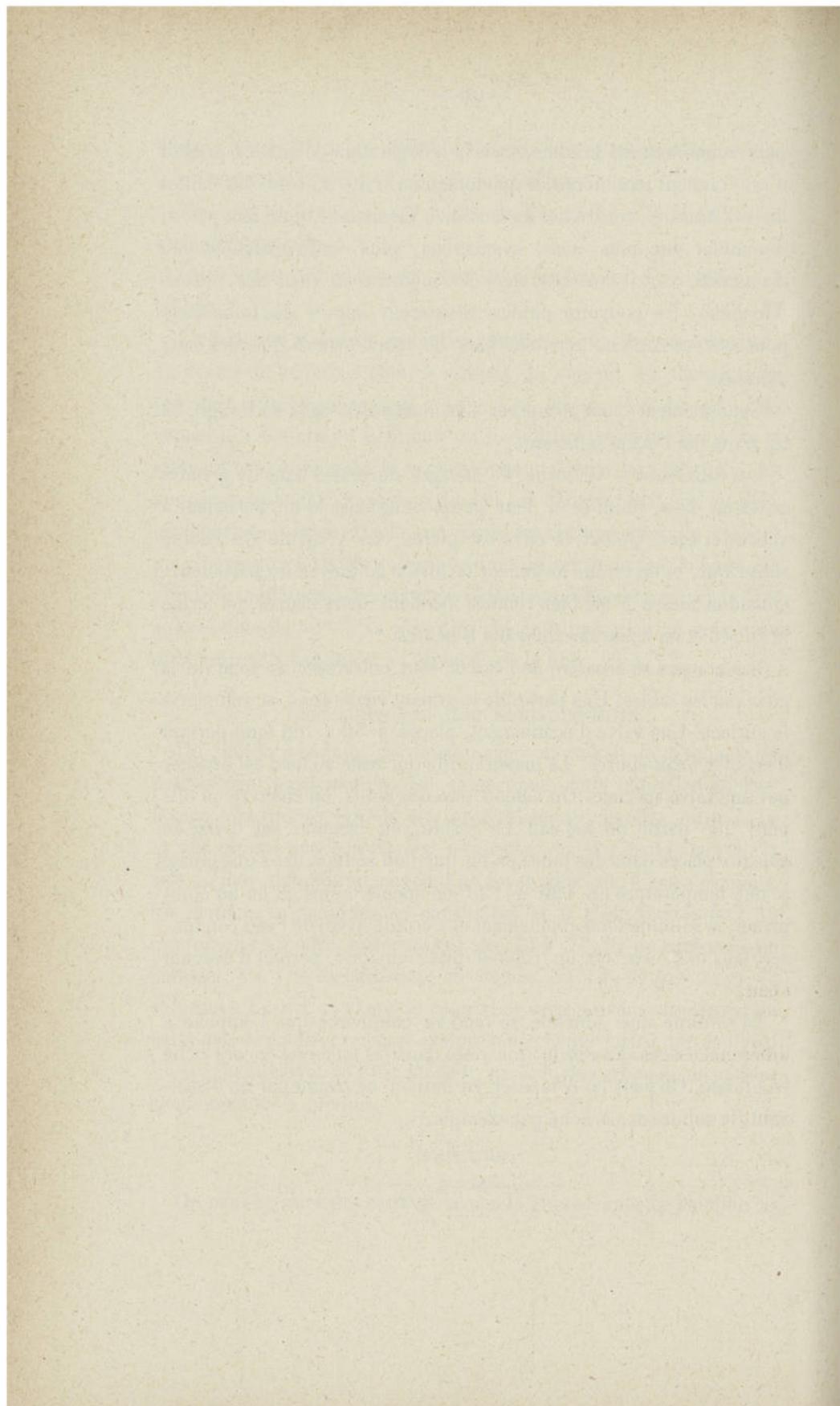
Généralement, pour récupérer la suintine des eaux de lavage, on les traite par l'acide sulfurique.

Les eaux sont à la sortie du lavage, déversées dans de grandes cuves en bois, munies à leur partie inférieure d'un barboteur à vapeur et à air. Quand la cuve est pleine, on y ajoute de l'acide sulfurique, et on remue fortement la masse au moyen du barboteur. Quand la masse a été bien remuée pendant deux heures, on ferme le giffard et on laisse décanter 6 à 8 heures.

Les graisses se séparent de l'eau et sont entraînées au fond de la cuve par les sables. Une partie de la graisse vient aussi se réfugier à la surface. Une valve d'écoulement, placée à 50 c. du fond permet d'écouler l'eau épurée. La masse lourde qui reste au fond est évacuée par une valve spéciale. On l'étend sur des tamis en chanvre où elle perd une partie de son eau. Le résidu, ou magma, est divisé en gâteaux placés dans des toiles en lin que l'on soumet dans une presse à une température de 120 à 130° en même temps qu'on les comprime; la suintine fond rapidement et s'écoule avec de l'eau condensée dans une cuve où un robinet placé au fond, permet d'évacuer l'eau.

La suintine ainsi obtenue se vend au commerce qui l'emploie à différents usages. Le résidu qui reste dans les toiles est encore riche en graisse. On peut la récupérer en traitant ce résidu par un dissolvant, le sulfure de carbone par exemple.





SEPTIÈME PARTIE

DOCUMENTS DIVERS

CONCOURS DE 1907

PRIX ET MÉDAILLES.

Dans sa séance publique de janvier 1908, la Société Industrielle du Nord de la France décernera des récompenses aux mémoires répondant d'une manière satisfaisante au programme des diverses questions énoncées ci-après et d'une manière générale aux travaux réalisant tout progrès industriel **non compris dans son programme.**

Ces récompenses consisteront en médailles d'or, de vermeil, d'argent ou de bronze et mentions honorables ainsi qu'en primes pécuniaires.

A mérite égal, la préférence cependant sera toujours donnée aux travaux répondant aux questions mises au Concours par la Société.

Les mémoires présentés devront être remis au Secrétariat de la Société, **avant le 15 octobre 1907.**

Les mémoires couronnés pourront être publiés par la Société.

Les mémoires présentés restent acquis à la Société et ne peuvent être retirés sans l'autorisation du Conseil d'administration.

Tous les Membres de la Société sont libres de prendre part au Concours, à l'exception seulement de ceux qui font partie cette année du Conseil d'administration.

Les mémoires relatifs aux questions comprises dans le programme et *ne comportant pas d'appareils à expérimenter* **ne devront pas être signés** ; ils seront revêtus d'une épigraphe reproduite sur un pli cacheté, annexé à chaque mémoire, et dans lequel se trouveront, avec une troisième reproduction de l'épigraphe, **les noms, prénoms, qualité et adresse de l'auteur**, qui attestera en outre que *ses travaux n'ont pas encore été récompensés ni publiés.*

Quand des expériences seront jugées nécessaires, les frais auxquels elles pourront donner lieu seront à la charge de l'auteur de l'appareil à expérimenter ; les Commissions en évalueront le montant et auront la faculté de faire verser les fonds à l'avance entre les mains du Trésorier. — Le Conseil pourra, dans certains cas, accorder une subvention.

I. — GÉNIE CIVIL.

1° **Chaudières à vapeur.** — Des causes et des effets des explosions de chaudières à vapeur et examen des moyens préventifs.

2° — Moyen sûr et facile de déterminer d'une façon continue ou à des intervalles très rapprochés l'eau entraînée par la vapeur.

3° — Étude sur la circulation de l'eau dans les chaudières.

4° — Réalisation d'un indicateur de niveau d'eau magnétique ou mécanique pour chaudières à vapeur à très hautes pressions, permettant une constatation facile du niveau réel de l'eau dans la chaudière.

5° **Foyers.** — Étude du tirage forcé, soit par aspiration, soit par refoulement.

6° — Étude des foyers gazogènes avec ou sans récupérateur et applications diverses.

7° — Étude des appareils de chargement continu du combustible dans les foyers. Perfectionnements à apporter à ces appareils.

8° — Utilisation économique, comme combustible, des déchets de l'industrie et emploi des combustibles pauvres.

9° **Machines à vapeur.** — Étude générale des progrès de la machine à vapeur.

10° — Comparaison des différents systèmes des machines à vapeur modernes.

11° — Étude sur les turbines à vapeur à grande vitesse et leurs applications à l'industrie.

12° — Avantages et inconvénients de la surchauffe de la vapeur. Moyens de réaliser cette surchauffe.

13° **Graissage.** — Différents modes de graissage en usage pour les moteurs et les transmissions en général. Inconvénients, avantages de chacun d'eux et indication du système qui convient le mieux à chaque usage.

14° **Garnitures métalliques.** — Étude comparative sur les différents systèmes de garnitures métalliques pour tiges de pistons, tiroirs ou autres.

15° **Transmissions.** — Étude sur le rendement des transmissions.

16° — Recherche d'un dynamomètre enregistreur d'usine, simple et pratique, pour déterminer le travail résistant des machines.

17° — Comparaison entre les différents systèmes d'embrayages.

18° **Moteurs à gaz et gazogènes.** — Étude comparative sur les différents systèmes de moteurs à gaz ou à air chaud, notamment au point de vue de leur rendement et de la perfection de leur cycle.

19° — Étude semblable pour les moteurs à gaz pauvres y compris les gaz de hauts-fourneaux et de fours à coke.

20° — Étude des méthodes de fabrication de gaz à l'eau, gazogènes spéciaux, emplois industriels du gaz à l'eau.

21° — Application des moteurs à alcool ; comparaison avec les moteurs à gaz et au pétrole.

21° *bis* — Moteurs utilisant divers combustibles tels que benzol, naphthaline, etc.

22° — Étude sur le quotient du poids de charbon dépensé annuellement dans une usine pour la force motrice par le nombre de chevaux-heure effectifs produits pendant la même année.

23° **Compteurs à gaz ou à eau et compteurs d'électricité.** — Moyen pratique de contrôler l'exactitude des compteurs à gaz d'éclairage, à eau et à électricité ; causes qui peuvent modifier l'exactitude des appareils actuellement employés.

N. B. — Chacun des points ci-dessus indiqués peut être traité seul.

24° **Métallurgie.** — Étude des derniers perfectionnements apportés à la fabrication de l'acier moulé et des aciers à outils. Résultats d'essais. Conséquences de leur emploi.

24° *bis* — État actuel du procédé Talbot. — Son avenir, ses conséquences au point de vue de l'acier de conversion,

25° **Verrerie.** — Résultats d'essai fournissant les températures relevées aux différents points caractéristiques des divers systèmes de fours chauffés au gaz avec chaleur récupérée (gazogènes, récupérateurs, brûleurs et bassin), calculs de répartition des calories dans ces divers éléments. Rendement thermique et rendement réel en verre produit. Rechercher les règles pratiques à déduire de cette étude pour l'établissement d'un ou plusieurs systèmes de fours déterminés de façon à obtenir le rendement réel maximum. Indiquer d'une façon précise la méthode à suivre pour établir le rendement d'un système de four déterminé de façon à pouvoir faire la comparaison entre différents fours de systèmes analogues.

26° **Électricité.** — Les grandes usines de production et de distribution d'énergie électrique. Rôle industriel, économique et social, qu'elles pourraient jouer dans la région du Nord. Examiner les conditions de situation, d'établissement et de fonctionnement les plus favorables. Rechercher si la création de ces usines présenterait ou non des avantages pour l'industrie régionale.

27° — Application de l'électricité à la commande directe des outils ou métiers dans les ateliers (Étudier en particulier le cas d'une filature en établissant le prix de revient comparatif avec les divers modes de transmission.)

28° — Recherche d'un accumulateur léger.

29° — Étude des cahiers des charges employés en France et à l'étranger pour les installations électriques industrielles. Critique de leurs éléments. Rédaction de modèles de cahier des charges applicables aux industries de la région.

30° — Nouvelles applications industrielles de l'électricité.

31° **Éclairage.** — Étude comparative des différents modes d'éclairage et de leur prix de revient, électricité, gaz, acétylène, alcool, pétrole. Avenir de l'éclairage par l'alcool.

32° Étude comparative entre les différents genres de transports automobiles et autres. Prix d'établissement et de revient.

33° **Automobiles.** — Étude comparative des différents systèmes de moteurs, de mécanismes, de directions, de changements de vitesse, de freinages, etc., etc. employés dans les automobiles.

34° — **Constructions industrielles.** — Étude établissant la comparaison au point de vue pratique et au point de vue économique entre les constructions en ciment armé et celles en fer et briques.

35° Étude de la meilleure installation des toitures des bâtiments industriels au point de vue de leur isolation contre les variations de la température extérieure.

NOTA. — Voir plus loin les prix spéciaux.

II. — FILATURE ET TISSAGE.

A. — Culture, rouissage et teillage du lin.

1° **Culture.** — Déterminer une formule d'engrais chimiques donnant, dans un centre linier, une récolte plus considérable en filasse, et indiquer les changements à y apporter suivant la composition des terres des contrées voisines.

2° *Idem.* — Installer des champs d'expériences de culture de lin à bon marché, dans le sens d'une grande production en filasse de qualité ordinaire.

Récompenses en argent à tous ceux qui, ayant installé ces champs d'expériences, auront réalisé un progrès sérieux et obtenu des résultats appréciables certifiés par l'une ou l'autre des Sociétés d'Agriculture du Nord de la France.

3° **Rouissage.** — Méthode économique du rouissage sur terre.

Supprimer le plus de main-d'œuvre possible et rechercher ce qui pourrait être fait pour hâter l'opération, de façon à éviter les contre-temps causés par l'état atmosphérique.

4° *Idem.* — Méthode économique de rouissage industriel.

L'auteur devra donner la description des appareils employés, tant pour le rouissage proprement dit que pour le séchage des pailles rouies, le prix de revient du système employé et toutes les données nécessaires à son fonctionnement pratique.

Les diverses opérations décrites devront pouvoir être effectuées en toutes saisons. Leur coût, amortissement, intérêts et main-d'œuvre comprise ne devra, dans aucun cas, dépasser celui d'un bon rouissage rural.

5° **Broyage et teillage.** — Machine à broyer travaillant bien et économiquement.

6° *Idem.* — Machine à teiller rurale économique.

Bien qu'il paraisse favorable au point de vue économique d'avoir une seule machine pour faire successivement le broyage et le teillage, néanmoins toute broyeuse et toute teilleuse, de création nouvelle, donnant de bons résultats, seraient récompensées.

Ces machines devront être simples de construction, faciles d'entretien et d'un prix assez modéré afin d'en répandre l'emploi dans les campagnes.

B. — Peignage du lin.

1° — Indiquer les imperfections du système actuel de peignage du lin et l'ordre d'idées dans lequel devraient se diriger les recherches des inventeurs.

2^o — Présenter une machine à peigner les lins, évitant les inconvénients et imperfections des machines actuellement en usage, en donnant un rendement plus régulier et plus considérable.

C. — Travail des étoupes.

1^o **Cardage.** — Étudier, dans tous ses détails, l'installation complète d'une carderie d'étoupes (grande, petite, moyenne). Les principales conditions à réaliser seraient : une ventilation parfaite, la suppression des causes de propagation d'incendie, la simplification du service de pesage, d'entrée et de sortie aux cardes, ainsi que de celui de l'enlèvement des duvets.

On peut répondre spécialement à l'une ou l'autre partie de la question. — Des plans, coupes et élévations devront, autant que possible, être joints à l'exposé du ou des projets.

2^o — Étude d'une chargeuse d'étoupes.

D. — Filature du lin.

1^o — Étude sur la ventilation complète de tous les ateliers de filature de lin et d'étoupe.

Examiner le cas fréquent où la salle de préparations, de grandes dimensions et renfermant beaucoup de machines, est un rez-de-chaussée voûté, surmonté d'étage.

2^o **Métiers à curseur.** — Étude sur leur emploi dans la filature de lin ou d'étoupe.

De nombreux essais ont été faits jusqu'ici dans quelques filatures sur les métiers à curseur, on semble aujourd'hui être arrivé à quelques résultats ; on demande d'apprécier les inconvénients et les avantages des différents systèmes basés sur des observations datant pour l'un d'eux au moins d'une année.

3^o — Étude sur la filature des filaments courts, déchets de peigneuses d'étoupes et dessous de cardes.

4^o — Broches et ailettes de continu à filer, ou ailettes seules, en alliage très léger, aluminium ou autres.

5^o — Étude des améliorations au point de vue de l'hygiène à apporter dans les salles de filature au mouillé.

E. — Filterie.

Études sur les diverses méthodes de **glaçage et de lustrage des fils retors de lin ou de coton.**

F. — Tissage.

1° — Mémoire sur les divers systèmes de **cannetières** employés pour le tramage du lin. On devra fournir des indications précises sur la quantité de fil que peuvent contenir les cannettes, sur la rapidité d'exécution, sur les avantages matériels ou les inconvénients que présente chacun des métiers ainsi que sur la force mécanique qu'ils absorbent.

2° **Encolleuses.** — Trouver le moyen d'appliquer à la préparation des chaînes de fil de lin, les encolleuses séchant par contact ou par courant d'air chaud usitées pour le coton.

Cette application procurerait une véritable économie au tissage de toiles, la production d'une encolleuse étant de huit à dix fois supérieure à celle de la pareuse écossaise employée actuellement.

3° — Étude sur les causes auxquelles il faut attribuer pour la France le **défaut d'exportation des toiles de lin**, même dans les colonies, sauf l'Algérie, tandis que les fils de lin, matières premières de ces toiles, s'exportent au contraire en certaines quantités.

L'auteur devra indiquer les moyens que devrait employer notre industrie toilière pour développer l'exportation de ses produits.

4° — Établissement d'un métier à tisser mécanique permettant de tisser deux toiles étroites avec lisières parfaites.

5° — Indiquer quelles peuvent être les principales applications des métiers à tisser automatiques *Northrop, Hattersley, Schmidt, Seaton* et autres dans la région du Nord.

Établir un parallèle entre ces métiers et ceux actuellement employés pour fabriquer des articles similaires.

6° — Enlèvement des poussières et ventilation des salles de gazage.

7° — Établir une mécanique Jacquart électrique fonctionnant avec autant de précision que celles actuellement en usage mais réduisant le nombre des cartons et leur poids.

Cette mécanique devra être simple, indéglable et à la portée des tisseurs appelés à s'en servir.

8° — Établir une bonne liseuse électrique pour cartons Jacquart.

9° — Faire un guide pratique à l'usage des confremaîtres et ouvriers pour le réglage des métiers à tisser en tous genres : boîtes simples, boîtes revolvers ou boîtes montantes.

10° — Des récompenses seront accordées à tout perfectionnement pouvant amener soit l'amélioration du travail, soit la diminution du prix de revient dans l'une des spécialités du tissage.

11° — Étude des *questions scientifiques* concernant le tissage

G. — Ramie et autres textiles analogues.

1^o — Machines rurales à décortiquer la ramie et autres textiles dans des conditions économiques.

2^o — Étude complète sur le dégommage et la filature de la ramie de toutes les provenances et des autres textiles analogues.

H. — Travail du coton.

1^o — Étude sur les cardes à chapelet de divers systèmes et comparaison de ces machines avec les autres systèmes de cardes, telles que les cardes à chapeau, cardes mixtes et cardes à hérisson, tant au point de vue du cardage, des avantages et des inconvénients, qu'au point de vue économique

2^o — Comparer les différents systèmes de chargeuses automatiques pour ouvreuses de coton et en faire la critique raisonnée s'il y a lieu.

3^o — Étude sur la ventilation des ouvreuses et batteurs.

4^o — Guide pratique de la préparation et de la filature de coton à la portée des contremaîtres et ouvriers.

5^o — Filature des déchets de coton.

6^o — Étude comparative des différentes peigneuses employées dans l'industrie du coton.

7^o — Étude sur le retordage du coton. Comparaison des avantages et des inconvénients du retordage au sec et au mouillé, envisageant l'assemblage préalable ou non au point de vue économique.

8^o — Étude comparative entre la filature sur renvideur et la filature sur continu.

Le travail devra envisager les avantages et les inconvénients des deux systèmes: 1^o Au point de vue de la filature des divers numéros, des divers genres de filés et de leur emploi ultérieur; 2^o au point de vue économique.

9^o — Examen comparatif des différents procédés de **mercerisage** du coton.

10^o Mémoire sur le gazage des fils de coton.

I. — Travail de la laine.

1^o **Filature de laine.** — Étude sur l'une des opérations que subit la laine avant la filature, telles que : dégraissage, cardage, échardonage, ensimage, lissage, peignage.

2° — Comparaison des diverses **peigneuses de laine** employées par l'industrie.

3° — Étude sur les différents systèmes de **métiers à curseur** employés dans la filature et la retorderie du coton et de la laine.

4° — Travail sur le **renvideur** appliqué à la laine ou au coton.

Ce travail devra contenir une étude comparative entre :

1° Les organes destinés à donner le mouvement aux broches, tels que tambours horizontaux, verticaux, broches à engrenages, etc. ;

2° Les divers systèmes de construction de chariots considérés principalement au point de vue de la légèreté et de la solidité ;

3° Les divers genres de contre-baguettes.

L'auteur devra formuler une opinion sur chacun de ces divers points.

5° — Mémoire sur la fabrication des fils de fantaisie en tous genres (fils à boutons, fils coupés, fils flammés, etc...)

6° — Mémoire sur le **gazage** des fils de laine ou autres textiles. Comparer les principaux appareils en usage et en faire la critique raisonnée, s'il y a lieu.

7° — Examiner les différents procédés et appareils employés pour utiliser les **gaz pauvres** au gazage des fils au point de vue du rendement et de l'économie réalisés sur l'emploi du gaz d'éclairage.

8° — Appareils à métrer et plier automatiquement les toiles et tissus.

9° — Travail pratique relatif au peignage ou à la filature de la laine. Ce travail pourra envisager une manutention du peignage ou de la filature ou l'ensemble de ces opérations.

10° — Perfectionnement pouvant amener soit l'amélioration du travail soit la diminution du prix de revient en peignage ou filature de laine.

11° — Mémoire donnant les moyens pratiques et à la portée des fabricants ou directeurs d'usines, de reconnaître la présence dans les peignés et les fils de laine, des substances étrangères qui pourraient y être introduites frauduleusement.

J. — Graissage.

Étude sur les différents modes de graissage applicables aux machines de préparation et métiers à filer ou à tisser, en signalant les inconvénients et les avantages de chacun d'eux.

NOTA. — Voir plus loin les prix spéciaux.

III. — ARTS CHIMIQUES ET AGRONOMIQUES.

A. — Produits chimiques.

- 1° — Étude de l'échantillonnage des matières premières et produits chimiques. — Établissement d'une méthode rationnelle et unitaire de prise d'échantillon.
- 2° — Perfectionnements à la fabrication de l'acide sulfurique hydraté et de l'anhydride sulfurique.
- 3° — Fabrication de l'ammoniaque et de l'acide azotique en partant de l'azote atmosphérique.
- 4° — Fabrication industrielle de l'hydrogène et de l'oxygène; eau oxygénée; bioxyde de baryum.
- 5° — Perfectionnements à la fabrication industrielle de la céruse.
- 6° — Étude des phénomènes microbiens qui se produisent pendant la fabrication de la céruse par le procédé hollandais.
- 7° — Perfectionnements, dans la fabrication des chlorates, des permanganates et des persulfates.
- 8° — Emploi des carbures métalliques en métallurgie ou pour l'éclairage.
- 9° — Étude de la fabrication des carbures métalliques.
- 10° — Emploi du four électrique à la fabrication des produits intéressant la région.
- 11° — Nouvelles applications de l'acétylène à la fabrication des produits chimiques.
- 12° — Production par un procédé synthétique nouveau d'un produit industriel important.
- 13° — Dosage direct de l'oxygène combiné.
- 14° — Production industrielle du fluor et son application à la production de l'ozone.

B. — Electrochimie.

- 1° — Développement des procédés électrochimiques dans la région. Avenir et conséquences économiques de l'emploi des nouveaux procédés.

2° — Nouveaux électrolyseurs; indiquer les rendements et prix de revient; comparaison avec les procédés et appareils connus.

3° — Application nouvelle de l'électricité à la fabrication d'un produit de la grande industrie chimique.

4° — Application des méthodes électrolytiques à la production des produits organiques.

5° — Production de la soude et du chlore par voie électrolytique.

6° — Fabrication industrielle de la céruse par voie électrolytique.

7° — Étude économique de l'emploi des procédés électrolytiques et électrométallurgiques dans la région du Nord par comparaison des régions possédant des chutes d'eau puissantes.

C. — Photographie.

1° — Ouvrage ou travail traitant de l'industrie, des produits photographiques, fabrication des plaques, papiers, révélateurs, produits, etc.

2° — Contribution à l'étude de la photographie des couleurs.

3° — Nouveau procédé de virage ayant les avantages des papiers pigmentaires (intervention locale de l'opérateur, inaltérabilité, possibilité d'obtenir diverses teintes), mais d'un emploi moins délicat que ceux existant jusqu'ici, en permettant le virage à la lumière artificielle.

4° — Progrès apportés à la photographie. — Tentatives faites pour en favoriser l'essor, notamment dans notre région.

5° — Introduction d'un nouveau produit utilisé en photographie ou d'un procédé nouveau.

6° — Nouvelle application de la photographie aux arts industriels.

7° — Nouveaux procédés de photographie appliqués à la teinture.

8° — Perfectionnements apportés aux procédés de catyptie.

D. — Métallurgie.

1° — Procédés d'analyse nouveaux simplifiant les méthodes existantes ou donnant une plus grande précision.

2° — Étude chimique des divers aciers actuellement employés dans le commerce.

E. — Verrerie. — Ciments.

1^o — Accidents de la fabrication et défauts du verre dans les fours à bassin ; moyens d'y porter remède.

2^o — En tenant compte des ressources locales (Nord, Pas-de-Calais, Aisne, Somme, Oise) en combustibles et en matières premières, quelle est la composition vitrifiable préférable pour les industries spéciales :

- 1^o fabrication de la bouteille ;
- 2^o d^o du verre à vitre ;
- 3^o d^o de la gobeletterie.

N. B. — On peut ne traiter qu'une seule des trois questions.

3^o — Ciments de laitier, leur fabrication, comparaison avec les ciments de Portland et de Vassy, prix de revient.

4^o — Étude des moyens de déterminer rapidement la qualité des ciments.

5^o — Étude et prix de revient des matériaux que l'on pourrait proposer pour le pavage économique, résistant au moins aussi bien que les matériaux actuellement en usage et donnant un meilleur roulage.

F. — Blanchiment.

1^o — Étude comparative de l'action blanchissante des divers agents décolorants sur les diverses fibres industrielles. — Prix de revient.

2^o — Influence de la nature de l'eau sur le blanchiment.

Expliquer le fait qu'un fil se charge des sels calcaires lorsqu'il séjourne longtemps dans l'eau calcaire. Donner les moyens d'y remédier tout en lavant suffisamment les fibres ; donner un tableau des diverses eaux de la région du Nord et les classer suivant leur valeur au point de vue blanchiment.

3^o — Étude des meilleurs procédés pour blanchir les fils et tissus de jute, et les amener à un blanc aussi avancé que sur les tissus de lin. Produire les types et indiquer le prix de revient.

4^o — Étudier les divers procédés de blanchiment par l'électricité.

5^o — Blanchiment de la soie, de la laine et du tussah. — Étude comparative et prix de revient des divers procédés.

6^o — Appareils perfectionnés continus pour le blanchiment des filés en échevéaux.

G. — Matières colorantes et teintures.

1^o — Étude d'une ou plusieurs matières colorantes utilisées ou utilisables dans les teintureriers du Nord de la France.

2^o — Étude de la teinture mécanique des matières en vrac, en fils sur écheveaux ou bobines.

3^o — Tableaux comparatifs avec échantillons des teintures: 1^o sur coton; 2^o sur laine; 3^o sur soie, avec leurs solidités respectives à la lumière, au savon, à l'eau chaude. Indiquer les procédés employés pour la teinture et ramener toutes les appréciations à un type.

4^o — Étude particulière des matières colorantes pouvant remplacer l'indigo sur toile et sur coton pour la teinture en bleu. Donner échantillon et faire la comparaison des prix de revient et de la solidité au savon à l'eau chaude et à la lumière.

5^o — Déterminer le rôle que jouent dans les différents modes de teinture les matières qui existent dans l'indigo naturel à côté de l'indigotine.

6^o — Déterminer quelles sont les matières qu'il faut éliminer avant le dosage de l'indigo pour arriver à une appréciation de la valeur réelle de produit. Étude comparative de l'indigo naturel et de l'indigo synthétique.

7^o — Étude d'une matière colorante noire directe sur coton ou lin, aussi solide que le noir d'aniline et se teignant comme les couleurs directe coton.

8^o — Indiquer les récupérations que l'on peut faire en teinture (fonds de bain, indigos perdus, savons, etc.).

9^o — Étudier les genres de tissus imprimés que l'on pourrait faire dans le Nord et les produits de ce genre les plus usités aux colonies.

10^o — Indiquer un procédé de teinture sur fil de lin donnant un rouge aussi solide, aussi beau que le rouge d'Andrinople sur coton. Indiquer le prix de revient et présenter des échantillons neufs et d'autres exposés à la lumière comparativement avec du rouge d'Andrinople. — Même comparaison pour la solidité au savon et à l'eau.

11^o — Procédé pour rendre les matières colorantes plus solides à la lumière, sans en ternir l'éclat.

H. — Apprêts.

1^o — Étude sur les transformations de fibres textiles au point de vue du toucher, du craquant, du brillant, de la solidité et de l'aptitude à fixer les colorants en visant spécialement le mercerisage et la similisation.

2^o — Machine permettant de donner aux étoffes des effets d'apprêts nouveaux.

3^o — Traité pratique de la fabrication des apprêts et de leurs emplois industriels. Cet ouvrage devra comprendre : 1^o une partie traitant de la fabrication des principaux apprêts du commerce et 2^o l'application de ces apprêts aux diverses fibres.

4^o — Procédés pour donner à la laine l'éclat de la soie.

5^o — Trouver pour le tulle un apprêt aussi parfait que la colle de poisson et sensiblement meilleur marché.

6^o — Étude comparative des divers procédés d'imperméabilisation :

1^o du tissu de laine ;

2^o du tissu de coton ;

3^o des toiles ;

4^o du tissu mixte.

Échantillons comparatifs.

I. — Papeterie.

1^o — Matières premières nouvelles employées ou proposées pour la fabrication du papier

2^o — Purification des eaux résiduelles de papeteries avec récupération, si possible, de sous-produits.

J. — Houilles et Combustibles.

1^o — Étude et essai des combustibles connus, tableaux comparatifs de la puissance calorifique, des proportions de cendres, de matières volatiles, du coke dans les diverses houilles de France et de l'Étranger et nature des cendres dans chaque cas.

2^o — Perfectionnement des fours à coke et utilisation des gaz et sous-produits.

K. — Sucrerie. — Distillerie.

- 1^o — Fabrication économique de l'acide sulfureux pur et son emploi en sucrerie.
- 2^o — Nouveaux procédés de décoloration et de purification des jus sucrés.
- 3^o — Emploi de l'électrolyse pour la purification des jus sucrés.
- 4^o — Étude de procédés nouveaux améliorant le rendement.
- 5^o — Étude sur les nouveaux ferments de distillerie.
- 6^o — Utilisation des sous-produits.
- 7^o — Étudier la fermentation des jus de betteraves, des mélasses et autres substances fermentescibles, dans le but d'éviter la formation des alcools autres que l'alcool éthylique.
- 8^o — Influence de la densité des moûts sur la marche et le rendement de la fermentation.
- 9^o — Étude des procédés pratiques pour le dosage des différents alcools et des huiles essentielles contenus dans les alcools du commerce.
- 10^o — Perfectionnement dans le traitement des vinasses.
- 11^o — Recherche des dénaturants nouveaux susceptibles d'être acceptés par la Régie.
- 12^o — Recherche de nouvelles applications industrielles de l'alcool.

L. — Brasserie.

- 1^o Étude des matières premières utilisées pour la fabrication de la bière (eau, orge, malt, levure, houblon, etc.)
- 2^o — Étude des différentes opérations concernant la brasserie.
- 3^o — Procédés de fabrication de bière de conserve, sans l'emploi d'agents nuisibles ou difficilement digestifs.
- 4^o — Analyse des bières.
- 5^o — Utilisation de la levure de bière. — Rechercher les moyens de donner à la levure de brasserie la couleur blanche et la saveur sucrée qui caractérisent la levure de distillerie.

M. — Huiles et corps gras.

- 1° — Méthodes d'essai des huiles et des matières grasses en général.
- 2° — Étude des procédés employés pour l'essai rapide des huiles de graissage. — Tenir compte dans cette étude des procédés d'essais par voie chimique et par voie mécanique et faire ressortir les différences qu'il doit y avoir entre les essais à faire et les résultats à obtenir selon que l'huile doit servir à des organes de machine tournant plus ou moins vite.
- 3° — Régénération des huiles souillées.
- 4° — Graisse de suint. — Recherche de nouvelles applications.
- 5° — Essai rapide des savons.
- 6° — Recherche de moyens pratiques et usuels pour constater et doser la margarine dans les beurres.
- 7° — Fabrication de vernis ou enduits mettant les locaux industriels à l'abri des végétations et moisissures.

N. — Industrie alimentaire.

- 1° — Procédés de conservation sans antiseptiques.
- 2° — Recherche rapide et détermination des substances antiseptiques employées pour la conservation des produits alimentaires.

O. — Tannerie.

- 1° — Traité de tannerie. — Cet ouvrage devrait contenir une partie s'occupant de la préparation des peaux et une autre consacrée à la tannerie proprement dite.
- 2° — Étude des procédés nouveaux employés en tannerie, indiquer les avantages et les inconvénients de chaque procédé et le prix de revient.
- 3° — Tannage au chrome, aux sels d'alumine ou de fer. — Étude des procédés proposés et comparaison des résultats obtenus par ces divers procédés avec ceux obtenus par les procédés au tannin.
- 4° — Tannage électrolytique.

5° — Teinture des peaux. — Étude comparative des divers procédés et résultats obtenus.

6° — Perfectionnement dans le dosage du tannin dans les matières tannantes.

P. — Agronomie.

1° — Épuration et utilisation des eaux vannes industrielles ou ménagères.

2° — Étude de l'assainissement des eaux de la Deûle, de l'Espierre, etc.

3° — Étude des divers engrais naturels ou artificiels au point de vue de leurs valeurs respectives et de leur influence sur la végétation des diverses plantes.

4° — Étudier, pour un ou plusieurs produits agricoles, les méthodes de culture et de fertilisation rationnelle employées à l'étranger, comparativement à celles usitées en France. Comprendre dans ce travail l'étude des variétés servant à l'ensemencement, les procédés de sélection, etc. Envisager les rendements comparatifs et les débouchés des récoltes obtenues.

5° — Essais d'acclimatation d'une nouvelle plante industrielle dans le Nord.

6° — Étude sur les divers gisements de phosphates.

7° — Étude de perfectionnements, dans les moyens à employer pour enrichir les phosphates du commerce.

NOTA. — Voir plus loin les prix spéciaux.

IV. — COMMERCE, BANQUE ET UTILITÉ PUBLIQUE.

A. — *Commerce et Banque.*

1^o **Les Ports de commerce.** — Étude des conséquences des grèves au point de vue de la prospérité de ces ports.

2^o — De l'établissement des zones franches dans les ports de commerce.

3^o **Régimes économiques et douaniers.** — Études des effets des différents régimes dans les rapports commerciaux avec les pays entretenant le plus de relations avec la région du Nord. Cette étude devra signaler les conséquences avantageuses ou défavorables qui semblent devoir résulter du nouvel état de choses.

L'auteur pourra ne considérer qu'un seul pays dans son étude.

4^o — Étude particulière de la répercussion que pourraient avoir dans la région du Nord la suppression du libre échange en Angleterre et l'établissement des droits de douane protecteurs.

5^o **Lettres de change.** — De la simplification des formalités de justice en matière de recouvrement. — De la prescription.

6^o. **Warrant agricole.** — Étudier le warrant agricole tel qu'il résulte des lois actuelles ; voir comment il peut être utilisé par les agriculteurs. Ses avantages, ses inconvénients.

Modifications désirables : 1^o au point de vue des formalités à remplir, en respectant les droits du prêteur ; 2^o au point de vue des frais.

Avantages de l'emploi de magasins communs, analogues aux « elevators » américains. — Rôle des coopératives de crédit dans l'établissement de ces magasins et dans la négociation des warrants.

7^o **Mécanisme du commerce dans les différents pays étrangers,** au point de vue de l'exportation.

B. — *Utilité Publique.*

1° **Salaires.** — Comparer avec chiffres et documents précis les salaires payés aux ouvriers d'une industrie importante du Nord et du Pas-de-Calais pendant les 50 dernières années.

L'auteur n'envisagera qu'une seule industrie.

2° **Accidents de fabriques.** — Mémoire sur les précautions à prendre pour éviter les accidents dans les ateliers et établissements industriels pour une industrie déterminée.

L'auteur devra indiquer les dangers qu'offrent les machines et les métiers de l'industrie qui sera étudiée et ce qu'il faut faire pour empêcher les accidents :

1° Appareils préventifs ;

2° Recommandations au personnel.

On devra décrire les appareils préventifs et leur fonctionnement.

Les recommandations au personnel, contremaitres, surveillants et ouvriers, devront être détaillées, puis résumées pour chaque genre de machines, sous forme de règlements spéciaux à afficher dans les ateliers, près desdites machines.

3° **Assurances contre les accidents.** — Exposer les systèmes en présence, au point de vue spécial de la législation actuelle, y proposer toutes additions ou modifications. — Indiquer la solution qui concilierait le mieux les intérêts de la classe laborieuse et ceux de l'industrie.

4° **Hygiène industrielle.** — Étude sur les maladies habituelles aux ouvriers du département du Nord suivant leurs professions diverses et sur les mesures d'hygiène à employer pour chaque catégorie d'ouvriers.

Cette étude pourra ne porter que sur une catégorie d'ouvriers (tissage, teinture, mécanique, agriculture, filature, houillères, etc.)

5° **Denrées alimentaires.** — A. Étude sur l'institution, dans les grands centres, d'un système public de vérification des denrées alimentaires, au point de vue de leur pureté commerciale et de leur innocuité sanitaire.

B. Études sur les moyens de conservation des denrées alimentaires.

Les questions A et B pourront être traitées ensemble ou séparément.

6° **Assurance-Maladie.** — Société de secours-mutuels, et autres institutions similaires fonctionnant actuellement en France. — Étude comparative avec un ou plusieurs pays étrangers.

7° **Caisse de retraites pour la vieillesse et autres institutions similaires.** — Étudier les améliorations susceptibles de favoriser leur développement

8° Statistique de la petite propriété bâtie à Lille (d'une contenance inférieure à 50 mètres de superficie).

A. Danger d'un morcellement exagéré. — Remèdes à y apporter.

B. Recensement des cours, impasses, cités de Lille. — Statistique des habitations et habitants. — Dangers de la situation actuelle et remèdes.

C. Recensement des cabarets; — leurs dangers. — Moyens d'en diminuer le nombre et de les améliorer.

9° Du rôle de l'initiative individuelle dans l'organisation et le fonctionnement des œuvres d'assistance et de prévoyance. — Étudier les causes qui paralysent le développement de l'initiative individuelle et en diminuent l'effet utile; rechercher les moyens d'y remédier.

10° Étude sur les sociétés coopératives, soit embrassant l'ensemble de ces institutions, soit limitée à une catégorie: coopérative de consommation, de production ou de crédit.

Indiquer pour la France et, autant que possible, pour un ou plusieurs pays étrangers les développements successifs, le fonctionnement actuel, les principaux résultats obtenus. Consacrer, s'il y a lieu, un chapitre spécial à l'étude de la question au point de vue particulier de la région du Nord et à l'examen de l'opportunité de favoriser ou non le développement de ces institutions.

11° Les Syndicats professionnels. — Leur origine, leur fonctionnement, leur influence, leur avenir. Étude spéciale de la loi de 1884 et des modifications que le projet de loi actuel propose d'y apporter. — Effets que produiraient ces modifications.

12° La suppression des Octrois. — Moyens pratiques d'y parvenir. — Taxes de remplacement. — Concours possible de l'État.

13° Loi du 13 Juillet 1906 sur le repos hebdomadaire; son application dans la région du Nord; ses conséquences économiques et sociales.

14° Loi du 14 Juillet 1905 sur l'assistance obligatoire aux vieillards et infirmes; répartition des charges entre la commune, le département et l'État.

Prix spéciaux fondés par des Donations ou autres Libéralités

I. — GRANDES MÉDAILLES D'OR DE LA FONDATION KUHLMANN.

Chaque année sont distribuées de grandes médailles en or, d'une valeur de **500 fr.** destinées à récompenser des services éminents rendus à l'industrie de la région par des savants, des ingénieurs ou des industriels.

II. — PRIX DU LEGS DESCAMPS-CRESPEL.

Avec les revenus de ce legs, **une somme de 500 fr.** environ sera consacrée à un prix spécial que le Conseil d'Administration décernera, à l'auteur du travail qui lui paraîtra mériter le plus cette haute distinction.

III. — FONDATION LÉONARD DANIEL.

Une somme de 600 francs prise sur les revenus de la donation Léonard DANIEL, sera donnée par le Conseil d'Administration, tous les deux ans (1) comme récompense à l'œuvre qu'il en reconnaîtra digne.

IV. — FONDATION AGACHE-KUHLMANN.

Avec les revenus de cette fondation, des prix seront distribués tous les deux ans (2) pour aider et consolider dans la classe ouvrière l'amour du travail, de l'économie et de l'instruction.

Ils consisteront en **primes de cent francs** chacune, sous forme de livrets de caisse d'épargne qui seront attribués conformément aux conditions signalées par un programme spécial.

N. B. — Demander programme spécial.

V. — TEINTURE (PRIX ROUSSEL).

Un prix de 500 fr., 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.

VI. — PRIX MEUNIER.

M. Meunier, au nom du Conseil d'Administration de la Compagnie « *L'Union Générale du Nord* », offre **un prix de deux cents francs** à

(1) Années de millésime pair : 1908, 1910.....

(2) Années de millésime impair : 1907, 1909.....

l'auteur d'un travail sur les moyens pratiques à employer pour **empêcher la combustion spontanée des charbons** tant sur le carreau de la fosse que dans les cours des usines à gaz ou autres établissements industriels, si elle se produisait, l'arrêter et en paralyser les effets de manière à restreindre et même rendre nul le dommage qui pourrait en être la conséquence.

VII. — PRIX POUR LA CRÉATION D'INDUSTRIES NOUVELLES DANS LA RÉGION.

Des **médailles d'or** d'une valeur de 300 francs, sont réservées aux créateurs d'industries nouvelles dans la région.

VIII. — PRIX OFFERT PAR LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE AUX ÉLÈVES DE L'INSTITUT INDUSTRIEL DU NORD DE LA FRANCE.

Une **médaille d'or** sera décernée chaque année à l'élève sorti de l'Institut Industriel le premier de sa promotion.

IX. — COURS PUBLICS DE FILATURE ET DE TISSAGE.

Des **diplômes** et des certificats seront accordés au concours par la Société Industrielle aux personnes qui suivent avec succès les cours publics de filature et de tissage fondés dans la région.

Des **primes en argent ou des médailles** pourront, en outre, être décernées aux lauréats les plus méritants.

CONDITIONS DU CONCOURS.

Les candidats seront admis à concourir sur la présentation du professeur titulaire du cours.

L'examen sera fait par une Commission nommée par le Comité de Filature et de Tissage.

X. — DIRECTEURS, CONTREMAÎTRES ET OUVRIERS.

La Société récompense par des **médailles** particulières les directeurs, contremaîtres ou ouvriers ayant amélioré les procédés de fabrication ou les méthodes de travail dans leurs occupations journalières.

XI. — COMPTABLES.

La Société offre des **médailles d'argent grand module**, des employés-comptables ou caissiers, pouvant justifier, devant une Commission nommée par le Comité du Commerce, de longs et loyaux services chez un des membres de la Société Industrielle habitant la région du Nord.

Pour prendre part au concours, il faut pouvoir justifier d'au moins 25 années de service.

XII. — CONCOURS DE LANGUES ÉTRANGÈRES.

Des prix, **primes en argent et volumes**, sont affectés aux concours de langues anglaise et allemande, par le Conseil d'Administration, outre la **somme de 100 fr.** donnée par M. Kestner et la **somme de 50 fr.** donnée par M. Freyberg, directeur des écoles Berlitz. Ce concours est réservé aux employés et élèves de la région répondant à certaines conditions imposées par un programme spécial.

Le Jury d'examen est composé de membres nommés par le Comité du Commerce.

N. B. — Demander programme spécial.

XIII. — CONCOURS DE DESSIN INDUSTRIEL.

Des prix divers, **diplômes, médailles et argent**, sont affectés à un concours de dessin industriel de mécanique. Ce concours comme le précédent est réservé aux élèves, employés et ouvriers de la région répondant à certaines conditions imposées par un programme spécial.

Le Jury d'examen est composé de membres nommés par le Comité du Génie Civil.

N. B. — Demander programme spécial.

XIV. CONCOURS DE DESSIN APPLIQUÉ AUX INDUSTRIES D'ART.

Des prix sont affectés à un concours de dessin appliqué aux industries d'art. Ce concours est réservé aux élèves ou employés et aux ouvriers d'art en général de la région.

Un programme spécial réglera les conditions imposées pour ce concours. — Le Jury d'examen est composé de membres nommés par les divers Comités.

Une somme de 400 francs est mise par M. Bigo-Danel, et Hochstetter à la disposition du Conseil d'Administration pour augmenter les encouragements et les récompenses des lauréats de ce concours.

N. B. — Demander programme spécial.

Le Secrétaire général,
BONNIN.

Le Président de la Société Industrielle,
E. BIGO-DANEL.

FONDATION AGACHE - KUHLMANN

RÈGLEMENT

ART. I. — Des prix sont fondés avec la fondation de 25.000 fr. faite à la Société Industrielle par son Président d'honneur, M. Édouard Agache, pour *aider et consolider dans la classe ouvrière l'amour du travail, de l'économie et de l'instruction.*

Ces prix prendront le nom de **prix de la Fondation Agache-Kuhlmann.**

Ils consisteront en *primes de 100 francs* chacune, sous forme de livrets de caisse d'épargne, qui seront attribuées aux lauréats du concours qui se fera dans les conditions suivantes :

ART. II. — Le concours aura lieu tous les deux ans, et pour la première fois en 1903, pendant le mois d'octobre des années de millésime impair.

ART. III. — Pourront être admis à ce concours tous les pères et mères de famille, quelle qu'en soit la nationalité, employés dans toute industrie ou usine possédée ou dirigée par l'un des membres de la Société Indus-

truelle, et dont l'assiduité au travail dans le même établissement ne se serait pas démentie pendant deux ans au moins.

ART. IV. — Il sera tenu compte pour le classement :

1^o Des états de services du candidat, de l'intelligence apportée à son travail, de sa conduite, de sa sobriété et de la nature plus ou moins pénible du métier qu'il exerce ;

2^o Des efforts qu'il aura faits pour développer son instruction et des récompenses qu'il aurait déjà obtenues.

ART. V. — On prendra également en considération :

1^o Le taux ou la modicité de son salaire journalier, ses charges de famille ou autres, le nombre de ses enfants, l'éducation et l'instruction qu'il leur fait donner, la tenue de sa famille chez elle et à l'atelier.

2^o Le loyer de la maison, la propreté et la façon dont celle-ci est tenue, l'ordre et les soins donnés à son jardin.

ART. VI. — Pour son appréciation, la Commission du concours notera enfin :

1^o Si le candidat fait partie de sociétés de musique, orphéons, tir, sport, jeux ou autres ;

2^o S'il a pu réaliser certaines économies, sous quelque forme que ce soit. sociétés de prévoyance, sociétés de secours mutuels, sociétés de vingt, caisses d'épargne, annuités pour l'acquisition de sa demeure ou de son jardin, etc. . . .

ART. VII. — Pour chacun de ces articles comme pour les attestations du chef d'établissement, la Commission attribuera des notes spéciales dont la moyenne permettra le classement par ordre de mérite de la liste de proposition qui sera soumise au Conseil d'Administration dans sa séance de Décembre.

ART. VIII. — Les candidats récompensés ne pourront plus prendre part une seconde fois au concours.

QUESTIONNAIRE

à remplir et à envoyer au Secrétariat avant le 15 Octobre.

Raison sociale de l'Établissement qui
emploie le candidat.....

Nature de son industrie.....

Nom du chef ou directeur de l'établis-
sement membre de la Société Indus-
trielle.....

Nom et prénoms du candidat.....

Lieu et date de naissance.....

Adresse et salaire journalier.....

Date d'entrée dans l'établissement.....

Métier du candidat.....

Nombre d'années de service sans inter-
ruption.....

Absences depuis deux ans.....

Exactitude aux heures d'arrivée et régu-
larité du lundi.....

Intelligence apportée au travail.....

Conduite, sobriété.....

Instruction du candidat.....

Suit-il des cours du soir.....

Récompenses obtenues à ces cours.....

Récompenses obtenues des Sociétés quel-
conque.....

Date du mariage.....

Nombre d'enfants

Age des enfants.....

Parents ou étrangers à la charge du
candidat.....

Education et instruction donnée aux en-
fants.....

Tenue du candidat et de sa famille chez
eux, à l'atelier.....

Loyer payé par le candidat.....

Tenue de sa maison.....

Tenue de son jardin s'il en a.....

Fait-il partie de sociétés de musique,
orphéons, tir, sport, jeux ou autres....

Économies réalisées, sous quelle forme,
sociétés de secours mutuels, sociétés de
vingt, caisse d'épargne ou autres.....

Attestations spéciales du chef de l'établis-
sement.....

B. N. — Le Concours sera arrêté à la date du 15 octobre.

Le Secrétaire-Général,

BONNIN

Le Président de la Société,

E. BIGO-DANEL

CONCOURS DE LANGUES ÉTRANGÈRES

(Langue Anglaise et Langue Allemande).

Les candidats seront divisés en trois catégories, savoir :

SECTION A. — EMPLOYÉS.

Section concernant les jeunes gens âgés de 16 à 24 ans, justifiant d'un séjour d'un an au moins dans une banque, une maison de commerce ou un établissement industriel de la région.

SECTION B. — ÉLÈVES DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR (FACULTÉS, ÉCOLES DE COMMERCE, TECHNIQUES, ETC.).

Section concernant les élèves des Facultés, Écoles supérieures de Commerce et autres de la région, âgés de 16 à 24 ans.

SECTION C. — ÉLÈVES DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE (LYCÉES, COLLÈGES, COURS PUBLICS ET DIVERSES ÉCOLES DE LA RÉGION).

Section réservée aux élèves de l'enseignement secondaire classique ou moderne, des cours publics et des diverses écoles de la région autres que celles indiquées à la section B, ayant au moins 15 ans, se préparant aux carrières commerciales ou industrielles.

NOTA. — *Dans chaque section, plusieurs récompenses ou prix seront affectés. s'il y a lieu, à chacune des langues anglaise et allemande.*

Conditions du Concours.

1. — Les candidats devront se faire inscrire pour le concours avant le **1^{er} novembre** et le concours aura lieu en **novembre**.
2. — Tout candidat devra fournir une déclaration signée de sa main, attestant qu'il n'est pas né de parents anglais ou allemands ou originaires

de pays où sont parlées les langues allemande ou anglaise, exception faite pour les Alsaciens-Lorrains qui ont opté pour la France.

3. — Il devra produire un bulletin de naissance afin d'établir authentiquement qu'il est né en France. De plus, il joindra une déclaration comportant l'indication de l'établissement dans lequel il est employé ou de l'école dont il a suivi les cours, ainsi qu'un état des récompenses obtenues précédemment à ces mêmes concours.

4. — *Les lauréats des années précédentes ne pourront concourir que pour des récompenses supérieures à celles déjà obtenues quelle que soit la section dans laquelle ils se présentent.*

5. — Le même candidat pourra recevoir la même année un prix pour chacune des deux langues.

6. — Les candidats de la section A recevront des primes en argent.

Les candidats des sections B et C recevront des volumes comme prix.

En sus de la somme mise par le Conseil d'administration à la disposition du jury, des sommes sont offertes, 100 francs par M. Kestner, 50 francs par M. Freyberg, directeur de l'École Berlitz, pour être décernées aux meilleurs candidats.

7. — Une commission de six membres, dont trois pour l'anglais et trois pour l'allemand, sera choisie dans la Société par le Comité du Commerce.

8. — Les candidats auront à subir un examen écrit.

9. — Les candidats qui présenteront à la Commission les meilleures compositions dans la première série d'épreuves concourront seuls pour les épreuves définitives.

10. — Les candidats seront avisés par lettre en temps opportun des jours et heures fixés pour l'épreuve éliminatoire et aussi des jours et heures fixés pour les épreuves définitives.

Les matières de ce concours seront :

ÉPREUVES ÉLIMINATOIRES.

Les candidats seront rangés en deux catégories pour ces épreuves :

La première, exclusivement destinée aux jeunes gens de la section A, comprendra :

1^o une lettre commerciale à rédiger d'après des données déterminées ;

2^o une dictée ;

3^o une version.

La deuxième, destinée aux sections B et C, comprendra :
Un thème, une dictée et une version.

ÉPREUVES DÉFINITIVES.

Un examen oral portant sur les termes de la conversation usuelle.

Pour les employés de commerce, la Commission s'attachera tout particulièrement à poser des questions sur les termes de la pratique commerciale.

Le Président du Comité du Commerce,

G. VANDAME.

Le Secrétaire-Général,
BONNIN.

Le Président de la Société,
E. BIGO-DANEL.

CONCOURS DE DESSIN INDUSTRIEL DE MÉCANIQUE.

Le concours comprendra quatre sections :

SECTION **A** (EMPLOYÉS)

Cette 1^{re} section concerne les jeunes gens de 16 à 24 ans, pouvant justifier **d'un séjour d'au moins une année** dans un établissement industriel.

SECTION **B** (ÉLÈVES. — ENSEIGNEMENT PRIMAIRE)

Cette 2^e section est réservée aux élèves des diverses écoles de la région et des cours publics, **se préparant aux carrières industrielles.** (1)

(1) Telles les écoles pratiques d'industries, nationales professionnelles, primaires supérieures, académiques, etc.

SECTION C (ÉLÈVES. — ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR)

Cette 3^e section est réservée exclusivement aux élèves de l'Institut Industriel du Nord, de l'École Nationale des Arts et Métiers et de l'École des Beaux-Arts.

SECTION D (OUVRIERS)

Cette 4^e section concerne les mécaniciens (ouvriers et apprentis) pouvant justifier de l'exercice habituel de cette profession.

Plusieurs prix seront affectés à chaque section en médailles et en espèces.

Conditions du concours.

1. — Les candidats devront se faire inscrire pour le concours **avant le 15 Juin**, et le concours aura lieu le **7 Juillet** de 8 h. à 12 h. 30.

2. — Chaque candidat devra établir qu'il est né en France. La même déclaration comportera l'indication de l'établissement dans lequel il est employé, ou de l'école dont il a suivi les cours.

3. — Chaque candidat devra fournir son adresse exacte en se faisant inscrire au Secrétariat.

4. — Des médailles pourront être décernées aux lauréats les plus méritants.

5. — Une Commission de trois membres sera choisie dans la Société par le Comité du Génie civil.

6. — Les candidats seront avisés par lettres, en temps opportun, des jours et heures fixés pour ces épreuves, ainsi que du local où elles auront lieu.

7. — Les matières de ce concours comprendront :

SECTION A. — *Projet d'une pièce de machine dessinée au trait.*

SECTION B. C. D. — *Un croquis coté à main levée d'après une pièce de machine et dessin au trait de cette pièce en employant uniquement les données du croquis.*

8. — La Société ne fournissant que le papier, les candidats sont priés d'apporter tous les objets nécessaires : planche, crayons, compas, etc., etc.

La Commission :
CHARPENTIER,
MOUCHEL,
SMITS.

*Le Président
du Comité du Génie civil,*
P. COUSIN.
Le Président de la Société,
BIGO-DANEL.

CONCOURS D'ART APPLIQUÉ A L'INDUSTRIE

Le Jury se composera de 7 membres, nommés par le Conseil d'Administration et pouvant être choisis en dehors des membres de la Société Industrielle.

Les candidats seront répartis en deux catégories :

A : *Artistes* et B : *Élèves*.

Conditions générales du Concours.

Art. I. — Les candidats se feront inscrire au Secrétariat de la Société, 116, rue de l'Hôpital Militaire, à Lille, avant le 1^{er} Juin 1907.

Art. II. — Les candidats indiqueront la catégorie dans laquelle ils se présentent, leurs nom, prénoms et adresse.

Art. III. — Les compositions porteront des étiquettes avec indications qui seront reproduites sur une enveloppe fermée contenant les nom et prénoms du candidat.

Art. IV. — Outre les prix affectés à chaque catégorie, le Conseil d'Administration se réserve d'attribuer, sur la proposition du jury, une médaille d'honneur aux candidats les plus méritants.

Art. V. — En sus de la somme mise par le Conseil d'Administration à la disposition du jury, une somme de **400 francs** est offerte par MM. *Bigo-Danel* et *Hochstetter* pour être attribuée aux compositions présentant une supériorité marquée.

Programme.

CATÉGORIE A. — Artistes.

Cette catégorie concerne les artistes professionnels de la région du Nord de la France (Nord, Pas-de-Calais, Somme, Aisne, Ardennes). Le concours portera cette année sur les

Bronzes d'Art Industriels.

Le concours commencera le **Dimanche 9 Juin 1907**, dans un local et à l'heure qui seront indiqués dans la convocation individuelle.

Le concours se composera de deux épreuves :

Dix heures *en loge* seront accordées pour la première épreuve qui consistera en une esquisse modelée en terre plastique. Les concurrents devront se munir d'une sellette, d'une planchette de 0,50 × 0,60, d'ébauchoirs, de matière plastique et, en général, de tout ce qui leur sera nécessaire. Ce matériel pourra être déposé la veille du concours dans le local désigné. La Société se chargera du moulage des esquisses dont l'original estampillé sera remis à chaque concurrent.

Comme deuxième épreuve, il est demandé un modèle en plâtre, grandeur d'exécution, qui sera fait par les concurrents chez eux et devra être remis à la Société le **30 Septembre 1907, avant midi**, en même temps que l'esquisse estampillée.

Le travail définitif du lauréat deviendra la propriété de la Société Industrielle et prendra place dans son musée.

Un prix unique de **500 francs** en espèces et des diplômes seront réservés à cette catégorie.

CATÉGORIE B. — Élèves.

Cette catégorie est réservée aux élèves des diverses écoles et cours publics de la région ayant moins de 21 ans le jour du concours.

En se faisant inscrire, ils devront justifier de leur âge (extrait d'acte de naissance) et indiquer le cours qu'ils suivent.

Cette catégorie comprendra deux sections choisies parmi les industries les plus répandues de la région, qui cette année seront :

1^o Tullés et rideaux.

2^o Céramique.

Les candidats-élèves se rendront au siège de la Société le 9 Juin 1907, à 7 heures du matin, où, immédiatement après l'appel, commenceront les opérations du Concours.

Dix heures leur seront accordées pour faire un dessin de l'ensemble de la composition à une échelle déterminée et, s'il y a lieu, un dessin à plus grande échelle d'un fragment de cette composition.

La Société ne fournissant que le papier à dessin ordinaire et le papier calque, les candidats sont priés d'apporter les autres objets qui leur seraient nécessaires : planche, toile, papiers spéciaux, crayons, couleurs etc....

Des diplômes et des primes en espèces seront attribués aux meilleures compositions.

Vu et approuvé :

Le Président du Conseil d'Administration,
BIGO - DANIEL.

La Commission de Dessin d'Art,
VANDENBERGH. SERATZKI.
GUÉNEZ. LIÉVIN DANIEL.
NEWNHAM. J. SCRIVE-LOYER.
J. HOCHSTETTER.

RAPPORT DU TRÉSORIER

MESSIEURS,

J'ai à vous présenter le bilan de notre Société tel qu'il ressort de nos écritures arrêtées au 31 janvier 1907.

Lecture du bilan.

Ce solde en excédent de 6.446 fr. 84, est reporté, comme de coutume au Compte Réserve d'amortissement des immeubles. Il en résulte que ce dernier compte commence le nouvel exercice avec un solde créditeur de 145.775 fr. 78.

Cet excédent de 6.446 fr. 84 est confirmé par le dépouillement de notre compte Profits et Pertes, ou état de nos recettes et dépenses, que voici :

Lecture des recettes et dépenses.

Il y a peu d'écart entre ce tableau et la prévision que nous en avons faite il y a un an, d'après les données de l'exercice précédent. Mais des deux côtés, cet écart se manifeste dans le sens le moins favorable : il y a aux dépenses une augmentation de 500 fr. provenant surtout du compte Entretien, et dans les recettes une diminution de 4.400 fr., sur lesquels le chiffre des cotisations figure pour 800.

Si nous voulons équilibrer notre budget pour l'année prochaine, il serait cependant indispensable que ce chapitre des cotisations, au lieu de s'effriter lentement comme il tend à le faire, reçût une vigoureuse augmentation de 40 à 50 %. En effet, une partie de nos

immeubles, qui était productive de revenus, est sur le point de recevoir une affectation nouvelle, mieux adaptée aux besoins et au vrai rôle de notre Société : vous connaissez les projets de construction d'une bibliothèque qui sont actuellement à l'étude, et de remaniement de notre immeuble principal dont le résultat sera de donner des locaux mieux appropriés aux sociétés diverses qui viennent s'abriter chez nous et que nous voudrions y grouper de plus en plus nombreuses. L'entreprise de ces travaux va nous priver momentanément des produits de location des salles de celles de nos vieilles maisons qui vont disparaître. Quand ils seront exécutés, j'espère que nous retrouverons la compensation des locations perdues. Mais en attendant, pour l'exercice qui vient, il nous faut compter sur un abaissement minimum de 3.000 fr. du chiffre de nos locations.

En même temps, nous avons encaissé pour la dernière fois en 1906, l'annuité de 5.000 fr., que nous devons depuis trois ans à la munificence de l'ancien vice-président de la Société Industrielle, M. Edmond Faucheur ; don magnifique affecté par destination de son auteur lui-même, à l'amortissement des emprunts. Cette précieuse ressource a contribué grandement à donner à nos trois derniers budgets un air de prospérité, que les suivants ne sauraient conserver au même degré.

Pour la double raison que je viens de vous exposer, je me trouve fort embarrassé pour vous présenter un projet de budget qui se lie.

Lecture du projet de budget.

Nous avons en vue, par conséquent, d'une part 39.594 fr. de recettes, d'autre part 40.319 fr. de dépenses ordinaires. Mais à la suite de ces dépenses, il nous faut inscrire, en addition au montant des sommes que nous aurons à décaisser, le remboursement du minimum statutaire de 2 % du nombre d'origine des obligations émises jusqu'ici par la Société, c'est-à-dire de 7 obligations sur 342, à raison de 5 pour l'emprunt de 1897 et de 2 pour l'emprunt de 1905.

Cette prévision d'amortissement de 7.000 fr. fait apparaître un écart déficitaire de 7.728 fr. entre nos recettes et nos dépenses pour l'année qui commence. Compter uniquement sur une augmentation au chapitre des cotisations, pour parfaire une telle différence, n'est-ce pas beaucoup demander? Il apparaît cependant comme indispensable que nous nous assurions des ressources nouvelles et durables, non seulement pour cette année de constructions, mais pour les suivantes où notre passif obligataire, avec ses charges d'intérêt et d'amortissement, se sera encore accru d'une façon sensible, du fait des 85.000 fr., formant le solde souscrit et non versé de l'emprunt de 1905, et que nous nous proposons d'appeler cette année.

BILAN AU 31 JANVIER 1907.

Actif.		Passif.	
I. — Immeubles :		I. — Fondations :	
Coût de 116, rue de l'Hôpital-Militaire. 258.852 34		Fondation Kuhlmann.....	50.000 »
» 114, » 45.000 »		» Descamps-Crespel.....	15.000 »
» 112 et 110. 60.486 85		» Edouard Agache.....	25.000 »
» 15, rue du Nouveau-Siècle..... 13.500 »		» Léonard Danel.....	10.000 »
» 17, » 39.968 65	416.807 84		
II. — Valeurs de Bourse :		II. — Emprunts :	
Coût de 1.470 fr. de rente 3 ^o / ₄ à 98 fr. 48.020 »		Emprunt 1897 (dont 45.000 amortis)...	227.000 »
» 314 » 95 fr. 1/4. 9.985 85		» 1905 » 2.000 » ...	115.000 »
» 86 obligations 3 ^o / ₁₀₀ Midi à 445 fr. 38.270 »	96.275 85		
III. — Valeurs disponibles :		III. — Réserve d'amortissement des immeubles :	
En caisse chez le Secrétaire..... 167 »		Solde au 31 janvier 1906.....	138.858 94
» Trésorier..... 8 60		Une souscription de fondateur.....	500 »
Solde créditeur chez Verley, Decroix... 31.367 28	31.542 88		
IV. — Amortissement des emprunts :		IV. — Exercice 1907-1908 :	
39 obligations de l'Emprunt 1897 amorties antérieurement..... 39.000 »		Réserve pour facture encore due.....	2.567 55
6 obligations de l'Emprunt 1897 amorties dans l'année..... 6.000 »		» 18 coupons à payer.....	568 80
2 obligations de l'Emprunt 1905 amorties dans l'année..... 2.000 »	47.000 »	Intérêts de la donation Agache réserv.	714 44
		Balance :	585.209 73
		Solde du Compte Profits et Pertes.....	6.416 84
			591.626 57

COMPTE PROFITS ET PERTES (Dépouillement) AU 31 JANVIER 1907.

Recettes.		Dépenses.	
Produit des locations de la Grande Salle et de locaux divers.....	14.920 30	Assurances.....	380 95
Intérêts des Valeurs de Bourse.....	2.627 78	Affranchissements.....	519 95
Intérêts en Banque.....	780 20	Fournitures de bureau.....	330 65
Bulletin, produit de la vente et des annonces.....	384 95	Eclairage.....	4.693 40
Subvention de la Chambre de Commerce.....	2.000 »	Chauffage.....	907 35
Donateurs.....	5.450 »	Téléphone.....	241 75
Cotisations.....	21.494 95	Entretien.....	3.089 90
	<hr/>	Contributions.....	3.144 45
	47.367 18	Appointements du Secrétaire.....	3.000 »
		» de l'Employé.....	4.375 »
		» de l'Appariteur.....	1.300 »
		Impression du Bulletin.....	3.540 45
		Publications et Bibliothèque.....	4.638 00
		Jetons et Conférences.....	2.205 25
		Prix et Récompenses.....	6.454 45
		Intérêts des Emprunts.....	10.731 35
		Intérêts de la donation Ed. Agache réservés pour les primes à distribuer l'année prochaine.....	714 44
		Balance.....	<hr/>
			40.950 34
			6.416 84
			<hr/>
			47.367 18

PROJET DE BUDGET POUR L'EXERCICE 1907-1908.

Recettes.		Dépenses.	
Locations de salles et locaux divers.....	12,050 »	Assurances.....	380 »
Intérêts Donations: Ed. Agache.....	714 »	Affranchissements.....	550 »
» » Descamps Crespel..	445 »	Frais de bureau.....	400 »
» » Kuhlmann.....	1,468 »	Eclairage.....	1,800 »
» » Danel.....	314 »	Chauffage.....	600 »
	2,941 »	Téléphone.....	3,980 »
	=====		=====
Intérêts en Banque.....	200 »	Entretien.....	4,500 »
Bulletin annonces et vente.....	400 »	Contributions.....	3,000 »
Subvention de la Chambre de Commerce.	2,000 »	Secrétaire.....	4,500 »
Donateurs divers.....	500 »	Employé.....	1,500 »
	18,091 »	Appariteur.....	1,300 »
	=====	Impression du Bulletin.....	4,000 »
Cotisations: Chiffre probable, 21,500....	21,500 »	Publications et Bibliothèque.....	1,600 »
	=====	Jetons et Conférences.....	2,200 »
	=====	Prix et Récompenses.....	7,600 »
	=====	Intérêts des Emprunts.....	10,325 »
	=====	Intérêts Donation Danel réservés pour l'année suivante.....	314 »
	=====		=====
Balance à trouver en cotisations supplémentaires.....	39,591 »	Amortissement statutaire de 2% des 342 obligations originaires de la Société	40,319 »
	=====	Emprunt 1897.....	5,000 »
	=====	» » 1905.....	2,000 »
	=====		=====
	=====		47,319 »

BIBLIOGRAPHIE

Cours de mécanique, par A. BAZARD, professeur de mécanique à l'École d'Arts et Métiers de Cluny, ancien professeur des Écoles de Châlons et d'Angers. Librairie scientifique et industrielle des Arts et Manufactures, E. Bernard, Éditeur, 1, rue de Médicis et Galeries de l'Odéon, 8-9-11, Paris. 1^o Un volume grand in-8^o jésus de 508 pages et 443 figures intercalées dans le texte. Prix broché, 10 fr. 2^o Un volume in-8^o jésus de 536 pages et de 456 figures intercalées dans le texte. Prix broché, 10 fr.

Ce cours de mécanique correspond au programme des Écoles d'Arts et Métiers ; aussi la plus large place a-t-elle été faite à la partie pratique. Un premier volume de théorie permet d'aborder rapidement la mécanique appliquée, qui fait l'objet des trois autres volumes.

Il existe de nombreux traités de mécanique : les uns sont trop théoriques et trop élevés pour des débutants ; dans les autres on a exclu toute théorie, pour ne conserver que la partie technologique, jointe à une agglomération de formules plus ou moins empiriques. Ici, au contraire, après avoir établi les principales formules, on les a fait suivre immédiatement d'applications numériques destinées à en faciliter l'emploi. Ces exercices sont indispensables pour éviter les erreurs qui se produisent trop souvent, lorsqu'il s'agit de remplacer, dans une formule, des lettres par les valeurs correspondantes. De nombreux problèmes à résoudre, suivis de l'indication des résultats, permettront au lecteur de se familiariser avec ces applications, le choix des unités, etc.

D'autre part, on remarquera que, si les grands travaux d'art ont fait l'objet de nombreux ouvrages, on ne trouve que peu d'exemples de constructions simples. C'est pourquoi presque tous les exercices

proposés ont été choisis parmi les objets usuels, que tout le monde connaît et a sous la main, et pour lesquels les vérifications sont faciles : organes de bicyclette, clef de serrure, échelle, etc.

On comprendra sans peine qu'un ouvrage de cette nature s'entienne aux généralités ; néanmoins, il contient un grand nombre de renseignements, que les élèves seront heureux de retrouver après leur sortie de l'École, lorsqu'ils seront dans l'industrie,

Enfin cet ouvrage est rendu accessible à tous par l'adjonction d'une note sur les sommations placées à la fin du premier volume.

Table des Matières du premier Volume

MÉCANIQUE THÉORIQUE

PREMIÈRE PARTIE. CHAP. I. *Préliminaires. Notions sur les vecteurs.* Composition et décomposition des vecteurs. Somme géométrique ou résultante. Différence géométrique. Projections des vecteurs. — CHAP. II. *Principes fondamentaux de la mécanique. Force. Masse.* Définitions et divisions de la mécanique. Principes fondamentaux. Représentation et mesure de forces. Dynamomètres. Mouvement produit par une force constante. Valeur de la force. Masse. Loi de la chute des corps. Machine de Morin. Machine d'Atwood. Mouvement vertical d'un corps pesant dans le vide. — CHAP. III. *Composition et décomposition des forces concourantes.* Système de forces. Composante. Résultante. Composition de deux forces. Parallélogramme et triangle des forces. Valeur de la résultante. Equilibre de trois forces concourantes. Composition de plus de deux forces concourantes situées dans le même plan. Décomposition d'une force en deux autres. Différents cas. Projection des forces sur un axe et sur un plan. Forces concourantes non situées dans le même plan. Cas de trois forces. Composition et décomposition. Parallépipède des forces. Cas général. Détermination analytique de la résultante. Conditions d'équilibre d'un point matériel libre. — CHAP. IV. *Moments de forces concourantes.* Définition, représentation et signe des moments. Moments par rapport à un point. Théorème de Varignon. Moments par rapport à un axe. Théorèmes. Détermination analytique des moments d'une force par rapport à trois axes rectangulaires. — CHAP. V. *Travail des forces.* Définition. Travail élémentaire. Théorème du travail élémentaire de la résultante et des composantes. Expression analytique du travail élémentaire. Travail

pendant un déplacement fini. Travail d'une force constante et directe. Unités de travail et de puissance : kilogrammètre et cheval-vapeur. Représentation graphique des travaux, différents cas. Effort constant moyen d'un effort variable. Travail de la pesanteur. Travail dans le mouvement de rotation. Travail élémentaire. Théorème. Applications numériques. Exercices : Travail des manivelles. — CHAP. VI. *Mouvement curviligne d'un point matériel*. Rappel des formules de cinématique. Action des forces sur les mobiles en mouvement. Théorèmes. Valeur de la force : Théorème fondamental. Dédire la force du mouvement ou la nature du mouvement de la force. Forces tangentielle et centripète. Leur rôle. Cas particulier d'un mouvement de rotation uniforme. Trajectoires planes. Théorèmes. Mouvement parabolique. Trajectoire d'un point pesant dans le vide. — CHAP. VII. *Théorèmes généraux*. Quantité de mouvement. Force vive. Puissance vive. Impulsion. Théorèmes : des quantités de mouvement, des impulsions, des moments des quantités de mouvement. Théorème des puissances vives. Cas du mouvement de rotation. Accélération angulaire. Principe de d'Alembert. Force tangentielle d'inertie. Force centrifuge. — CHAP. VIII. *Des liaisons*. Effet produit par un obstacle. Pression. Réaction. Méthode générale pour l'étude d'un point non libre. Point fixe. Point au repos sur une courbe fixe. Point en mouvement sur une courbe fixe. Détermination de la pression. Point au repos sur une surface fixe. Point en mouvement. Exercices : Pendule simple, pendule cycloïdal, pendule conique. — CHAP. IX. *Mouvement relatif d'un point matériel*. Rappel des formules de cinématique. Forces apparentes. Théorèmes généraux. Problèmes à résoudre.

DEUXIÈME PARTIE. **Systèmes matériels**. CHAP. X. *Composition et décomposition des forces parallèles*. Notions sur la composition des corps. Équivalence des systèmes. Composition des forces concourantes. Composition de deux forces parallèles : de même sens ; de sens contraire. Couple. Composition d'un nombre quelconque de forces parallèles : situées dans le même plan ; non situées dans le même plan. Équilibre : de trois forces parallèles ; d'un nombre quelconque de forces parallèles. Décomposition des forces parallèles : Une force en deux autres ; une force en plus de deux autres situées dans le même plan ; une force en trois autres non situées dans le même plan ; en plus de trois autres. Projection des forces parallèles. — CHAP. XI. *Moments des forces parallèles*. Moments par rapport à un point. Théorème du moment de la résultante et des composantes. Moments par rapport à un axe. Théorème. Moments par rapport à un plan ou

moments de position. Théorème. Centre des forces parallèles. Sa détermination. — CHAP. XII. *Des couples*. Définition, moment, translation des couples. Théorèmes. Composition des couples: situés dans le même plan ou dans des plans parallèles; situés dans des plans concourants. Composition directe des axes des couples. — CHAP. XIII. *Forces appliquées d'une façon quelconque à un corps*. Forces situées dans un plan. Composition de trois forces. Décomposition. Composition d'un nombre quelconque de forces situées dans un même plan. Théorème des moments. Forces quelconques non situées dans un même plan. Réduction des forces: 1^o à deux forces; 2^o à une force et un couple. Composer une force et un couple situés dans le même plan. Théorème. Réduction des forces. Théorème général. Résultante de translation. Axe central. Théorèmes. Exercices. — CHAP. XIV. *Centre de gravité ou de masse*. Définition. Corps homogène. Recherche expérimentale du centre de gravité. Méthode générale. Cas particuliers. CENTRE DE GRAVITÉ DES LIGNES: courbe plane, périmètre d'un triangle, portion de ligne polygonale régulière, arc de circonférence. CENTRE DE GRAVITÉ DES SURFACES: triangle, secteur polygonal régulier, secteur circulaire, trapèze, quadrilatère quelconque, polygone quelconque, segment, demi-couronne, demi-ellipse, segment parabolique, zone. CENTRE DE GRAVITÉ DES VOLUMES: prisme, cylindre, tétraèdre, pyramide quelconque, tronc de pyramide triangulaire, secteur sphérique, segment de sphère. THÉORÈME DE GULDIN: Applications. Travail de la pesanteur sur un système matériel. Action de la force centrifuge. Exercices. Mouvement des véhicules dans les courbes; renversement; inclinaison à donner à la voie. — CHAP. XV. *Conditions d'équilibre d'un corps solide libre*. Équations générales de l'équilibre. Changement d'axes. Projection sur un axe quelconque. Moment par rapport à un axe quelconque. Cas particuliers. Exercices. — CHAP. XVI. *Équilibre des corps solides assujettis à des liaisons*. Équilibre d'un corps ayant: un point fixe; un axe fixe (le corps ne peut que tourner; peut tourner et glisser; ne peut que glisser); un point dans un plan; deux points dans un plan; trois points dans un plan. Tableau. Exercices. — CHAP. XVII. *Polygone funiculaire. Courbe funiculaire*. Polygone funiculaire de Varignon. Équilibre des fils. Pont suspendu. — CHAP. XVIII. *Théorèmes généraux de la dynamique des systèmes matériels*. Théorèmes: des quantités de mouvement; des impulsions; du mouvement du centre de gravité; des moments des quantités de mouvement; des puissances vives. Principe de la conservation des aires. Somme des travaux de deux forces mutuelles. MOUVEMENT DE ROTATION. Moment d'inertie. Accélération angulaire. Principe des forces vives. Application aux machines. Rendement. Impos-

sibilité du mouvement perpétuel. Principe de la conservation de l'énergie. Extension des théorèmes généraux au mouvement relatif. — CHAP. XIX. *Équilibre des systèmes matériels articulés*. Systèmes déformables. Travail virtuel. Vitesse virtuelle. Principe des travaux virtuels. Conséquences. Exercices. — CHAP. XX. *Équilibre des machines*. Définition. Classification. Machine en équilibre. LEVIER : Leviers multiples. APPAREILS DE PESAGE : Balance ordinaire. Justesse. Sensibilité. Double pesée. Romaine. Peson. Balance de Roberval. Bascule de Quitenz. Bascule à romaine. Bascule automatique. TOUR OU TREUIL : Pression sur les paliers. Poulie fixe. Poulie mobile. Équipages de poulies. Mouflés. Palans. Treuil ordinaire. Cabestan. Treuil des carriers. Treuil différentiel. Engrenages cylindriques. Cric à engrenages. PLAN : Plan incliné. Vis. Vis sans fin. Vérin. Coin. Presse à coin. — CHAP. XXI. *Moments d'inertie*. Généralités. Théorèmes. Degré et signe. Rayon de giration. Relation entre les moments d'inertie pris par rapport : à des axes parallèles ; à des axes concourants. Moment d'inertie polaire. RECHERCHE DES MOMENTS D'INERTIE : Parallépipède rectangle. Sphère. LIGNES : Droite. Circonférence. Arc de cercle. SURFACES : Rectangle. Carré. Figures dérivées du rectangle. Parallélogramme. Triangle. Cercle. Couronne. Ellipse. Détermination graphique du moment d'inertie d'une surface plane. Exercice. VOLUMES : Prisme. Cylindre. Anneau. Anneau des volants. Sphère. Lentille. Pendule composé. Principe de d'Alembert. Application. Tension d'un fil. Décomposition de la puissance vive en deux parties. Décomposition de la force d'inertie suivant trois axes. Moment des forces d'inertie par rapport à trois axes. Réduction à une force unique. Centre de percussion. PROBLÈMES À RÉSOUDRE. NOTE SUR LES SOMMATIONS. TABLE DES MATIÈRES.

Table des Matières du deuxième Volume.

MÉCANIQUE APPLIQUÉ

TROISIÈME PARTIE. Résistances passives. CHAP. I. *Choc des corps*. Définitions. Théorèmes. Conservation de la quantité de mouvement. CHOC DES CORPS MOUS : Vitesse après le choc. Perte de puissance vive. Théorème de Carnot. Battage des pilots. CHOC DES CORPS ÉLASTIQUES : Vitesse après le choc. Perte de puissance vive. Application numérique. — CHAP. II. *Frottement*. Définition. Lois du frottement. Coefficient et angle de frottement. Applications du frottement. Travail absorbé par le frottement. ÉQUILIBRE DES MACHINES : Corps en mouvement sur un plan

horizontal. Problème de l'échelle. PLAN INCLINÉ. Corps remontant le plan. Corps descendant le plan. Détermination de l'angle de frottement. Rendement du plan incliné. — CHAP. III. *Équilibre des machines* (suite). Équilibre de la vis dans son écrou. Rendement. Application numérique. Presse à coin. TOURILLONS : Travail absorbé. Levier. Bouton de manivelle. Frottement d'une crosse de piston. Pivot. Glissement d'une corde sur un tambour fixe. Transmission par courroie sans fin. Applications numériques. — CHAP. IV. *Résistance au roulement*. Roulement. Pivotement. Roulement simple. Lois. Expériences. Travail absorbé. Transport par rouleaux. Comparaison entre le glissement et le roulement. — CHAP. V. *Frottement mixte*. Raideur des cordes. Frottement dans les engrenages cylindriques. Pignon et crémaillère. Engrenages coniques. Vis sans fin. RAIDEUR DES CORDES : Définition. Équilibre de la poulie fixe. Palans.

QUATRIÈME PARTIE. **Résistance des matériaux**. CHAP. VI. *Notions préliminaires*. *Extension*. But de la résistance des matériaux. Élasticité. Fatigue. Charges ou résistances diverses. Modules d'élasticité. Division de la résistance des matériaux. EXTENSION : Fatigue. Allongement. Résultats d'expériences. Applications. numériques. CORDES ET CABLES : Cordes en chanvre. Câbles métalliques. Applications numériques. Chaînes. Application numérique. CALCUL DES TRANSMISSIONS. TRANSMISSION PAR COURROIE : Généralités. Dimensions, longueur et tension de la courroie. Galet tendeur. Enrouleur. TRANSMISSIONS TÉLÉDYNAMIQUES : Résistance, adhérence, allongement et tension des câbles. — CHAP. VII. *Extension* (suite.) *Compression*. CYLINDRE SOUMIS A UNE PRESSION INTÉRIEURE : Chaudières. Rupture suivant une ou deux génératrices ; suivant une section droite. Réservoir sphérique. Fortes pressions. Formules de Lamé. Formules pratiques. CYLINDRE A VAPEUR : Formules diverses. Cylindre ordinaire. Cylindre avec enveloppe. Valeur de la tension. Applications numériques. CALCUL DES BOULONS ; Boulons des fonds de cylindres. COMPRESSION : Définition. Raccourcissement. Fatigue. Application numérique. — CHAP. VIII. *Cisaillement*. Définition. Fatigue, Glissement. Application numérique. Calcul des axes d'articulation. Axe du pied de bielle. Chaîne de Galle. RIVETS : Proportions et diamètres. Rivets posés à chaud. Rivets posés à froids. Distance d'un rivet au bord de la tôle. Rivure à chaîne. — CHAP. IX. *Torsion*. Définition. Hélice de déformation. Formule fondamentale donnant la fatigue. Exercices divers. CALCUL DES ARBRES TORDUS : Arbres de transmission. Diamètre d'un arbre en fonction de la puissance transmise et du nombre de tours. Formules pratiques. Influence

du déplacement angulaire. Autres formules pratiques. Applications numériques. Arbre d'une machine à vapeur. Arbre d'une machine marine. Arbre creux — CHAP. X. *Flexion*. Définition. FLEXION PLANE; Formule fondamentale donnant la fatigue. Exercices divers. Application numérique. Sections rectangulaires évidées. Calcul des fers à double T. Application numérique. Fers de grande dimension. Hauteur des fers. — CHAP. XI. *Étude des poutres. Poutres encastées à une extrémité*. Effort tranchant. Moment fléchissant. Courbe clastique. Flèche. Appui. Encastrement. POUTRES HORIZONTALES ENCASTRÉES A UNE EXTRÉMITÉ: Premier exemple. Charge concentrée. Deuxième exemple. Charge uniformément répartie. Troisième exemple. Superposition des efforts. Charge uniformément répartie. et charge concentrée. Applications numériques. — CHAP. XII. *Poutres appuyées aux deux extrémités*. POUTRES HORIZONTALES POSÉES SUR DEUX APPUIS: Premier exemple. Charge distincte au milieu. Deuxième exemple. Charge distincte en un point quelconque. Troisième exemple. Plusieurs charges distinctes. Quatrième exemple. Charge uniformément répartie. Charges diverses. — CHAP. XIII. *Poutres horizontales encastées et appuyées*. POUTRES ENCASTRÉES AUX DEUX EXTRÉMITÉS: Premier exemple. Charge distincte au milieu. Deuxième exemple. Charge distincte en un point quelconque. Troisième exemple. Charge uniformément répartie. Sous-poutres. POUTRES ENCASTRÉES A UNE EXTRÉMITÉ ET APPUYÉES A L'AUTRE: Quatrième exemple. Charge distincte au milieu. Cinquième exemple. Charge distincte en un point quelconque. Sixième exemple. Charge uniformément répartie. — CHAP. XIV. *Poutres appuyées en plus de deux points. Charge mobile*. POUTRE CONTINUE A PLUSIEURS TRAVÉES ÉGALES, CHARGÉE UNIFORMÉMENT. Deux travées. Trois, quatre et cinq travées. CHARGE MOBILE: Poutre appuyée supportant une charge mobile. PLANCHERS ET PLAFONDS: Calcul de la charge par mètre de longueur de poutre. Applications numériques. — CHAP. XV. *Solides d'égale résistance à la flexion*. Définition. POUTRES ENCASTRÉES A UNE EXTRÉMITÉ. PREMIER EXEMPLE. POIDS DISTINCT A L'EXTRÉMITÉ: Base constante. Hauteur constante. Base et hauteur variables. Formes approchées. Section en double T. DEUXIÈME EXEMPLE. CHARGE UNIFORMÉMENT RÉPARTIE: Base constante. Hauteur constante. Base et hauteur variables. Formes approchées. Fers en double T. SOLIDES POSÉS SUR DEUX APPUIS. PREMIER EXEMPLE. CHARGE AU MILIEU: Base constante. Hauteur constante. Base et hauteur variables. Section en double T. DEUXIÈME EXEMPLE. CHARGE UNIFORMÉMENT RÉPARTIE: Base constante. Hauteur constante. Hauteur et base variables. Section en double T. CHARGE MOBILE: Base constante. — CHAP. XVI. *Glissières, Engrenages, Tourillons*.

Arbres fléchis. Glissière de machine à vapeur. **ENGRENAGES** : Calcul de la dent. Application numérique. Bras. Moyeu. Jante. **TOURILLONS**. **ARBRES FLÉCHIS** : Tourillon d'extrémité. Formules pratiques. Tourillon intermédiaire. Arbres chargés. Essieux. Épaisseur des plaques. Fond de cylindre. Couvercle de boîtes à tiroir. — **CHAP. XVII. Ressorts**. **RESSORTS PLATS A LAME SIMPLE** : Ressort rectangulaire. Ressort à épaisseur variable. Ressort triangulaire. Ressort trapézoïdal. Ressort plan à spirale. Ressort en hélice. **RESSORTS DE TORSION** : Ressorts en hélice. Choix de la matière. Applications numériques. — **CHAP. XVIII. Résistance composée**. Flexion avec extension. **PIÈCES CHARGÉES DEBOUT. COLONNES** : Courbe élastique. Formules pratiques. Colonnes creuses. Section en croix. Formules de Love. Épaisseur des colonnes creuses. Tiges de piston. Bielles. Poteaux. Flexion avec torsion. Applications numériques.

CINQUIÈME PARTIE. Notions de statique graphique. CHAP. XIX. Polygone funiculaire. Généralités. Polygone funiculaire. Règles pratiques. Conditions d'équilibre. Cas particulier. Couple. Figures réciproques. Application. Propriétés du polygone funiculaire. — **CHAP. XX. Composition et décomposition des forces parallèles. Couple. COMPOSITION DES FORCES PARALLÈLES** : De même sens ; de sens contraire. **DÉCOMPOSITION DES FORCES PARALLÈLES** : Décomposer une force en deux autres : on donne les directions ; on donne une des composantes. **COUPLE** : Théorème. Équilibre des couples. Composition des couples. **EXERCICES** : Équilibre de forces. 1^{er} type de grue. 2^e type de grue. Grue roulante. Recherche des centres de gravité. Surfaces. Volumes. Epure simplifiée. — **CHAP. XXI. Équilibre des polygones articulés**. Systèmes funiculaires. Principe de solidification. Tension. Compression. Système déformable. **ÉQUILIBRE DES POLYGONES ARTICULÉS** : Polygone libre. Polygone suspendu. Problèmes. Théorèmes. Polygones funiculaires plans. Exercices. Pont suspendu. Forme d'équilibre du câble. Pression sur les piliers. Position du pôle. Poutres symétriques. — **CHAP. XXII. Systèmes triangulés. Système indéformable**. Équilibre des systèmes indéformables Barres tendues. Barres comprimées. Méthode de Crémone. Règles générales. Méthode des moments ou méthode de Ritter. Méthode de Culmann. Méthode de Zimmermann. Réaction. Résultante d'appui. — **CHAP. XXIII. Des fermes. ÉTUDE DES POUTRES** : Définitions. Désignation des charges. Mode d'appui d'une ferme Détermination des réactions. **POUTRES ARMÉES** : Poutre à une contrefiche. Poutre à trois contrefiches. Autre type. Poutre à sept contrefiches. Application. Poutre à deux contrefiches. **POUTRES DROITES DE HAUTEUR CONSTANTE** : Poutre à triangles isocèles :

chargée aux nœuds de la membrure inférieure. Chargée aux nœuds des deux membrures. Poutre en N. Fermes de marquises. Console. Ferme de marquise avec tirant. — CHAP. XXIV. *Fermes de combles*. Ferme simple. Ferme avec poinçon. Ferme avec poinçon et contrefiche. Ferme de comble à la Mansard. Fermes d'ateliers en dents de scie : simple ; à poinçon ; à contrefiche. DÉTERMINATION DES CHARGES SUPPORTÉES PAR UNE FERME : surcharge due à la neige. Pression du vent. FERMES POLONCEAU : à une contrefiche ; à trois contrefiches. Premier type de ferme. Deuxième type de ferme. Détermination exacte de l'action du vent. Première méthode. Deuxième méthode. — CHAP. XXV. *Applications diverses*. Ferme avec marquise. Cantilever. Ferme courbe. Pont suspendu rigide. Grue de montage. Grue de quai. PRÉCAUTIONS A PRENDRE DANS L'EXÉCUTION DES ÉPURES. — CHAP. XXVI. *Détermination graphique des moments fléchissants*. Moment d'une force. Moments de plusieurs forces. Cas des forces parallèles. Détermination de l'échelle. EXERCICES DIVERS ET APPLICATIONS. POUTRE HORIZONTALE APPUYÉE A SES DEUX EXTRÉMITÉS : Chargée d'un poids distinct au milieu. Chargée d'un poids distinct en un point quelconque. Soumise à des efforts de sens contraires. CHARGES RÉPARTIES. POUTRE HORIZONTALE APPUYÉE A SES DEUX EXTRÉMITÉS ET SUPPORTANT : Une charge répartie quelconque. Une charge uniformément répartie sur toute la longueur. Une charge uniformément répartie sur une partie de la poutre. Des charges uniformément réparties différentes. Des charges réparties et des charges concentrées. APPUIS INTERMÉDIAIRES : Un appui intermédiaire, charges concentrées, Deux appuis intermédiaires, charge uniformément répartie. POUTRES ENCASTRÉES A UNE EXTRÉMITÉ : Charges distinctes. Charges uniformément réparties. Essieux de wagons. Arbres de roue hydraulique. Arbre de machine à vapeur. PROBLÈMES A RÉSOUDRE. TABLE DES MATIÈRES.

Cours municipal d'électricité, par L. BARBILLION, professeur de physique industrielle à la Faculté des Sciences, directeur de l'Institut Électrotechnique de l'Université de Grenoble, E. Bernard, Imprimeur-Éditeur, 1, rue de Médicis, Paris. L'ouvrage complet comprend 470 pages avec 460 figures intercalées dans le texte. Prix broché, 12 fr.

L'enseignement de l'électricité industrielle à l'Université de Grenoble a revêtu dès l'origine un caractère spécial de simplicité

et d'utilitarisme immédiat, qui lui a attiré la sympathie du monde industriel ; ce public y a trouvé sous une forme mathématique simple, ne faisant appel au calcul que dans le cas de réelle nécessité, les éléments d'information technique et les principes fondamentaux d'une science dont les applications sont aujourd'hui innombrables, mais dont les méthodes d'exposition ne sont pas toujours, loin de là, à la portée de tous.

Le *cours municipal d'électricité* de l'Université de Grenoble, le premier en France de ce genre, puisque créé il y a plus de treize ans par M. Janet, actuellement professeur à l'Université de Paris, continué par M. Pionchon, professeur à l'Université de Dijon et par M. Barbillion, aujourd'hui directeur de l'Institut Électrotechnique de Grenoble, a eu l'heur de rencontrer la faveur d'un public toujours nombreux et sympathique, en dehors même des élèves de l'Institut auxquels il était plus spécialement destiné. Chaque année, les leçons des divers professeurs qui se sont succédé à la chaire d'électricité industrielle de l'Université de Grenoble ont été suivies par une clientèle de praticiens, ingénieurs, officiers, etc., qui venaient leur demander justement ces connaissances pratiques, en général si difficiles à rencontrer, comme nous le signalions tout à l'heure, sous une forme accessible à des auditeurs possédant une instruction mathématique moyenne.

C'est le cours professé en 1904-1905 par M. le professeur Barbillion et consacré à « La production et l'utilisation industrielle des courants continus », que nous présentons aujourd'hui au lecteur. Une première édition autographiée de ces leçons, tirées à plusieurs centaines d'exemplaires, a été épuisée presque à son apparition.

Un tel succès, à cette époque de pléthore et de surproduction de la littérature technique, peut être fait pour surprendre. Il s'explique aisément. L'Institut Électrotechnique de Grenoble occupe aujourd'hui dans l'enseignement industriel une place prépondérante. La préparation qu'il assure à ses élèves-ingénieurs électriciens est hautement appréciée en France et à l'Étranger, qui, de plus en plus,

lui confie la formation définitive, spécialisatrice dans la carrière électrique, d'ingénieurs-mécaniciens sortis de ses écoles.

Nous ne doutons pas que les cours d'électricité industrielle de l'Université de Grenoble, ne rencontrent auprès de notre clientèle la même faveur que nos précédentes publications. C'est donc en toute confiance et persuadé qu'il lui rendra les plus grands services, que nous lui offrons cet intéressant ouvrage, établi sous la forme même des leçons originales qui ont obtenu le plus juste et le plus mérité succès.

PRÉFACE DE LA DEUXIÈME ÉDITION QUI VIENT DE PARAÎTRE.

Ces leçons résument une partie de l'enseignement électrotechnique donné à notre Institut dans les cours que nous y avons professés en 1903-1904 et 1904-1905 (*Courants continus*). Le domaine de l'électricité industrielle est aujourd'hui si vaste que le lecteur ne sera certainement pas surpris de ne trouver, dans cet ouvrage, qu'une partie de ce qu'un ingénieur électricien doit savoir.

Étudier d'une manière approfondie, dans tous leurs détails, les multiples applications de l'électricité industrielle, constituerait une œuvre hors de proportion avec les limites de ce traité. A l'Institut Électrotechnique comme dans les écoles analogues, des cours et conférences consacrés aux applications électromécaniques, électrochimiques existent, qui donnent aux élèves-ingénieurs toutes les notions pratiques nécessaires à l'exercice de leur profession. Ce que nous avons voulu constituer en ces quelques leçons, c'est un résumé des principes fondamentaux de la technique électrique, une sorte de corps de doctrines, rassemblant sous forme de cadres, les idées générales dont la compréhension parfaite et la possibilité permanente d'utilisation peuvent seules rendre possibles pour l'ingénieur la réalisation d'un projet, ou même, but plus modeste, l'interprétation d'un essai de machines.

Nous n'ignorons pas qu'étant donnée l'actuelle richesse de la littérature électrotechnique, le présent ouvrage, sur bien des points, ne pourrait être considéré comme original. Il n'est, du reste, que la reproduction intégrale de nos leçons dans la forme même de la première édition (1904-1905) aujourd'hui épuisée. Tel quel, nous pensons cependant qu'il pourra rendre aux futurs praticiens quelques services.

BARBILLION.

Division de l'ouvrage.

1^{re} LEÇON : Généralités. Machines électriques. Notions de différences de potentiel. Courants continu, variable, alternatif. — 2^e LEÇON : Rappel de notions de magnétisme et d'électromagnétisme. Systèmes d'unités employées en mécanique. — 3^e LEÇON : Liaison des unités électriques aux unités mécaniques. Notions de force électromotrice, notions de rendement. Définitions complémentaires relatives au magnétisme et à l'électromagnétisme. — 4^e LEÇON : Phénomènes d'induction magnétique. Faits expérimentaux. Définition d'un système d'unités électromagnétiques C. G. S. et d'un système pratique C. G. S. — 5^e LEÇON : Induction électromagnétique (suite). Équivalence des aimants et des courants. Forme générale de l'induction. Notion de self-induction. — 6^e LEÇON : Induction électromagnétique (suite). Lois régissant les circuits magnétiques. Courbes d'alimentation. Dispersion magnétiques. — 7^e LEÇON : Calcul des ampères-tours nécessaires pour créer un flux donné. Application numérique. Mesure d'un flux. Balistique. — 8^e LEÇON : Étude des machines dynamos. Divers types de génératrices. Machines homopolaires. Machines hétéropolaires. — 9^e LEÇON : Force électromotrice moyenne dans un conducteur de génératrice dynamo. Force électromotrice totale. Étude spéciale des enroulements des machines bipolaires. — 10^e LEÇON : Étude spéciale du fonctionnement des machines bipolaires. Aimantation de l'induit. Calage des balais. Commutation. — 11^e LEÇON : Relation du calage des balais avec le flux inducteur dans l'induit. Flux transversal. Flux antagoniste. — 12^e LEÇON : Réaction d'induit dans les machines bipolaires. Artifices employés pour supprimer cette réaction. Pertes parasites par courants de Foucault. — 13^e LEÇON : Pertes de puissance dans une dynamo par effet d'hystérésis. Pertes d'ordre mécanique. — 14^e LEÇON : Fonctionnement des dynamos bipolaires. Caractéristiques à circuit ouvert. Divers modes d'excitation des dynamos. Caractéristiques externes. Applications. — 15^e LEÇON : Généralisation, dans le

cas des machines multipolaires, des résultats obtenus dans le cas de machines bipolaires. Enroulements des machines multipolaires. — 16^e LEÇON : Théories correctives relatives au fonctionnement des machines dynamos. Valeur de la force électromotrice à circuit fermé. Marche en moteur. — 17^e LEÇON : Éléments de la constitution mécanique des machines dynamos. Induit. Inducteur. — 18^e LEÇON : Essais des machines dynamos, épreuves des matériaux. Vérification en cours de construction. Essais après construction. — 19^e LEÇON : Essais des machines dynamos. Essais en charge ; méthode directe. Essais de rendement d'un groupe électrogène. — 20^e LEÇON : Essais des machines dynamos. Méthode Fontaine et Cardew. Méthode de substitution. Méthode des pertes séparées. Méthode chronométrique (Routin). — 21^e LEÇON : Méthodes particulières. Hopkinson. Rayleigh et Kapp. Blondel. Potier. Hutchinson. — 22^e LEÇON : Fonctionnement des dynamos en moteurs. Equations générales. Couplage moteur. Démarrage. Équilibre dynamique. Caractéristiques (moteurs série, shunt et compound). — 23^e LEÇON : Régulation des moteurs. Insertion de résistance. Calage des balais. Méthodes particulières propres à chaque mode d'excitation. — 24^e LEÇON : Régulation des moteurs (suite). Étude de quelques modes particuliers. Modification du couplage et shuntage des inducteurs. Couplage série parallèle. — 25^e LEÇON : Régulation et couplage des dynamos à courant continu. Emploi des caractéristiques externes. Couplage des machines série, des machines shunt. — 26^e LEÇON : Couplage d'une machine série et d'une machine shunt. Couplage des machines compound. Défauts dans le fonctionnement des dynamos. Irrégularités de marche. Rôle du volant. — 27^e LEÇON : Traction électrique. Définitions générales. Effort de traction. Adhérence. Applications. Recherche de la puissance convenable pour les moteurs. Constitution mécanique des voitures. Suspension des moteurs. — 28^e LEÇON : Construction et essais des moteurs de traction. Essais en atelier. Essais en exploitation. — 29^e LEÇON : Alimentation des moteurs. Distributions de courant aérienne, souterraine, à fleur de sol. Régulation des voitures isolées, des trains à unités motrices multiples. — 30^e LEÇON : Installation des réseaux de traction. Circuit de retour. Précautions à prendre pour l'établissement d'un tel circuit. Attaques électrolytiques. Feeders de retour. Sous-volteurs. — 31^e LEÇON : Mesures à effectuer sur un réseau de traction. Isolement ; résistance des lignes. Joints. Différences de potentiel entre rails et conduites. Freinage ; adhérence ; freins électriques, mécaniques et magnétiques ; freins à air. Récupération. — 32^e LEÇON : Système Thury de distribution série. Principe. Réalisation pratique. Appareillage. Régulation des moteurs. Installations récentes.

Précis d'électricité, par Paul NIEWENGLAWSKI, Ingénieur au Corps des Mines. Encyclopédie des Travaux publics, fondée par M. C. Lechalas, Inspecteur général des Ponts et Chaussées. Grand in-8 (25 × 16) de II-200 pages, avec 64 figures; 1907. 6 fr. Librairie Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, 55, Paris (6^e).

Ce précis est en quelque sorte un traité général d'électricité destiné à mettre le lecteur rapidement au courant des phénomènes fondamentaux, des théories les plus connues et des découvertes récentes. L'auteur a pu donner à sa rédaction des dimensions restreintes en réduisant chaque théorie à ce qu'elle a d'essentiel et en supprimant des détails qui font parfois perdre de vue l'enchaînement des idées.

L'ouvrage est divisé en deux parties. La première fait connaître, indépendamment de toute hypothèse, les lois principales et les expériences qui servent à les établir; la seconde montre les conséquences qu'on peut en déduire par le calcul. L'auteur a insisté sur les méthodes de mesure, l'homogénéité des formules et les différents systèmes d'unités, si utiles à bien connaître dans les applications pratiques; il a résumé en quelques pages la plupart des questions dont on s'est occupé particulièrement dans ces dernières années, comme les tubes de Crookes, les rayons X, les courants alternatifs, l'amélioration des lignes téléphoniques, la décharge oscillante des condensateurs, les courants de Tesla, la théorie de Maxwell, la théorie électromagnétique de la lumière, les ondulations hertziennes, la télégraphie sans fil et la théorie des électrons.

S'il y a, dans la seconde partie, quelques calculs indispensables pour traiter les questions avec la rigueur qu'elles comportent, la première partie est d'une lecture facile. Cet ouvrage peut donc servir soit à l'industriel ou à l'ingénieur qui veut préciser ses notions théoriques, soit à l'élève qui a besoin d'apprendre les éléments; en un mot, à toute personne désireuse de suivre les progrès d'une science toujours si rapidement renouvelée.

Table des Matières.

I^{re} PARTIE. **Lois et expériences.** CHAP. I. *Courants électriques.* Énergie, courants électriques, force électromotrice, lois de Kirchhoff, résumé et applications. — CHAP. II. *Phénomènes thermo-électriques.* Applications. — CHAP. III. *Électromagnétisme.* Champ magnétique, action des courants sur les aimants, action des champs magnétiques sur les courants, action des courants sur les courants, flux, résumé et applications. — CHAP. IV. *Induction.* Courants d'induction, self-induction, force électromotrice d'induction totale, résumé et applications. — CHAP. V. *Magnétisme.* Magnétisme et induction magnétique, hystérésis, résumé et applications. — CHAP. VI. — *Électrostatique.* Charge électrique, énergie des systèmes électrisés, champ électrique et potentiel, condensateurs, diélectriques, effets lumineux des décharges, tubes de Crookes, rayons X. — CHAP. VII. *Mesures.* Mesure de l'intensité d'un courant, mesure des résistances, mesure des forces électromotrices et des différences de potentiel, mesure des charges et des capacités, mesure du flux, mesure de la puissance et de l'énergie électriques. — CHAP. VIII. *Unités,* Homogénéité, différents systèmes d'unités, unités électriques C. G. S. et unités pratiques.

II^e PARTIE. **Hypothèses et théories.** INTRODUCTION. — CHAP. IX. *Théorie mathématique de l'électrostatique.* Potentiel, flux d'induction, applications. — CHAP. X. *Comparaisons et hypothèses.* Analogies hydrauliques, analogies calorifiques, analogie des tubes d'induction et des filets tourbillons, théorie électrocinétique. — CHAP. XI. *Courants alternatifs.* Courants sinusoïdaux. Transformateurs. — CHAP. XII. *Théorie mathématique de l'électromagnétisme.* Potentiel magnétique, moment magnétique et magnétisme, formules diverses. — CHAP. XIII. *Théorie mathématique de l'induction.* Formule fondamentale de l'induction, théorie de l'induction de Maxwell, décharge oscillante d'un condensateur, expériences de Tesla, propagation d'un courant dans une ligne ayant de la capacité. — CHAP. XIV. *Théories générales.* Théorie de Maxwell, théorie électromagnétique de la lumière, expériences de Hertz, télégraphie sans fil, théorie des électrons.

Traité général des applications de la chimie, par Jules GARÇON, tome premier. Métalloïdes et composés métalliques, Vve Ch. DUNOD, éditeurs, 49, quai des Grands Augustins, Paris.

M. Jules Garçon, lauréat de la Société d'Encouragement, a soumis à votre examen le premier volume de son *Traité des applications de la chimie*, ouvrage qui a pour objet « d'étudier les applications générales et particulières de la chimie en les rattachant aux propriétés des corps d'où elles dérivent, et d'exposer avec détails les plus importantes de ces applications. »

Le premier volume comprend les métalloïdes et les composés métalliques.

Après un aperçu des principales applications de la chimie, M. Garçon indique les sources bibliographiques des sciences chimiques ; il énumère, tant pour la France que pour l'étranger, les catalogues, les périodiques, les mémoires des sociétés chimiques, les annales, les journaux, les revues, les catalogues des bibliothèques qui peuvent être consultés avec fruit.

De plus, comme cet ouvrage sera lu par des industriels, l'auteur se préoccupe de leur donner les renseignements indispensables sur les brevets d'invention, sur les règlements concernant les établissements dangereux, insalubres ou incommodes, sur le transport par chemin de fer des matières dangereuses et des matières infectes.

Arrivant alors à l'objet principal de son travail, M. Garçon étudie successivement les divers métalloïdes, en rattachant à chacun d'eux leurs composés métalliques ; il passe en revue leurs propriétés physiques et chimiques, leurs applications, et termine par la bibliographie.

Lorsqu'on lit cet ouvrage, on est étonné des nombreux renseignements utiles qu'il fournit. Ce n'est pas un dictionnaire et ce n'est pas une encyclopédie ; c'est un ouvrage intermédiaire fait à un point de vue éminemment pratique, qui permet de trouver rapidement le renseignement dont le chimiste ou l'industriel peuvent avoir besoin, et qui leur indique d'une façon précise les sources les plus récentes auxquelles ils pourront se reporter pour avoir un ensemble aussi complet que possible de la question qui les intéresse.

Prenons, par exemple, ce qui a trait à l'oxygène. L'auteur donne

d'abord la préparation, les propriétés et les applications de l'oxygène et de l'ozone, avec une bibliographie ; puis il étudie l'air, l'eau, l'eau oxygénée et les oxydes avec une bibliographie pour chacune de ces divisions.

A propos de l'ozone, sont exposés les procédés si intéressants qui l'utilisent aujourd'hui pour la stérilisation des eaux potables.

A propos de l'air, nous trouvons des renseignements sur les compresseurs et les machines à air comprimé, sur les moteurs à air chaud, le séchage à air chaud.

A propos de l'eau, nous avons de nombreuses données sur les méthodes d'analyse des eaux, sur les eaux de pluie, de rivière, de source, de puits, sur l'eau de mer, sur les eaux minérales, sur la purification des eaux potables, sur les eaux industrielles et leur épuration, sur les eaux résiduaires, sur l'analyse des eaux industrielles et des eaux d'alimentation ; enfin, pour terminer, une bibliographie remarquable, ne remplissant pas moins de 15 pages, et signalant les articles importants parus dans les principales publications scientifiques françaises, anglaises et allemandes.

A propos de l'eau oxygénée, sont indiquées ses applications au blanchiment des diverses fibres animales et végétales.

Enfin, dans les chapitres relatifs aux oxydes, nous remarquons une étude très détaillée du mercerisage à propos de la soude caustique, avec des extraits des principaux brevets successifs ; puis des renseignements intéressants sur une question actuellement très discutée : l'emploi de l'oxyde de zinc dans la peinture à l'huile ; les applications des bichromates en teinture et en impression, etc., etc.

En passant en revue les chapitres consacrés aux autres métalloïdes, on pourrait citer de même de nombreux articles aussi utiles : pour le soufre, par exemple, nous trouvons les brevets pris pour la fabrication de l'anhydride sulfurique au moyen de l'amiante platinée ; pour le carbone, l'application des houilles au chauffage, etc.

En résumé, cet ouvrage est remarquable par sa richesse en renseignements pratiques. Cela tient à ce que M. Jules Garçon, qui a indiqué dans une communication récente, faite devant la Société

d'Encouragement, les milliers de publications qu'il a dû dépouiller pour ses ouvrages précédents et qu'avec une persévérance infatigable il continue à relever pour la publication de son *Encyclopédie Universelle* des industries tinctoriales et des industries annexes, a eu évidemment la prévoyance, au fur et à mesure de ses recherches, d'extraire ce qui lui semblait utile pour le travail particulier des applications de la chimie. Il en est résulté une abondance de renseignements précis et variés que l'on n'est pas toujours habitué à rencontrer dans les ouvrages similaires.

Votre Comité a l'honneur de vous proposer de remercier M. Garçon d'avoir présenté à la Société le premier volume de cette intéressante publication et de voter l'insertion au *Bulletin* du présent rapport. Votre Comité exprime en outre le vœu qu'il complète aussi rapidement que possible ce traité des applications de la chimie.

Signé : A. LIVACHE, rapporteur

(Extrait du *Bulletin* de mai 1901 de la *Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale*. Rapport présenté par M. l'ingénieur Ach. LIVACHE, au nom du Comité des Arts Chimiques).

La Statique graphique et ses applications aux constructions, par M. Maurice LÉVY, Membre de l'Institut, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, Professeur au Collège de France et à l'École Centrale des Arts et Manufactures. Librairie Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, à Paris (6^e). 4 volumes grand in-8, avec 4 atlas de même format :

I^{re} PARTIE. — *Principes et applications de la Statique graphique pure*. 3^e édition. Volume de xxx-598 pages, avec 81 figures dans le texte et un atlas de 25 pl. ; 1907 22 fr.

II^e PARTIE. — *Flexion plane. Lignes d'influence. Poutres droites*. 2^e édition. Volume de xiv-345 pages, avec figures dans le texte et un atlas de 6 pl. ; 1886 15 fr.

III^e PARTIE. — *Arcs métalliques. Ponts suspendus rigides. Coupoles et corps de révolution*. 2^e édition. Volume de ix-418 pages, avec figures dans le texte et un atlas de 8 pl. ; 1887 17 fr.

IV^e PARTIE. — *Ouvrages de maçonnerie. Systèmes réticulaires à lignes surabondantes. Index alphabétique des quatre Parties.*
2^e édition. Volume de ix-350 pages, avec figures dans le texte et un atlas de 4 planches ; 1887..... 15 fr.

EXTRAIT DE LA PRÉFACE.

La nouvelle édition de cet Ouvrage est divisée en quatre volumes.

Le premier, intitulé *Principes et applications de Statique graphique pure*, comprend les matières traitées dans la précédente édition, sauf les modifications et additions suivantes :

1^o Dans la première édition, nous avons débuté par un exposé, fait à un point de vue purement géométrique, des propriétés des polygones funiculaires et des figures réciproques. Cette marche nous paraît encore aujourd'hui la plus satisfaisante au point de vue didactique ; mais, comme il s'agit d'arriver le plus rapidement possible aux applications, nous avons pensé que les ingénieurs nous sauraient gré de les dispenser de cette étude préalable. Nous avons donc entièrement supprimé la partie géométrique de la première édition et nous déduisons les propriétés des polygones funiculaires et des figures réciproques de leur définition mécanique même.

2^o Nous avons ajouté une étude complète et détaillée de l'important problème du passage d'un convoi sur une poutre pleine ou réticulaire posée sur deux appuis simples. Nous exposons, pour la recherche des positions dangereuses du convoi au point de vue des moments de flexion, une solution très précise due à Weyrauch. Nous donnons ensuite une construction nouvelle, fournissant très simplement et tout à la fois les positions du convoi et le moment maximum dû au convoi et à la charge permanente réunis.

3^o Dans la Note I, nous exposons la nouvelle méthode de calcul des dimensions des pièces employées dans les constructions, d'après les expériences de Wohler et de Spangenberg, et les principales formules à l'aide desquelles elles ont été résumées par Launhardt, Weyrauch, etc.

4^o La Note II est consacrée à la révision de la circulaire ministérielle du 9 juillet 1877 sur les ponts métalliques.

5^o La Note III est consacrée aux halles à voyageurs et à marchandises des chemins de fer.

6^o La Note IV traite des courbes funiculaires, particulièrement de celles d'égale résistance et, dans la Note V, nous rappelons les principaux procédés de tracé des arcs de parabole qui se présentent si fréquemment dans les applications.

7^o Dans la Note VI nous donnons, dans le cas de systèmes plans, la théorie si utile des lignes isostatiques et des lignes de glissement et nous l'appliquons au tracé de ces lignes dans une poutre à deux appuis simples.

8^o La Note VII expose une manière de déduire les figures réciproques de la statique graphique, de la transformation parabolique de Chasles.

9^o Au point de vue matériel, au lieu de placer, comme dans la première édition, toutes les figures dans un atlas, nous n'avons laissé dans l'atlas que les grandes figures d'application, et nous avons intercalé les autres dans le texte, ce qui est plus commode pour le lecteur.

Les trois derniers volumes forment les *Applications de la Statique graphique aux problèmes de la Résistance des matériaux*.

Ces Volumes comprennent six sections et quatre notes :

La *première section*, intitulée *Principes généraux*, se compose de deux chapitres : l'un est consacré au rappel des formules générales relatives à la flexion plane, l'autre à un exposé d'ensemble des propriétés générales et de l'usage des *lignes d'influence*.

La *deuxième section* est consacrée aux poutres droites. Laisant de côté les poutres déterminables par la statique et qui ont été étudiées dans la première partie, nous donnons, d'une façon très

détaillée, les solutions graphiques des problèmes relatifs à la poutre encastree à un bout et simplement appuyée à l'autre, à la poutre encastree aux deux bouts et aux poutres continues avec ou sans encastrement. Nous fondons chaque théorie, qu'il s'agisse des poutres à une travée ou à plusieurs, sur un *seul* théorème que nous appelons *fondamental* et qui mérite ce nom, parce qu'il fournit la solution de tous les problèmes que l'on peut se poser dans le domaine qu'il embrasse, solution analytique ou graphique suivant le mode de développement que l'on préfère lui donner.

La *troisième section* est consacrée aux arcs ; nous y traitons, successivement, et dans des chapitres spéciaux, les sujets suivants : 1^o Arc posé sur deux rotules ; — 2^o Arc encastree à ses deux extrémités ; — 3^o Arc encastree à un bout et posé sur rotule à l'autre ; — 4^o Arcs avec une ou deux charnières (ceux à trois charnières sont déterminables par la statique et ont été étudiés dans la première partie) ; — 5^o Ce que nous appelons des *arcs continus* (c'est-à-dire ceux dont des points en nombre quelconque sont fixes ou assujettis à avoir des déplacements verticaux donnés) et les *arcs reliés à des poutres continues* (système du pont du Douro) ; — 6^o Arcs suspendus rigides ; — 7^o Action du vent sur les fermes en charpente.

La théorie de chaque système d'arcs, comme celle de chaque système de poutres, repose sur un théorème unique et fondamental qui peut être, à volonté, développé analytiquement ou graphiquement.

Parmi les solutions graphiques relatives aux arcs, nous avons donné la préférence à celle qu'Eddy a exposée dans ses *New constructions in graphical statics*. Nous en donnons une démonstration rigoureuse, ce qui a été fait aussi par l'ingénieur Guidi, et nous l'appliquons non seulement aux arcs simples, mais aussi aux arcs continus et à ceux reliés à des poutres droites.

Nous avons essayé, ce qui, croyons-nous, n'a guère été fait, d'étudier aussi les lignes d'influence dans les arcs et, par suite, les positions dangereuses des convois et nous sommes arrivé à une

solution que nous croyons très satisfaisante. Quel que soit l'arc, encastré ou non, de section et d'élasticité constantes ou variables, nous employons une ligne que nous appelons la *ligne de poussée*, qu'il ne faut pas confondre avec la *Kämpferdrucklinie* de Winckler.

La ligne de poussée a l'avantage de se tracer comme une courbe funiculaire de charges fictives dépendant uniquement des dimensions de l'arc.

Dans le dernier chapitre de cette section, nous nous occupons de l'important problème de l'action du vent sur les grandes fermes. Dans les calculs qu'on fait à cet égard, on admet généralement que le moment de flexion que le vent produit au sommet d'un arc est indépendant de la flèche, en sorte qu'il suffit, à ce point de vue, d'envisager l'arc (ou plutôt l'*arche* entière que forment les arcs composant un pont ou un viaduc) comme une poutre encastrée à ses deux extrémités. Cette règle est très commode ; mais il était utile de vérifier dans quelle mesure elle était admissible. C'est ce que nous avons fait.

La *quatrième section* traite des voûtes en berceau, de la poussée des terres, de celle des fluides (eau ou vent) et des murs de soutènement.

Nous basons la théorie des voûtes et celle de la poussée des terres sur le *principe de l'équilibre-limite* et qui peut se formuler ainsi : *Si un ouvrage est établi de façon à résister aux actions qu'il éprouve lorsqu'il est sur le point d'être renversé, il résistera à celles qu'il éprouve en tout autre état.* Ce principe, traduction des idées de Coulomb, fournit immédiatement, pour chaque forme de voûte, non la courbe des pressions *vraies*, que nous regardons comme impossible à trouver, mais une courbe des pressions plus défavorables à la stabilité que celle qui se produit réellement. Cette solution, en quelque sorte immédiate, nous paraît parfaitement suffisante dans un problème où tant de conditions (qualité des mortiers, époque du décintrement, degré de perfection

du clavage, etc.) échappent et échapperont probablement toujours à une analyse mathématique. Néanmoins, nous exposons en quelques mots, à la fin du chapitre consacré aux voûtes, les beaux travaux, sur ce sujet, de M. Durand-Claye et de M. le général Peaucellier.

Pour la poussée des terres, nous donnons la méthode purement géométrique de Poncelet. Nous indiquons comment elle peut être étendue à des murs courbes *noyés* et notamment comment on pourrait déterminer, à l'aide du principe de l'équilibre-limite, la répartition des pressions qu'un remblai exerce sur l'extrados d'une voûte, si l'on ne voulait pas admettre, comme on le fait d'habitude, que chaque voussoir supporte le poids de la terre qui le surmonte directement.

Les deux derniers chapitres de cette section sont consacrés : l'un à l'étude des murs soumis soit à leur propre charge, soit en même temps à celle de terres ou d'eau qu'ils doivent supporter ou à celle du vent ; l'autre, au calcul de la pression du vent sur une surface de révolution, en particulier sur les surfaces cylindriques, coniques et hémisphériques.

Dans la *cinquième section*, on traite des *Corps de révolution symétriquement chargés*. Un chapitre est consacré aux *surfaces de révolution* parfaitement flexibles, un autre aux coupoles métalliques et un troisième aux coupoles en maçonnerie.

La *sixième et dernière section* traite des *Systèmes réticulaires à lignes ou conditions surabondantes*. Nous montrons comment, en modifiant légèrement les procédés graphiques donnés pour les pièces à section pleine, on obtient les solutions des problèmes correspondants pour des pièces réticulaires.

Les *Applications* comprennent quelques Notes.

La première contient l'exposé de la méthode de Mohr pour la construction des moments de flexion sur les appuis d'une poutre continue.

La seconde est un travail personnel intitulé : *Sur une nouvelle*

méthode d'étude des arcs d'égalé résistance. Au lieu de procéder, comme on le fait généralement, par règle de fausse position en supposant d'abord aux pièces que l'on veut calculer une section constante et appliquant ensuite fautivement les résultats obtenus à des pièces de section variable, nous cherchons directement le solide d'égalé résistance.

La Note III est la reproduction de la Note II de la première édition, c'est-à-dire de notre Mémoire de 1873, sur la *recherche des tensions dans les systèmes qui, à volume égal de matière, présentent la plus grande résistance possible.*

Dans un appendice à ce mémoire, nous examinons les caractères exceptionnels que peuvent présenter, soit au point de vue géométrique, soit au point de vue statique ou élastique, les systèmes articulés. Il y a des systèmes qui, quoique n'ayant pas de lignes surabondantes, ne sont pas librement dilatables. M. Crofton en a donné deux exemples dans les *Proceedings London Math. Society* (t. X). A quels caractères peut-on, d'une manière générale, reconnaître l'existence de pareils systèmes? Quelles sont leurs conditions d'équilibre? Comment les théories de l'élasticité et de la chaleur déterminent-elles leurs tensions? Tels sont les problèmes qui font l'objet de cette Note complémentaire qui a plutôt un intérêt scientifique que d'application. Il en ressort cependant un précepte pratique: c'est que, dans les formes géométriques à donner aux systèmes articulés, il faut se tenir très loin de celles qui présentent les caractères exceptionnels dont il s'agit; autrement, on arrive à faire supporter aux pièces des tensions immenses.

En terminant, nous tenons à remercier M. Gauthier-Villars du soin, nous dirions volontiers du luxe apporté à la confection matérielle de cet ouvrage dont plusieurs planches, parmi celles des derniers volumes surtout, présentaient de sérieuses difficultés.

Titres des Chapitres de la première Partie.

I^{re} SECTION. Notions préliminaires relatives au calcul graphique, à la Statique et à l'élasticité des corps. CHAP. I.

Notions de calcul graphique. — CHAP. II. Résumé de quelques notions relatives à la statique ordinaire et à l'élasticité des corps. — CHAP. III. Composition et équilibre des forces concourantes.

II^e SECTION. Principes de Statique graphique. CHAP. IV. Le polygone funiculaire considéré comme moyen de composition des forces dans un plan. — CHAP. V. Conditions d'équilibre des corps naturels libres ou non. Recherche graphique des réactions des appuis. — CHAP. VI. Recherche des forces élastiques. Le polygone des pressions et le polygone de Varignon. — CHAP. VII. Suite de la recherche des forces élastiques. Les figures réciproques et la méthode de Culmann : A. Systèmes réticulaires libres. B. Des systèmes à liaisons. — CHAP. VIII. Théorie et construction des moments des forces dans un plan. — CHAP. IX. Composition des forces parallèles dans l'espace. — CHAP. X. Projections et moments des forces parallèles dans l'espace. — CHAP. XI. Détermination graphique des centres de gravité des corps, surfaces et lignes.

III^e SECTION. Application de la Statique graphique à l'art des constructions. CHAP. XII. Application aux poutres droites et ponts suspendus portant des charges fixes. — CHAP. XIII. Application aux arcs appuyés avec ou sans encastrement. Étude purement statique et solution de première approximation. — CHAP. XIV. Application aux ponts tournants et aux grues tournantes. — CHAP. XV. Application aux diverses espèces de charpentes pour toitures. — CHAP. XVI. Application aux cintres des voûtes et à des charpentes diverses. — CHAP. XVII. Théorie, construction et emploi général des moments de flexion et efforts tranchants : A. Applications aux poutres droites. B. Application aux arcs. C. Application aux systèmes réticulaires. — CHAP. XVIII. Moments fléchissants produits par le passage d'un convoi sur une poutre à deux appuis simples. — CHAP. XIX. Efforts tranchants produits par le passage d'un convoi sur une poutre à deux appuis simples. — CHAP. XX. Cas où le convoi porte sur une poutre à deux appuis par l'intermédiaire de poutrelles transversales. — CHAP. XXI. Construction des moments d'ordre supérieur des forces parallèles dont les points d'application sont situés dans un même plan, particulièrement des moments d'inertie des aires planes. — CHAP. XXII. Étude des forces parallèles dont les points d'application sont situés dans un plan et dont les intensités sont proportionnelles aux distances de leur point d'application à une droite de ce plan. Noyau central des aires planes.

IV^e SECTION. Composition des forces dans l'espace e figures réciproques qui en découlent. CHAP. XXIII. Composition

des forces dans l'espace. — CHAP. XXIV. Polyèdres réciproques. — CHAP. XXV. Moments relatifs à un axe des forces distribuées d'une manière quelconque dans l'espace.

NOTES. — NOTE I. Détermination des dimensions des pièces d'une construction d'après la méthode fondée sur les expériences de Wöhler. — NOTE II. Revision de la circulaire ministérielle du 9 juillet 1877 sur les ponts métalliques (règlement du 29 décembre 1896). — NOTE II *bis*. Halles à voyageurs et à marchandises des chemins de fer (règlement du 17 février 1903). — NOTE III. Sur les courbes funiculaires, particulièrement celles d'égale résistance. — NOTE IV. Tracé d'un arc de parabole. — NOTE V. Sur la répartition des pressions intérieures dans un corps ayant un plan de symétrie, particulièrement dans une poutre ou un arc. — NOTE VI. Sur une manière de déduire les figures réciproques de la Statique graphique, de la transformation parabolique de Chasles. — NOTE VII. Instructions relatives au béton armé.

L'Année Technique (1906), accidents du travail, chauffage et distribution d'eau dans les maisons, travaux publics et construction, locomotion, par A. DA CUNHA, Ingénieur des Arts et Manufactures, avec une préface de Alfred Picard, Membre de l'Institut. Librairie Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, 55, Paris (6^e). Un beau volume grand in-8 de XII-237 pages avec 134 fig. : 1906, 3 fr. 50.

EXTRAIT DE LA PRÉFACE.

Un musée de prévention des *accidents du travail* ayant été inauguré, il y a quelques mois, au Conservatoire National des Arts et Métiers, M. da Cunha saisit l'occasion pour traiter l'une des questions sociales les plus importantes, celle de l'hygiène et de la sécurité des ateliers. Il donne des indications détaillées au sujet des dispositifs protecteurs consacrés par l'expérience pour diverses industries. Dans un but d'enseignement et de propagande, des musées mettent sous les yeux du public les dispositifs de ce genre : tels les musées de Zurich, d'Amsterdam, de Vienne, de Munich, de Charlottenbourg

et enfin de Paris. Mais, en dépit des précautions les plus minutieuses, il surviendra toujours des accidents. Jadis, les victimes ou ses ayants-droit n'avaient contre le patron, à défaut d'entente amiable, que le recours du droit commun. Dans la dernière partie du siècle, la législation sur le travail, sur l'hygiène, sur la sécurité, précisa les obligations des chefs d'entreprise et força le patron à apporter les premiers éléments de l'information en déclarant l'accident dans les quarante-huit heures. L'évolution progressive amenée dans la conception juridique et sociale par la transformation du monde moderne donna peu à peu un corps à l'idée du risque professionnel, de ce risque qui est attaché aux travaux manuels et dont les atteintes ne supposent nécessairement ni la faute du patron, ni celle de l'ouvrier. Telle fut l'origine de la législation sur « la responsabilité des accidents dont les ouvriers sont victimes dans leur travail. »

Depuis des siècles, le problème du *chauffage économique, efficace et hygiénique de l'habitation* est à l'ordre du jour. Nous n'avons pas besoin de remonter au déluge pour nous rappeler les anciennes cheminées à la française dont Pécelet pouvait dire : « qu'avec de tels appareils la place la plus chaude était sur les toits. » De sérieux progrès ont été réalisés, sans qu'aucune des solutions nouvelles soit irréprochable, M. da Cunha a condensé en quelques pages les données essentielles de l'expérience et les préceptes les plus utiles pour les divers modes de chauffage : cheminées, poêles incorporés à la construction ; poêles indépendants de la construction (fixes et à combustion vive, ou mobiles et à combustion lente ; calorifères à air chaud, à eau ou à vapeur). A son exposé est joint un aperçu sur les distributions d'eau chaude dans les appartements modernes, où les exigences relatives au confortable ne cessent de grandir.

Si la quantité de l'eau potable distribuée aux agglomérations importantes est l'objet de la sollicitude éclairée des ingénieurs et des hygiénistes, il en va autrement dans les campagnes. Il y a là un péril d'autant plus menaçant que les apparences sont souvent trompeuses et que parfois une eau remarquable par sa limpidité abonde en bacilles nocifs. Combien de citadins, allant dans quelque villégiature

chercher la réparation de leurs forces anémiées, y contractent la dysenterie ou la fièvre typhoïde ! M. da Cunha a fait œuvre pie en consacrant un chapitre à ce sujet.

Plus d'une fois j'ai pris plaisir à admirer l'ébahissement des badauds (et ils sont nombreux), devant les tubes monstres en métal, tronqués à la base et armés d'enveloppes étanches qui se construisaient au début de l'année sur la berge de la Seine, près du pont de Sollérino. A quoi pouvaient servir ces mastodontes ? *L'Année technique* déchiffre l'énigme : il s'agissait de caissons à air comprimé pour le passage du chemin de fer métropolitain sous la Seine. Rien de plus ingénieux que le procédé; rien de plus clair que sa description par M. da Cunha.

Devant la lanterne magique de l'auteur passe ensuite une succession de tableaux concernant l'exécution des travaux publics ou privés, l'exploitation des chemins de fer, l'automobilisme, la locomotion sur la glace et sur la neige durcie. Je me contente de les mentionner, car chaque ligne ajoutée à ce prologue retarde la levée du rideau, et le lecteur impatient pourrait faire un mauvais parti au préfacier trop prolix.

Alfred PICARD.

Table des Matières.

Préface. — CHAP. I. **Les accidents du travail.** *Prévention contre les accidents du travail.* Action privée. Action publique. *Réparation des accidents du travail.* *Les Musées de prévention des accidents du travail et d'hygiène industrielle.* Musées de Vienne et d'Amsterdam. Musée de Munich. Musée de Charlottenbourg. Musée de Paris. *Machines à travailler le bois.* Couvre-scie Fleuret. Couvre-scie Ringhoffer. Couvre-scie Cuvier. Système Fleck pour scies oscillantes. Protection des scies à ruban. Disques de sûreté pour toupies. *Moteurs industriels.* Protection d'une machine à balancier. Machines à gaz. Les régulateurs de vitesse des machines à vapeur. *Protection des transmissions.* Protection contre les chutes pendant l'entretien et les réparations des arbres de transmission. *Protection des courroies.* Passe-courroies. Monte-courroies Heurtier-Piat. Passe-courroies Piat-Forest. Monte-courroies Fouvez. Monte-courroies portatifs. Gâines pour courroies. *Embrayage à friction Piat-Deliège.* *Ascenseur et monte-*

charges. Ascenseur Licot. Accidents dus aux meules. Enveloppe protectrice Patoureau. Lunettes protectrices contre les accidents de meules. Hygiène industrielle. Masque respiratoire du docteur Detourbe. Ejarreuse Chappal-Dresder. Ensacheur automatique Auker. Typo-souffleur Delmas. —
CHAP. II. Le chauffage et la distribution d'eau dans les maisons. *Chauffage. Généralités sur les appareils. Cheminée à la française. Les Poêles. Poêles de construction. Poêles fixes à combustion vive. Poêles portatifs et mobiles à combustion lente. Installation des poêles fixes et mobiles. Les Calorifères. Calorifères à air chaud. Colorifères à eau et à vapeur. Calorifère indépendant d'appartement pour les maisons de rapport. Distribution de l'eau. Eau chaude. Chauffage et éclairage par le gaz. Alimentation des maisons de campagne en eau potable. Eau de rivière. Eau de source. Puits. Eau de pluie. Filtration de l'eau potable à la campagne. Élévation de l'eau. —*
CHAP. III. Travaux publics et Construction. *Le tunnel sous la Seine pour le Métropolitain. Construction d'escalier sous cintre. Construction d'un barrage en béton. Warf de chargement de charbon pour les navires de guerre, à Narragausse (S. U. G.). Floating Coal Dépôt. Toiles de chargement pour la manutention du charbon. Hangar en sapin. Blocs comprimés pour maçonnerie. CHAP. IV. Locomotion. Chemins de fer. Automotrice de la Compagnie de l'Union Pacific. Automotrice à essence de pétrole. Locomotive à essence pour mines. Locomotive du Simplon. Protection des aiguilles contre la neige. Éclissage des rails pour exploitation électrique Automobiles, Les omnibus automobiles. Camion automobile pour le transport des déblais. Locomotion sur la glace et la neige durcie. Traîneau automobile à roue dentée. Automobile circulant sur la glace. Liste des noms des personnes citées dans cet Ouvrage.*

Les lampes à incandescence électrique, par J. RODET, Ingénieur des Arts et Manufactures, librairie Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, 55, à Paris (6^e). Volume in-8 (23 × 14) de XI-200 pages, avec 92 figures ; 1907, 6 fr.

EXTRAIT DE LA PRÉFACE.

La lampe à incandescence, grâce à la petitesse et à la multiplicité des intensités lumineuses pour lesquelles elle peut être établie, grâce aussi à sa grande simplicité, à l'absence de tout mécanisme, à son

prix modique et à son entretien à peu près nul, est devenue le principal organe de l'éclairage divisé, particulièrement de l'éclairage intérieur. C'est elle surtout qui a été la cause du grand développement de l'éclairage électrique.

Bien avant la création de la lampe à incandescence moderne, de nombreuses tentatives avaient été faites en vue de réaliser la *division de la lumière*, suivant l'expression consacrée à cette époque.

C'est le carbone, sous la forme d'un filament de très petite section, obtenu par carbonisation d'un fibre de bambou, d'un étroit ruban de papier ou d'un fil de coton, qui a permis de construire la première lampe à incandescence pratique.

Le carbone possédant une grande résistivité et étant extrêmement réfractaire, a permis d'obtenir des filaments très résistants capables de fonctionner à une température assez haute pour que le rendement lumineux atteigne une valeur acceptable.

Un fait très important que l'on a constaté de bonne heure, c'est la grande utilité qu'il y a à maintenir le filament dans un vide aussi parfait que possible. Dans les premiers essais de construction de lampes à incandescence, on considérait que l'unique rôle du vide était de soustraire le filament à l'attaque de l'oxygène. Mais on découvrit bientôt qu'il avait encore une fonction extrêmement importante au point de vue du rendement lumineux : c'est de former un milieu non conducteur de la chaleur pour le filament incandescent....

Un corps que l'on chauffe rayonne uniquement de la chaleur tant que sa température est inférieure à 525° C. Au-dessus de ce point, il émet simultanément des radiations calorifiques et des radiations lumineuses, puis des radiations ultra violettes.

Si l'on accroît la température de ce corps, non seulement il rayonne une plus grande quantité d'énergie pendant l'unité de temps, mais encore le rapport des radiations lumineuses aux radiations calorifiques augmente. Les radiations à onde courte croissent plus vite que celles à onde longue. Il en résulte qu'au fur et à mesure que la température du corps s'élève, la lumière devient de moins en

moins rouge, mais au contraire de plus en plus blanche, et que le rendement lumineux croît.

On a donc cherché à améliorer le rendement des lampes à incandescence en faisant fonctionner le filament à une température plus élevée. Mais ce procédé n'a donné que des résultats peu importants avec la lampe à filament de carbone, cette substance se détériorant rapidement à ces températures énormes.

La nature de la surface du corps incandescent joue un rôle important. Un filament à surface lisse, brillante, possède des propriétés sélectives de longueurs d'onde, c'est-à-dire qu'il émet, pour une température donnée, une plus forte proportion de radiations à onde courte, visibles, que si sa surface était mate ou grossière.

Les métaux étant, en général, susceptibles de recevoir un beau poli, il était à présumer qu'ils devaient posséder à un haut degré ce pouvoir sélectif. Aussi quelques inventeurs ont-ils cherché à utiliser, pour la confection des filaments, des métaux extrêmement réfractaires, tels que l'osmium et le tantale, procurant simultanément les avantages d'une température considérable et de l'émission sélective.

D'autres recherches ont été dirigées vers des composés éminemment réfractaires, tels que les terres rares, et ont donné naissance à la lampe Nernst. Malheureusement le bénéfice procuré par la température énorme et les propriétés sélectives du bâtonnet est en grande partie annihilé par la nécessité où l'on se trouve de faire fonctionner celui-ci non dans le vide, mais à l'air libre.

Toutes les substances expérimentées sont loin de pouvoir supporter la température énorme qu'exigerait un bon rendement. Jusqu'ici les lampes à filament solide les plus économiques, sanctionnées par la pratique, ont un rendement qui n'atteint même pas 5 pour 100. Il semble donc qu'il puisse y avoir encore un vaste champ pour les perfectionnements.

Table des Matières.

CHAP. I. Principes généraux. *Notions de Photométrie.* Quantités lumineuses. Définitions. Flux lumineux. Intensité lumineuse. Eclaircissement.

Photomètre de Foucault. Photomètre de Rumford. Photomètre de Bunsen. Éclat intrinsèque. Quantité de lumière. Étalons de lumière. Unités. Etalon Violle. Lampe Carcel. Bougie-décimale. Lampe Hefner. Bougie anglaise ou candle. Anciens étalons. Lumen. Bougie-mètre ou lux. Bougie-décimale par centimètre carré. *Éclat intrinsèque de quelques sources lumineuses. Intensité lumineuse d'une lampe.* Intensités lumineuses horizontale, hémisphérique et sphérique. Distribution du flux lumineux. Facteur de conversion sphérique. Diagramme de Rousseau. Etude de M. J.-A. Fleming. Coefficients de conversion partiels. *Dispositifs permettant de modifier la distribution du flux lumineux émis par le filament. Production de la lumière.* Transformation de l'énergie électrique ; rendement lumineux. Mesure du rendement lumineux. Variation de l'intensité lumineuse d'une lampe à incandescence avec la tension aux bornes et la puissance électrique absorbée. Vie des lampes à incandescence. — CHAP. II. **Historique.** Premiers essais de construction de lampes à incandescence. Travaux de Sawyer et Man, de Maxim, d'Édison. Essais de Batchelor Lampes Swan, Maxim, de Khotinsky, Cruto, Gérard, Auer von Welsbach à filament d'osmium, à filament de tantale, à filament de zirconium, Nernst, à filament de carbone graphité, à filament de molybdène et de tungstène, à vapeur de mercure. — CHAP. III. **Lampe à filament de carbone.** *Détermination des dimensions du filament. Fabrication des lampes à filament de carbone.* Fabrication primitive des lampes à incandescence. Fabrication du filament. Carbonisation. Traitement à l'hydrocarbure. Ampoule. Fils d'amenée du courant. Vide. Pompe Geissler. Pompe Sprengel. Manomètre McLeod. Culots. Fabrication moderne des lampes à filament de carbone. Fabrication du fil de cellulose. Carbonisation. Traitement à l'hydrocarbure. Obtention du vide par le phosphore. *Variation de l'intensité lumineuse avec la tension. Variation de l'intensité lumineuse avec la durée de fonctionnement.* Vie des lampes à filament de carbone. *Consommation spécifique. Lampes à filament de carbone graphité.* — CHAP. IV. **Lampe à filament d'osmium.** Fabrication du filament d'osmium. Fixation du filament sur les fils d'amenée du courant. Système Ehrentraut de distribution du courant aux lampes à filament d'osmium. — CHAP. V. **Lampe à filament de tantale.** Préparation du tantale. Construction de la lampe à filament de tantale. Variation de l'intensité lumineuse, du courant et de la consommation spécifique avec la durée d'incandescence. Variation de la résistance du filament de tantale avec la tension. — CHAP. VI. **Lampe Nernst.** Filaments divers. Compositions de terres rares. Fabrication du bâtonnet Nernst. Connexion du bâtonnet avec les fils d'amenée du courant. Allumage de la

lampe Nernst. Régulation du courant et de l'intensité lumineuse. Mesures d'intensité lumineuse, de consommation et de durée par M. Gaisberg. — CHAP. VII. **Lampe à vapeur de mercure.** *Historique et principe de la lampe à vapeur de mercure.* Lampe Arons. Recherches de M. Cooper Hewitt. Réductance de la cathode. Régulation de la température. *Résistance d'un tube à vapeur de mercure.* Expériences de M. Cooper Hewitt. Recherches de MM. Cooper Hewitt et A.-P. Wills. Chute de tension aux électrodes. *Allumage des lampes à vapeur de mercure.* Expériences de M. Weintraub. Allumage par haute tension. Allumage par contact et séparation d'électrodes. Dispositif de M. Dempster. Dispositif à filament de carbone et solénoïde. Dispositif de M. Cooper Hewitt. Recherches de M. Weintraub. *Régulateur des lampes à vapeur de mercure. Couleur de l'arc mercuriel. Rendement. Intensité. Vie, Lampe en verre de quartz. Redresseur à vapeur de mercure.* Interrupteur à vapeur de mercure. Redresseur à courant alternatif. Redresseur à courant triphasé. Application du redresseur à vapeur de mercure à l'éclairage par lampes à arc à courant redressé.

L'atelier moderne de constructions mécaniques. —

Procédés mécaniques spéciaux et tours de main, par Robert GRIMSHAW, Ingénieur-mécanicien. Librairie Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, 55, à Paris (6^e). 2 volumes gr. in-8 (23 × 14), se vendant séparément :

1^{re} SÉRIE : volume de 394 pages avec 222 figures. Traduit de l'anglais, par A. Lattuga ; 1903 10 fr.

2^e SÉRIE : volume de 377 pages avec 593 figures ; 1906..... 10 fr.

L'industrie métallurgique des États-Unis, non embarrassée de traditions (ou de routines), a su récemment se faire une place que d'aucuns trouvent pour nous inquiétante. Malgré l'élévation des salaires elle peut, en certains cas, livrer ses productions mécaniques en Europe à meilleur compte que nos industriels.

Il n'était pas inutile de faire connaître au public européen les procédés spéciaux, les « trucs » employés en Amérique.

L'éditeur pense avoir atteint ce but en choisissant un ouvrage américain déjà connu et en le faisant traduire, avec l'autorisation et

sous la direction de l'auteur même ; celui-ci, ingénieur expérimenté et rédacteur de journaux dans cette importante branche de l'industrie, est aujourd'hui universellement connu.

Les nombreuses figures du volume sont présentées avec le plus grand soin et ont permis de réduire le texte à des indications concises.

L'ingénieur américain, dit-on, adopte toujours la solution qui se présente la première à son esprit sans rechercher ce qui a été fait avant lui. C'est ce qui donne sans doute une originalité si incontestable à ce petit ouvrage. L'auteur a cherché principalement à exposer comment les industriels des États-Unis cherchaient à atteindre les résultats suivants : 1^o précision de la production ; 2^o fabrication en masse à bas prix ; 3^o interchangeabilité des parties composantes des machines ; 4^o adaptabilité du produit à l'emploi par des ouvriers ordinaires, sans éducation spéciale préalable ; 5^o durabilité du produit ; 6^o faire des pièces sur des machines dont la capacité normale n'est pas prévue pour de telles dimensions ; 7^o effectuer des opérations spéciales sur des machines dont le but originel est tout à fait différent ; comme, par exemple, fraiser sur le tour, la machine à percer ou la raboteuse.

L'ingéniosité et l'exactitude de main-d'œuvre des ouvriers français, combinées avec ces méthodes « transatlantiques », doivent produire des résultats inappréciables à des prix qui leur ouvriraient des marchés jusqu'à présent fermés à leurs efforts.

Notes et formules de l'Ingénieur et du Constructeur-Mécanicien, mathématiques, mécanique, électricité, chemins de fer, mines, métallurgie, etc., par un Comité d'Ingénieurs, sous la Direction de Ch. VIGREUX, , Ingénieur des Arts et Manufactures, Ch. MILANDRE, , Ingénieur civil et R.-P. BOUQUET, Ingénieur électricien. 15^e Édition revue, corrigée et considérablement augmentée. Un volume in-16 de 2.000 pages et 1.500 figures intercalées dans le texte. E. Bernard, imprimeur-éditeur, 1, rue de Médicis, Paris. Prix cartonné, 12 fr. 50. Franco

par colis postal ou par la poste, 13 fr. 50. Reliure de luxe, cuir souple, 14 fr., franco 15 fr.

L'immense succès des *Notes et Formules* s'accroît d'année en année, ce qui prouve que la bonne voie suivie par les éditeurs qui font, comme d'habitude, appel à tous leurs clients en les priant de leur signaler les améliorations qu'ils jugeraient nécessaires pour la 16^e édition et de bien vouloir indiquer les erreurs qui auraient pu se glisser dans cette 15^e édition.

La quinzième édition des *Notes et Formules* de l'ingénieur, du constructeur-mécanicien, du métallurgiste et de l'électricien a été, ainsi que les années précédentes, revue et augmentée.

Parmi les chapitres qui ont subi des modifications, ainsi que ceux qui ont été augmentés ou complètement refaits, signalons :

Lignes trigonométriques naturelles : Tables à 5 décimales au lieu de 3. — *Algèbre* : Equations du 3^e et du 4^e degré. — *Cubature des bois* : Bois abattus, bois sur pied (tableaux). — *Centres de gravité*. — *Résistance des cordes* : (tableaux). — *Résistance des pièces chargées debout* : (tableau). — *Ressorts* : Ressorts à boudin. — *Formules de Lamé*. — *Boulons, écrous, rondelles, etc.* : (tableaux). — *Calcul des arbres* : Formules pratiques. — *Calcul des courroies* : Nouvelles formules. — *Galets tendeurs* : Assemblage des courroies. — *Machines à vapeur* : Garnitures métalliques. — *Chaudières à vapeur*. — *Tuyaux en fonte* : (tableaux). Joints à emboîtement et cordon, Somzée, Petit, à brides, à bagues Gibault, Lavril. — *Hydraulique* : Expériences de Poncelet et Lesbros (tableaux). Orifices rectangulaires en mince paroi ; orifices carrés, orifices ronds. Orifices en mince paroi horizontale. Expériences de d'Aubuisson. Orifices coniques convergents (tableau). Expériences de Venturi. — *Tuyaux de conduite* : Formule de Prony. Formule de Darcy (tables). Formule de Bresse. Formule de M. M. Lévy. Formule de M. Flamant (tables). Applications des tables. Transformation des débits (tables). Vitesse de l'eau dans les conduites. Mouvement permanent dans les canaux. Formule de Bazin. Valeurs $\frac{Ri}{u^2}$ (tables). Nouvelle formule de Bazin (tables.). — *Turbines* : Chapitre refait en entier. — *Moulins à vent* : Expériences de Ringelmann. — *Force élastique des vapeurs d'alcool et d'éther* : (tableau). — *Appareils à vapeur* :

Loi du 18 avril 1900. — *Pompes*: Pompes compound. — *Appareils de levage*: Chapitre refait en entier. — *Papeterie*: Essais des papiers. — *Meunerie*: Travail absorbé par la mouture. — *Métallurgie*: Chapitre refait en entier. — *Moteurs à gaz*: Hauts-Fourneaux. — *Travaux Publics*: Fondations à l'air comprimé. Murs de quais Dignes. — *Electrochimie*: Chapitre nouveau. — *Epuration des eaux*: Chapitre nouveau. — *Automobiles*: Chapitre nouveau. — *Mines*: 2 chapitres nouveaux. Etc. etc. — *Brevets*: Chapitre nouveau. — Lois de 1844 et 1868. — Arrêté des 21 octobre 1848 et 11 août 1903. — Convention internationale pour la protection de la propriété industrielle. Conseils aux inventeurs et industriels.

La dénaturation de l'alcool en France et dans les principaux pays d'Europe, par René DUCHEMIN, chimiste, secrétaire de l'Union syndicale des Usines de Carbonisation de France, avec une préface de Ch. Bardy, directeur honoraire du Service scientifique des Contributions indirectes. In-8 de xvi-264 pages, avec figures. Broché, 7 fr. 50; cartonné, 9 fr. (H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, 49, quai des Grands-Augustins, Paris, VI^e).

Une bibliographie très complète; un livre fortement documenté, très clair et à la portée de tous, des résumés, à la fin de chaque chapitre, donnant d'une façon lumineuse les conclusions à en tirer; tel est l'ensemble qu'apporte le livre de M. R. Duchemin pour remettre au point une question sur laquelle trop d'inexactitudes ont été dites et écrites depuis plusieurs années.

La dénaturation, son but, les moyens employés en France et à l'Étranger; les causes de l'infériorité de la consommation française et les moyens d'y remédier; l'étude critique des dénaturants, des méthodes diverses; des questions économiques qui s'y rattachent; des annexes donnant, en dehors des chapitres du livre, la partie administrative, analytique et les vœux des derniers Congrès; beaucoup de clarté, des vues nettes et désintéressées, tout est ici réuni pour faire un livre utile à lire pour tous ceux qui ne connaissent pas cette question qui touche à tant d'industries; utile encore à consulter, avec profit même, par ceux qui la connaissent.

BIBLIOTHÈQUE

Cours de mécanique, par A. Bazard, professeur de mécanique à l'École d'Arts et Métiers de Cluny, 2 volumes, mécanique électrique, mécanique appliquée, E. Bernard, éditeur, 1, rue de Médecis, Paris. — Don de l'éditeur.

Cours municipal d'électricité industrielle, par L. Barbillon, directeur de l'Institut Electro-technique de l'Université de Grenoble. E. Bernard, éditeur, 1, rue de Médecis, Paris. — Don de l'éditeur.

Monographies industrielles. Aperçu économique, technologique et commercial. XIV. — Industries du papier. Fabrication et mise en œuvre du papier et du carton. J. Lebègue et C^{ie}, 46, rue de La Madeleine, Bruxelles et Oscar Schepens et C^{ie}, 16, rue Treuzenberg, Bruxelles, éditeurs. — Envoi de l'Office du travail de Belgique.

Précis d'électricité, par Paul Niewenglowski, ingénieur au corps des mines. Gauthier-Villars, éditeur, 55 quai des Grands-Augustins, Paris. — Don de l'éditeur.

Mes adieux à Vichy. Excursion à Effiat et Aigueperse, par L. Quarré-Reybourbon. Lille, Imprimerie Danel. — Don de l'auteur.

Traité général des applications de la chimie, par Jules Garçon, lauréat de la Société Industrielle de Mulhouse et de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, tome premier. Métalloïdes et composés métalliques. V^o Ch. Dunod, éditeur, 49, quai des Grands-Augustins, Paris. — Don de l'auteur.

Les industries à domicile en Belgique. Volume VIII. L'industrie du meuble à Malines, par Georges Beatse. — La broderie sur linge et l'industrie du col, du corset, de la cravate et de la chemise, par Robert Vermant. — L'industrie du vêtement confectionné pour femmes, à Bruxelles, par Charles Génart. — L'industrie de la corderie, par Ch. de Zuttere. J. Lebègue et C^{ie}, 46, rue de la Madeleine, Bruxelles, et Oscar Schepens.

et C^{ie}, 16, rue Treurenberg, Bruxelles, éditeurs. — Envoi de l'office du travail de Belgique.

Association Française pour l'Avancement des Sciences. — 32^e session, Grenoble, 1904. — 34^e session, Cherbourg, 1905. — Don de M. Faucheur.

La statique graphique et ses applications aux constructions, par M. Maurice Lévy, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, professeur à l'École Centrale des Arts et Manufactures. 1^{re} partie (principes et applications de la statique graphique pure, texte et atlas, 2 volumes. Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. — Don de l'éditeur.

L'année technique 1906, par A. Da Cunha, Ingénieur des Arts et Manufactures. Préface de Alfred Picard, membre de l'Institut. Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. — Don de l'éditeur.

Les lampes à incandescence électriques, par J. Rodet, Ingénieur des Arts et Manufactures. Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. — Don de l'éditeur.

Procédés mécaniques spéciaux et tours de mains, par Robert Grimshaw, M. E. seconde série. — Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. — Don de l'éditeur.

Conseil général du département du Nord. Session d'août 1906. (3 volumes): 1^o Rapport du Préfet; 2^o Rapports des chefs de service; 4^o Procès-verbaux des délibérations. Lille, imprimerie Danel. — Envoi de la Préfecture.

Notes et formules de l'ingénieur et du constructeur-mécanicien, mathématiques, mécanique, électricité, chemin de fer, mines, métallurgie, etc., par un comité d'ingénieurs, sous la direction de Ch. Vigreux, Ingénieur des Arts et Manufactures et Ch. Milandre, Ingénieur civil; R.-P. Bouquet, Ingénieur-électricien, 15^e édition, E. Bernard, imprimeur-éditeur, 1, rue de Médicis, Paris. — Don de l'éditeur.

La dénaturation de l'alcool en France et dans les principaux pays d'Europe, par René Duchemin, chimiste, secrétaire de l'Union syndicale des Usines de Carbonisation de France. H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, 49, quai des Grands-Augustins, Paris. — Don des éditeurs.

SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES

SOCIÉTAIRES NOUVEAUX

Admis du 1^{er} Janvier au 31 Mars 1907.

Nos d'ins- cription	MEMBRES ORDINAIRES			Comités
	Noms	Professions	Résidences	
1147	BAUDOT, Paul.....	Ingénieur-chimiste.....	18, Pl. Thiers, Tour- coing.	F. T.
1148	SALMON, Honoré...	Directeur des ateliers de la Compagnie de Fives- Lille.....	Fives.	G. C.
1149	DANEL, Paul.....	Industriel.....	23, rue d'Amsterdam, Tourcoing.	G. C.

La Société n'est pas solidaire des opinions émises par ses membres dans les discussions, ni responsable des notes ou mémoires publiés dans les Bulletins.

Le Secrétaire-Gérant : A. BOUTROUILLE.