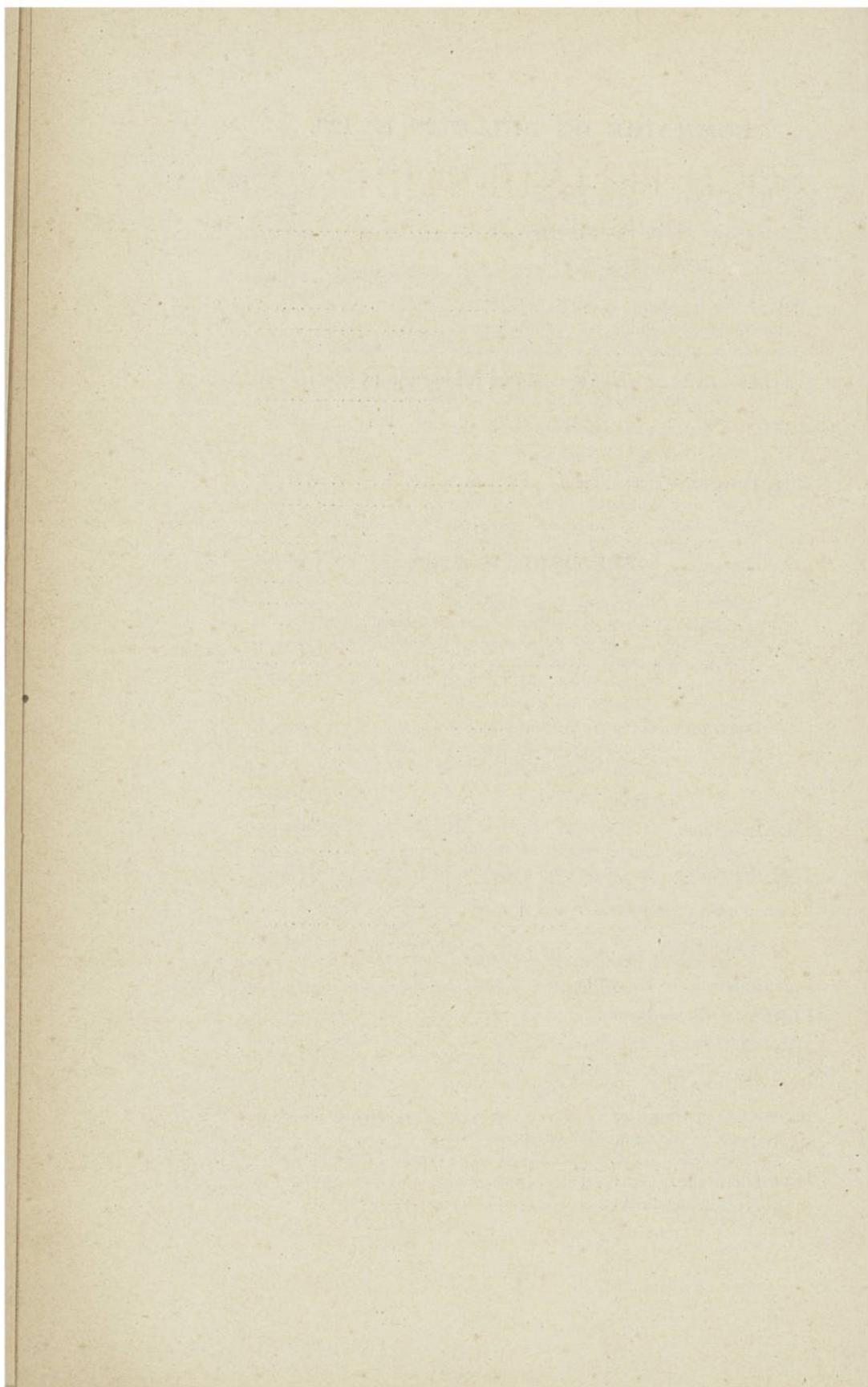


## SOMMAIRE DU BULLETIN N° 126.

	Pages.
1 <sup>re</sup> PARTIE. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :	
Assemblées générales mensuelles.....	1
2 <sup>e</sup> PARTIE — TRAVAUX DES COMITÉS :	
Comité du Génie civil, des Arts mécaniques et de la Construction..	15
Comité de la Filature et du Tissage.....	18
Comité des Arts chimiques et agronomiques.....	21
Comité du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique.....	23
3 <sup>e</sup> PARTIE. — EXTRAITS DES RAPPORTS SUR LES PRINCIPAUX MÉMOIRES OU APPAREILS PRÉSENTÉS AU CONCOURS 1903.....	
	27
4 <sup>e</sup> PARTIE. — TRAVAUX DES MEMBRES :	
<b>A. — Analyses :</b>	
MM. LEMOULT. — L'oxylithe .....	6
LABBÉ. — L'apprentissage en Allemagne.....	7
SWYNGEDAÜW. — Avantages généraux et économiques de la commande électrique des métiers et machines-outils.....	7-15
LEMOULT. — Méthode de calcul des chaleurs de combustion des composés organiques.....	10
LESCŒUR. — Analyseur de gaz Baillet et Dubuisson.....	12-21
BUTZBACH. — Etude des différents types de surchauffeurs.....	12
SWYNGEDAÜW. — Etude du prix de revient de l'énergie dans une station centrale d'électricité.....	13-16
MESSIER. — Cycle réalisé dans une nouvelle machine à vapeur..	17
DEBUCHY. — La cardé Elijah Ashworth.....	18
DANTZER. — Le métier Northrop.....	19
BOULEZ. — Obtention de la glycérine dans l'industrie.....	22
P. SÉE. — Le mouvement protectionniste en Angleterre .....	23
<b>B. — In extenso :</b>	
MM. LESCŒUR. — L'analyseur de gaz de MM. Baillet et Dubuisson..	33
SCHMITT. — Un appareil à dissociation .....	37
MEUNIER. — Le danger que présente pour le propriétaire le fait d'associer son locataire à son assurance personnelle en le relevant de sa responsabilité locative moyennant une surtaxe de la prime.....	41
SWYNGEDAÜW. — Conséquences économiques et sociales des transports d'énergie par l'électricité .....	45
LEMOULT. — L'oxylithe.....	55
5 <sup>e</sup> PARTIE. — CONFÉRENCE :	
M. PAILLOT. — Le radium.....	63
6 <sup>e</sup> PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS :	
Programmes de concours 1904.....	85
Rapport du Trésorier.....	112
Rapport de la Commission des Finances.....	113
Bibliographie .....	117
Bibliothèque.....	127
Nouveaux membres.....	129



# SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE du Nord de la France.

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

---

## BULLETIN TRIMESTRIEL N° 126

---

32<sup>e</sup> ANNÉE. — Premier Trimestre 1904.

---

### PREMIÈRE PARTIE

#### TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

---

*Assemblée générale mensuelle du 25 Février 1904*

Présidence de M. BIGO-DANEL, Président

---

Excusé. M. L. GUÉRIN, Président du Comité du Commerce, s'excuse de ne pouvoir assister à la réunion.

Décès. M. LE PRÉSIDENT fait part du décès de notre collègue SABATIER, ingénieur des Arts et Manufactures, directeur technique de l'Institut Catholique des Arts et Métiers de Lille. M. SABATIER était un homme intelligent et actif, occupant des fonctions très difficiles et dans lesquelles il s'est distingué comme ingénieur, comme professeur, comme organisateur. Notre Société, de même que l'Institut, subit une perte sérieuse dans la personne de M. SABATIER, enlevé par une mort foudroyante à l'estime générale.

Renouvellement  
du Conseil  
d'administration

M. LE PRÉSIDENT fait connaître que cette année sont soumis à la réélection :

MM. BIGO-DANEL, Président,  
HOCHSTETTER, Vice-Président,  
KESTNER, Secrétaire du Conseil,  
L. BIGO, Bibliothécaire,  
EM. ROUSSEL, délégué de Roubaix,  
EDM. MASUREL, délégué de Tourcoing,  
ED. MIELLIEZ, délégué de Armentières.

M. LE PRÉSIDENT donne lecture d'une lettre de M. FAUCHEUR, dont le mandat de Vice-Président expire aussi cette année.

« Lille, le 4 Février, 1904,

Lettre  
de  
M. FAUCHEUR.

» MON CHER PRÉSIDENT,

» Vous vous rappelez qu'il y a 2 ans j'avais voulu me retirer du Conseil d'Administration de la Société Industrielle, et je n'avais renoncé à mon projet que sur vos instances pour vous prêter mon concours pendant le début de votre présidence. Aujourd'hui je viens vous dire que, mon mandat étant fini, je n'ai plus l'intention de me représenter aux élections prochaines.

» Ma carrière industrielle est terminée au 31 décembre dernier mon association avec mes neveux finissant, je ne l'ai pas renouvelée, il est tout naturel qu'en même temps je laisse à un plus jeune la vice-présidence de la Société Industrielle.

» Ce n'est pas sans émotion, croyez-le bien, que je m'éloigne de ce Conseil dont je fais partie depuis 1881 comme trésorier et depuis 1890 comme vice-président, c'est-à-dire depuis près de 25 ans, car j'ai toujours été très attaché à la Société dont je suis membre fondateur.

» Et pour prouver mon attachement à cette Société, j'ai résolu, en me retirant, de lui laisser un souvenir.

» Je ne désire pas fonder un prix, car il est parfois assez difficile de le décerner régulièrement, mais je crois très utile de former un groupement de Sociétés diverses avec bibliothèque commune, si possible. C'est dans ce but que la Société a fait l'acquisition de nouvelles maisons, mais dans ces nouveaux locaux il y aura d'importants aménagements à faire, par conséquent de l'argent à dépenser. J'ai pensé qu'en soulageant la Société de certaines obligations, je contribuerais à faciliter toutes choses, c'est pourquoi j'ai résolu de prendre à ma charge pendant trois ans le paiement du remboursement des cinq obligations tirées au sort chaque année.

» La somme de quinze mille francs que je paierai ainsi de mes deniers dans les années 1904, 1905 et 1906 sera peut être un bien faible allègement aux charges de la Société, mais elle lui prouvera en tout cas, le sincère désir que j'ai de la voir prospérer et se développer.

» Ajouterai-je en terminant que je serais tout particulièrement heureux de voir un industriel, filateur ou tisseur, prendre ma succession.

» Veuillez agréer, mon cher Président, l'assurance de mes sentiments les plus dévoués non seulement pour vous qui êtes un vieil ami mais encore pour tous les membres du Conseil.

» Edm. FAUCHEUR. »

M. LE PRÉSIDENT rappelle que le Conseil d'Administration, au reçu de cette lettre, a fait en vain une démarche près de M. FAUCHEUR pour le faire revenir sur sa décision.

L'Assemblée associe ses regrets à ceux déjà exprimés par le Conseil ainsi que ses remerciements pour la généreuse donation de M. FAUCHEUR et la délicate destination qu'il en demande.

M. LE PRÉSIDENT, se faisant l'interprète de tous propose, pour succéder à M. FAUCHEUR, M. L. GUÉRIN, Président du Comité du Commerce. M. GUÉRIN occupe une haute situation dans

l'industrie textile de notre pays ; c'est aussi un philanthrope dont le dévouement est connu de tous. M. L. GUÉRIN, est élu Vice-Président de la Société à l'unanimité.

M. LE PRÉSIDENT rappelle que dans le courant de l'année M. Alb. DELESALLE a envoyé sa démission comme Trésorier, M. DELEBECQUE, Vice-Président, a depuis fait l'intérim ; nous lui adressons tous nos remerciements ainsi que nos félicitations. M. LE PRÉSIDENT propose comme Trésorier, M. Max. DESCAMPS, gendre de notre Président d'honneur, M. AGACHE. M. Max. DESCAMPS est élu Trésorier à l'unanimité.

M. LE PRÉSIDENT met au scrutin la réélection des autres membres du Conseil arrivés à l'expiration de leur mandat. Ces membres sont réélus pour une période de deux ans.

M. LE PRÉSIDENT félicite les nouveaux membres du Conseil et remercie la Société du renouvellement de son mandat.

M. HOCHSTETTER, adresse ses félicitations à M. BIGO-DANEL et remercie l'Assemblée de la confiance qu'elle vient de lui témoigner en le renommant Vice-Président, l'assurant de son entier dévouement.

Bureaux  
des Comités.

M. LE PRÉSIDENT donne ensuite lecture de la constitution des bureaux nommés dans les divers Comités.

*Comité du Génie Civil :*

MM. MESSIER, Président ;  
COUSIN, Vice-Président ;  
CHARPENTIER, Secrétaire.

*Comité de Filature et Tissage :*

MM. LEAK, Président ;  
LE Colonel ARNOULD, Vice-Président.  
A. SCRIVE-LOYER, Secrétaire.

M. A. SCRIVE-LOYER, empêché par ses nombreuses occupations, se voit dans l'impossibilité d'accepter ces fonctions.

*Comité des Arts chimiques et agronomiques :*

MM. LE D<sup>r</sup> SCHMITT, Président ;

LEMOULT, Vice-Président ;

BOULEZ, Secrétaire.

*Comité du Commerce, de la Banque et de l'Utilité  
Publique :*

MM. GUÉRIN, Président ;

LE D<sup>r</sup> GUERMONPREZ, Vice-Président :

LIÉVIN DANIEL, Secrétaire.

Emprunt  
Aménagement  
des locaux.

Au sujet de l'emprunt et de l'aménagement des immeubles que nous venons d'acheter, M. LE PRÉSIDENT fait savoir que l'emprunt a été plus que couvert et demande de ne prendre aucune détermination avant d'avoir examiné les dépenses à effectuer.

Rapport  
du  
Vice-Président  
faisant fonction  
de trésorier.

M. DELEBECQUE, Vice-Président faisant fonction de Trésorier, donne lecture du bilan de la Société Industrielle, au 31 janvier 1904 et du projet de budget pour 1904-1905.

L'exercice 1903-1904 se solde par un déficit de 778 fr. 43 provenant de la diminution de nos locations de salles et du départ de l'Association des Industriels du Nord de la France.

M. LE PRÉSIDENT met au voix l'approbation des comptes, votée à l'unanimité, et prie les membres de faire chacun de son côté de la propagande pour augmenter le nombre des Sociétaires.

Prix  
du concours  
de langues  
étrangères.

M. LE PRÉSIDENT, fait connaître que M. KESTNER désire ne plus être commissaire du concours de langues étrangères. Il continuera à contribuer à l'organisation de ce concours et donnera chaque année à la place du prix Neut qui n'existe plus depuis un an, une somme de 400 fr. à distribuer aux concurrents « employés ».

Échange

Sur la demande du Comité du Génie Civil, la Société Industrielle demandera l'échange de son bulletin avec celui de l'Association Générale Automobile.

Correspondance Nous avons reçu les documents relatifs : 1<sup>o</sup> au Congrès des Sociétés Savantes qui se tiendra cette année à Arras ; 2<sup>o</sup> à l'Exposition Internationale de la mode féminine d'Ostende ; 3<sup>o</sup> au Congrès International d'Archéologie qui aura lieu à Athènes en 1904.

La correspondance comprend plusieurs lettres de remerciements des lauréats couronnés au dernier concours :

MM. VANDENBERGH, Descamps et Harding, Bouteau, de Pallandt, Lonay.

Conférences M. LE PRÉSIDENT rappelle la brillante conférence faite récemment par M. PAILLOT sur le radium qui avait attiré plus de monde que notre grande salle ne peut en contenir.

MM. CHARPENTIER, Haller et Rateau expriment leurs regrets de ne pouvoir faire cette année les conférences qu'on leur avait demandées.

Communi-  
cations

M. LEMOULT.  
L'oxyliithe.

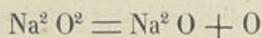
La parole est donnée à M. LEMOULT sur l'oxyliithe.

M. LEMOULT montre le grand intérêt de ce produit qui résout le problème de l'oxygène industriel transportable sans aucun danger. Outre l'oxyde de sodium  $\text{Na}^2\text{O}$ , on sait qu'en faisant passer un courant d'air sur du sodium chauffé, on obtient un autre composé répondant à la formule  $\text{Na}^2\text{O}^2$ . Ce corps ne donne à froid aucune réaction avec l'eau ; mais, si on chauffe, il se produit une violente explosion et dégagement brusque d'oxygène. Par l'addition de certaines matières telles que le bioxyde de manganèse ou un sel de cobalt, on arrive à régulariser cette réaction et à donner un dégagement continu d'oxygène.

L'oxyliithe est l'un de ces mélanges de  $\text{Na}^2\text{O}^2$  et d'une sorte de catalyseur analogue au bioxyde de manganèse ou au sel de cobalt.

L'oxyliithe se présente sous la forme de solides blancs très maniables qu'il suffit de plonger dans l'eau pour obtenir l'oxygène comme le carbure de calcium donne de l'acétylène.

Une application très intéressante de l'oxylithe est son emploi dans les bateaux sous-marins on a :



qui fournit à la fois l'oxygène respirable et l'absorbant de l'acide carbonique.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. LEMOULT de nous présenter cette intéressante nouveauté industrielle.

M. LABBÉ.  
—  
L'apprentissage  
en Allemagne  
d'après  
une visite  
aux  
établissements  
Ludw-Løwe  
et Cie,  
de Berlin.

M. LABBÉ, à la suite d'un voyage en Allemagne et en particulier aux établissements Ludw-Løwe et C<sup>ie</sup> de Berlin, a étudié sur place la conception allemande pour former des ouvriers. Pour les apprentis, il y a d'une part le travail manuel qui est conduit rationnellement de façon à faire passer chacun par tous les ateliers concernant son futur métier ; il y a d'autre part des cours théoriques le soir ou le dimanche, organisés par les corporations ou les établissements industriels. Ces cours sont dirigés par les ingénieurs de l'usine et se rapportent aux travaux exécutés à l'atelier. Les erreurs sont photographiées, discutées ; il est présenté aux élèves des collections complètes d'outils et de pièces fabriquées ; on leur fait prendre des croquis où l'on tient beaucoup plus compte de l'intelligence que de la forme ; d'ailleurs pour leur enlever toute intention de passer au bureau de dessin, on n'emploie comme calqueurs que des femmes.

M. LABBÉ fait défiler devant nos yeux une série de projections : vues de Berlin, vues des établissements Løwe, ateliers, machines, etc., qui nous montrent une installation parfaitement comprise au point de vue des commodités, de l'hygiène et de la bonne tenue.

M. LE PRÉSIDENT exprime sa reconnaissance à M. LABBÉ de nous communiquer ces observations dont nous devons faire notre profit.

M. SWYNGE-  
DAUW.  
—  
Avantages  
généraux  
et économiques  
de la commande  
électrique  
des métiers  
et machines  
outils.

M. SWYNGEDAUW fait un parallèle entre une usine dans laquelle une machine à vapeur commande tous les métiers par transmission et une usine où chaque métier a son moteur élec-

trique. Il montre les avantages généraux et économiques de cette dernière disposition. La mise en marche se fait avec simplicité et sans danger par de simples interrupteurs. Les diverses machines peuvent être orientées n'importe comment selon les commodités de l'atelier ; les salles sont libres des arbres, des poulies, des courroies, ensemble encombrant et exigeant une étude spéciale du bâtiment à cet usage. Tandis que la machine à vapeur doit tourner quel que soit le nombre de métiers à faire marcher, par la commande électrique on n'emploie à chaque instant que la force utile.

Quant aux frais d'installation et d'entretien, M. SWYNGEDAUF communique de nombreux chiffres qui plaident fort en faveur de l'électricité.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. SWYNGEDAUF de son intéressante étude.

Scrutin.

M. MASTAING est élu membre ordinaire de la Société à l'unanimité.

*Assemblée générale mensuelle du 24 Mars 1904.*

Présidence de M. BIGO-DANEL, Président.

Excusés.

MM. Max. DESCAMPS, trésorier, MESSIER, président du Comité du Génie Civil, et DEBUCHY, inscrit à l'ordre du jour, s'excusent de ne pouvoir assister à la réunion.

Modification  
des bureaux  
de Comité.

Dans la dernière séance, on a appelé aux fonctions de vice-président du Conseil, M. GUÉRIN, alors président du Comité du Commerce, de la Banque et de l'Utilité Publique, ce Comité a procédé à l'élection définitive du bureau comme suit :

MM. le D<sup>r</sup> F. GUERMONPREZ, président ;  
G. VANDAME, vice-président ;  
Liévin DANIEL, secrétaire.

Au Comité de filature et tissage, M. A. SCRIVE-LOYER qui s'est récusé comme secrétaire a été remplacé par M. DEBUCHY.

Correspondance

M. J. Garçon a renouvelé sa demande pour faire souscrire la Société à l'Encyclopédie des Industries Tinctoriales et des Industries annexes. De nouveau il lui est répondu que, malgré l'intérêt de son œuvre, la Société ne pouvait s'inscrire à cet ouvrage trop coûteux et trop spécial.

L'Association Française par la Protection de la Propriété Industrielle avait organisé en mars 1904 un congrès à Paris ; notre président, M. BIGO-DANEL, était membre du Comité de patronage et a été désigné par notre Conseil d'administration pour recevoir les publications relatives à ce congrès.

Le Comité d'organisation de l'Exposition d'Arras a demandé à notre Société de lui présenter des propositions pour la composition de son jury des récompenses ; ce jury devra être composé comme le sont ceux des expositions officielles, c'est-à-dire de personnes ayant obtenu comme jurés ou comme exposants de hautes récompenses dans ces mêmes expositions et, pour le plus grand nombre, parmi nos Comités et nos exposants de l'Exposition du Nord de la France. M. LE PRÉSIDENT, avec l'approbation anticipée de l'assemblée, enverra une liste de quelques-uns de nos collègues.

M. LE PRÉSIDENT a été invité à assister aux distributions solennelles des prix du Comité Linier de France et de la Société Industrielle de St-Quentin et de l'Aisne.

Le Cercle du Commerce et de l'Industrie de Mende, ainsi que la Société des Architectes, Géomètres et Experts de la Lozère nous ont communiqué un vœu, qu'ils ont envoyé à MM. les Sénateurs et Députés, relatif à l'ingérence de MM. les fonctionnaires dans les professions soumises à la patente. Il leur est accusé réception de leur communication.

L'OEuvre de l'Arbre de Noël demande le concours actif de

notre Société pour constituer un Comité de bienfaisance dans le but de venir en aide aux blessés russes. Notre Société exprime à l'OEuvre de l'Arbre de Noël toute sa sympathie et regrette que nous ne puissions, en tant que Société Industrielle, prendre une part active à cette louable entreprise.

Il s'est fondé à Lille une section du Comité de Madagascar pour contribuer au développement économique de notre nouvelle possession. Notre collègue, M. G. VANDAME, président de cette section demande l'adhésion de la Société Industrielle. L'assemblée approuve le Conseil d'administration qui a répondu au désir du Comité du Commerce en souscrivant comme membre sociétaire du Comité de Madagascar.

M. le Président de la Société Dunkerquoise pour l'Encouragement des Sciences, des Lettres et des Arts, demande l'approbation de la Société au projet de fédération amicale des Sociétés Savantes de province avec essai de bulletin bibliographique. Notre Comité du Commerce consulté, pense qu'il y a là un projet louable tenté déjà plusieurs fois en vain.

Concours 1904.

Suivant le désir manifesté de toutes parts, les programmes de nos concours paraîtront plus tôt les années prochaines. Pour 1904, ils seront lancés aussitôt après l'approbation définitive qui sera faite dans les réunions d'avril.

Changement de titulaire.

MM. GAVELLE ET C<sup>o</sup>, 96, rue des Postes, remplaceront dans notre annuaire, M. E. GAVELLE, 86, rue des Stations.

Concours de chauffeurs 1904.

L'assemblée ratifie les mandats de MM. DELEBECQUE, BONNIN, Ed. SÉE et WITZ, comme commissaires du concours des chauffeurs dont le programme vient de paraître pour 1904.

Immeuble.

M. LE PRÉSIDENT donne lecture d'une lettre de M. le Président de la Société des Sciences, demandant une place dans nos immeubles comprenant :

1<sup>o</sup> Au premier étage, une salle de séances de 70 mètres carrés et une salle de commission de 25 mètres carrés environ ;

2<sup>o</sup> Au rez-de-chaussée, une salle pour la bibliothèque sous la salle des séances et de même dimension. La Société des Sciences désire que le loyer ne dépasse pas 4.500 fr. et demande qu'on lui soumette un projet.

M. LE PRÉSIDENT, avec l'approbation unanime de l'assemblée, confie l'étude à notre architecte et collègue, M. CORDONNIER, et attend sa réponse pour faire une proposition relative à l'emprunt qui a déjà été couvert par 115.000 fr.

Échange.

L'échange de notre bulletin avec les publications de l'Association des Industriels de France est accepté.

Communications.

M. LEMOULT.  
Méthode  
de calcul  
des chaleurs  
de combustion  
des composés  
organiques.

M. LEMOULT fait part d'une méthode qu'il a imaginée pour trouver les chaleurs de combustion des composés organiques.

M. LEMOULT définit cette chaleur et montre l'intérêt qu'il y a à la connaître. M. Berthelot a dressé une table de 600 nombres trouvés expérimentalement; d'autres ont essayé des méthodes empiriques et attribuent un coefficient aux atomes C, H, O, S etc. M. LEMOULT donne un coefficient à l'atome et la liaison ainsi :

$$c - c \quad 51$$

$$c - H \quad 53$$

$$c^2 = c^2 \quad 150$$

$$c^3 = c^3 \quad 240$$

Chaque corps organique est décomposé en groupements tels que les précédents et une addition suffit à donner la chaleur cherchée. Les chiffres ainsi trouvés diffèrent peu de ceux donnés par l'expérience, en tous cas l'écart est de l'ordre des erreurs d'expérience, ce qui plaide beaucoup en faveur de la méthode. M. LEMOULT fait cependant remarquer que pour les premiers termes des séries, on a un chiffre notablement inférieur à celui de l'expérience, cela peut s'expliquer par cette raison que ces termes sont connus comme étant les plus réactifs de la série.

M. LEMOULT termine par de nombreux exemples d'alcools, d'acides, d'éthers, etc.

M. LE PRÉSIDENT félicite M. LEMOULT de ces intéressantes études et le remercie de nous les avoir communiquées.

M. le D<sup>r</sup>  
LESCŒUR.  
—  
Analyseur  
de gaz  
Baillet  
et Dubuisson.

M. le D<sup>r</sup> LESCOEUR présente l'analyseur de gaz de MM. BAILLET et DUBUISSON, nos collègues.

Cet appareil se compose essentiellement d'un mesureur, d'un absorbeur, d'un gazomètre, d'un sac de caoutchouc sur lequel une vis permet de faire varier la pression à l'intérieur de l'ensemble. M. LESCOEUR fait une expérience sur les gaz de combustion d'une bougie ; il aspire le gaz dans le mesureur contenant 400 <sup>cm</sup>3 à la pression atmosphérique, le fait passer dans l'absorbeur, le ramène dans le mesureur où il constate la différence de volume sous la même pression. Cet appareil peut rendre de grands services dans les laboratoires où il permet de doser rapidement O, CO ou CO<sup>2</sup> selon le contenu de l'absorbeur ; dans l'industrie il sera d'une grande utilité pour les sucreries, les fours à chaux. Enfin, dans les usines, l'appareil mis en communication avec la cheminée donnera instantanément, dans le bureau du directeur par exemple, la quantité de CO<sup>2</sup> contenue dans les fumées et permettra de rendre compte de la conduite des feux.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. LESCOEUR de son intéressante description et compte que M. BAILLET voudra bien développer cette dernière partie du sujet.

M. BUTZBACH.  
—  
Étude  
des différents  
types  
de surchauffeurs

M. BUTZBACH fait l'historique de la fabrication des surchauffeurs et discute avantages et inconvénients de leur construction soit en fonte, soit en fer, avec des tubes de gros ou de faibles diamètres. Il décrit ensuite les types les plus connus, Babcock et Wilcox, de Nayer, Hering, Badère et Malézieux, Niclausse, Maiche, etc. Il établit et discute ensuite la formule fondamentale sur laquelle est basée la construction des surchauffeurs.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. BUTZBACH de sa communication nous donnant d'intéressants et d'utiles renseignements sur les surchauffeurs.

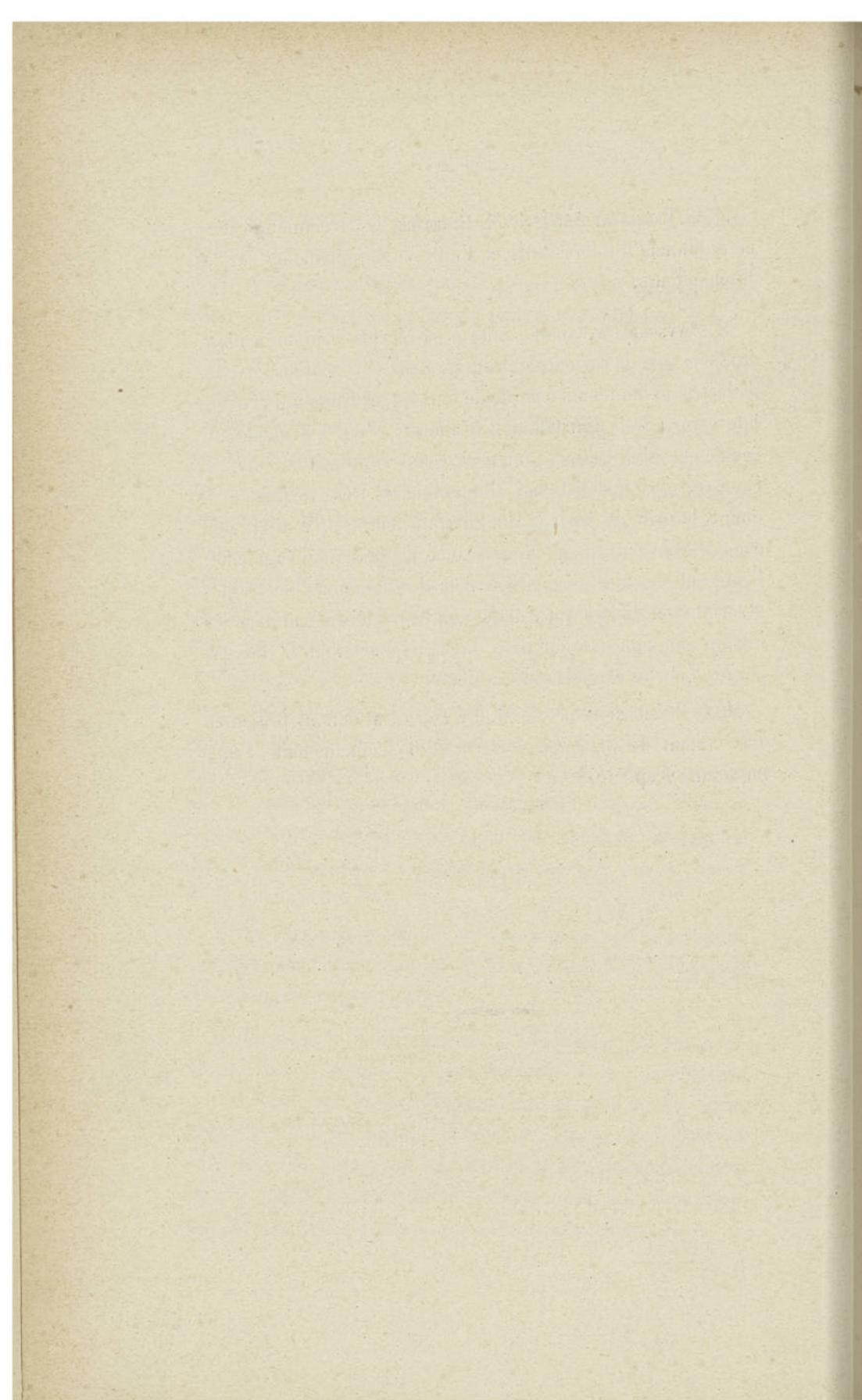
M. SWYNGEDAUW.

Étude du prix  
de revient  
de l'énergie  
dans une station  
centrale  
d'électricité.

M. SWYNGEDAUW, comme suite à sa récente communication, étudie le prix de revient de l'énergie dans une station centrale d'électricité, en tenant compte de tous les éléments qui peuvent intervenir : frais d'installation à amortir, frais d'exploitation, coefficient d'utilisation, durée moyenne d'utilisation, etc. Il compare des installations d'importances très variées et il donne le prix de revient du kilowatt-heure, prix diminuant considérablement quand l'importance de la station augmente. Il présente ensuite plusieurs projets d'installations électriques et termine en comparant l'utilisation des chutes d'eau dans les régions montagneuses au parti que l'on pourrait tirer des gaz perdus dans les exploitations minières.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. SWYNGEDAUW de nous présenter avec autant de précision cette question actuellement d'une importance capitale.





## DEUXIÈME PARTIE

---

### TRAVAUX DES COMITÉS

---

Procès-Verbaux des Séances.

---

**Comité du Génie Civil, des Arts Mécaniques  
et de la Construction.**

---

*Séance du 8 février 1904.*

Présidence de M. COUSIN puis de M. MESSIER.

L'ordre du jour porte le renouvellement du bureau : M. DEFAYS, président sortant et M. BORROT, vice-président sortant, ont manifesté le désir de ne plus faire partie du nouveau bureau. Par acclamation, le Comité propose et nomme :

MM. MESSIER, Président,  
COUSIN, Vice-Président,  
CHARPENTIER, Secrétaire.

M. MESSIER prend le siège de la présidence et remercie ses collègues de l'honneur qu'ils lui font en l'appelant à ces fonctions. Il rappelle l'activité de l'ancien bureau et propose de voter des félicitations à ceux qui le composaient.

La parole est ensuite donnée à M. SWYNGEDAUF sur la distribution électrique de la force dans les usines et les transports d'énergie dans les régions houillères.

M. SWYNGEDAUF montre les avantages des usines employant exclusivement la force électrique pour le contrôle de l'énergie

utilisée, le réglage des machines, la souplesse et la simplicité de leur fonctionnement, la propreté des ateliers, la sécurité du personnel, etc.

Les frais d'installation et d'entretien, contrairement à l'opinion courante, peuvent rivaliser avec ceux que nécessite l'emploi de générateurs et moteurs à vapeur. Sans dire d'une façon absolue que l'on doit partout et toujours préférer l'énergie électrique à celle fournie par la vapeur, généralement l'avantage est à l'électricité.

M. SWYNGEDAUF dans une séance ultérieure présentera la seconde partie de son exposé.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. SWYNGEDAUF de ces renseignements qui sont pour la plupart inédits et intéresseront certainement l'Assemblée Générale.

Sur la demande de plusieurs collègues, le Comité propose de demander l'échange de notre Bulletin avec celui de l'Association Générale Automobile que l'on ne peut se procurer dans le commerce, ou, si l'échange n'est pas accepté, d'inscrire la Société Industrielle comme membre de cette Association.

---

*Séance du 14 mars 1904.*

Présidence de M. MESSIER, président.

Après la lecture du procès-verbal de la dernière réunion, adopté sans discussion, M. LE PRÉSIDENT propose aux membres du Comité de revoir attentivement le programme du concours annuel de la Société et de vouloir bien communiquer leurs observations pour la prochaine réunion.

M. SWYNGEDAUF étudie le prix de revient de l'énergie dans une station centrale d'électricité. Il envisage la question au point de vue le plus large, en donnant de nom-

breux exemples numériques. Il considère des installations de toutes puissances et où la force motrice est donnée par la vapeur saturée ou surchauffée, avec diverses machines ou turbines. Il fait intervenir les frais de premier établissement, les frais généraux, l'entretien, etc.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. SWYNGEDAUF de sa communication parfaitement documentée.

M. MESSIER, président, étudie le cycle réalisé dans une nouvelle machine à vapeur surchauffée dont il a été question dans la dernière séance de la Commission des essais de surchauffe. Dans cette machine, une quantité donnée de vapeur ressort indéfiniment, sans être condensée, ni même détendue jusqu'au point correspondant à l'état de saturation. La chaudière ne sert que pour produire une fois pour toutes cette quantité de vapeur et pour réparer les pertes.

---

**Comité de la Filature et du Tissage.**

---

*Séance du 9 février 1904.*

Présidence de M. CRÉPY puis de M. LEAK.

M. le Colonel ARNOULD s'excuse de ne pouvoir assister à la réunion.

Le Comité nomme son bureau pour 1904-1905 comme suit :

MM. LEAK, Président,  
le Col. ARNOULD, Vice-Président,  
A. SCRIVE-LOYER, Secrétaire.

M. LEAK prend la présidence et remercie ses collègues de lui avoir donné cette marque de confiance.

La parole est donnée à M. DEBUCHY qui entretient le Comité de la nouvelle carte « Elijah Ashworth's system » à rubans cousus et paraffinés.

M. DEBUCHY décrit la fondation qui caractérise ce système ; au lieu de tissus collés par des ciments qui donnent de la dureté, et du caoutchouc que les graisses et la chaleur abiment à la longue, on utilise des bandes de coton tissées, cousues et paraffinées. Il n'y a plus à redouter l'humidité ; on a une bande d'égale résistance et on peut donner au montage une plus grande tension.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. DEBUCHY de son exposé et le prie dans une prochaine Assemblée de faire connaître les généralités qu'il a présentées sur les cartes et les particularités qu'il signale aujourd'hui.

---

*Séance du 15 mars 1904.*

Présidence de M. LEAK, président.

Lecture est donnée d'une lettre dans laquelle M. LABBÉ, directeur de l'Ecole Professionnelle d'Armentières, annonce l'installation à l'Ecole d'un troisième métier Northrop, modèle lourd pour gros articles de toile de lin, jute ou coton, dits articles d'Armentières. M. LABBÉ invite les membres du Comité à venir se rendre compte de son fonctionnement. Il sera demandé à M. LABBÉ s'il préfère recevoir les membres du Comité en groupe ou isolément aux heures qu'il indique.

Il est procédé à l'élection d'un secrétaire, en remplacement de M. SCRIVE-LOYER, que ses nombreuses occupations empêchent d'accepter ces fonctions. A l'unanimité, M. DEBUCHY est élu secrétaire du Comité.

M. DANTZER entretient le Comité des métiers Northrop, dont il a déjà parlé en 1897. Il montre le développement pris par les métiers automatiques en Amérique et en compare les divers types. Il montre l'économie de main-d'œuvre réalisée par leur emploi : un tisseur et un aide peuvent, en effet, conduire jusqu'à 24 métiers et ces derniers continuent à battre après le départ des surveillants jusqu'à épuisement des canettes.

M. DANTZER communique un rapport paru dans l'*Industrie Cotonnière* en Amérique, par Young, traduit par les soins du Syndicat Cotonnier de l'Est. Il montre enfin que le Northrop a seul l'avantage ou au moins l'élégance de changer de canette en pleine vitesse. Tout récemment, on a trouvé moyen d'employer le Northrop aux gros articles.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. DANTZER de son intéressante communication.

Le Comité émet le vœu qu'il ne soit pas seulement publié dans nos bulletins les mémoires récompensés d'une médaille d'or ; il propose que l'on publie tout ce qui paraîtra intéressant du concours. La proposition sera étudiée.

Pour le programme des concours, les membres du Comité sont priés de présenter leurs observations au plus tard dans la prochaine séance.

---

**Comité des Arts chimiques et agronomiques.**

---

*Séance du 11 février 1904.*

Présidence de M. PAILLOT, Président.

Le Comité procède au renouvellement du bureau et nomme pour 1904-1905 :

MM. le D<sup>r</sup> SCHMITT, Président,  
LEMOULT, Vice-Président,  
BOULEZ, Secrétaire.

M. LESCOEUR présente l'analyseur de gaz de MM. BAILLET et DUBUISSON. Cet appareil est disposé pour connaître rapidement et simplement la proportion d'un gaz dans un mélange. Un ingénieux dispositif permet de jauger un volume du mélange que l'on fait passer dans des tubes contenant un absorbant du gaz à doser, puis de renvoyer le volume restant, à la pression initiale, dans une éprouvette graduée : une simple lecture donne immédiatement le résultat.

Cet appareil susceptible de nombreuses applications est construit surtout en vue de doser instantanément la quantité de CO<sup>2</sup> contenue dans les fumées évacuées par la cheminée de l'usine et d'en déduire la façon dont les chauffeurs conduisent leurs foyers.

Sur le conseil de M. LESCOEUR, les constructeurs ont joint à cet appareil une éprouvette en bronze, qui permet de faire exploser les gaz et lui donne de nouvelles applications pour l'étude rapide des gaz pauvres, des gaz de gazogènes et de moteurs.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. LESCOEUR de sa description qu'il le prie de présenter en Assemblée Générale.

---

*Séance du 16 mars 1904.*

Présidence de M. SCHMITT, président.

M. PAILLOT, empêché, s'excuse de ne pouvoir assister à la réunion. M. SCHMITT regrette l'absence du dévoué président sortant, à qui il aurait voulu, au nom de tous ses collègues, adresser des remerciements pour l'activité qu'il a montrée durant ses fonctions.

L'ordre du jour appelle la revision du programme des concours ; les membres décident d'examiner, d'ici la prochaine séance, ce programme qui sera adopté définitivement en avril.

M. BOULEZ entretient le Comité de la fabrication industrielle de la glycérine. C'est un produit du prix très variable selon son origine ; généralement, elle nous vient comme sous-produit de stéarinerie ou de savonnerie ; on ne fait pas de glycérine par synthèse dans l'industrie.

M. BOULEZ décrit les principales méthodes employées anciennes et nouvelles. Il dépeint la situation commerciale de la glycérine. MM. LESCOEUR et ROLANTS complètent la communication de M. BOULEZ par d'intéressants commentaires.

M. LE PRÉSIDENT remercie ces Messieurs de leur discussion et compte que M. BOULEZ voudra bien reproduire sa communication en Assemblée Générale.

---

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

---

*Séance du 9 février 1904.*

Présidence de M. L. GUÉRIN, Président.

M. LEDIEU-DUPAIX s'excuse de ne pouvoir assister à la réunion.

Le Comité renouvelle aux membres du bureau sortant leur mandat pour une seconde année.

MM. GUÉRIN, Président,  
le D<sup>r</sup> GUERMONPREZ, Vice-Président,  
Liévin DANIEL, Secrétaire.

M. Paul SÉE entretient le Comité du mouvement protectionniste en Angleterre. Il donne un aperçu des relations des peuples commerçants dans ces dernières années. Il rappelle la guerre née actuellement en Angleterre entre les protectionnistes et les libre-échangistes et discute les deux opinions par rapport à la Grande-Bretagne.

Le libre-échange y a tué complètement l'agriculture, mais a fait de Londres le plus grand marché du monde. L'industrie a pris un grand développement ; cependant aujourd'hui elle doit subir, en Angleterre même, la concurrence des étrangers qui y apportent leurs produits manufacturés. Quant à former une fédération entre l'Angleterre et les colonies, consacrant celles-ci à la production des matières premières et celle-là à leur travail, et d'être protectionniste par rapport aux autres puissances, il semble y avoir là un projet irréalisable.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. SÉE de son intéressante causerie et conclut avec lui, qu'en matière économique il ne faut pas d'absolu et que chaque pays doit, selon les circonstances et selon les articles, être libre-échangiste ou protectionniste.

---

*Séance du 15 mars 1904.*

Présidence de M. GUÉRIN, puis de M. GUERMONPREZ.

Lecture est donnée d'une lettre dans laquelle M. MESSIER se met à la disposition du Comité comme examinateur d'anglais pour les concours de langues étrangères. Le Comité en prend bonne note et adresse ses remerciements à M. MESSIER.

Le programme du concours de langues vivantes est remanié. Dorénavant, M. KESTNER met à disposition de la Société une somme annuelle de 100 fr. pour récompenser les employés.

La Société a été sollicitée pour adhérer au Comité de Madagascar, section de Lille. M. G. VANDAME, président de cette Section, présent à la séance, expose le but de cette œuvre. M. LE PRÉSIDENT remercie M. G. VANDAME de son exposé. A l'unanimité, le Comité donne un avis favorable qui sera transmis au Conseil d'administration.

La Société Dunkerquoise pour l'Encouragement des Sciences, des Lettres et des Arts demande notre approbation pour une Fédération des Sociétés Savantes de province, avec essai de bulletin bibliographique par M. le D<sup>r</sup> Lancry. Le Comité croit devoir faire remarquer qu'il y a déjà des résumés de ce genre qui n'ont pas eu beaucoup de succès.

M. GUÉRIN, nommé dans la dernière Assemblée générale, vice-président du Conseil d'administration, se voit obligé de quitter les fonctions de président du Comité du Commerce ; il met aux voix l'élection du nouveau bureau constitué comme suit :

M. le D<sup>r</sup> GUERMONPREZ, président.

M. G. VANDAME, vice-président.

M. Liévin DANIEL, secrétaire.

M. GUÉRIN remercie ses collègues de l'activité qu'ils ont

montrée sous sa présidence et adresse ses félicitations à M. le D<sup>r</sup> GUERMONPREZ qui prend sa succession.

M. le D<sup>r</sup> GUERMONPREZ remercie le Comité de l'honneur qu'il lui fait en l'appelant au siège présidentiel, il compte sur la bonne volonté de tous pour lui faciliter sa tâche : le Comité s'intitule du Commerce, de la Banque et de l'Utilité Publique et, à ce dernier titre seulement, se reconnaît un peu de compétence.

Le Comité examine le programme des concours pour 1904 et sur la demande de MM. VANLAER, VANDAME et DECROIX, y apporte quelques modifications. (On ajoute les questions 3<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup> et 6<sup>o</sup> de la section I).

Le Comité discute l'opportunité de ne donner qu'une seule question de concours par an, avec promesse d'une forte récompense connue d'avance ; la proposition sera transmise au Conseil d'administration.



TRIGONOMETRIE

EXTRAITS DE LA TRIGONOMETRIE

CONSTRUCTION, INSTALLATION, RÉPARATION

DE TOUS LES INSTRUMENTS

DE TRIGONOMETRIE

ET DE TOUS LES INSTRUMENTS

## TROISIÈME PARTIE

---

### EXTRAITS DES RAPPORTS SUR LES PRINCIPAUX MÉMOIRES OU APPAREILS PRÉSENTÉS AU CONCOURS 1903

---

#### CONSTRUCTION, INSTALLATION, LÉGISLATION D'USINES ET MANUFACTURES. — PRINCIPES TECHNIQUES ET ÉCONOMIQUES RELATIFS A LA CRÉATION DES ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS

par *M. Paul RAZOUS*

(RAPPEL DE PRIX DANIEL).

Dans le premier mémoire, M. Razous donne une sorte d'encyclopédie très résumée et documentée, apportant des notions essentielles sur presque toutes les questions qui se rattachent aux travaux industriels. On y trouve dans un même volume des renseignements utiles qu'il faudrait rechercher épars dans de nombreux ouvrages.

Dans le second, l'auteur s'est proposé de « renseigner les fondateurs de nouveaux établissements industriels ou financiers, ainsi que les ingénieurs sur les meilleures conditions possibles de mettre en valeur leurs capitaux et leur science ». C'est un ouvrage intéressant à lire, notamment en ce qui concerne nos colonies.

#### TRANSFORMATION DES DÉCHETS DE BRASSERIE EN UN PRODUIT POUR L'ALIMENTATION DU BÉTAIL D'UNE DURÉE INDÉFINIE DE CONSERVATION

*Fabrique de tourteaux de brasserie BOUTTEAU, à Anzin*

(MÉDAILLE RÉSERVÉE AUX CRÉATEURS D'INDUSTRIE NOUVELLE DANS LA RÉGION).

L'usine, très bien comprise, est pourvue d'un moteur à gaz de 35 chevaux et d'un matériel perfectionné approprié à la fabrication.

Les matières premières employées sont les drèches du malt et du grain, les radicules du malt et la levure comme déchets de brasserie, la mélasse comme déchet de sucrerie. La levure liquide est passée au filtre-pressé à 3 kgs pour lui enlever le reste de bière qu'elle contient. Les gâteaux retirés du filtre-pressé sont mélangés à la mélasse et portés à 100° C. On y ajoute des substances sèches (drèches et radicules de malt) broyées dans un appareil spécial et pesées automatiquement. Après mélange, on obtient par une presse hydraulique des tourteaux de 4 kilo. La partie mécanique de l'usine a été judicieusement appropriée à cette industrie, qui a surtout le grand mérite d'avoir introduit dans les tourteaux la levure de brasserie très nutritive et n'ayant plus guère d'emploi.

#### FABRICATION DES HYDROSULFITES PURS A L'ÉTAT SOLIDE SOUS LE NOM DE RÉDOS

*procédé DESCAMPS et HARDING.*

(MÉDAILLE RÉSERVÉE AUX CRÉATEURS D'INDUSTRIE NOUVELLE DANS LA RÉGION).

Ce procédé est appliqué à l'usine de Wattrelos pour la fabrication de l'hydrosulfite de calcium, dont les difficultés spéciales ont été surmontées par la sagacité des inventeurs. L'indigo pour la teinture du coton et du fil doit être d'abord réduit en indigo soluble, il se dissout alors dans le fibre textile et s'y fixe quand on l'extrait du bain. A cet effet, les hydrosulfites remplacent avantageusement les mélanges réducteurs complexes à réaction lente et à effets variables.

La fabrication de l'hydrosulfite de calcium, comme produit industriel stable et dosé, comble une lacune et répond à un besoin, réalisant ainsi un sérieux progrès dans l'industrie tinctoriale. D'autres industries, la sucrerie, la raffinerie, la distillerie même, cherchent actuellement à utiliser les rédos. Il ne paraît pas téméraire de prédire qu'une substance douée d'affinités aussi énergiques suscitera des applications inattendues.

## ÉTUDE SUR LE CARDAGE DU COTON

*par M. FOULON.*

(MÉDAILLE DE VERMEIL).

Après une étude intéressante du cardage, l'auteur donne une théorie inédite et hardie de la ventilation, puis un aperçu sur le débouillage et l'aiguillage des cardes. Il repasse en revue les différents systèmes de cardes, les comparant au point de vue du travail et au point de vue économique.

C'est une étude approfondie et consciencieuse, théorique et pratique des cardes employées et notamment des cardes à chapelet que l'auteur met en parallèle avec les autres genres.

## TACHYMÈTRE

*système J. CARLIER.*

(MÉDAILLE D'ARGENT).

L'indicateur de vitesse J. Carlier est remarquable par sa simplicité. Le peu d'organes en mouvement enfermés dans une capacité close et la robustesse même des organes assurent un entretien facile.

L'emploi de cames déplaçant le point de contact de la masse équilibrante et par suite faisant varier d'une manière rationnelle l'action de la pesanteur à mesure que la force centrifuge change est d'une heureuse simplicité, enfin l'addition d'un volant sur l'axe de l'aiguille indicatrice permet sans doute de réduire les oscillations de l'aiguille dans des limites acceptables.

Quoique destiné aux locomotives, cet appareil serait monté avec avantage sur une machine fixe où la verticalité de l'arbre pendulaire, n'est pas dérangée et la vitesse assez peu variable. Dans ce cas, les indications fournies par cet appareil conserveront longtemps une exactitude suffisante pour la pratique.

## LA CHIMIE AUX HAUTES TEMPÉRATURES

*par M. DEFAYS*

(MÉDAILLE D'ARGENT).

L'auteur a étudié sérieusement la thermochimie et en particulier le principe du travail maximum. Il préconise l'application de ce principe en tenant compte de la variation que subit la quantité de chaleur dégagée dans une réaction quand la température change.

Le mémoire rapporte aussi des expériences faites par l'auteur sur le four Martin et le convertisseur, qui sont très intéressantes.

Enfin l'auteur donne une interprétation permettant de considérer sans exception la loi de Berthelot comme une loi fondamentale de la thermochimie.

## APPAREIL PERMETTANT LE NETTOYAGE AUTOMATIQUE DES BARRETTES DU MOUVEMENT CARRÉ DES PEIGNEUSES GENRE LISTER

*système FATUS.*

(MÉDAILLE D'ARGENT).

L'intéressant appareil de M. Fatus est simple et robuste, son mode de travail tout à fait efficace : il ne reste guère de déchet au fond des barrettes, ce déchet sort des dents en nappe très compacte. Le nettoyage automatique est parfaitement effectué, simplifiant le travail de l'ouvrier qui devait auparavant nettoyer les barrettes à la marche avec un crochet, travail difficile sans abimer les barrettes.

L'emploi de cet appareil mérite d'être répandu.

## ÉTUDE SUR LA CULTURE, LE ROUISSAGE ET LE TEILLAGE DU LIN

*par M. LONAY.*

(MÉDAILLE D'ARGENT).

L'étude sur la culture, le rouissage et le teillage du lin envisage la question surtout au point de vue agronomique.

Elle détermine la formule d'engrais chimiques donnant dans un centre linier une récolte plus considérable en filasse et indique les changements à apporter suivant la composition des terres des contrées voisines. Il y a là une recherche très approfondie dans tous les travaux qui ont été faits sur le sujet. Les conclusions posées sont bien déduites et donnent aux agriculteurs des indications et des conseils de grande utilité.

### MOYENS DE DÉTERMINER RAPIDEMENT LA QUALITÉ DES CEMENTS

*par M. TILMANT.*

(MÉDAILLE D'ARGENT).

M. Tilmant résume d'abord ce qui constitue la qualité des ciments, puis décrit les propriétés physiques (couleur, finesse de mouture, aspect du résidu de tamisage, poids spécifique absolu, densité apparente), ainsi que les propriétés chimiques qu'il faut considérer.

L'auteur donne ensuite la méthode d'essai chimique à suivre. Ces considérations développées l'amènent à énoncer les caractères d'un bon ciment : lourd, fin et de couleur foncée ; résidu après tamisage (900 mailles), noir et homogène ; poids spécifique au moins égal à 3 ; dissolution complète et sans effervescence dans HCl étendu ; essai mécanique satisfaisant.

### 1° ÉTUDE COMPARATIVE ENTRE LA FILATURE SUR CONTINUS ET LA FILATURE SUR RENVIDEURS ;

### 2° GUIDE PRATIQUE DE LA PRÉPARATION ET DE LA FILATURE DE COTON

*par M. BARBRY.*

(MÉDAILLE\*DE BRONZE).

La comparaison proprement dite des avantages et des inconvénients de la filature sur continus et la filature sur renvideurs est bien exposée avec des aperçus ingénieux et des conclusions nettes.

Dans le guide, l'auteur montre qu'il connaît bien les opérations décrites dans le mémoire, les mécanismes et l'emploi des formules usuelles.

### RHÉOSTAT CONTINU

*système LEMIRE*

(MÉDAILLE DE BRONZE).

Cet appareil se compose essentiellement d'un cylindre en ébonite qu'on peut faire tourner autour de son axe au moyen d'une manivelle et sur lequel est enroulé en hélice un fil de ferro-nickel. Tandis que l'extrémité de ce fil constitue l'une des bornes, l'autre borne est reliée à un curseur se déplaçant sur une règle graduée parallèle à l'axe du cylindre. Ce rhéostat a pour but de pouvoir faire varier la résistance d'une quantité aussi petite que l'on voudra par l'introduction dans le circuit d'une longueur de fil variable à volonté.

Le principe de l'appareil est bon et l'auteur l'a réalisé avec simplicité

—

## QUATRIÈME PARTIE

---

### TRAVAUX DES MEMBRES

---

# L'ANALYSEUR DE GAZ

## DE MM. BAILLET ET DUBUISSON

Par M. LESCŒUR.

---

J'ai l'honneur de présenter à la Société un nouvel analyseur de gaz, construit par deux de nos collègues, MM. Baillet et Dubuisson.

Cet appareil se compose essentiellement :

1<sup>o</sup> *D'une poche en caoutchouc p avec compresseur à vis* ; cette poche est remplie d'eau ; elle peut, à volonté, être comprimée ou détendue ;

2<sup>o</sup> *D'un tube mesureur E en verre*, de 100 cent. cubes environ de capacité, gradué en centièmes. Cette éprouvette est en communication :

1). Par la partie inférieure avec la poche *p*, ce qui permet de la remplir ou de la vider d'eau et, par suite, de refouler ou d'appeler les gaz ;

2). Par le haut, au moyen de 3 robinets, avec l'atmosphère ;

3). avec le gaz à analyser ;

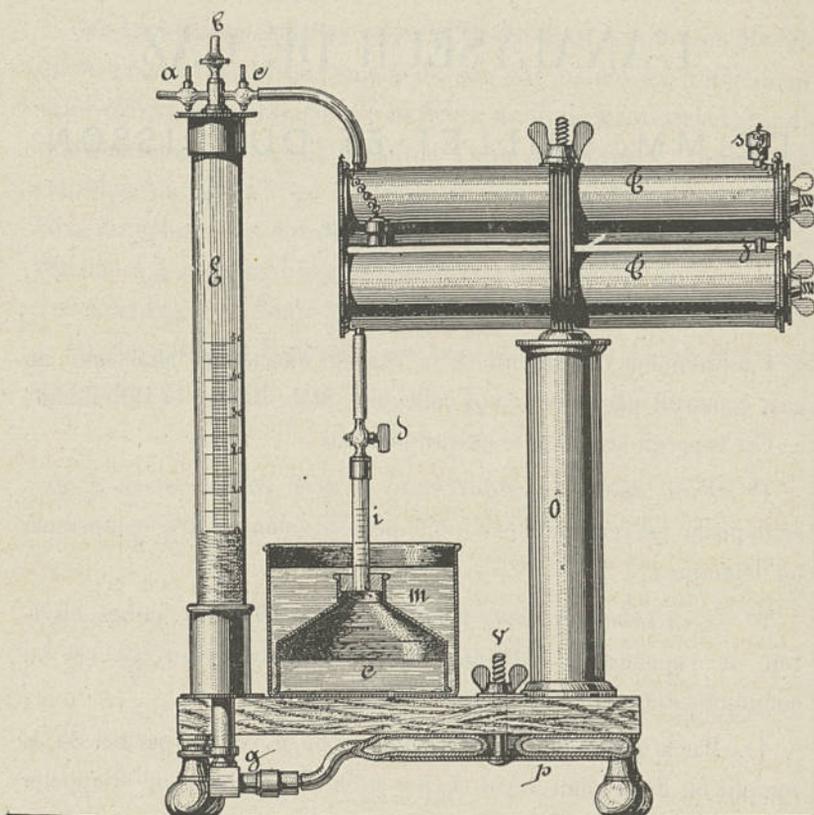
4). avec les absorbeurs ;

3<sup>o</sup> *D'un appareil à absorption T*, formé de deux cylindres en

verre contenant, imbibés dans de la pierre ponce, les réactifs convenables (potasse. acide pyrogallique, chlorure cuivreux) (1) ;

4<sup>o</sup> D'une cloche gazomètre *c*, destinée à loger l'excès de gaz, au moment où le gaz à absorber est dirigé dans les absorbeurs. Un tube étroit *i*, gradué en millièmes, porte une échelle avec un 0<sup>o</sup>, qui sert de point de repère.

Tout l'appareil est monté sur une tablette en fonte.



(1) *Absorbeurs.* — Trois tubes absorbeurs sont joints à l'appareil ; ce sont des tubes remplis de pierre ponce granulée, imbibée de réactifs.

1<sup>o</sup> Absorbeur pour acide carbonique, chargé d'une solution de potasse.

2<sup>o</sup> Absorbeur pour oxygène, chargé de pyrogallate de potasse.

3<sup>o</sup> Absorbeur pour oxyde de carbone, chargé de chlorure cuivreux.

Une fois chargés, ces tubes peuvent servir à un très grand nombre d'essais

Le détail d'une opération comprend :

1<sup>o</sup> *Le mesurage du gaz à essayer.* — Le tube mesureur étant plein d'eau, on ouvre le robinet qui le met en communication avec le gaz à essayer et on en aspire un volume un peu supérieur à 100 cent. cubes. Cela fait, on interrompt la communication avec la réserve de gaz et l'on met à la pression atmosphérique, en ouvrant le robinet correspondant et, en comprimant la poche en caoutchouc, on ramène le volume exactement à 100 cent. cubes, en évitant la rentrée de l'air ;

2<sup>o</sup> *L'absorption.* — Toutes les autres communications étant fermées, on ouvre le robinet conduisant aux absorbeurs et on y chasse la totalité du gaz, ce qui se fait en manœuvrant la vis qui comprime la poche. L'excès de gaz des absorbeurs passe dans le gazomètre ;

3<sup>o</sup> *Le mesurage du résidu.* — L'absorption étant terminée, on rappelle le gaz dans le mesureur ; on rétablit le niveau de l'eau au 0<sup>o</sup> du gazomètre. On lit le volume occupé par le gaz ; sa diminution représente le gaz absorbé.

Cet appareil est employé dans les laboratoires de chimie, dans les sucreries, pour connaître la composition du gaz employé pour la carbonatation et partout où l'on a à faire des essais de gaz. Les inventeurs ont eu plus particulièrement en vue le contrôle de la combustion des foyers dans les usines. Il est facile de comprendre que plus il y a d'acide carbonique dans les fumées, plus complète est la combustion.

L'analyse habituelle des fumées, la détermination de leur teneur en acide carbonique, est donc le meilleur moyen de se rendre compte de la marche des foyers.

Pour plus amples détails sur ce sujet, je renvoie aux constructeurs, notamment à M. Baillet, qui est en la matière un spécialiste distingué.

En résumé, la plupart des analyseurs de gaz exigent des manipulations plus ou moins malpropres ou incommodes. L'appareil de

MM. Baillet et Dubuisson offre l'avantage remarquable de supprimer tout contact de l'eau ou des réactifs avec les doigts de l'opérateur. Il est supérieur, comme élégance et commodité, à tout ce qui existe dans le même genre. *Sa place est marquée dans chaque usine, sur le bureau du directeur qui, de son bureau, peut ainsi suivre le travail de ses chauffeurs et le contrôler.*

---

UN  
APPAREIL A DISSOCIATION

Par M. ERNEST SCHMITT,  
Professeur à la Faculté Libre des Sciences.

---

L'énergie chimique, comme on l'envisageait jadis, paraissait se complaire à ne produire que des phénomènes de décomposition ou de combinaison des corps : l'analyse et la synthèse résumaient l'ensemble de toutes les opérations des chimistes. Aujourd'hui sous l'influence de la matière, de la vie, des agents physiques, nous constatons dans les laboratoires de nouvelles transformations des corps simples ou composés. La connaissance des états allotropiques des corps simples, des isomères, des polymères pour les corps composés ouvre des horizons nouveaux. H<sup>ri</sup> Sainte-Claire Deville a découvert la dissociation par la chaleur de certains corps composés ; puis les phénomènes de la dissociation par l'eau, de l'hydrolyse, ont amené l'étude de faits nouveaux qui étaient inconnus de nos prédécesseurs ou signalés par eux comme des réactions exceptionnelles.

Certains de ces phénomènes, surtout ceux de la dissociation, sont difficiles à reproduire comme expériences de cours ou de travaux pratiques, ils nécessitent des appareils compliqués et souvent très coûteux, des manipulations très délicates et pourtant il faut *voir* pour se rendre compte de ces actions chimiques très voisines des phénomènes de physique pure.

La dissociation est en effet une décomposition limitée par le phénomène inverse de la recombinaison des corps dissociés.

La décomposition est complète pour les corps endothermiques et dans ce cas elle est illimitée, mais il n'en est pas de même pour d'autres corps. Si nous chauffons du carbonate de chaux en vase clos, il se décompose en acide carbonique et en chaux, mais par le refroidissement, l'acide et la base se combinent pour reconstituer le corps primitif, carbonate de chaux ; il en est de même pour le chlorhydrate d'ammoniaque qui se dissocie à chaud en acide chlorhydrique et en ammoniaque et par refroidissement il se reforme du sel ammoniac.

H<sup>ri</sup> Sainte-Claire Deville, Debray, Troost, Hautefeuille, Pébal, Isambert, etc., ont imaginé des appareils spéciaux pour produire et étudier ces phénomènes de dissociation et cette décomposition limitée est régie par des lois établies par H<sup>ri</sup> Sainte-Claire Deville à qui revient la découverte de la dissociation.

Pour cette étude les corps ont été divisés en deux groupes : le premier comprend les corps qui se dissocient en éléments de même état physique, c'est-à-dire à *système homogène* ; le second, les corps à *système hétérogène*, groupe des combinaisons dont les éléments de dissociation sont d'état physique différent.

Les dissociations pour le second groupe sont les plus faciles à constater ; le carbonate de chaux *solide* se dissocie en chaux *solide* et en acide carbonique *gazeux* qu'on peut aspirer avec une pompe et séparer ainsi de la chaux qui est fixe.

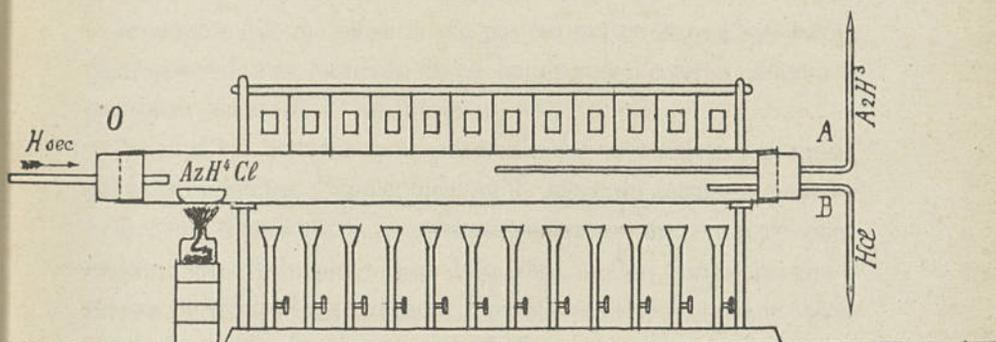
L'oxyde cuivrique CuO se dissocie en oxygène et en oxyde cuivreux Cu<sup>2</sup>O. Les hydrures de potassium, de sodium se dissocient en métaux solides et en hydrogène. Il en est de même pour les combinaisons du gaz ammoniaque avec les chlorures d'argent, de calcium, de magnésium, de zinc et même d'ammonium. Il en est encore ainsi pour l'eau de cristallisation des sels efflorescents et Debray a montré que l'efflorescence n'est qu'un résultat de la dissociation de sels hydratés. Le chlorhydrate d'ammoniaque solide se dissocie en deux corps gazeux, le gaz ammoniaque et le gaz acide chlorhydrique.

Pour le système homogène le phénomène de dissociation est plus

difficile à constater et à étudier ; il a fallu le génie de Ste-Claire Deville pour concevoir son appareil à tubes concentriques (dit chaud-froid) et arriver à dissocier la vapeur d'eau à  $+ 1000^{\circ}$  en hydrogène et en oxygène. Avec la vapeur d'eau nous trouvons dans ce groupe l'acide chlorhydrique ( $H + Cl$ ), l'acide iodhydrique ( $H + I$ ), les hydrogènes séléniet et telluré, l'acide sulfureux ( $2SO^2 = 2SO^3 + S$ ), l'acide carbonique ( $CO + O$ ) et l'oxyde de carbone ( $2 CO = C + CO^2$ ).

Etant préparateur à la Faculté de Strasbourg, nous avons reproduit la dissociation de chlorhydrate d'ammoniaque avec l'appareil de Pébal. Cet appareil très délicat à monter et peu commode à manœuvrer est encore plus à la portée des laboratoires ordinaires que ceux de H<sup>ri</sup> Sainte-Claire Deville et Debray, nous avons alors songé à le simplifier et à permettre ainsi à tout chimiste de reproduire cette expérience fondamentale comme exemple de décomposition limitée.

Notre appareil consiste en un tube à analyse organique en bon verre vert, tube disposé sur la grille correspondante ; le tube doit être très long et déborder la grille à ses deux extrémités.



APPAREIL A DISSOCIATION

Près de l'ouverture en O nous plaçons un fragment de sel ammoniac qui peut être chauffé en dehors de la grille avec une lampe à alcool ou un bec Bunsen. A l'autre extrémité le tube est fermé par un bouchon percé de deux trous, pour y mettre deux tubes de petit diamètre, l'un très long A pénétrant vers le milieu du gros tube, l'autre plus court B au-dessous effilés tous deux à l'extrémité extérieure.

L'appareil est rempli de gaz hydrogène sec qui le traverse dans toute sa longueur, on allume tous les becs de la grille pour chauffer le tube au rouge, puis on chauffe doucement le sel ammoniac, des vapeurs arrivent dans le tube rouge, où elles se dissocient. Le gaz ammoniac très léger est entraîné par l'hydrogène par le tube supérieur A, il se dégage et il se reconnaît par son odeur et son action sur le papier de tournesol rouge, l'acide chlorhydrique plus dense est entraîné par l'hydrogène et sort par le tube inférieur B, il rougit le papier bleu du tournesol. Si on fait tourner les tubes A et B autour de l'axe central, ils se rapprochent et  $\text{AzH}^3$  se recombine à froid avec HCl pour reproduire par synthèse le chlorhydrate d'ammoniaque en fumées blanches.

Notre appareil très simple permet ainsi de montrer à tous cette expérience capitale de la dissociation, peut-être sera-t-il susceptible plus tard de recevoir des applications plus générales !

---

**LE DANGER QUE PRÉSENTE POUR LE PROPRIÉTAIRE  
LE FAIT D'ASSOCIER SON LOCATAIRE A SON ASSURANCE  
PERSONNELLE EN LE RELEVANT DE SA RESPONSABILITÉ  
LOCATIVE MOYENNANT UNE SURTAXE DE LA PRIME,**

Par M. MEUNIER.

---

Il y a deux ans j'ai eu le plaisir de vous parler d'une question fort importante pour les locataires, c'est-à-dire les personnes qui habitent des immeubles ne leur appartenant pas : c'était celle de savoir, comme ils devaient s'y prendre pour se mettre à l'abri des conséquences des articles 1733 et 1734 du Code Civil, ce dernier, modifié par la loi du 5 janvier 1883.

Je suppose que ma causerie n'a pas été inutile et que l'assurance des responsabilités locatives est en bonne voie d'arriver, sinon à la perfection, du moins à l'amélioration.

Aujourd'hui, je viens vous entretenir des précautions à prendre, par le propriétaire d'immeubles qu'il donne en location, pour lui éviter, lors d'un sinistre, de subir un dommage imprévu mais néanmoins d'une éventualité assez fréquente, si l'on considère que la plupart du temps, les assurances immobilières se font avec une excessive légèreté pour ne pas dire indifférence : souvent, en effet, si l'on achète une maison, on continue l'assurance y existante ; si on la fait construire, comme on l'assure toujours avant qu'elle soit terminée, on fait garantir le chiffre que l'on croit devoir dépenser, sans se préoccuper beaucoup de la valeur réelle exacte qu'elle aura, lorsque tous les mémoires de l'entrepreneur seront soldés : on fait de l'à peu près.

On se croit bien couvert, parce que l'on est assuré et qu'en outre

de son assurance on a en plus la garantie qu'offrent les locataires en vertu des articles 1733 et 1734 précités. Or il arrive assez souvent dans la pratique, que le propriétaire, pour rendre la charge d'assurance un peu moins lourde à son locataire, associe ce dernier à sa police d'assurance, en y faisant, stipuler moyennant un supplément de prime d'un quart, sa renonciation à tout recours contre lui sauf à ce dernier, à lui rembourser la surtaxe due pour cette renonciation. Et opérant ainsi, le propriétaire sans le vouloir, se désarme bénévolement et s'expose à un danger considérable si, au moment d'un sinistre, il se trouve dans un des cas de déchéance qui figurent dans les conditions imprimées de la presque totalité des Compagnies d'assurances contre l'incendie. Notez bien que la plupart du temps, le cas de déchéance sera imputable au locataire, mais ce dernier, couvert par l'abandon du recours que le propriétaire a fait ou laissé insérer dans son contrat d'assurance, échappera ainsi aux conséquences des articles 1733 et 1734 et le propriétaire restera seul, sans action contre lui, exposé à la déchéance que les Compagnies lui opposeront.

J'indique ici le maximum du péril couru par le propriétaire pour bien faire comprendre, le danger auquel il s'expose en associant son locataire à sa police d'assurance. J'admets, si l'on veut, que ce danger est peu fréquent, mais il y en a un autre qui est constant, c'est celui d'une perte certaine chaque fois qu'il y aura un incendie qui endommagera l'immeuble occupé, que l'assurance soit complète ou non. En effet : en ce qui concerne d'abord l'assurance incomplète la Cour d'Appel de Paris, dans son arrêt du 25 juin 1903 a déclaré : « Que » le propriétaire qui, associant son locataire à sa police d'assurance, » le fait, moyennant une surprime, relever par l'assureur de la responsabilité de ses risques locatifs, ne peut en cas d'insuffisance de » somme assurée, réclamer à son locataire en vertu de l'article 1733 » du Code Civil, la différence entre la somme à lui payée par la » Compagnie d'assurances et le montant réel des dommages. »

» Le propriétaire n'ayant pas manifesté l'intention de rester son

» propre assureur pour la partie restée en dehors de l'assurance,  
» mais s'étant trompé dans l'évaluation de son immeuble, le loca-  
» taire n'avait pas à contrôler son estimation. »

Dans l'espèce, il s'agit d'une veuve Fleury qui assure 45.000 fr. un établissement industriel avec renonciation au recours locatif moyennant surprime du quart. Le sinistre arrive, la Compagnie d'assurance fait faire l'expertise, les experts estiment la valeur de l'usine 55.000 fr. et le dommage à 49.000 fr., mais on applique la règle proportionnelle pour insuffisance d'assurance et la Compagnie ne paie que 40.000 fr. L'assuré se retourne alors contre son locataire et lui réclame les 9.000 fr. qu'on ne lui paie pas ; l'affaire va en Première Instance et en Appel et se termine par l'arrêt précité. Madame veuve Fleury perd ses neuf mille francs et est condamnée aux frais de première Instance et d'Appel.

Cet arrêt, malgré sa forme, consacre une solution qui, étant donnés les faits, paraît commandée par les principes du droit et les règles de l'équité.

Il s'agit dans ce qui précède d'une assurance incomplète mais, même si l'assurance du propriétaire est suffisante, il y aura toujours pour lui une probabilité de perte qui équivaut à une certitude si l'incendie n'est pas total, car, ainsi que je l'ai démontré il y a deux ans, la Compagnie d'assurance à défaut de stipulation exceptionnelle, n'assure les immeubles que déduction faite de la vétusté ou différence du vieux au neuf, puisque en cas de sinistre elle ne paie l'indemnité que dans ces termes ; or la responsabilité du locataire est entière, le locataire doit, si le propriétaire l'exige, la réparation ou la reconstruction des parties de l'immeuble détruit par un incendie, en matériaux neufs, c'est-à-dire la perte réelle, sans défalcation pour la différence du neuf au vieux.

Si donc le propriétaire associe son locataire à son assurance, en employant les moyens indiqués plus haut, il renonce bénévolement à toute réclamation qu'il pourrait faire à son locataire, dans le cas où l'indemnité accordée par la Compagnie serait insuffisante.

L'intérêt du propriétaire d'immeubles est donc d'assurer, pour lui seul, les immeubles qu'il donne en location et laisser ses preneurs se faire garantir comme ils l'entendront par les Compagnies d'assurances. Il n'en résultera pas un grand préjudice pour ces derniers car ils pourront toujours en s'adressant aux Compagnies du propriétaire, bénéficier d'une réduction dans la prime d'assurance, réduction moins forte il est vrai que celle obtenue lorsque l'abandon du recours locatif est inséré dans la police du bailleur, mais néanmoins encore sensible.

CONCLUSION. — Le propriétaire pour profiter des droits que la loi lui confère, notamment par les articles 1733 et 1734, doit assurer pour lui seul, les immeubles qu'il donne en location et n'insérer dans le contrat d'assurance aucune stipulation d'abandon de recours contre le preneur.

---

# CONSEQUENCES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES

DES

## TRANSPORTS D'ÉNERGIE PAR L'ÉLECTRICITÉ

Par M. SWYNGEDAUF.

---

### I. CONSÉQUENCES ÉCONOMIQUES ET GÉNÉRALES

Dans les précédentes communications je vous ai exposé les divers avantages économiques et industriels de la transmission électrique de la force dans les usines.

Nous avons vu que le prix du kilowatt-heure électrique produit à l'usine, était d'après les estimations plutôt pessimistes de l'ordre de 5 centimes.

Si on suppose l'usine génératrice aux mines de Carvin, le prix du transport électrique calculé d'après les prix d'installations analogues, serait de 5 millimes par kilowatt-heure par canalisations aériennes sous 50.000 volts disponible aux portes de Lille, ce qui ramène le prix du cheval-heure transporté et directement utilisable à l'usine, à 4 centimes et ce prix de vente n'est pas fantaisiste car il existe actuellement un marché de ce genre ; une Société fournit l'énergie électrique à l'intérieur d'une grande ville à ce prix de 4 c. le cheval heure ce qui amène le cheval-an effectif de 3000 h. à 120 fr. prix comparable à celui des stations hydro-électriques les plus favorisées. Je ne veux pas entrer ici dans le détail de ce transport, je le fais d'ailleurs dans un ouvrage technique qui paraîtra bientôt. Je veux

simplement aujourd'hui appeler votre attention sur les conséquences économiques et sociales des transmissions électriques d'énergie.

Admettons pour le moment que toutes les machines à vapeur et à gaz soient remplacées sur place par des moteurs électriques et que l'énergie soit fournie par de grandes usines centrales électriques véritables coopératives de production.

Ce changement aurait des conséquences multiples.

1<sup>o</sup> L'industriel y trouvera d'abord les *nombreux avantages* que nous avons signalés dans notre première communication : augmentation de l'hygiène et de la sécurité du travail à l'usine, augmentation de la qualité et de la quantité de travail, meilleur rendement général, frais moindres d'entretien, etc..

2<sup>o</sup> *Bénéfice notable dans la production de la force motrice.*

Le prix de revient du cheval-heure produit par une grande usine avec un moteur de 500 chevaux, aux conditions actuelles du prix du charbon, dépenses générales et amortissement compris, est de 5 centimes ; pour une machine de 100 chevaux, il est de 7 c. et pour une machine de 50 chevaux de 9 à 10 c.

Le prix de revient du cheval-heure électrique transporté est de 4 centimes au maximum.

Or, le Nord et le Pas-de-Calais comptent ensemble plus de 500.000 chevaux installés, admettons qu'ils produisent journallement 5.000.000 cheval heures. Admettons que cette puissance soit produite en moyenne par des moteurs de 100 chevaux, à 7 centimes le cheval-heure. On gagne donc 3 cent. par cheval heure, ce qui fait une économie de 120.000 francs par jour, soit 36 millions par an.

Mais cette économie est certainement très inférieure à la réalité. En effet, d'après les exemples que j'ai cités dans ma première communication, la puissance effective utilisée sur l'arbre des machines-outils ou des métiers est notablement inférieure à la puissance normale. Les 4.000.000 cheval heures produits par des machines disséminées dans la région se réduiront sûrement à moins de

3.200.000, car les pertes sont en général *très supérieures* à 20 % (voir la question rendement traitée dans ma première communication). On ferait donc du même coup à raison de 7 cent. le cheval-heure un bénéfice de 56.000 francs par jour, soit  $56.000 \times 300 = 16.800.000$  francs par an.

Sur les 3.200.000 cheval-heures effectifs on économiserait journellement  $0,03 \times 3.200.000 = 96.000$  francs et en 300 jours 28.800.000 francs.

Le bénéfice total annuel serait donc pour la région du Nord de 45.600.000 francs, mais il est probable qu'il serait notablement supérieur, car nous avons supposé les conditions les plus défavorables.

QUELQUES EXEMPLES : Au lieu de rester dans les généralités, précisons quelques exemples particuliers.

a. Quelle serait l'économie réalisée par un industriel, qui a une usine de 500 chevaux *bien installée* mécaniquement travaillant 10 heures par jour à pleine charge, et qui transformerait sa commande mécanique en commande électrique. Cet industriel produirait 5.000 cheval heures par jour. Par cheval heure le bénéfice brut serait au minimum de 4 centime ; cet industriel gagnerait donc 50 francs par jour, c'est-à-dire 15.000 francs par an.

La transformation de la commande mécanique en commande électrique n'excéderait certainement pas 50.000 francs, pour une filature ou un tissage de 500 chevaux, si l'on se rapporte au devis de la Société cotonnière de Mirecourt, que j'ai donné dans ma première communication. En amortissant cette dépense par dixième comme nous l'avons fait jusqu'ici, la dépense annuelle serait donc de 5000 francs. Il résulte de là que malgré le changement de la commande mécanique en commande électrique, l'industriel ferait encore annuellement un bénéfice minimum de 10.000 francs.

b. Un industriel qui n'a qu'une usine de 100 chevaux très bien installée au point de vue mécanique, et dont le travail est conditionné de façon que la machine marche sensiblement en pleine charge 10

heures par jour, gagnerait 3 c. par cheval heure produit, c'est-à-dire 30 fr. par jour, 9.000 francs par an; il resterait à déduire les moteurs électriques.

*c.* Une installation fonctionnant avec une machine de 50 chevaux à 40 heures par jour gagnerait 5 c. par cheval-heure, c'est-à-dire 25 fr. par jour ou 7.500 fr. par an.

Si on compte que le plus souvent les installations laissent à désirer surtout pour les usines qui se sont agrandies successivement, le bénéfice serait beaucoup plus considérable. (Voir la question rendement de ma première communication).

L'industriel qui possède des machines de 50, 100 et 1000 chevaux bénéficierait des avantages pécuniers relatifs à chaque machine.

*d.* Un autre cas intéressant est celui où les machines travaillent souvent à des régimes très variables. Dans ce cas l'économie serait beaucoup plus considérable; et les Compagnies de mines qui sont obligées de disséminer et de fractionner leur puissance, serait certainement celles qui gagneraient le plus à ce changement. Le bénéfice est difficile à calculer sans chiffres précis, mais la consommation énorme des machines d'extraction et le fractionnement nécessaire de la puissance me font penser qu'un bénéfice de 6 centimes par cheval-heure ne serait pas exagéré.

Une grande Compagnie minière qui produirait 100.000 cheval-heures par jour, gagnerait donc 6.000 fr. soit 4.000.000 fr. par an; il faudrait évidemment déduire de ce chiffre les dépenses d'amortissement et d'entretien des moteurs électriques.

Ces bénéfices calculés de cette manière paraîtront plus convaincants lorsqu'on se rappellera les résultats que nous avons indiqués dans notre première communication sous le titre rendement.

Nous avons vu en effet :

Que le petit industriel qui achète le kilowatt-heure au prix considérablement plus élevé de 0 fr. 30 réalise en général un bénéfice notable sur la production d'énergie mécanique par moteurs à gaz ou machines à vapeur ;

Que les grandes usines, filatures, tissages, ateliers de construction ont intérêt à remplacer la commande mécanique par la commande électrique et l'installation d'une petite usine centrale électrique ; or la production de l'énergie étant d'environ deux fois plus économique dans les grandes centrales, il en résulte un bénéfice certain et considérable pour le grand industriel, dont l'installation mécanique est la mieux comprise.

### 3<sup>o</sup> *Meilleure utilisation des locaux et terrains industriels.*

L'industriel au lieu d'acheter son charbon, achèterait son énergie à la grande usine centrale, et serait ainsi débarrassé d'un souci d'ordre secondaire à sa profession : la production de l'énergie. Au lieu d'employer un espace précieux à loger le charbon, sa machine à vapeur et tous les accessoires de la production de l'énergie, il réserverait un espace de quelques décimètres cubes, pour placer un compteur d'énergie et utiliserait la salle des machines, des chaudières, le magasin à charbon, etc., à agrandir son usine et à accroître sa production industrielle.

### 4<sup>o</sup> *Amélioration de l'hygiène publique.*

Outre ces avantages qui touchent immédiatement l'industriel, il y en a d'autres d'une portée plus générale, dont il bénéficierait lui-même et dont il ferait bénéficier ses concitoyens.

L'air des agglomérations déjà vicié par des milliers de poitrines, l'est davantage encore par les fumées et les gaz brûlés des usines.

En supprimant les installations des machines à vapeur, dans les villes industrielles, on supprimerait du même coup en partie les exhalaisons malsaines des cheminées et on rendrait l'air plus pur ; la ville gagnerait en propreté et en gaieté.

### 5<sup>o</sup> *Éclairage électrique généralisé.*

Malgré le fractionnement toujours plus ou moins dispendieux, l'énergie pour éclairage pourrait se vendre à des prix incomparablement inférieurs au tarif des stations d'éclairage actuelles de sorte

que la création des grandes centrales pour force motrice, rendrait par contrecoup l'éclairage électrique à la portée de tous.

6° *Applications en agriculture.*

L'introduction du moteur électrique dans le labourage et les travaux agricoles est déjà chose faite et a produit les résultats les plus encourageants en empruntant l'énergie à une petite station centrale c'est-à-dire dans les conditions bien moins avantageuses que ne permettent de la fournir les grandes centrales.

*Objections.* — A côté des avantages, examinons les objections ; l'une des plus immédiates est la suivante :

1° L'arrêt de l'usine centrale pour une cause quelconque déterminerait simultanément l'arrêt de toutes les usines qui en dépendent.

Ce raisonnement est incontestable, mais il paraît bien improbable. Il faudrait admettre une grève des ouvriers de l'usine génératrice, mais le personnel de l'usine étant restreint et payé au-dessus du taux moyen, ne serait pas excité à la grève, et d'ailleurs l'emploi de mécanismes pour la manutention du charbon et le foyer réduirait au minimum le personnel.

2° Il peut paraître dangereux de placer l'usine dans un pays minier où les grèves peuvent être fréquentes et dangereuses, mais il n'est nullement nécessaire de placer l'usine à la mine, car le calcul du transport de l'énergie électrique nous montre immédiatement qu'il y a avantage de placer l'usine au voisinage du centre d'utilisation et de transporter le charbon.

Ces objections tombent et les avantages importants que nous avons signalés restent intangibles. *Le remplacement des moteurs mécaniques par des moteurs électriques est extrêmement avantageux pour les faibles puissances et l'est encore d'une façon indubitable pour les usines mécaniques les mieux agencées.*

Mais l'hypothèse que nous faisons d'une transformation sur place

de toutes les transmissions mécaniques en transmissions électriques ne peut se réaliser d'une façon subite, mais d'une façon progressive.

Il faut un peu de temps pour que les idées les plus mûries et les vérités les plus évidentes se fassent jour.

Nous assistons en ce moment à une évolution très caractéristique de la production et de la distribution de la force motrice ; il dépend des électriciens d'en accélérer la marche par le soin scrupuleux et la compétence avec lesquels ils étudieront leurs installations.

## II. CONSÉQUENCES SOCIALES

D'ailleurs la transformation sur place des transmissions mécaniques des usines en transmissions électriques n'est pas désirable. Le projet de transmission de l'énergie par le courant électrique et les grandes centrales peut prétendre à un but plus élevé, je veux parler de sa portée sociale et morale, de l'idée de reconstituer pour l'ouvrier de l'usine l'atelier familial d'autrefois.

Le XIX<sup>e</sup> siècle s'est levé sur le développement du machinisme : le métier du tisseur, le rouet des fileuses de jadis ont été renversés ; le métier à bras a fait place au métier mécanique qui produit davantage, et à meilleur compte.

L'impossibilité de fractionner économiquement la puissance mécanique par la machine à vapeur a fait concentrer la production autour d'une grande machine à vapeur centrale actionnant un grand nombre de métiers mécaniques.

Devant la concurrence redoutable de l'usine, l'artisan pour subsister, a quitté son atelier familial pour devenir ouvrier à l'usine et malheureusement la mère de famille a dû quitter le foyer de famille et abandonner à la rue ou à des mercenaires la garde et l'éducation de ses enfants.

La machine à vapeur a détruit la vie familiale par cette nécessité inéluctable, qui était la condition de la vie industrielle créée par la

machine à vapeur, de concentrer tous les éléments de production en un même endroit, lieu même de production de l'énergie.

A l'aurore du XX<sup>e</sup> siècle une idée nouvelle, éclosée à la fin du XIX<sup>e</sup>, surgit et paraît appelée à avoir non seulement les conséquences économiques les plus heureuses sur la production industrielle, mais aussi des conséquences générales et sociales des plus inattendues. La vapeur avait créé l'antagonisme entre la vie familiale du travailleur de l'usine et de la vie industrielle. L'électricité supprime cet antagonisme.

L'installation d'usines électriques centrales de puissance considérable, l'économie du transport de l'énergie par le courant et le fractionnement jusqu'à un quart et à un dixième de cheval de la puissance motrice des moteurs électriques ont fait naître la généreuse pensée de rendre à l'ouvrier et surtout à l'ouvrière de l'usine la vie réconfortante de la famille.

Cette pensée philanthropique se réalise déjà en Suisse pour l'horlogerie, à St-Etienne, à Lyon, pour l'industrie de la soie. Le canut lyonnais et le tisseur de ruban stéphanois peuvent aujourd'hui, comme autrefois, tisser chez eux, se faire aider de leur femme et de leurs enfants.

Le bulletin de l'Office du travail du mois d'octobre 1903 donne les renseignements suivants :

Dans la région de la Loire le développement des métiers actionnés électriquement, s'est accru dans de notables proportions.

Ces installations commencées en 1894 avec 8 ateliers et 19 métiers comptent en 1902, 3.989 ateliers et 8.736 métiers.

L'effectif total étant de 28.000 métiers, il y a donc, dès à présent, un tiers de métiers actionnés électriquement.

Et dans cette région les autres industries ont suivi l'exemple de la rubannerie ; en 1894, les moteurs électriques étaient de 5 seulement d'une puissance totale de 78 chevaux ; en 1902, il y a 428 moteurs d'une puissance totale de 789 chevaux un quart.

D'après le rapport de MM. Dubois et Julin (1) la Société lyonnaise de force motrice du Rhône fournit l'énergie électrique à 4.458 abonnés au 30 avril 1901.

Ce développement est intéressant au plus haut degré, d'autant plus que l'énergie électrique est loin d'être produite dans les meilleures conditions économiques et l'installation de grandes centrales à vapeur améliorerait notablement les prix de revient et de vente de l'énergie.

Ce bienfait peut-il être espéré dans nos régions, serait-il possible de restaurer l'atelier du filtier et du tisserand de jadis, des praticiens compétents me l'ont affirmé. Le tisserand d'aujourd'hui logé à la compagnie muni de métiers à tisser mûs par un moteur électrique alimenté par les grandes centrales travaillerait chez lui dans des conditions au moins aussi bonnes qu'à l'usine.

Il serait téméraire peut-être de l'espérer pour toutes les industries et même toutes les industries qui emploient des ouvrières.

En effet, le moteur mécanique n'est pas le seul facteur de la production économique à bon marché, qui est la condition de la vie industrielle moderne.

Le principe de la division du travail joue un rôle au moins aussi important.

Les divers organes d'un réveil-matin américain passent par des centaines de machines différentes avant d'être achevés. Pour concilier cette conception industrielle, la seule logique, avec la conception de l'industrie à domicile et tous ses avantages moraux, il n'y a à mon avis qu'un seul moyen, mais qui me paraît réalisable pratiquement à condition de placer les usines dans les banlieues des villes ou à la campagne.

Puisqu'un certain nombre d'industriels construisent des cités ouvrières pour leurs ouvriers, pourquoi ces maisons ne seraient-elles pas groupées autour d'une salle rectangulaire formant la salle du magasin et des services généraux de l'usine ?

---

(1) Rapport présenté à M. le Ministre du Travail de Belgique en 1902.

Pourquoi n'auraient-elles pas à l'arrière un appartement qui contiendrait les métiers et sur la façade le jardinet qui délasserait le travailleur de son labeur ?

L'usine de demain deviendrait ainsi l'atelier de jadis et l'industriel n'y gagnerait qu'en sécurité et en tranquillité, l'ouvrier en liberté, en bien-être matériel et moral.

La question des heures de travail serait résolue du même coup et bien d'autres encore qu'il ne m'appartient pas de traiter ici.

La réglementation des heures de travail notamment deviendrait inutile et superflue, car de quel droit voudrait-on empêcher l'ouvrier tisseur de travailler le temps qui lui plaît plutôt que le bottier ou le tailleur ?

CONCLUSIONS. — En résumé et pour conclure, l'installation de grandes usines électriques centrales à vapeur ou à gaz pauvre, fournissant au pays ambiant l'énergie électrique pour force motrice et éclairage, est possible et réalisable dans les conditions les plus économiques, comparables à celles des meilleures stations hydro-électriques des pays de houille blanche.

Si elles étaient généralisées, elles seraient une source incomparable de richesse pour le pays par la suppression du gaspillage inconscient et insensé du combustible, elles seraient un adjuvant puissant et fécond de rénovation économique et sociale.

---

# L'OXYLITHE

SOUS FORME NOUVELLE DE L'OXYGÈNE INDUSTRIEL TRANSPORTABLE

(Procédé G. F. Jaubert)

Par M. P. LEMOULT.

Il serait puéril de rappeler les multiples et importantes applications de l'oxygène ; depuis l'acte fondamental de la vie des animaux et des végétaux, la respiration, jusqu'à la combustion la plus banale et la plus inutile, nous retrouvons à chaque instant cet élément primordial dont le rôle a été si magistralement établi par les recherches géniales de Lavoisier.

L'atmosphère, composée, à part quelques éléments rarissimes, d'oxygène et d'azote met à notre disposition une quantité formidable de ces deux gaz simplement mélangés et on peut évaluer à 4.100 milliards de tonnes, la quantité d'oxygène que nous avons ainsi à notre disposition. Rappelons également que l'eau contient 1/8 de son poids d'oxygène et que, de ce chef, nous en avons en réserve une quantité encore beaucoup plus considérable, mais dont nous ne pouvons disposer qu'après l'avoir dégagé de sa combinaison avec l'hydrogène, ce qui exige une énergie considérable.

On s'est donc naturellement adressé à l'atmosphère pour en extraire l'oxygène toutes les fois qu'on en a eu besoin sous une forme plus concentrée et plus pure. Les tentatives classiques, dont quelques-unes couronnées de succès, faites par Tessié du Motay et Maréchal (manganate de sodium), Boussingault (baryte et bioxyde de baryum), les frères Brin (composés barytiques et dépression), Ste-Claire Deville

(acide sulfurique) montrent l'intérêt que les savants attachent à ce problème industriel.

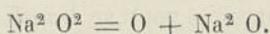
Jusqu'à ces dernières années, l'industrie fournissait l'oxygène comprimé dans des tubes d'acier très résistants (120 k. par cmq.) et l'origine de cet oxygène était soit la décomposition de certains sels oxygénés, comme les permanganates et les chlorates obtenus à bon compte par électrolyse de l'eau depuis que la houille blanche met à la disposition des industries électriques une grande quantité d'énergie à bon marché, soit l'extraction par la baryte et le bioxyde de baryum. Quoiqu'il en soit de ces procédés, l'oxygène plus ou moins pur était comprimé parfois jusqu'à 50 atmosphères dans des tubes munis de robinets qu'il suffit de tourner pour avoir un courant de gaz réglable à volonté. C'était évidemment un résultat important dont les avantages étaient fortement appréciés par les consommateurs comme les établissements métallurgiques, les chantiers pour la soudure autogène, les stations de signaux par projections, les médecins, les postes de secours, les laboratoires, etc...

Mais la solution du problème, si elle est commode, n'est pas très économique ; le prix de revient de l'oxygène est considérablement augmenté par l'achat ou la location des tubes, par leur transport aller et retour puisque leur poids est hors de proportion avec celui de la partie utile de leur contenu et que les Compagnies de transport leur appliquent un tarif élevé. Il en résulte qu'en dehors de certains cas très spéciaux, recherches de laboratoires, expériences d'essais en usines, applications thérapeutiques, etc.... l'emploi de l'oxygène en tube n'est pas pratique en dehors des centres où des dépositaires tiennent à la disposition des clients les bouteilles dont ils ont besoin et leur évitent les frais de transport.

L'oxylithe supprime tous ces inconvénients et paraît appelée à un grand avenir ; c'est en effet une pierre artificielle, dure, compacte, qui a la propriété de dégager de l'oxygène pur quand on la met en contact avec de l'eau ; cette propriété rappelle de très près celle du carbure de calcium qui, dans les mêmes conditions, donne de l'acéty-

lène et c'est évidemment le succès de l'acétylène ainsi emmagasiné sous une forme transportable qui a inspiré à M. George F. Jaubert, l'inventeur de l'oxylithe, l'idée d'une solution analogue qu'il a d'ailleurs réalisée avec un plein succès.

On sait depuis longtemps que le sodium forme avec l'oxygène, outre le composé normal  $\text{Na}^2\text{O}$  dans lequel les deux éléments sont très énergiquement unis et difficiles à séparer, un autre composé de formule  $\text{Na}^2\text{O}^2$  le bioxyde de sodium qui contient une surcharge d'oxygène, plus facile à libérer, opération par laquelle ce composé retourne au type normal.



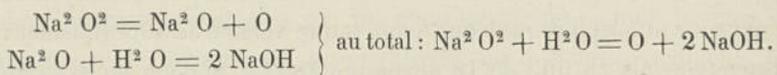
Or la bioxyde de sodium est préparé par l'oxydation du métal (que l'électrometallurgie produit maintenant à bon compte) au moyen de l'oxygène atmosphérique à une température voisine de  $300^{\circ}$  (Castner : Brevet anglais 28.003 du 18 novembre 1891). Si donc on avait un moyen simple de réaliser la décomposition ci-dessus, on aurait transformé cette surcharge en une réserve disponible à volonté d'oxygène provenant de l'atmosphère.

Mais l'utilisation immédiate du bioxyde de sodium n'est pas très facile ; quand on l'humecte avec très peu d'eau, il donne de la soude avec un brusque dégagement gazeux qui pourrait détériorer les appareils ; quand on met une plus grande quantité d'eau il se produit un hydrate stable  $\text{Na}^2\text{O}^2, 8\text{H}^2\text{O}$  particulièrement étudié par M. de Forcrand, le savant professeur de la Faculté de Montpellier ; la stabilité de ce corps s'oppose au départ de l'oxygène à moins qu'on ne chauffe : déjà vers  $30$  ou  $40^{\circ}$  celui-ci a lieu et à  $400^{\circ}$  d'après M. Jaubert la décomposition est totale. Il aurait donc fallu pour libérer tout l'oxygène faire réagir sur le bioxyde de sodium de l'eau chaude et cette dernière condition eût pu, bien souvent, être un inconvénient ; la solution pratique n'était pas encore trouvée.

Mais on sait que certaines substances, jouant le rôle de catalyseurs, régularisent la décomposition des composés riches en oxygène ; c'est ainsi par exemple que la présence d'un peu de bioxyde de

manganèse évite dans la décomposition du chlorate de potassium la production momentanée de perchlorate et les dangers que présente la déflagration brutale de ce composé dont la stabilité diminue quand la température s'élève ; de même la présence d'un sel de cobalt régularise la décomposition des hypochlorites.

En s'inspirant de ces curieuses propriétés des substances catalysantes, M. G. F. Jaubert est parvenu à incorporer au bioxyde de sodium certaines substances dont le choix constitue l'originalité du procédé et grâce auxquelles le bioxyde mis en contact avec de l'eau à température ordinaire dégage rapidement, mais régulièrement et en totalité sa surcharge d'oxygène pour se transformer en protoxyde de sodium : ce dernier s'unissant à l'eau excédente donne de la soude par l'ensemble des deux réactions :



dès qu'on vient à supprimer l'alimentation en eau, le dégagement gazeux cesse ou devient extrêmement lent puisqu'il n'est plus dû qu'à la réaction effectuée par la vapeur d'eau que contenait l'atmosphère du récipient où se fait la préparation.

Théoriquement, la décomposition de 1 molécule  $\text{Na}^2 \text{O}^2$  doit donner  $1/2$  molécule d'oxygène et par suite 78<sup>gr.</sup> de  $\text{Na}^2 \text{O}^2$  pourraient produire 11<sup>lit.</sup>16 de gaz à la température de 0° et sous la pression de 760<sup>mm</sup> de mercure ; mais les diverses marques d'oxylithe, même la plus pure ne donnent pas ce rendement théorique ; d'abord elles ne sont pas constituées par  $\text{Na}^2 \text{O}^2$  pur, mais par ce composé mélangé d'un peu d'oxyde normal  $\text{Na}^2 \text{O}$  inerte au point de vue qui nous occupe et en outre la substance catalysante présente vient encore diminuer la teneur en composé générateur d'oxygène ; en admettant une pureté de 90 % pour l'oxylithe supérieure on voit qu'il faut environ 85<sup>gr.</sup>8 de cette substance pour produire 11<sup>lit.</sup>16 de gaz, soit par kilogramme environ 130 litres d'oxygène. Quant au gaz obtenu, il est naturellement saturé de vapeur d'eau, mais n'est souillé d'aucune impureté ; une fois desséché, il contient 100 % d'oxygène et

nous avons constaté à diverses reprises que des échantillons d'origines différentes ne donnaient pas trace d'ozone dans leur réaction avec l'eau. Ceci permet de faire quelques comparaisons entre l'oxygène en tube et l'oxylithe ; tout d'abord l'oxygène en tube contient toujours environ 10 % d'impuretés qui sont formées soit par de l'azote si cet oxygène a été extrait de l'atmosphère, soit par de l'hydrogène si le gaz a été obtenu par électrolyse et par des carbures provenant des soupapes des compresseurs ; cet inconvénient disparaît avec l'oxylithe puisque la séparation de l'oxygène et de l'azote atmosphériques est faite ici par un processus chimique auquel l'azote ne prend aucune part. D'autre part, il faut pour disposer d'un mètre cube d'oxygène en tube un appareil pesant environ 20 kilos qui, une fois vide, devra être conservé avec soin et réexpédié puisque sa valeur est d'environ 50 à 60 francs, avec l'oxylithe pour avoir un mètre cube de gaz il faudra seulement 7,6 kilos de substance ; une fois la réaction terminée, on aura comme sous-produit de la soude caustique en solution aqueuse qui est un réactif de grande valeur d'une utilisation courante dans un grand nombre d'industries ; elle est en général un peu colorée par la présence des substances catalysantes, mais ceci ne présente aucun inconvénient. Au point de vue économique, il est assez difficile de se prononcer, car l'oxygène en tube n'est pas un produit de consommation courante et son prix de vente est très variable ; surtout avec les conditions du transport dont le prix surpasse souvent celui de la marchandise livrée ; actuellement l'oxylithe se vend par petites quantités, à raison de 3 francs le kilo, ce qui la rend très abordable pour les multiples applications de l'oxygène ; le prix en serait sans doute fortement abaissé pour de grosses livraisons.

Parmi les applications, il en est une qui mérite une mention particulière ; c'est la régénération des atmosphères limitées. On sait que si un homme ou un animal est assujéti à vivre dans une atmosphère limitée, celle-ci s'appauvrit graduellement en oxygène absorbé par la respiration et s'enrichit en anhydride carbonique produit des combustions internes nécessaires à la vie ; la proportion d'azote reste

constante et il arrive un moment où la composition du gaz est telle que la vie y devient impossible ; les malaises puis l'asphyxie ne tardent pas à se produire sur les animaux maintenus dans un tel milieu à moins qu'on ne le régénère en lui restituant de l'oxygène en lui enlevant son anhydride carbonique ; le remède est assez simple même avec l'oxygène en tube puisqu'il suffit de faire de temps à autre des apports de gaz et d'absorber l'anhydride carbonique par un des nombreux réactifs auxquels il se combine. Mais l'oxylithe donne de ce problème une solution particulièrement élégante ; arrosée d'un peu d'eau elle fournit de l'oxygène à volonté et laisse de la soude qui absorbe rapidement et complètement l'anhydride carbonique ; les deux résultats sont acquis simultanément et automatiquement. Or la question présente un grand intérêt particulièrement au point de vue de l'habitabilité des sous-marins où des hommes et des machines, tous consommateurs d'oxygène et producteurs d'anhydride carbonique se trouvent dans une atmosphère confinée sans aucune communication, souvent pendant plusieurs heures, avec l'atmosphère normale extérieure. A la suite d'expériences faites sur des cobayes et et qui avaient donné d'excellents résultats, M. F. Jaubert (1), étudiant la question pour le Ministère de la Marine, a fait expérimenter l'oxylithe à bord des sous-marins où elle a également donné de bons résultats : il suffit de 100 à 150 grammes d'oxylithe pour entretenir pendant une heure la respiration d'un homme enfermé dans un espace clos ; et pour un équipage de dix hommes, on voit qu'il suffit de 1 kilo à 1 kilo 500 de ce produit (soit un volume de  $1/2$  à  $3/4$  de litre). La fourniture de l'oxygène nécessaire aux moteurs se trouve assurée de la même manière et permet de remplacer en partie les accumulateurs par des moteurs dont le rendement au kilo est de beaucoup supérieur.

Pour les usages courants, on a construit un grand nombre d'appa-

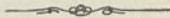
---

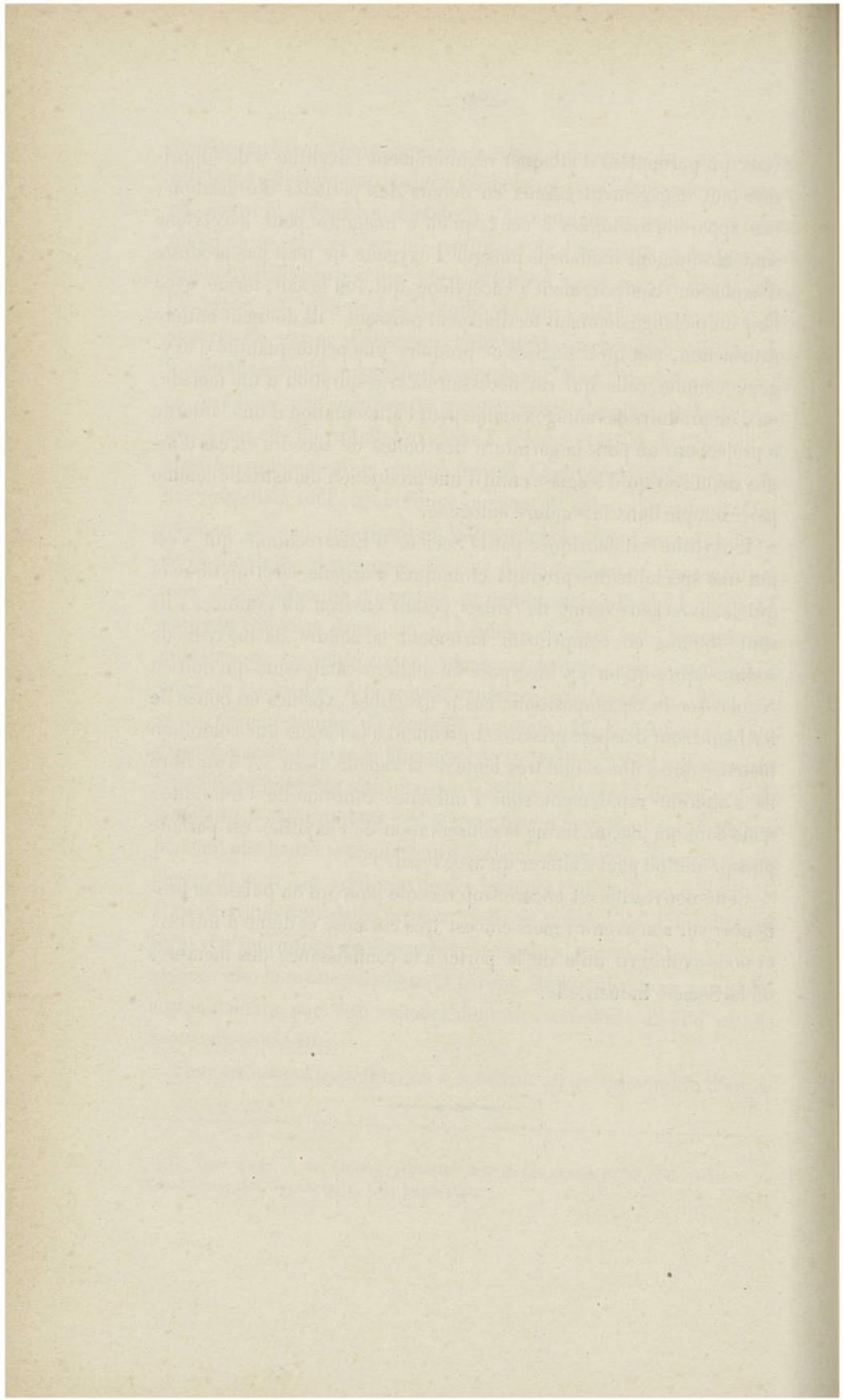
(1) Voir aussi à ce sujet : DESGREZ ET BALTHAZARD (*Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. 131, page 129).

reils qui permettent d'attaquer régulièrement l'oxylithe et de supprimer tout dégagement gazeux en dehors des périodes d'utilisation ; ces appareils analogues à ceux qu'on a imaginés pour l'acétylène sont absolument inoffensifs puisque l'oxygène ne peut pas produire d'explosion, contrairement à l'acétylène qui, on le sait, forme avec l'air un mélange détonant terriblement puissant ; ils donnent entière satisfaction, soit qu'il s'agisse de produire une petite quantité d'oxygène comme celle qui est nécessaire à la respiration d'un malade, ou d'en produire davantage comme pour l'alimentation d'une lanterne à projection, ou pour la garniture des boîtes de secours en cas d'asphyxie et soit qu'il s'agisse enfin d'une production industrielle comme par exemple dans la soudure autogène.

L'oxylithe est fabriquée par la Société d'Electrochimie qui s'est fait une spécialité des produits chimiques d'origine électrolytique et qui la livre sous forme de cubes pesant environ 50 grammes ; ils sont obtenus en comprimant fortement la poudre de bioxyde de sodium après qu'on y a incorporé la matière catalysante qui doit en régulariser la décomposition ; ces petits cubes expédiés en boîtes de fer blanc sont d'aspect grisâtre et prennent à la longue une coloration bleuâtre due à une action très lente de la vapeur d'eau. A l'air libre ils s'altèrent rapidement sous l'influence continue de l'humidité ; mais dans un flacon fermé la conservation de l'oxylithe est parfaite puisqu'elle ne peut s'altérer qu'avec l'eau.

Cette nouveauté est encore trop récente pour qu'on puisse se prononcer sur son avenir ; mais elle est très curieuse et digne d'intérêt ; et nous avons cru utile de la porter à la connaissance des membres de la Société Industrielle.





## CINQUIÈME PARTIE

---

### CONFÉRENCE

---

# LE RADIUM

Conférence faite à la Société Industrielle

le 12 Février 1904.

Par M. RENÉ PAILLOT,

Docteur ès-sciences, Président du Comité de Chimie.

MESDAMES, MESSIEURS,

Je reste confondu devant les éloges que vient de me prodiguer, sans compter, notre sympathique Vice-Président, M. Hochstetter, et les brillantes qualités dont il a bien voulu me parer. Je l'en remercie cordialement, mais je n'en éprouve pas moins le besoin de faire appel à ces trésors d'indulgence dont sont accoutumés, à mon égard, mes collègues de la Société Industrielle, et je souhaite qu'ils n'éprouvent pas, à m'écouter, une désillusion trop grande.

La Société Industrielle du Nord a eu, il y a deux ans, l'insigne honneur d'entendre M. Curie exposer, pour la première fois, dans une conférence magistrale, les propriétés du radium qu'il a découvert et étudié en collaboration avec M<sup>me</sup> Curie. Il y a, de ma part, quelque témérité à venir, après cet illustre savant, traiter le même sujet devant vous. Ce qui m'y a décidé, c'est que, depuis deux ans, l'étude de ce corps mystérieux a fait de grands progrès : il m'a paru intéressant de résumer l'état actuel de nos connaissances sur le

radium et aussi d'insister sur le rôle prépondérant qu'ont joué M. et M<sup>me</sup> Curie, dans l'étude de ce corps que l'on a baptisé, non sans esprit, le « métal conjugal ».

Permettez-moi, avant d'aborder mon sujet, de remercier publiquement tous ceux qui, par leurs conseils et leur collaboration matérielle m'ont singulièrement facilité la tâche. Ce sont : M. le Professeur Damien, l'éminent doyen de la Faculté des Sciences, qui a mis à ma disposition les ressources inépuisables de son laboratoire ; M. G. Sagnac, le jeune et savant maître de Conférences de l'Institut de Physique, qui fit, avec M. Curie, de nombreuses et intéressantes recherches et qui m'a donné, sur les propriétés des corps radioactifs, des renseignements encore inédits et enfin mon collègue, M. A. Bertoux, agrégé des Sciences physiques qui, dans la préparation des expériences, souvent délicates, qui illustreront cette conférence, m'a apporté le précieux appui de son habileté expérimentale.

Tout le monde, à l'heure actuelle, parle du radium. Tout le monde s'intéresse à cette captivante question, et je n'en veux d'autre preuve que l'affluence, que le titre seul de cette conférence a attirée dans la Salle des fêtes de la Société Industrielle. A vrai dire, il semble, à beaucoup de personnes, que le radium ait été découvert tout récemment. En réalité, M. et M<sup>me</sup> Curie, et des savants du monde entier, l'étudient depuis l'année 1898. Mais la découverte de ce corps a passé à peu près inaperçue dans le grand public. Il a fallu l'attribution du prix Nobel et le miroitement de ses cent mille couronnes, pour fixer définitivement l'attention sur cette merveilleuse découverte. Je ne crois pas inutile de signaler, en passant, que M. Curie notamment était, bien avant la découverte du radium, considéré par les physiciens comme un savant de premier ordre, destiné à jeter un vif éclat sur la science française..

1. *Découverte du radium.* — Le premier point que je développerai est le suivant : Comment a-t-on découvert le radium et les

substances dites *radio-actives*, c'est-à-dire les substances qui émettent des radiations sur la nature desquelles j'insisterai tout à l'heure ?

Il faut chercher l'origine de cette découverte dans une observation de M. Becquerel, en 1896. Ce savant qui, comme on le sait, partagea le prix Nobel avec M. et M<sup>me</sup> Curie, montra que l'*uranium*, métal peu répandu dans la nature, possède, ainsi que ses composés, la propriété d'émettre *spontanément et d'une façon continue* des rayons capables, comme les rayons X ou rayons de Röntgen, d'impressionner la plaque photographique, de traverser des corps opaques et de rendre l'air conducteur de l'électricité. Je ne veux retenir, pour le moment, que cette dernière propriété que le radium possède à un très haut degré, comme je vais le montrer par expérience.

Vous savez tous que les corps se rangent en deux catégories : les *bons conducteurs* de l'électricité, comme les métaux et les *mauvais conducteurs* ou *isolants* comme le verre, la paraffine, etc. L'air fait partie de cette deuxième catégorie et je puis dire, heureusement, car si l'air conduisait l'électricité, il est probable que l'électricité nous serait encore inconnue.

Vous savez également, et l'on apprend dans les cours les plus élémentaires, qu'il y a deux sortes d'électricités : l'électricité positive et l'électricité négative, et que deux corps chargés d'électricité de même nom se repoussent, tandis que deux corps chargés d'électricités de noms contraires s'attirent.

Prenons, dès lors, une feuille d'aluminium très mince et très légère, collée par une de ses extrémités à une tige métallique *isolée*, c'est-à-dire soutenue par une masse non conductrice de l'électricité. Enfermons le système formé par la feuille d'aluminium et la tige dans une cage de verre pour le mettre à l'abri des courants d'air. Nous aurons constitué ce que les physiciens appellent un *électroscope* (Fig. 1). Communiquons, par un moyen quelconque, une certaine quantité d'électricité à l'ensemble de la feuille d'aluminium et de la tige métallique. Comme elles seront chargées d'électricité de même nature, elles se repousseront et la feuille d'aluminium, mobile, s'écartera de

la tige fixe et fera avec elle un certain angle qui sera d'autant plus grand que la charge électrique sera elle-même plus considérable. L'écart de la feuille d'aluminium restera d'ailleurs le même tant que l'électricité n'abandonnera pas l'électroscope.

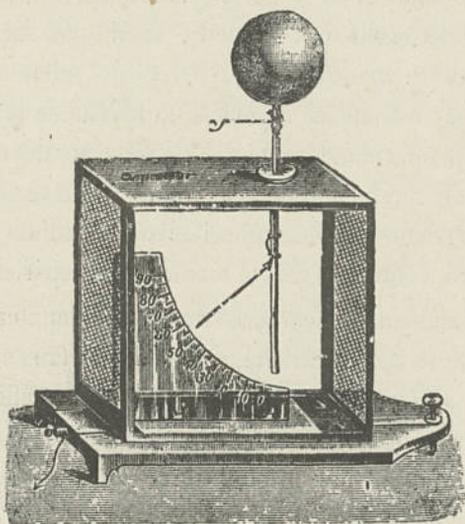


FIG. 1.

Nous projetons en ce moment l'électroscope et je vous prie de remarquer que l'appareil de projection renversant les images — comme cela a lieu sur le verre dépoli des appareils photographiques — nous voyons dirigé de bas en haut, ce qui est en réalité dirigé de haut en bas.

Or, j'ai ici, dans cette épaisse boîte de plomb, un petit échantillon — trois centigrammes — de bromure de radium. Cet échantillon appartient à l'Institut de Physique de l'Université de Lille. Ce bromure de radium a une activité très grande et si je l'approche de l'électroscope, il rend l'air environnant conducteur de l'électricité et vous voyez l'écart de la feuille d'aluminium diminuer avec une grande rapidité. Cette feuille vient, presque instantanément, rejoindre la tige fixe. L'électricité que possédaient la feuille et la tige a complètement disparu.

C'est dans une expérience analogue qu'il faut chercher le point de départ de la découverte du radium. C'est la même expérience que M. H. Becquerel fit avec l'uranium, mais, tandis qu'avec le radium la décharge de l'électroscope est instantanée, avec l'uranium elle est très lente et pour que l'angle d'écart de la feuille d'aluminium s'annule complètement, il faut, avec ce métal, au moins une demi-heure.

C'est précisément la vitesse avec laquelle diminue l'angle d'écart de la feuille d'aluminium qui sert de mesure à l'activité de la radiation. Cette vitesse étant prise comme unité lorsqu'on opère avec l'uranium, l'activité du bromure de radium que vous avez sous les yeux est de 500.000. M. Curie en possède dont l'activité est de deux millions. Dans le commerce on trouve — assez difficilement d'ailleurs — du bromure d'activité égale à 10.000 environ.

A la suite des premières observations de M. Becquerel sur l'uranium, M<sup>me</sup> Curie eut l'idée de rechercher si d'autres corps que l'uranium possédaient cette propriété de rendre l'air conducteur de l'électricité. Elle trouva, en même temps que M. Schmidt en Allemagne, que seuls, l'uranium et le thorium (autre métal très rare) et leurs composés étaient susceptibles de produire ce phénomène. Elle constata que la *radio-activité* est d'autant plus forte que le corps radiant est plus pur ; l'uranium métallique a une radio-activité plus énergique qu'un sel d'uranium, c'est-à-dire qu'un composé renfermant de l'uranium uni à un autre élément inactif. La radio-activité est proportionnelle à la quantité d'uranium qui se trouve dans le composé. C'est ce qu'on exprime en disant que la radio-activité est une *propriété atomique* appartenant à tous les composés du même élément.

Dans le cours de ses recherches, M<sup>me</sup> Curie découvrit que certains minéraux, en particulier la *pechblende* — minerai dont on retire l'uranium et que l'on trouve à Joachimstal, en Bohême, — ont une radio-activité quatre fois plus forte que celle de l'uranium métallique. Elle était en droit de penser que ce minerai renferme une substance radio-active différente de l'uranium et plus active que lui.

C'est en partant de cette idée que M. et M<sup>me</sup> Curie ont entrepris d'extraire de la pechblende des substances radio-actives inconnues.

Ils parvinrent, après de longues et patientes recherches, à retirer de cette pechblende deux substances qu'ils appelèrent le *polonium* (pour rappeler le pays d'origine de M<sup>me</sup> Curie) et le *radium*. Peu de temps après, M. Debierne retirait de la pechblende une troisième substance radio-active : l'*actinium*.

Les propriétés chimiques du polonium le rapprochent du bismuth. Mais l'activité de ce corps diminue avec le temps et après plusieurs années, elle a presque complètement disparu. L'existence d'un élément nouveau dans les matières polonifères n'est donc pas absolument démontrée.

Quant à l'actinium, sa préparation est beaucoup plus compliquée que celle du radium. Ses propriétés sont à peu près les mêmes que celles du radium. Je me bornerai donc exclusivement à l'étude de ce dernier métal.

2. *Préparation du radium.* — Le radium est retiré des minerais d'uranium (pechblende, carnotite, etc.) qui le contiennent en proportions très petites. L'uranium est extrait dans la mine même et le radium se trouve dans les résidus de cette préparation. Le premier traitement de ces résidus est une opération gigantesque, et sans entrer dans des détails qui n'intéresseraient que des chimistes de profession, je dirai simplement que, pour travailler une tonne de résidus de pechblende, il faut employer cinq tonnes de produits chimiques et cinquante mille litres d'eau de lavage. Aucun laboratoire n'aurait pu fournir aux deux savants les ressources nécessaires à une telle manipulation. Ils ont dû s'adresser à l'industrie privée et la Société Centrale de Produits Chimiques de Paris a tenu à effectuer ces opérations difficiles exactement au prix de revient et sans en retirer aucun bénéfice. C'est là un fait qui est trop à l'honneur de l'industrie française pour que je ne me fasse pas un devoir de le signaler. Jusqu'à présent, la Société Centrale de Produits Chimiques a traité 13 tonnes de résidus, ce qui correspond à la manipulation de 700.000

kilogrammes de matières diverses. Elle a pu ainsi fournir à M. et M<sup>me</sup> Curie quelques kilogrammes de sel de baryum radifère, d'activité 50 environ. Pour obtenir le produit pur, il faut encore effectuer une longue série d'opérations chimiques. C'est du reste la radio-activité du produit qui sert de guide à la purification. Ainsi, par exemple, après un traitement chimique approprié, suivi d'une filtration, c'est par l'action sur l'électroscope que l'on reconnaît si le radium est contenu dans le liquide qui a passé à travers le filtre ou dans la partie solide qui est restée sur le filtre.

Une tonne de minerai donne deux décigrammes de radium. A l'heure actuelle, on n'a préparé qu'un peu de plus de deux grammes de radium. Le prix de revient est de 200.000 fr. le gramme, et nos trois centigrammes valent plus de 4.000 fr.

Remarquons, en passant, que le radium est un métal résiduaire, tout comme le thallium qui fut trouvé dans les boues des chambres de plomb, résidus de la préparation de l'acide sulfurique. Le thallium est un métal *lillois*. Il a été signalé pour la première fois par Crookes, mais il a été étudié principalement par MM. Lamy, Fr. Kuhlmann (deux noms chers aux membres de la Société Industrielle) et Ed. Willm, professeur à la Faculté des Sciences de Lille. Mais revenons au radium.

3. *Le radium est un élément nouveau.* — Le radium est-il un corps simple, distinct des métaux auxquels il se trouve mélangé dans la pechblende? Pour répondre à cette question, le physicien a un moyen bien simple. C'est de chercher si le spectre fourni par le métal à étudier présente des raies nouvelles. Lorsqu'on place, en effet, un métal quelconque dans l'arc électrique, le métal est vaporisé et sa vapeur incandescente émet une lumière qui, décomposée par un prisme, donne sur un écran une image formée de raies lumineuses, séparées les unes des autres, et que l'on appelle un *spectre*. Chaque élément chimique donne naissance à un spectre différent, formé de raies dont la position et la couleur sont différentes, et ce spectre peut

servir à caractériser l'élément. Pour le radium, en particulier, M. Demarçay a trouvé un spectre formé de raies nouvelles, n'appartenant à aucun corps connu. (*Projection*). Le radium est donc bien un nouvel élément chimique. M<sup>me</sup> Curie est arrivée à la même conclusion par la détermination du poids atomique du radium. Elle a trouvé le nombre 225, supérieur au poids atomique du baryum.

Examinons maintenant quelles sont les propriétés de ce métal nouveau.

4. *Rayonnement du radium.* — Lorsqu'on place une petite quantité d'un sel de radium, au fond d'une cavité creusée dans un

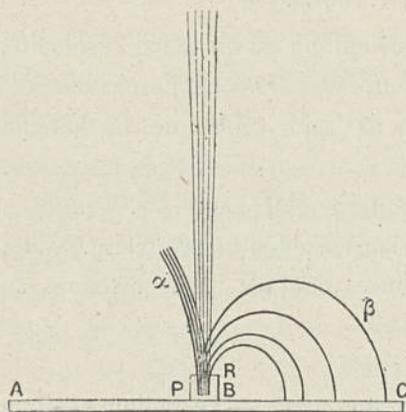


FIG. 2.

bloc de plomb P (Fig. 2), le rayonnement s'échappe sous forme d'un faisceau rectiligne que l'on peut déceler par son action sur la plaque photographique, par exemple. Mais ce faisceau n'est pas homogène et, par l'action d'un aimant puissant, on peut en séparer trois groupes de rayons désignés, par M. Rutherford, par les lettres grecques  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$ .

Si l'on dispose, en effet, la petite cuve contenant le sel de radium entre les pôles d'un électro-aimant puissant, de telle façon que le pôle Nord soit en avant du plan de la figure et le pôle Sud derrière le bloc de plomb, on constate que les rayons  $\alpha$  sont déviés très légèrement à gauche de leur trajectoire rectiligne. Ils renferment plus de 99 % de l'énergie radio-active.

Ils sont très vite absorbés par l'air à leur sortie, et une lame d'aluminium de quelques centièmes de millimètres d'épaisseur les arrête complètement. Ils sont donc *très peu pénétrants*. Les rayons  $\alpha$  se

comportent, dans un champ magnétique, comme de petits projectiles animés d'une grande vitesse (15.000 kilomètres par seconde) et chargés d'électricité positive. Il résulte des recherches récentes que la masse de ces projectiles est du même ordre de grandeur que celle de l'atome d'hydrogène.

Les rayons  $\beta$  forment un deuxième groupe de rayons fortement déviés par l'aimant en sens inverse des premiers. Ils sont analogues aux *rayons cathodiques* qui prennent naissance dans l'intérieur des tubes de Crookes. Ils se comportent comme des projectiles chargés d'électricité négative et animés d'une vitesse considérable. On a pu calculer la masse et la vitesse de ces projectiles ou *électrons*. Leur masse serait 2.000 fois plus petite que celle de l'atome d'hydrogène et leur vitesse pourrait atteindre les  $9/10$  de la vitesse de la lumière, soit 270.000 kilomètres par seconde. Pris dans leur ensemble, les rayons  $\beta$  sont plus pénétrants que les rayons  $\alpha$ , et cela n'a rien qui doive nous étonner si nous nous rappelons la petitesse de leur masse et la grandeur de leur vitesse.

Enfin, un troisième groupe de rayons est constitué par les rayons  $\gamma$  *non déviables par l'aimant*. Ces rayons sont analogues aux rayons X qui, comme on le sait, prennent naissance lorsque les rayons cathodiques viennent frapper un corps solide comme la surface du verre de l'ampoule de Crookes. Certains de ces rayons sont extrêmement pénétrants et peuvent traverser plusieurs centimètres de plomb.

5. *Dégagement d'électricité*. — Nous venons de voir que le radium émet spontanément de l'électricité positive et négative sous forme de rayonnement. S'il est entouré d'une enveloppe isolante qui laisse passer les rayons  $\beta$ , il se chargera positivement et son potentiel augmentera constamment. Cette électrisation a été constatée d'une manière frappante par M. Curie. Voulant retirer une petite quantité de bromure de radium enfermé depuis quelque temps dans un tube scellé, il donna un trait de lime pour rompre le tube. Une étincelle jaillit immédiatement qui perça la paroi du tube. Cela correspond à

un potentiel intérieur de plus de 40.000 volts et à une énergie qui n'est pas négligeable.

6. *Dégagement de chaleur.* — MM. Curie et Laborde ont montré récemment que les sels de radium sont le siège d'un dégagement spontané et continu de chaleur. Un gramme de bromure de radium, préparé depuis plusieurs mois, dégage environ 100 petites calories par heure, c'est-à-dire qu'en une heure il peut fondre un peu plus que son poids de glace. Ce dégagement de chaleur est assez fort pour qu'on puisse le mettre en évidence par une expérience grossière faite avec un thermomètre ordinaire. On place un thermomètre et une ampoule contenant 7 décigrammes de bromure de radium dans un vase à isolement calorifique, c'est-à-dire dans un vase imperméable à la chaleur. Quand l'équilibre thermique est établi, le thermomètre indique constamment un excès de température de  $3^{\circ}$  sur les indications d'un autre thermomètre placé dans les mêmes conditions, avec une ampoule contenant la même quantité d'un sel inactif, du chlorure de baryum, par exemple.

On peut évaluer la quantité de chaleur dégagée, en utilisant la chaleur produite par le radium pour faire bouillir un gaz liquéfié. M. Curie a fait cette expérience à Londres avec le professeur Dewar, lorsqu'il est allé recevoir la grande médaille d'or Davy à la Société

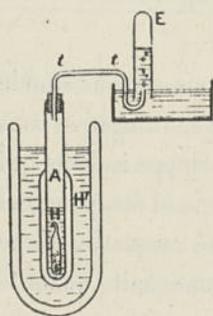


FIG. 3.

Royale. Cette expérience montre également que le dégagement de chaleur se produit même à la température la plus basse que nous puissions obtenir. Un tube A (Fig. 3) fermé à la partie inférieure et entouré d'un isolateur thermique à vide, contient un peu d'hydrogène liquide H. Un tube à dégagement *t* permet de recueillir le gaz dans une éprouvette graduée E remplie d'eau. Le tube A et son isolateur plongent tous deux dans un bain d'hydrogène liquide H<sup>2</sup>. Dans ces conditions, on n'observe aucun dégagement gazeux dans le tube A. Mais si l'on introduit dans l'hydro-

gène de ce tube une ampoule contenant un sel de radium, il se fait un dégagement continu de gaz hydrogène que l'on recueille en E. On constate ainsi que 7 décigrammes de bromure de radium font dégager 73 centimètres cubes de gaz par minute.

Le radium produit donc continuellement de la chaleur. Cette énergie calorifique date vraisemblablement de la formation du minerai d'où l'on retire le radium, c'est-à-dire de milliers de siècles. Un gramme de radium dégage environ 800.000 calories par an. Il en résulte que la quantité de chaleur dégagée par le radium depuis sa formation est tout-à-fait inimaginable. L'ordre de grandeur de ce dégagement permet de considérer comme possible que l'énergie solaire et celle des étoiles, et peut-être en partie celle du centre de la terre, soient produites par des corps radio-actifs. Un calcul fait récemment par M. Wilson montre que la présence d'un gramme de radium par tonne de matière dans le soleil permet d'expliquer le rayonnement total de cet astre.

7. *Effets chimiques et photographiques.* — Le radium peut produire certaines *actions chimiques* : il transforme le phosphore blanc en phosphore rouge ; au voisinage des sels de radium, on peut constater dans l'air la présence de l'ozone ; il agit sur les substances employées en photographie de la même manière que la lumière.

L'action sur la plaque photographique se produit au travers d'écrans quelconques. Les corps sont cependant plus ou moins transparents : ainsi le plomb et le platine sont très opaques au rayonnement ; l'aluminium est le métal le plus transparent. Le radium permet de faire des *radiographies* sans appareils spéciaux ; le tube de Crookes se trouve remplacé par une ampoule contenant une petite quantité d'un sel de radium. On obtient des radiographies assez nettes, surtout si l'on écarte, par l'action d'un champ magnétique, les rayons  $\beta$  qui donnent du flou à l'image par suite de leur diffusion. Les rayons  $\gamma$  sont alors seuls utilisés. Nous projetons, en ce moment, quelques-unes de ces radiographies.

Voici par exemple (Fig. 4), un porte-monnaie à l'intérieur duquel les rayons du radium décèlent la présence de quelques pièces d'argent

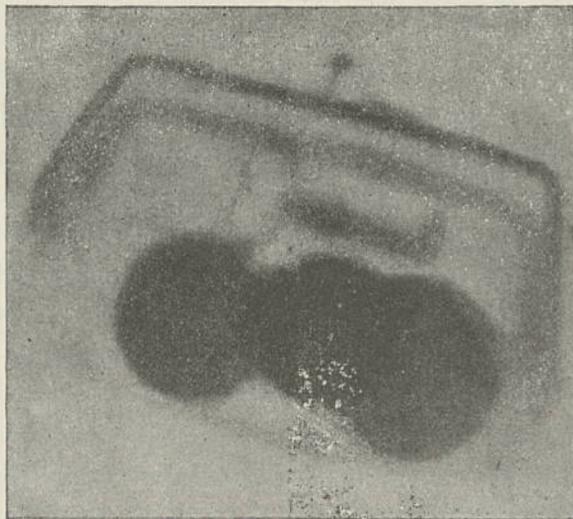


FIG. 4.

et d'une clef. — Remarquez que la monture métallique du porte-monnaie est également très visible.

(M. Paillot fait également passer sous les yeux des auditeurs la radiographie d'un écrin renfermant les insignes de Touring-Club de France et celle d'un écrin renfermant une broche, un collier et des boucles d'oreille).

8. *Effets de phosphorescence et de coloration.* — Les sels de radium provoquent la phosphorescence d'un très grand nombre de corps. La phosphorescence est la propriété que possèdent certaines substances, lorsqu'elles ont été frappées par une vive lumière, de rester lumineuses dans l'obscurité. Voici, par exemple, un écran de carton qui a été enduit d'une couche de sulfure de calcium. Je l'expose à la lumière de l'arc électrique en plaçant la main et l'avant-bras devant l'écran, de manière à intercepter une partie du rayonnement lumineux.

Si alors on fait l'obscurité dans la salle, vous constatez que les portions de l'écran qui ont été frappées par la lumière restent lumineuses et que ma main se détache en noir sur un fond brillant.

Le diamant est également rendu phosphorescent par le radium. Je fus témoin de la première expérience de M. Curie à ce sujet. C'était après la conférence que ce dernier avait fait ici même, il y a deux ans, à l'occasion de la Distribution solennelle des récompenses. M. Agache, notre dévoué et sympathique Président d'honneur, avait réuni chez lui les Membres du Conseil de la Société Industrielle et le savant Conférencier. L'un des convives émit l'opinion que, puisque les rayons X rendent les diamants phosphorescents, il serait possible que le radium agisse de même. On avait, sous la main, tout ce qu'il fallait pour tenter immédiatement l'expérience, M. Curie : une ampoule contenant un sel de radium très actif ; M<sup>me</sup> Agache, de nombreux et superbes diamants. On éteignit les lampes électriques et nous assistâmes alors à un spectacle réellement féerique. Dans l'obscurité absolue et sous l'influence des radiations du radium, tous ces diamants brillaient du plus vif éclat et lorsque M<sup>me</sup> Agache se déplaçait, tous ces diamants paraissent se mouvoir sans support apparent. L'expérience était tout-à-fait concluante.

J'ajoute que rien de semblable ne se produit avec des diamants faux et que si quelques-uns des auditeurs désiraient essayer la pureté de leurs diamants, je me mets entièrement à leur disposition.

Les sels de radium sont eux-mêmes lumineux. Cette luminosité, qui peut durer plusieurs années, est due en grande partie à la phosphorescence du sel sous l'influence du rayonnement qu'il émet lui-même. Elle est suffisamment intense dans certains cas pour permettre la lecture d'un journal ; elle peut même se voir en plein jour. La lumière émise par le bromure est la plus forte ; elle est d'une teinte analogue à celle du vert luisant.

La phosphorescence du sulfure de zinc sous l'influence du rayonnement du radium est accompagnée d'un phénomène tout-à-fait inattendu découvert par sir W. Crookes. Lorsqu'on approche un

grain de radium d'un écran au sulfure de zinc et qu'on examine à la loupe la lueur émise par cet écran, on constate sur celui-ci la production de petites étoiles brillantes qui s'éteignent et se renouvellent constamment en des points différents. Le petit appareil permettant de réaliser cette expérience a été nommé par Crookes le *Spintharoscope*.

L'action ne se produit qu'à une courte distance du radium et Crookes admet qu'elle est produite par les rayons  $\alpha$ . Ce serait un véritable bombardement atomique et l'on assisterait ainsi, pour la première fois à l'action individuelle d'un atome.

Le verre des tubes qui renferment les sels de radium prend, au bout d'un temps relativement court, des teintes brunes ou violettes qui peuvent être très foncées.

9. *Effets physiologiques*.— Les rayons du radium agissent sur les tissus végétaux et animaux et sur les bactéries.

Ainsi les feuilles jaunissent rapidement et les graines perdent leurs facultés germinatives sous l'influence du radium.

L'action sur la peau a été observée dans un très grand nombre de cas : elle est analogue à celle que produisent les rayons X. Lorsque la peau a été exposée au rayonnement du radium, il apparaît, quelque temps après, une rougeur qui se transforme peu à peu en une plaie plus ou moins grave. La rougeur se manifeste après un temps d'autant plus long que l'impression a été plus courte. Les tissus gardent quelquefois pendant deux mois, à l'état latent, l'impression du radium. Si l'exposition est assez longue, la brûlure apparaît au bout de quelques jours ; une ampoule se forme quelquefois et, dans certains cas, l'ulcération est très longue à guérir.

M. Becquerel ayant laissé dans la poche de son gilet un tube de verre contenant un sel de radium, constata qu'une brûlure s'était produite sur la peau juste au niveau de la poche. Pour vérifier ce fait, M. Curie, très héroïquement, fixa sur son bras pendant toute la nuit, un cristal de chlorure de radium, séparé de la peau par une

feuille de caoutchouc. La plaie produite au bout d'un certain temps avait l'apparence d'une brûlure grave et l'on voit encore maintenant une cicatrice parfaitement marquée.

On a cherché à utiliser cette action pour le traitement de certaines maladies de la peau et le D<sup>r</sup> Danlos a obtenu des résultats très encourageants avec le lupus. On a également signalé récemment, de divers côtés, une action thérapeutique sur le cancer.

Une exposition assez courte du radium sur le système nerveux de souris, de cobayes et de lapins, détermine la paralysie, puis la mort. Vous ne vous étonnerez plus, devant ces résultats, des précautions que j'ai dû prendre pour transporter le radium jusqu'ici et vous vous expliquez pourquoi je l'ai enfermé dans cette boîte en plomb de deux centimètres d'épaisseur.

L'action du radium sur les bactéries est assez faible. Le bacillus anthracis ou charbon semble particulièrement sensible.

Il est une autre action physiologique sur laquelle je désire encore appeler votre attention : quand, dans l'obscurité, on approche de l'œil fermé un sel de radium suffisamment actif, on éprouve une impression de lumière. Ce phénomène résulte, d'après les expériences de M<sup>rs</sup> Himsted et Nagel, de la phosphorescence des milieux de l'œil. Toutes les parties de l'œil deviennent plus ou moins phosphorescentes sous l'action des rayons du radium, ce qui explique l'impression de lumière perçue par la rétine. — Ce phénomène peut être utilisé pour reconnaître la nature des affections de l'œil chez les aveugles. Il résulte en effet, des observations du D<sup>r</sup> Javal que tous les aveugles chez lesquels la rétine est intacte perçoivent la lumière du radium, tandis que ceux dont la rétine est atteinte ne la perçoivent pas.

40. *Radio-activité induite. — Emanation.* — Lorsqu'on abandonne quelque temps un corps solide quelconque dans le voisinage d'un sel de radium, on constate que *ce corps acquiert les propriétés radiantes du radium*. Il devient radio-actif.

Si l'on soustrait ensuite ce corps à l'action du radium, sa radio-activité subsiste un certain temps, mais elle diminue progressivement et finit par s'éteindre.

Le phénomène est particulièrement intense si l'on enferme dans une enceinte close le corps avec une dissolution d'un sel de radium.

Cette *radio-activité induite*, comme l'a appelée M. Curie, est indépendante de la nature du corps, de celle du gaz dans lequel elle se produit et de la pression de celui-ci. Il semble que la radio-activité se propage de proche en proche, du radium jusqu'au corps, au travers du gaz.

Du reste, les gaz eux-mêmes, au voisinage d'un sel de radium deviennent radio-actifs. Ces gaz n'émettent d'ailleurs que des rayons  $\alpha$  (peu pénétrants) ; ils ne peuvent traverser la paroi d'un réservoir de verre.

Si l'on entraîne loin du radium, le gaz ainsi modifié, il conserve assez longtemps ses propriétés, il continue à émettre des rayons peu pénétrants et à provoquer la radio-activité des corps solides. Son activité, à ce double point de vue, diminue cependant de moitié pendant chaque période de quatre jours et finit par s'éteindre. Cette *loi de désactivation* est absolument invariable quelles que soient les conditions de l'expérience (dimensions et nature de réservoir, pression et nature du gaz, intensité initiale du phénomène, température). La *constante de temps* qui caractérise la dissipation de l'activité du gaz est une donnée caractéristique des sels de radium employés pour le rendre actif. Cette constante pourrait servir à définir un *étalon* de temps.

Il y aurait beaucoup de choses à dire sur cette propriété du radium, mais je ne veux pas abuser de votre patience. Je me bornerai à vous signaler que M. Rutherford, pour expliquer cette radio-activité induite, suppose que le radium dégage d'une façon permanente une *substance matérielle* radio-active qui se répand dans l'espace et provoque le phénomène de la radio-activité induite. Il appelle cette substance hypothétique, l'*émanation* et pense qu'elle se trouve à

l'état de mélange dans les gaz qui ont séjourné au voisinage du radium. Dans un grand nombre de cas, l'émanation se comporte comme un gaz. Elle se propage d'un réservoir dans un autre, même par un tube capillaire : comme un gaz, elle se partage entre deux réservoirs proportionnellement à leur volume ; elle suit la loi de Gay Lussac, passe à travers les corps poreux, les feuilles minces de métal ou de papier, mais est arrêtée par le verre et le mica.

L'émanation perd cependant les propriétés d'un gaz lorsqu'on abaisse suffisamment la température. MM. Rutherford et Soddy ont découvert, en effet, que lorsqu'un vase contenant de l'émanation est plongé dans l'air liquide, l'émanation se condense sur les parois du vase. Il y a plus, les recherches récentes de MM. Ramsay et Soddy tendent à démontrer que lorsque l'émanation du radium se détruit, il y a production d'une petite quantité d'hélium, ce gaz découvert par M. Lockyer dans le soleil et que l'on a retiré depuis de certains minéraux (la clévéite, la brôggérite, etc.) Ce résultat contrôlé par M. Curie, a une importance considérable. L'hélium serait créé par l'émanation du radium et l'on serait ici en présence d'un cas de transmutation des corps simples.

Ce résultat si surprenant est cependant d'accord avec ce fait que l'hélium se trouve seulement dans les minéraux contenant de l'uranium et du radium.

On a reconnu la présence de l'émanation dans les gaz extraits de certaines sources naturelles. Il est possible que les actions physiologiques de leurs eaux soient dues en partie aux principes radio-actifs qui y sont contenus. Il y a là pour la thérapeutique une question grosse de conséquences.

Remarquons enfin que le soleil contient de l'hélium et que son énergie totale s'expliquerait, comme je l'ai dit tout à l'heure, par la présence du radium. C'est une coïncidence, au moins curieuse, et qui mérite de fixer l'attention.

11. *Causes de la radio-activité.* — Ainsi donc le radium et



FIG. 5.



FIG. 6.

les corps radio-actifs constituent des sources d'énergie qui se révèlent à nous sous forme de radiations diverses, de production d'émanation, d'énergie chimique, électrique, lumineuse et calorifique. Comme, d'autre part, le radium paraît conserver toujours le même état, ces faits semblent en désaccord avec les principes fondamentaux de la physique.

D'où peut provenir cette énergie ?

De nombreuses hypothèses ont été proposées pour expliquer ces résultats à priori paradoxaux.

Actuellement, deux hypothèses semblent prédominer. Dans la première, on suppose que le radium est un élément en voie d'évolution, que ses atomes se transforment lentement, mais d'une façon continue et que l'énergie perçue par nous est l'énergie, sans doute considérable, mise en jeu dans la transformation des atomes (1). Cette transformation serait, d'autre part, accompagnée d'une perte de poids due à l'émission de particules matérielles et au dégagement continu d'émanation. Toutefois, s'il y a perte de poids, l'expérience indique qu'elle ne peut être que bien faible, et aucune variation de poids du radium n'a été encore constatée avec certitude.

La deuxième hypothèse consiste à supposer qu'il existe dans l'espace des rayonnements encore inconnus et inaccessibles à nos sens. Le radium serait capable d'absorber l'énergie de ces rayons hypothétiques et de les transformer en énergie radio-active. La récente découverte des rayons N par M. Blondlot à Nancy montre que cette hypothèse n'a rien d'in vraisemblable.

Les expériences qui se poursuivent avec ardeur dans les laboratoires du monde entier nous donneront probablement un jour la véritable solution. Quoi qu'il en soit, l'admirable travail de M. et M<sup>me</sup> Curie n'aura pas eu seulement pour mérite d'apporter à la science un précieux contingent d'idées et de directions nouvelles. Il aura obligé

---

(1) On trouvera quelques détails sur les idées des physiciens anglais, notamment sur les hypothèses adoptées par MM. Rutherford et Soddy, dans un article que j'ai publié dans « *Lille-Université* », N° d'Avril 1904.

le grand public à s'intéresser aux grands problèmes de la science et à s'efforcer de s'y initier. Il aura montré en outre que cette coopération de la science et de l'industrie, si féconde chez nos voisins d'Allemagne, peut produire en France des résultats sérieux. Une circonstance particulière attire enfin à cette éclatante découverte des sympathies unanimes. C'est ce fait, qui n'est pas unique, mais qui est, en tous cas, extrêmement rare, d'une œuvre géniale accomplie en partie par une femme. Je ne puis résister au désir de vous lire, à ce propos, la conclusion d'un discours de M<sup>me</sup> la baronne de la Tombelle à un banquet littéraire qui eut lieu à Paris :

« Sur le marbre et dans les cœurs, un nouveau nom d'homme » s'ajoutera à la liste déjà longue des vrais conquérants qu'il faut » bénir, des vrais pionniers qu'il faut suivre.

» Seulement — et c'est ici, n'est-ce pas, Mesdames, que votre » solidarité tressaille — ce nom d'homme ne s'établira pas seul dans » les annales de la gloire véritable. Il y aura — non pas au-dessus, » ce serait dommage — ni au-dessous, ce serait injuste — mais à » côté, tout à côté, joint à celui de l'inventeur par un émouvant trait » d'union, celui d'une femme, sa femme, son égale ! Et dans le halo » du radium flottera cette admirable image : deux fronts pensifs » inclinés vers le creuset, deux petites mains et deux grandes mains » rapprochées sur l'alambic où s'élabore l'éternel soleil. »

Nous ne pouvons que nous associer aux éloges de M<sup>me</sup> de la Tombelle et adresser l'hommage de notre admiration à M. et M<sup>me</sup> Curie qui, à côté des Pasteur et de Berthelot, ont inscrit une page des plus glorieuses sur le livre d'or de la science française.



The first thing I noticed when I stepped  
 out of the car was the smell of  
 fresh air. It was a relief after  
 being stuck in traffic for hours.  
 The sun was shining brightly, and  
 the birds were chirping happily.  
 I took a deep breath and felt  
 a sense of peace wash over me.  
 The world seemed so much better  
 when I was finally free to go.  
 I walked towards the park, and  
 the children's laughter filled the  
 air. It was a beautiful sight to  
 see. I smiled and watched them  
 play. They were so full of life  
 and energy. I felt like I was  
 part of something special. The  
 day was perfect, and I was  
 grateful for every moment of it.  
 I had found what I needed, and  
 it was exactly what I had been  
 looking for. The world was  
 beautiful, and I was so lucky to  
 be here. I would cherish this  
 memory forever.

## SIXIÈME PARTIE

---

### DOCUMENTS DIVERS

---

# CONCOURS DE 1904

---

## PRIX ET MÉDAILLES.

---

Dans sa séance publique de janvier 1905, la Société Industrielle du Nord de la France décernera des récompenses aux auteurs qui auront répondu d'une manière satisfaisante au programme des diverses questions énoncées ci-après.

Ces récompenses consisteront en médailles d'or, de vermeil, d'argent ou de bronze.

La Société se réserve d'attribuer des sommes d'argent aux travaux qui lui auront paru dignes de cette faveur et de récompenser tout progrès industriel réalisé dans la région du Nord et **non compris dans son programme.**

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

Les mémoires présentés devront être remis au Secrétariat de la Société, **avant le 15 octobre 1904.**

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.

22° — Étude sur le quotient du poids de charbon payé dans une usine annuellement 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.

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.

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. Recher-

cher 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.

---

NOTA. — Voir plus loin les prix spéciaux.

---

## II. — FILATURE ET TISSAGE.

### A. — Culture, rouissage et teillage du lin.

1<sup>o</sup> **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<sup>o</sup> *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<sup>o</sup> **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<sup>o</sup> *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<sup>o</sup> **Broyage et teillage.** — Machine à broyer travaillant bien et économiquement.

6<sup>o</sup> *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.

7<sup>o</sup> — Indiquer les imperfections du système actuel de peignage du lin et l'ordre d'idées dans lequel devraient se diriger les recherches des inventeurs.

8° — 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.

9° **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 cartes, 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.

### D. — Filature du lin.

10° — 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.

11° **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.

12° Étude sur la filature des filaments courts, déchets de peigneuses d'étoupes et dessous de cartes.

13° — Broche et ailettes de continu à filer, ou ailettes seules, en alliage très léger, aluminium ou autres.

### E. — Filterie.

14° — Études sur les diverses méthodes de **glaçage et de lustrage des fils retors de lin ou de coton.**

## F. — Tissage.

15° — 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.

16° **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.

17° — 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.

18° — Établissement d'un métier à tisser mécanique permettant de tisser deux toiles étroites avec lisières parfaites.

19° — 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.

20° — 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, indérégable et à la portée des tisseurs appelés à s'en servir.

21° — Établir une bonne liseuse électrique pour cartons Jacquart.

22° — Faire un guide pratique à l'usage des contremaitres et ouvriers pour le réglage des métiers à tisser en tous genres : boîtes simples, boîtes revolvers ou boîtes montantes.

23° — 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.

23<sup>bis</sup> — Étude des *questions scientifiques* concernant le tissage

## G. — Ramie et autres textiles analogues.

24<sup>o</sup> — Machines rurales à décortiquer la ramie et autres textiles dans des conditions économiques.

25<sup>o</sup> — Étude complète sur le dégommeage et la filature de la Ramie de toutes les provenances et des autres textiles analogues.

## H. — Travail du coton.

26<sup>o</sup> — 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.

27<sup>o</sup> — Comparer les différents systèmes de chargeuses automatiques pour ouvreuses de coton et en faire la critique raisonnée s'il y a lieu.

27<sup>o</sup> bis — Étude sur la ventilation des ouvreuses et batteurs.

28<sup>o</sup> — Guide pratique de la préparation et de la filature de coton à la portée des contremaîtres et ouvriers.

28<sup>o</sup> bis — Filature des déchets de coton.

29<sup>o</sup> — Étude comparative des différentes peigneuses employées dans l'industrie du coton.

29<sup>o</sup> bis — 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.

30<sup>o</sup> — 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<sup>o</sup> Au point de vue de la filature des divers numéros, des divers genres de filés et de leur emploi ultérieur ; 2<sup>o</sup> au point de vue économique.

30<sup>o</sup> bis — Examen comparatif des différents procédés de **mercerisage** du coton.

## I. — Travail de la laine.

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

32° — Comparaison des diverses **peigneuses de laine** employées par l'industrie.

33° — Étude sur les différents systèmes de **métiers à curseur** employés dans la filature et la retorderie du coton et de la laine.

34° — 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.

35° — Mémoire sur la fabrication des fils de fantaisie en tous genres (fils à boutons, fils coupés, fils flammés, etc...)

36° — Mémoire sur le **gazage** des fils de laine coton, etc. Comparer les principaux appareils en usage et en faire la critique raisonnée, s'il y a lieu.

36° bis — 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.

37° — 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.

38° — Perfectionnement pouvant amener soit l'amélioration du travail soit la diminution du prix de revient en peignage ou filature de laine.

39° — 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.

40° — 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.

#### Produits chimiques.

1<sup>o</sup> Perfectionnements à la fabrication de l'acide sulfurique hydraté et de l'anhydride sulfurique.

2<sup>o</sup> — Fabrication de l'ammoniaque et de l'acide azotique en partant de l'azote atmosphérique.

3<sup>o</sup> — Fabrication industrielle de l'hydrogène et de l'oxygène; eau oxygénée; bioxyde de baryum.

4<sup>o</sup> — Perfectionnements à la fabrication industrielle de la céruse.

5<sup>o</sup> — Étude des phénomènes microbiens qui se produisent pendant la fabrication de la céruse par le procédé hollandais.

6<sup>o</sup> — Perfectionnements, dans la fabrication des chlorates, permanganates et des persulfates.

7<sup>o</sup> — Emploi des carbures métalliques en métallurgie ou pour l'éclairage.

8<sup>o</sup> — Étude de la fabrication des carbures métalliques.

9<sup>o</sup> — Emploi du four électrique à la fabrication des produits intéressant la région.

10<sup>o</sup> — Nouvelles applications de l'acétylène à la fabrication des produits chimiques.

11<sup>o</sup> — Production par un procédé synthétique nouveau d'un produit industriel important.

12<sup>o</sup> — Dosage direct de l'oxygène combiné.

13<sup>o</sup> — Production industrielle du fluor et son application à la production de l'ozone.

#### Électrochimie.

14<sup>o</sup> — Développement des procédés électrochimiques dans la région. Avenir et conséquences économiques de l'emploi des nouveaux procédés.

15<sup>o</sup> — Nouveaux électrolyseurs; indiquer les rendements et prix de revient; comparaison avec les procédés et appareils connus.

16<sup>o</sup> — Application nouvelle de l'électricité à la fabrication d'un produit de la grande industrie chimique.

17<sup>o</sup> — Application des méthodes électrolytiques à la production des produits organiques.

- 18° — Production de la soude et du chlore par voie électrolytique.  
19° — Fabrication industrielle de la céruse par voie électrolytique.  
20° — 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.

### Métallurgie.

- 21° — Procédés d'analyse nouveaux simplifiant les méthodes existantes ou donnant une plus grande précision.  
22° — Étude chimique des divers aciers actuellement employés dans le commerce.

### Verrerie. — Ciments.

23° — Accidents de la fabrication et défauts du verre dans les fours à bassin ; moyens d'y porter remède.

24° — 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° fabrication de la bouteille ;
- 2° d° du verre à vitre ;
- 3° d° de la gobeletterie.

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

25° — Ciments de laitier, leur fabrication, comparaison avec les ciments de Portland et de Vassy, prix de revient.

26° — Étude des moyens de déterminer rapidement la qualité des ciments.

27° — 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.

### Blanchiment.

28° — Étude comparative de l'action blanchissante des divers agents décolorants sur les diverses fibres industrielles. — Prix de revient.

29° — 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.

30° — 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.

31° — Étudier les divers procédés de blanchiment par l'électricité.

32° — Blanchiment de la soie, de la laine et du tussah. — Étude comparative et prix de revient des divers procédés.

33° — Appareils perfectionnés continus pour le blanchiment des filés en écheveaux.

### Matières colorantes et teintures.

34° — Étude d'une ou plusieurs matières colorantes utilisées ou utilisables dans les teintureries du Nord de la France.

35° — Étude de la teinture mécanique des matières en vrac, en fils sur écheveaux ou bobines.

36° — Tableaux comparatifs avec échantillons des teintures : 1° sur coton ; 2° sur laine ; 3° 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.

37° — 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.

38° — Déterminer le rôle que jouent dans les différents modes de teinture les matières qui existent dans l'indigo naturel à côté de l'indigotine.

39° — 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.

40° — Étude d'une matière colorante noire directe sur coton ou lin, aussi solide que le noir d'aniline et se teignant comme les couleurs directes coton.

41° — Indiquer les récupérations que l'on peut faire en teinture (fonds de bain, indigos perdus, savons, etc.).

42° — 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.

43° — 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.

44° — Procédé pour rendre les matières colorantes plus solides à la lumière, sans en ternir l'éclat.

### Apprêts.

45° — 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 similitude.

46° — Machine permettant de donner aux étoffes des effets d'apprêts nouveaux.

47° — Traité pratique de la fabrication des apprêts et de leurs emplois industriels. Cet ouvrage devra comprendre : 1° une partie traitant de la fabrication des principaux apprêts du commerce et 2° l'application de ces apprêts aux diverses fibres.

48° — Procédés pour donner à la laine l'éclat de la soie.

49° — Trouver pour le tulle un apprêt aussi parfait que la colle de poisson et sensiblement meilleur marché.

50° — Étude comparative des divers procédés d'imperméabilisation :

1° du tissu de laine ;

2° du tissu de coton ;

3° des toiles ;

4° du tissu mixte.

Échantillons comparatifs.

### Papeterie

51° — Matières premières nouvelles employées ou proposées pour la fabrication du papier.

52° — Purification des eaux résiduelles de papeteries avec récupération, si possible, de sous-produits.

### Houilles et Combustibles.

53° — Étude et essai des combustibles connus, tableaux comparatifs de la puissance calorifique, des proportions de cendre, de matières volatiles, du coke dans les diverses houilles de France et de l'Étranger et nature des cendres dans chaque cas.

54° — Perfectionnement des fours à coke et utilisation des gaz et sous-produits.

### Sucrierie. — Distillerie.

55° — Fabrication économique de l'acide sulfureux pur et son emploi en sucrierie.

56° — Nouveaux procédés de décoloration et de purification des jus sucrés.

57° — Emploi de l'électrolyse pour la purification des jus sucrés.

58° — Étude de procédés nouveaux améliorant le rendement.

59° — Étude sur les nouveaux ferments de distillerie.

60° — Utilisation des sous-produits.

61° — 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.

62° — Influence de la densité des moûts sur la marche et le rendement de la fermentation.

63° — Étude des procédés pratiques pour le dosage des différents alcools et des huiles essentielles contenus dans les alcools du commerce.

64° — Perfectionnement dans le traitement des vinasses.

65° — Recherche des dénaturants nouveaux susceptibles d'être acceptés par la Régie.

66° — Recherche de nouvelles applications industrielles de l'alcool.

### Brasserie.

67° — Procédés de fabrication de bière de conserve, sans l'emploi d'agents nuisibles ou difficilement digestifs.

68° — Étude des différentes opérations concernant la brasserie, notamment le choix et la conservation des levures, l'emploi de la filtration, la composition et la qualité des eaux.

69° — Rechercher les moyens de donner à la levure de brasserie la couleur blanche et la saveur sucrée qui caractérisent la levure de distillerie.

70° — Analyse des bières.

71° — Utilisation de la levure de bière.

### Huiles et corps gras.

72° — Méthodes d'essai des huiles et des matières grasses en général.

73° — 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.

74° — Régénération des huiles souillées.

75° — Graisse de saint. — Recherche de nouvelles applications.

76° — Essai rapide des savons.

77° — Recherche de moyens pratiques et usuels pour constater et doser la margarine dans les beurres.

78° — Fabrication de vernis ou enduits mettant les locaux industriels à l'abri des végétations et moisissures.

### Industrie alimentaire.

79° — Procédés de conservation sans antiseptiques.

80° — Recherche rapide et détermination des substances antiseptiques employées pour la conservation des produits alimentaires.

### Tannerie.

81° — Étude des procédés nouveaux employés en tannerie, indiquer les avantages et les inconvénients de chaque procédé et le prix de revient.

82° — 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.

83° — Tannage électrolytique.

84° — 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.

85° — Teinture des peaux. — Étude comparative des divers procédés et résultats obtenus.

86° — Perfectionnement dans le dosage du tannin dans les matières tannantes.

### Agronomie.

87° — Épuration et utilisation des eaux vannes industrielles ou ménagères.

88° — Étude de l'assainissement des eaux de la Deûle, de l'Espierre, etc.

89° — 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.

90° — 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.

91° — Essais d'acclimatation d'une nouvelle plante industrielle dans le Nord.

92° — Étude sur les divers gisements de phosphates.

93° — 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.

### SECTION I. — *Commerce et Banque.*

1° **De la distillerie dans la région du Nord.** — Influence de la loi du 29 décembre 1900 sur les boissons, au point de vue de son développement.

2° **Les Ports de commerce.** — Étude des conséquences des grèves au point de vue de la prospérité de ces ports.

3° De l'établissement des zones franches dans les ports de commerce

4° **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.

NOTA. — Voir plus loin les prix spéciaux.

5° 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.

6° **Lettres de change.** — De la simplification des formalités de justice en matière de recouvrement. — De la prescription.

---

### SECTION II. — *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, contremaîtres, 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° Etude de la loi du 2 novembre 1892, modifiée par la loi du 30 mars 1900, sur la réglementation des heures du travail.** — Examiner ses conséquences au point de vue des principales Industries de la Région du Nord, notamment en ce qui concerne le passage du palier de 10 heures et demie au palier de 10 heures.

**7° Assurance-Maladie.** — Société de secours-mutuels, et autres institutions similaires fonctionnant actuellement en France. — Étude comparative avec un ou plusieurs pays étrangers.

**8° Caisses de retraites pour la vieillesse et autres institutions similaires.** — Étudier les améliorations susceptibles de favoriser leur développement.

**9° 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.

**10° 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.

**11° 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.

**12° 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.

**13° La suppression des Octrois.** — Moyens pratiques d'y parvenir. — Taxes de remplacement. — Concours possible de l'État.

**14° Mécanisme du Commerce allemand, anglais ou américain,** au point de vue de l'exportation.

## 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.

Les revenus de ce legs, s'élevant à la somme de 500 fr. environ, seront consacrés à un prix spécial que le Conseil d'Administration décernera, chaque année, à l'auteur du travail qui lui paraîtra mériter le plus cette haute distinction.

### III. — PRIX LÉONARD DANIEL.

**Une somme de 500 francs** est mise, par M. Léonard DANIEL, à la disposition du Conseil d'Administration, pour être donnée par lui comme récompense à l'œuvre qu'il en reconnaitra digne.

### IV. — 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.

### V. — 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.

### VI. — DESSIN APPLIQUÉ AUX INDUSTRIES D'ART.

**Une somme de 300 francs** est mise par M. A. Ledieu-Dupaix à la disposition du Conseil d'Administration pour servir à encourager et récompenser les lauréats du concours de dessin d'art appliqué à l'industrie.

**VII. — 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.

**VIII. — COURS PUBLICS DE FILATURE ET DE TISSAGE  
FONDÉS PAR LA VILLE DE LILLE ET LA CHAMBRE DE COMMERCE.**

Des diplômes et des certificats seront accordés au concours par la Société Industrielle, aux personnes qui suivent les cours de filature et de tissage fondés par la Ville et la Chambre de Commerce.

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.

**IX. — CONTREMAITRES ET OUVRIERS.**

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

**X. — COMPTABLES.**

La Société offre des médailles d'argent, grand module, à 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.

*Le Secrétaire général,*  
**BONNIN.**

*Le Président de la Société Industrielle,*  
**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 DES FACULTÉS ET DES ÉCOLES SUPÉRIEURES DE COMMERCE).

Section concernant les élèves des Facultés et École supérieures de Commerce de la région, âgés de 16 à 24 ans.

### SECTION C (ÉLÈVES DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE, DES COURS PUBLICS ET DES 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<sup>er</sup> 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 qui seront :

Pour un premier prix 50 fr.

Pour un second — 20 fr.

Pour un troisième — 10 fr.

Les candidats des sections B et C recevront des volumes comme prix.

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 lettres en temps opportun des jours et heures fixés pour l'épreuve éliminatoire et aussi des jours et heures fixés pour les épreuves définitives.

11. — Les matières de ce concours seront :

ÉPREUVES ÉLIMINATOIRES.

Un thème, une dictée et une version.

ÉPREUVES DÉFINITIVES.

Un examen oral.

*N. B.* Pour la dictée en allemand, la Commission tiendra compte de l'écriture.

Pour les employés de commerce, la Commission s'attachera tout particulièrement à poser des questions sur les termes de la pratique commerciale.

*Le Secrétaire du Comité du Commerce,*

L. DANIEL.

*Le Président du Comité du Commerce,*

FR. GUERMONPREZ.

*Le Secrétaire-Général,*

BONNIN.

*Le Président de la Société,*

E. BIGO-DANEL.

---

CONCOURS DE DESSIN INDUSTRIEL  
DE MÉCANIQUE

---

Le concours comprendra deux sections :

SECTION A (EMPLOYÉS)

Cette 1<sup>re</sup> 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)

Cette 2<sup>e</sup> section est réservée aux élèves des diverses écoles de la région et des cours publics, **se préparant aux carrières industrielles.**

Plusieurs prix seront affectés à chaque section

**Conditions du concours.**

1. — Les candidats devront se faire inscrire pour le concours **avant le 1<sup>er</sup> Juin**, et le concours aura lieu **le 26 Juin**.

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. — Une médaille pourra être décernée 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 lettre, 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. — *Étude d'une pièce de machine dessinée au trait.*

SECTION B. — *Un croquis coté à main levée d'après une pièce de machine et un dessin au trait.*

8. — La Société ne fournissant que le papier, les candidats sont priés d'apporter tous les objets nécessaires ; planche, crayons, compas, etc., etc.

*Le Secrétaire  
du Comité du Génie civil.*

CHARPENTIER.

*Le Président  
du Comité du Génie civil,*

MESSIER.

*Le Secrétaire-Général,*

BONNIN.

*Le Président de la Société,*

BIGO-DANEL.

---

## CONCOURS DE DESSIN D'ART APPLIQUÉ A L'INDUSTRIE

---

Les candidats seront répartis en deux catégories :

CATÉGORIE **A.** (*Employés et Ouvriers*). — Cette catégorie concerne les candidats pouvant justifier d'un séjour d'au moins une année dans un établissement industriel.

CATÉGORIE **B.** (*Élèves*). — Cette deuxième catégorie est réservée aux élèves de diverses écoles de la région et des cours publics, ayant moins de 21 ans le jour du concours.

Chacune des catégories comprendra autant de sections qu'il y a de branches d'industrie d'art (dessin pour tulles, dentelles, guipures et rideaux, pour tapisserie, pour linge de table, etc. — Ferronnerie. — Vitraux et papiers peints. — Céramique et mosaïque. — Peinture décorative. — Gravure et enluminure, etc.). Mais le concours ne portera, chaque année, que sur trois sections qui seront désignées par la Commission.

Les industries choisies pour l'année 1904 sont :

- 1<sup>o</sup> **Vitraux.**
- 2<sup>o</sup> **Joallerie et Orfèvrerie.**
- 3<sup>o</sup> **Tapis et tentures d'ameublement.**

Plusieurs prix en argent seront affectés à chacune des sections des deux catégories.

### Conditions du Concours.

Art. I. — Les candidats se feront inscrire au Secrétariat de la Société Industrielle avant le **11 Juin 1904**.

Le concours aura le **Dimanche 19 Juin 1904**.

Art. II. — En se faisant inscrire, chaque candidat devra établir qu'il habite la région du Nord de la France (Nord, Pas-de-Calais, Somme, Aisne, Ardennes) depuis une année au moins. En outre, il produira son acte de naissance (ou pièce justificative de son âge) et indiquera son adresse, la catégorie à laquelle il appartient, l'établissement auquel il appartient et la section dans laquelle il désire concourir.

Art. III. — Les candidats seront avisés par lettre et en temps opportun, des heures fixées pour les épreuves ainsi que du local où elles auront lieu.

Art. IV. — Les matières du concours comprendront :

- a) Un dessin de l'ensemble de la composition à une échelle déterminée.
- b) Un dessin à plus grande échelle d'un fragment de cette composition.

Art. V. — Dix heures seront accordées pour l'ensemble de ces épreuves.

Art. VI. — 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...

Art. VII. — Les copies des candidats porteront une étiquette avec numéro, qui sera reproduit sur une enveloppe fermée contenant les noms et prénoms du candidat.

Art. VIII. — Le jury se composera de sept membres, nommés par le Conseil d'Administration et pouvant être choisis en dehors des membres de la Société Industrielle.

Art. IX. — Outre les prix affectés à chacune des sections, le Conseil d'Administration se réserve le droit d'attribuer, sur la proposition du jury, une médaille d'honneur aux candidats les plus méritants.

Art. X. — **Une somme de 300 francs** est de plus mise par M. A. *Ledieu-Dupaix* à la disposition du Conseil d'Administration pour former 3 prix de 100 francs chacun, qui seront attribués aux 3 meilleures compositions des sections de la catégorie A, ou le cas échéant de la catégorie B.

Vu et approuvé :

*Le Président du Conseil d'Administration,*  
BIGO-DANEL.

*La Commission du concours de dessin d'art:*

LEDIEU-DUPAIX.

J. HOCHSTETTER.

VANDENBERGH.

SERATZKY.

GUENEZ.

LIÉVIN DANEL.

NEWNHAM.

---

## RAPPORT DU TRÉSORIER

---

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai l'honneur de vous remettre l'état des dépenses et des recettes de la Société Industrielle pendant l'exercice qui s'est terminé le 31 janvier dernier, et un projet de budget pour l'année qui commence.

Les recettes pour l'exercice clos se sont élevées à 41.558 fr. 48 et les dépenses à 42.366 fr. 91, dépassant les recettes de 778 fr. 43.

Nos prévisions pour l'exercice prochain sont très sensiblement les mêmes que celles de l'an dernier, sauf une charge nouvelle d'intérêt, environ 4.000 fr., pour l'emprunt en cours de souscription. Nous avons pu ne prévoir, pour l'amortissement des emprunts, qu'une somme de 2.000 fr. grâce au don de M. Faucheur. Nous constatons en effet, au chapitre des recettes, par rapport aux exercices précédents, un déficit provenant principalement des locations de la Salle.

Il faut espérer que le recrutement de membres nouveaux et la location des immeubles nouvellement acquis nous permettront de combler cette lacune.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de mes sentiments les plus dévoués.

E. DELEBECQUE.

---

**ÉTAT DES RECETTES ET DES DÉPENSES DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
*du 1<sup>er</sup> février 1903 au 31 janvier 1904.*

**Recettes.**

Loyer Rouffé.....	800	»
» Société des Sauveteurs du Nord.....	500	»
» Société des Voyageurs de Commerce.....	800	»
» Association des Industriels.....	250	»
» Flament.....	700	»
» Chambre Syndicale des entrepreneurs.....	1.000	»
» Société de Géographie.....	3.150	»
» Société de Photographie.....	1.000	»
» Société Chimique.....	100	»
» Association pratique de photographie.....	500	»
» Chambre de Commerce Belge.....	250	»
» Société de Secours aux blessés.....	500	»
Locations diverses.....	2.887	»
Subvention de la Chambre de Commerce de Lille.....	2.000	»
Intérêts donation Kuhlmann.....	1.468	»
» » Descamps-Crespel.....	444	84
» » Ed. Agache.....	714	44
» en banque.....	256	05
Abonnements au bulletin et annonces.....	541	25
Cotisations.....	23.076	90
Don de la Société des Propriétaires d'Appareils à vapeur..	650	»
	<hr/>	41.588 48
Excédent des dépenses sur les recettes.....	778	43
	<hr/>	42.366 91
	<hr/>	

**Dépenses.**

Assurances.....	321	45
Contributions.....	2.245	85
Téléphone.....	380	38
Entretien.....	944	99
Chauffage.....	811	50
Éclairage.....	1.736	20

Fournitures de bureau.....		756 75	
Affranchissements .....		551 90	
Traitement du Secrétaire .....		3.000 »	
» de l'Employé.....		1.200 »	
» de l'Appariteur.....		1.200 »	
Intérêts de l'emprunt.....		7.226 29	
Amortissement de l'emprunt .....		6.000 »	
Publications et bibliothèque.....		1.261 05	
Impression du bulletin.....		2.408 55	
Jetons et conférences.....		1.577 »	
Prix et récompenses.....		4.402 70	
		<hr/>	
		36.024 61	
Reste à payer :			
Imprimés . .....	4.192 30		
Primes Ed. Agache.....	1.500 »		
Réparation éclairage électrique.....	650 »	6.342 30	
		<hr/>	
		42.366 91	
		<hr/> <hr/>	

## PROJET DE BUDGET POUR 1904.

### Recettes.

Loyer Rouffé .....		800 »	
» Sauveteurs du Nord.....		500 »	
» Voyageurs de Commerce.....		800 »	
» Flament .....		700 »	
» Chambre Syndicale des entrepreneurs.....		1.000 »	
» Société de Géographie.....		3.150 »	
» de Photographie .....		1.000 »	
» Chimique.....		100 »	
» Association pratique de photographie.....		500 »	
» Chambre de Commerce Belge.....		250 »	
» Société de Secours aux blessés.....		500 »	
Location de la salle....		3.000 »	
Don de la Chambre de Commerce.....		2.000 »	
Intérêts de la donation Kuhlmann.....		1.468 »	
»           » Ed. Agache (Mémoire).....		» »	
»           » Descamps-Crespel .....		440 »	

Donateurs divers .....	1.000	»
Intérêts en banque.....	300	»
Bulletins et annonces.....	500	»
Cotisations .....	23.150	»
	<hr/>	
	41.158	»
	<hr/> <hr/>	

**Dépenses.**

Assurances .....	500	»
Contributions .....	3.000	»
Téléphone.....	350	»
Entretien .....	1.500	»
Éclairage .....	1.800	»
Chauffage.....	750	»
Frais de bureau .....	750	»
Traitement du Secrétaire.....	3.000	»
»    de l'Employé.....	1.200	»
»    de l'Appariteur.....	1.200	»
Affranchissements .....	600	»
Intérêts des emprunts.....	11.000	»
Amortissement .....	2.000	»
Bibliothèque.....	1.500	»
Bulletin .....	6.000	»
Jetons et conférences.....	1.500	»
Prix et récompenses.....	4.500	»
Balance .....	8	»
	<hr/>	
	41.158	»
	<hr/> <hr/>	

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Au nom de la Commission des finances, nous vous remettons ci-dessous les résultats de l'examen auquel nous nous sommes livrés de la Comptabilité de notre Société, clôturée au 31 janvier 1904.

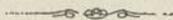
Les livres très rigoureusement tenus indiquent une situation très satisfaisante, qui se résume de la façon suivante :

En 1903 nos recettes ont été de . . . . .	41.588 fr.48
Nos dépenses de . . . . .	42.366 91
Nos dépenses ont donc excédé nos recettes de .	778 fr.43
Et notre encaisse qui au 31 janvier 1903 était de	3.436 70
se trouve réduit au 31 janvier 1904 à . . . . .	2.358 27

Nous avons eu dans le courant du dernier exercice une certaine diminution du chiffre des locations de notre grande salle, et pour y parer il est à désirer que de nouvelles inscriptions viennent augmenter le nombre de nos sociétaires, à la veille surtout des dépenses que nous aurons à faire pour l'aménagement des nouveaux locaux dont notre Société a fait l'acquisition.

En transmettant à notre ancien Trésorier M. Delesalle et à son successeur intérimaire tous les remerciements de la Commission des finances pour leur gestion, veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de notre considération très distinguée.

J. HOCHSTETTER.



## BIBLIOGRAPHIE

---

**Biographie scientifique.** — Vient de paraître à la librairie J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, à Paris, un **Catalogue général des livres de sciences**, comprenant l'annonce détaillée par ordre alphabétique des noms d'auteurs d'environ cinq mille ouvrages de *médecine, histoire naturelle, agriculture, art vétérinaire, physique, chimie, technologie, industrie*, avec la date de publication, le format, le nombre de pages, de figures et de planches. Une table méthodique de 17 pages donne en outre l'indication des principaux auteurs qui ont écrit sur plus de 1.500 sujets se rapportant aux sciences.

Cette Bibliographie, indispensable à tous les travailleurs, sera envoyée gratis et franco à tous les lecteurs de ce journal qui en feront la demande à MM. J.-B. Baillièrè et fils, par carte postale double (avec réponse payée).

**Les Métaux usuels, Cuivre, Zinc, Étain, Plomb, Nickel, Aluminium**, par E. d'HUBERT, docteur ès-sciences, professeur à l'École supérieure de commerce de Paris. 1 vol. in-16 de 96 pages, avec fig., cart. : 1 fr. 50 (*Encyclopédie technologique*) Librairie J.-B. Baillièrè et fils, 10, rue Hautefeuille, à Paris.

Voici un aperçu des matières traitées dans le volume de M. d'Hubert :

LE CUIVRE : Minerais. Nature. Lieux de provenance. Elaboration. Voie sèche. Opérations métallurgiques. Grillage des minerais. Préparation de la matte bronze. Fusion réductrice. Elaboration du cuivre noir. Fontes de concentration. Elaboration au Bessemer. Affinage

du cuivre noir. Affinage métallurgique et électrolytique. Voie humide. Procédés électriques. Commerce. Propriétés. Emplois. Données économiques.

LE ZINC : Minerais. Nature. Lieux de provenance. Elaboration. Traitement préparatoire des minerais. Réduction. Méthodes électriques. Commerce. Propriétés. Emplois. Données économiques.

L'ÉTAIN : Minerais. Nature. Lieux de provenance. Elaboration. Fusion. Commerce. Propriétés. Emplois. Fer-blanc. Données économiques.

LE PLOMB : Minerais. Nature. Lieux de provenance. Elaboration. Grillage et réaction. Grillage et réduction. Réduction ou précipitation. Commerce. Propriétés. Emplois. Données économiques.

LE NICKEL : Minerais. Nature. Lieux de provenance. Elaboration. Traitement des minerais oxydés. Traitement des minerais sulfurés. Traitement des minerais arséniés. Nickel électrolytique. Commerce. Propriétés. Emplois. Nickelage. Alliage du nickel. Données économiques.

L'ALUMINIUM : Minerais. Bauxite. Cryolithe. Elaboration. Méthodes chimiques et électriques. Procédés Cowles, Minet, Héroult-Kiliani, Hall. Commerce. Propriétés. Soudure. Emplois. Alliages.

Ce volume est le sixième d'une série de volumes à 1 fr. 50 formant une *Encyclopédie technologique et commerciale*, où seront successivement passés en revue les *Matériaux de construction et d'ornement*, la *Métallurgie*, la *Grande Industrie chimique*, les *Produits chimiques*, les *Produits industriels et commerciaux*, enfin les *Produits alimentaires*.

**Brasserie et Malterie**, par P. PETIT, professeur à l'Université de Nancy, directeur de l'École de Brasserie. Volume grand in-8 (25 × 16) de VII-359 pages, avec 89 figures; 1903. Cartonné: 12 fr. Librairie Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, 55, à Paris (6<sup>e</sup>).

INTRODUCTION. — La brasserie constitue une industrie importante,

car elle fournit soit exclusivement la boisson usuelle comme dans le Nord et une partie de l'Est de la France, soit un appoint non négligeable dans les autres régions. En outre, elle est en relations étroites avec l'agriculture, puisqu'elle utilise l'orge et le houblon comme matières premières, et qu'elle offre à l'alimentation des animaux deux résidus de haute valeur, les germes de malt et les drêches.

Les procédés de fabrication ont suivi la même évolution de progrès que dans la plupart des autres industries ; d'abord rudimentaires et empiriques, ils deviennent de plus en plus rationnels et perfectionnés. Les découvertes de Pasteur ont eu, pour la brasserie, une très grande importance, elles ont inspiré d'autres travaux ; les études d'ordre chimique ou mécanique se sont multipliées, et l'industrie de la bière possède maintenant ses écoles techniques, ses stations de recherches, sa presse spéciale, c'est-à-dire les instruments d'enseignement et d'étude, dont l'utilité a été démontrée depuis longtemps par l'exemple de l'Allemagne.

L'École de Brasserie de Nancy et son laboratoire ont été les premiers créés en France et, depuis 40 ans que je les dirige, j'ai eu l'occasion d'un assez grand nombre d'observations pratiques, d'essais dont beaucoup n'ont pas été publiés ; d'autre part, les cours techniques que je fais m'ont obligé à me former une opinion documentée sur les transformations variées qui s'effectuent en brasserie et en malterie.

Beaucoup de mes anciens élèves, et des brasseurs avec lesquels je suis en relations, m'ont engagé à condenser, dans un livre, les observations que j'ai faites, ainsi que mon sentiment sur l'interprétation scientifique des phases de la fabrication, et j'ai pensé que cet Ouvrage pourrait peut-être présenter quelque intérêt.

J'ai toujours eu en vue l'application pratique et n'ai considéré les recherches et les essais que comme un moyen de rendre la fabrication plus rationnelle, plus sûre et plus éclairée ; aussi, me suis-je contenté pour chaque question d'indiquer la thèse qui me paraît la mieux fondée et la mieux vérifiée par l'expérience industrielle, sans entrer dans la discussion des théories émises.

Dans le même esprit, je me suis efforcé d'éliminer toute terminologie scientifique, car mon désir est que ce livre fournisse aux industries des renseignements utiles, et qu'il leur prouve les services mutuels que se rendent la science et la pratique.

*Plan du Volume.* — Le Chapitre I comprend les diverses notions générales qui seront utilisées ultérieurement, et qui portent soit sur les composants chimiques, soit sur les agents de transformation, soit enfin sur les ferments; on y a joint quelques définitions d'usage constant.

Le Chapitre II renferme l'étude de l'eau, au point de vue de ses multiples utilisations, en brasserie et malterie, pour les machines comme pour la fabrication. On y a traité avec quelque détail l'épuration et la correction des eaux.

Dans le Chapitre III nous passons en revue les matières premières les plus importantes, orge, maïs, riz, sucres, en mentionnant les bases de l'appréciation de ces substances au point de vue pratique et leur influence sur la qualité ou la conservation de la bière.

Le Chapitre IV, suite de l'étude des matières premières, traite du houblon et des accessoires, tels que colorants, clarifiants, poix, vernis, antiseptiques pour le nettoyage.

Le Chapitre V, « Maltage de l'orge », est consacré à l'étude des diverses opérations de la malterie, trempage, germination, touraillage, et comprend des tableaux ou des courbes provenant de la pratique industrielle. Ce Chapitre, très étendu, se termine par l'appréciation du malt et le contrôle de fabrication.

Dans le Chapitre VI, « Brassage », on examine successivement le matériel, les méthodes de brassage et de filtration, le rendement avec les meilleures conditions d'épurement à réaliser, puis les transformations effectuées, et enfin on en déduit les conséquences pratiques.

Les Chapitres VII et VIII sont consacrés respectivement à « Cuisson et houblonnage » et à « Oxygénation et refroidissement du moult »;

ils comprennent, à côté du matériel, l'étude des transformations produites et la condition pratique de cette étude.

Dans le Chapitre IX, « Fermentation », on a deux grandes divisions. la fermentation basse et la fermentation haute classe, traitées tout à fait séparément, et l'on n'a pas négligé de tirer les conséquences pratiques de la discussion des divers systèmes.

Le Chapitre X comprend la clarification par collage et par filtration, les traitements divers, tels que le soutirage et la pasteurisation.

Dans le Chapitre XI, on a étudié les altérations de la bière, pour leurs causes, et les moyens de les supprimer, et le contrôle de fabrication ; comme plan c'est la suite naturelle de cette étude.

Enfin le Chapitre XII est consacré à une statistique et à la valeur hygiénique de la bière.

Le Volume se termine comme annexe par une note sur l'École de Brasserie de Nancy.

**Les améliorations économiques des chaudières et machines à vapeur.** — Le livre de M. J. Carlier a pour but de faire connaître, à tous ceux que la question économique intéresse, les moyens dont on dispose pour améliorer le rendement des machines et des chaudières à vapeur.

En ces dernières années, on a surtout étudié les procédés d'amélioration des rendements des machines à vapeur, parce qu'on cherchait à produire l'énergie électrique au prix le plus bas possible.

Les applications de l'électricité se généralisant de plus en plus et la concentration des unités de puissance mécanique se faisant de plus en plus, il a été possible de faire d'immenses progrès dans la voie de l'utilisation économique de la chaleur.

La revue des appareils économiques est faite dans le livre de M. Carlier : la 1<sup>re</sup> partie concerne les appareils de chauffage ; la 2<sup>e</sup> les réchauffeurs ; la 3<sup>e</sup> les surchauffeurs et la 4<sup>e</sup> les condenseurs. Il existe de notables différences entre les divers appareils décrits.

Ces variétés ont chacune leur valeur et donnent à chaque appareil

sa destination particulière. En général, il faut être circonspect dans le choix des appareils et raisonner minutieusement les avantages et les inconvénients de chacun des dispositifs. L'auteur a eu pour but de faciliter ce choix.

**Les Habitations ouvrières en tous pays.** — Supplément par Emile CACHEUX. Bérenger, éditeur, 25, rue des S<sup>ts</sup>-Pères, Paris.

En vue de rendre compte des progrès réalisés dans la question des habitations à bon marché par l'État et l'initiative privée depuis la publication de la deuxième édition de l'ouvrage intitulé « les habitations ouvrières en tous pays » par Emile Muller et Émile Cacheux, ce dernier vient de faire paraître un supplément composé d'un atlas de quarante planches et d'un texte d'une centaine de pages.

L'atlas contient les plans, coupes, élévations et détails de construction des principaux types de maisons adoptés en France et à l'Étranger ainsi que les plans des maisons à bon marché primées au concours de 1890 organisé par le Comité départemental et de celles qui ont été construites à l'occasion des expositions universelles de Paris (1889 et 1900) et de Dusseldorf en 1902. L'atlas se termine par des détails relatifs à l'assainissement des maisons urbaines et rurales.

Le texte se compose de la description détaillée des planches de l'atlas, du compte rendu de ce qui a été fait en France et à l'Étranger par l'État, les municipalités, les Corps constitués, les Caisses d'épargne et de retraites, les sociétés d'assurances, d'assistance publique et privée, les sociétés et les particuliers en vue l'améliorer les petits logements.

Pour faciliter la tâche des personnes que la question des logements intéresse l'auteur joint à son texte la loi sur les habitations à bon marché du 30 novembre 1894 le règlement qui concerne la construction des maisons à Paris, la partie de la loi sur la santé publique relative aux logements et une bibliographie des principaux ouvrages

sur les habitations à bon marché qui ont été publiés en France et à l'Étranger.

Pour reconnaître l'intérêt que présente l'ouvrage de M. Cacheux le Conseil général de la Seine et le Ministère du Commerce l'ont honoré d'une souscription.

**Leçons sur l'intégration et la recherche des fonctions primitives**, par Henri LEBESGUE, maître de conférences à la Faculté des Sciences de Rennes. Collection de monographies sur la théorie des fonctions, publiée sous la direction de M. Émile BOREL. Volume grand in-8 (25 × 16) de VII-138 pages, 1904. Librairie Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, 55, à Paris (6<sup>e</sup>)..... 3 fr. 50

PRÉFACE. — Les vingt leçons que comprend ce cours ont été consacrées à l'étude du développement de la notion d'intégrale. Un historique complet n'aurait pu tenir en vingt leçons ; aussi, laissant de côté bien des résultats importants, je me suis tout d'abord limité à l'intégration des fonctions réelles d'une seule variable réelle ; le lecteur pourra rechercher si les résultats indiqués se prêtent facilement à des généralisations. Puis, parmi les nombreuses définitions qui ont été successivement proposées pour l'intégrale des fonctions réelles d'une variable réelle, je n'ai retenu que celles qu'il est, à mon avis, indispensable de connaître pour bien comprendre toutes les transformations qu'a reçues le problème d'intégration et pour saisir les rapports qu'il y a entre la notion d'aire, si simple en apparence, et certaines définitions analytiques de l'intégrale à aspects très compliqués.

On peut se demander, il est vrai, s'il y a quelque intérêt à s'occuper de telles complications et s'il ne vaut pas mieux se borner à l'étude des fonctions qui ne nécessitent que des définitions simples. Cela n'a guère que des avantages quand il s'agit d'un cours élémentaire, mais, comme on le verra dans ces leçons, si l'on voulait toujours se limiter à la considération de ces bonnes fonctions, il faudrait renoncer à résoudre des problèmes à énoncés simples posés

depuis longtemps. C'est pour la résolution de ces problèmes, et non par amour des complications, que j'ai introduit dans ce livre une définition de l'intégrale plus générale que celle de Riemann et comprenant celle-ci comme cas particulier.

Ceux qui me liront avec soin, tout en regrettant peut-être que les choses ne soient pas plus simples, m'accorderont, je le pense, que cette définition est nécessaire et naturelle . . .

Comme applications de la définition de l'intégrale, j'ai étudié la recherche des fonctions primitives et la rectification des courbes. A ces deux applications j'aurais voulu en joindre une autre très importante : l'étude du développement trigonométrique des fonctions ; mais dans mon cours, je n'ai pu donner à ce sujet que des indications tellement incomplètes que j'ai jugé inutile de les reproduire ici.

Suivant en cela l'exemple donné par M. Borel, j'ai fait mon cours et rédigé ces leçons sans supposer au lecteur d'autres connaissances que celles qui font partie du programme de licence de toutes les Facultés ; je pourrais même dire que je ne suppose rien de plus que la connaissance de la définition et des propriétés les plus élémentaires de l'intégrale des fonctions continues.

**Essais industriels des machines électriques et des groupes électrogènes**, par F. LOPPÉ, Ingénieur des Arts et Manufactures. Conférences de l'École supérieure d'électricité. Volume grand in-8 (25 × 16) de 284 pages avec 129 figures, 1904. Librairie Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, 55, à Paris (6<sup>e</sup>). 8 fr. »

Le présent volume est la reproduction des conférences que M. F. Loppé fait depuis plusieurs années à l'École supérieure d'électricité de Paris.

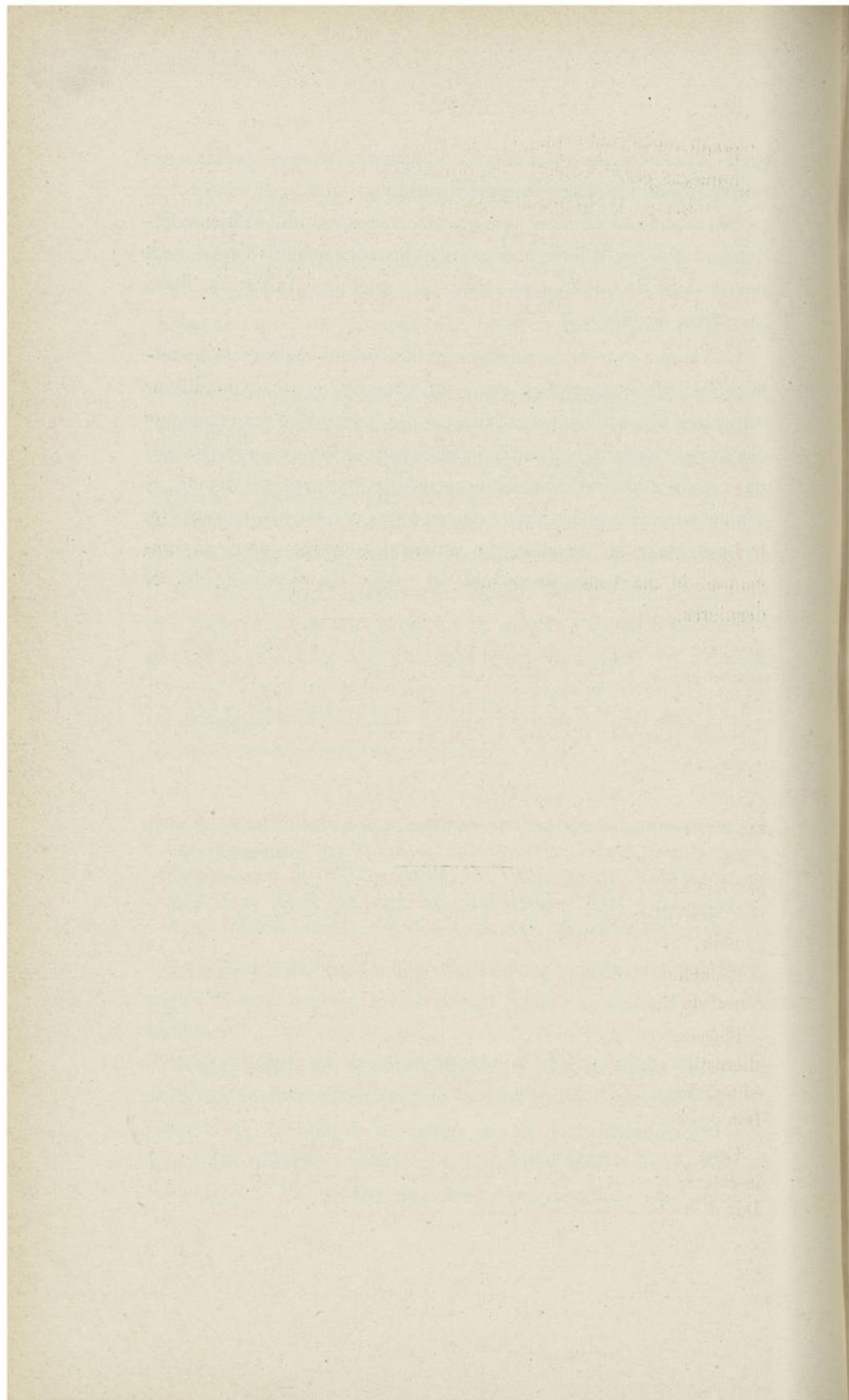
Comme l'étude des appareils de mesure, des quantités électriques et de la puissance mécanique fait partie d'autres Cours professés à la même école, l'auteur ne s'inquiète pas de leur étalonnement et ne donne que quelques indications relatives aux modes de montage de ces appareils. Par contre, des indications détaillées sont données

pour la construction et l'emploi d'appareils nécessaires dans certains cas pour absorber l'énergie électrique.

Des modèles de feuilles à tenir lors des essais, afin de bien coordonner les divers relevés et de pouvoir les utiliser après l'essai, sont donnés à la fin du Volume, ainsi que quelques Tables, facilitant les calculs nécessaires.

Le Volume se termine par la reproduction des règlements actuellement en vigueur pour les essais des machines et par les conditions à imposer aux constructeurs, adoptés par la Société des Ingénieurs électriciens américains, par la Société électrotechnique allemande et par l'Association française des propriétaires d'appareils à vapeur ; la connaissance des prescriptions de ces divers règlements pouvant être très utile pour la rédaction de cahiers des charges lors de la commande de machines électriques et pour la réception de ces dernières.

---



## BIBLIOTHÈQUE

---

Catalogue général des Livres de Sciences. Editeurs J.-B. Baillièrè et fils, 1818-1904, 19, rue Hautefeuille. Paris. Don des éditeurs.

Les métaux usuels, Cuivre, Zinc, Etain, Plomb, Nickel, Aluminium, par Ed. d'Hubert, docteur ès-ciènces, professeur à l'École Supérieure de Commerce de Paris. Éditeurs, J.-B. Baillièrè et fils, 1904, 19, rue Hautefeuille, Paris. Don des éditeurs.

Brasserie et Malterie, par P. Petit, professeur à l'Université de Nancy, directeur de l'École de Brasserie. Éditeur Gauthier-Villars, 55, quai des Grands Augustins, Paris, 1904. Don de l'éditeur.

Loi Espagnole sur la propriété industrielle du 16 mai 1902, par Paul Carpentier, avocat. Éditeurs A. Chevalier et C<sup>e</sup>, 20, rue Soufflot, Paris, (1904). Don de l'auteur.

Arnould de Vuez, peintre Lillois, 1644-1720, par L. Quarré-Reybourbon; imprimerie Lefebvre-Ducrocq, Lille (1904). Don de l'Auteur.

Les auxiliaires économiques des chaudières et machines à vapeur, par J. Carlier, ingénieur aux Chemins de fer de l'Etat Belge Éditeur Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins, Paris, 1903. Don de l'auteur.

République du Chili. Leipzig. F. a Brockhaus 1903. Don de M. Sanders, consul du Chili.

Phénomènes fondamentaux et principales applications du courant alternatif, par R. Swyngedauw, professeur à l'Université de Lille; éditeur Vve Ch. Dunod, 49, quai des Grands-Augustins, Paris (1904). Don de l'auteur.

Congrès international de la participation aux bénéfices, compte-rendu in-extenso des séances. Éditeur imprimerie Chaix, rue Bergère, 20 (1901). Don de la Société la Participation.

Guide pratique pour l'application de la participation aux bénéfices, par Albert Trombert; éditeur Guillaumin, rue de Richelieu, 14, Paris (1892). Don de la Société la Participation.

Les applications de la participation aux bénéfices, par Albert Trombert; Éditeur Guillaumin et C<sup>ie</sup>, rue de Richelieu, 14 (1896). Don de la Société la Participation.

Bulletin de la participation aux bénéfices depuis 1879 jusqu'à 1902 inclus (24 volumes). Don de la Société de Participation.

Rapport Général administratif et technique de l'Exposition Universelle de 1900, par M. Alfred Picard, membre de l'institut, Président de Section au Conseil d'État, Commissaire Général. Tomes I, II, III, IV, V, VI, VII. Envoi du Ministère du Commerce et de l'Industrie des Postes et des Télégraphes.

La télégraphie sans fil. L'œuvre de M. Marconi traduit du Scientific American de New-York par E. Guarini, imprimerie Ramlot frères et sœurs, rue Grétry, Bruxelles. Don des éditeurs.

Les habitations ouvrières en tous pays, supplément par Emile Cacheux, ingénieur des arts et manufactures, membre du Conseil supérieur des habitations à bon marché, président de la Société des habitations économiques de la Seine, Librairie polytechnique Ch. Beranger, éditeur, 15, rue des Saints-Pères, Paris. Don de l'auteur.

L'industrie du Chiffon à Paris. Ministère du Commerce, de l'Industrie, des Postes et des Télégraphes. Office du travail, Imprimerie Nationale. 1903. Envoi du Ministère.

Conseil général du département du Nord, session d'août 1903. Rapport des chefs de service; Procès-verbaux des délibérations; Rapport du préfet, 3 volumes. Imprimerie Danel; Envoi de la préfecture.

Leçons sur l'intégration et la recherche des fonctions primitives, professées au collège de France par Henri Lebesgue, maître de conférences à la faculté des sciences de Rennes. Gauthier-Villars, imprimeur-libraire, 55 quai des Grands-Augustins, Paris, 1904. Don de l'éditeur.

Essais industriels des machines électriques et des groupes électrogènes par Loppé, ingénieur des arts et manufactures. Conférences de l'École supérieure d'électricité. Gauthier-Villars, imprimeur-libraire, 55, quai des Grands-Augustins, Paris, 1904. Don de l'éditeur.

---

## SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES

### SOCIÉTAIRES NOUVEAUX

*Admis du 1<sup>er</sup> Janvier au 31 Mars 1904.*

N <sup>o</sup> d'ins- cription	MEMBRES ORDINAIRES		
	Nom	Profession	Résidence
1093	MASTAING.....	Ingénieur.....	72, boulevard de la Ré- publique, Roubaix.

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.