

BULLETIN  
DE LA  
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE  
DU NORD DE LA FRANCE

**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE**

DU NORD DE LA FRANCE.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DU NORD DE LA FRANCE



BULLETIN  
DE LA  
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE  
DU NORD DE LA FRANCE.

---

21<sup>e</sup> Année.  
1893.

---

N<sup>os</sup> 82, 83, 84, 85 et 85 bis.



LILLE,  
IMPRIMERIE L. DANIEL.

—  
1894.

BULLETIN

SOCIÉTÉ ANTHROPOLOGIQUE

DE MOIS DE LA FRANCE

La Société n'est pas solidaire des opinions émises par  
ses Membres dans les discussions, ni responsable des Notes  
ou Mémoires publiés dans ses Bulletins



# TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES.

pour l'année 1893.

NOTA. — Le numéro 85 *bis*, contenant le compte-rendu de la Scance publique de 1894, a une pagination spéciale en chiffres romains.

## I. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

	Pages.
Assemblées générales mensuelles : janvier, février, mars.....	1
— — — — — avril, mai, juin.....	124
— — — — — juillet.....	223
— — — — — octobre, novembre, décembre.....	415
Séance publique annuelle.....	I
Discours de M. AGACHE, Président.....	III
Conférence de M. Jules JANSSEN.....	IX
Rapport général sur les travaux de la Société, par M. J. HOCHSTETTER.....	XIX
Rapport général sur le concours de 1892, par M. Ed. FAUCHEUR..	XXXIII
Rapport sur le concours des chauffeurs, par M. OLRV.....	XLIX
Liste récapitulative des récompenses.....	LV

## II. — TRAVAUX DES COMITÉS.

Comité du Génie civil. — Résumé des procès-verbaux, 1 <sup>er</sup> trimestre.....	13
— — — — — 2 <sup>e</sup> — .....	137
— — — — — 3 <sup>e</sup> — .....	229
— — — — — 4 <sup>e</sup> — .....	429
Commission des essais « Câbles-Courroies ».....	433
Comité de la Filature. — Résumé des procès-verbaux, 1 <sup>er</sup> trimestre.....	17
— — — — — 4 <sup>e</sup> — .....	443
Comité des Arts chimiques. — Résumé des procès-verbaux, 1 <sup>er</sup> trimestre.....	19
— — — — — 2 <sup>e</sup> — .....	133
— — — — — 3 <sup>e</sup> — .....	231
— — — — — 4 <sup>e</sup> — .....	437

		Pages.
Comité du Commerce et de l'Utilité publique. }	Résumé des procès-verbaux, 1 <sup>er</sup> trimestre.....	21
	— 2 <sup>e</sup> — .....	143
	— 3 <sup>e</sup> — .....	233
	— 4 <sup>e</sup> — .....	440

III. — TRAVAUX ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ  
ET RAPPORTS DIVERS.

1. *Génie civil, Mécanique et Construction :*

*M. ARQUEMBOURG. — Appareils pour la manœuvre des courroies...	4
M. A. WITZ. — Du rôle des chemises de vapeur dans les machines compound. (Voir Bulletin 81).....	6-16
M. DUBREUIL. — Influence des assemblages dans la construction et le prix de revient des planchers métalliques.....	10-15-71
M. Paul SÉE. — Nouveau matériel électrique.....	41
* Id. Construction béton et fer.....	15-125
*M. ARQUEMBOURG. — Les lunettes d'atelier.....	134
*M. DE SWARTE. — Les appareils enregistreurs du mouvement des machines.....	139
*M. DUBREUIL. — Les Transmissions par câbles et par courroies....	141
M. J. HOCHSTETTER. — Le Yaryan.....	126-169
*M. DUJARDIN. — Les Appareils contrôleurs de la Régularité de mouvement des moteurs.....	137-225
*M. L. LETOMBE. — Les Voitures automobiles.....	227
M. A. LAMBERT. — Étude sur la transmission de la chaleur.....	241
M. Paul SÉE. — Perfectionnements dans les appareils de chauffage industriel.....	313
(P) M. SAGNIER. — Du Gazogène et de ses applications.....	322
*M. NEU. — Les Embrayages électriques.....	417
*M. ARQUEMBOURG. — Les Surchauffeurs de vapeur.....	421
*M. DELEBECQUE. — Sur un principe de physique applicable à la construction des générateurs à vapeur.....	427
M. DUBREUIL. — Décisions prises par le Génie civil en vue des essais « Câbles-Courroies ».....	427
M. DUBREUIL. — Les Locations industrielles.....	418-447
M. LAMBERT. — Perte de charge de l'acide sulfurique dans les tuyaux de plomb.....	426-473

2. *Filature et Tissage :*

M. Ed. GAVELLE. — Rapport sur une nouvelle machine à décortiquer la Ramie.....	9-51
*M. J. DELATTRE. — L'appareil d'étirage de la laine du Phénix de Gand.	446

Les articles marqués d'un astérisque\* indiquent les communications qui ne sont pas publiées *in extenso*, mais dont il n'est donné qu'une analyse sommaire.

Les articles marqués (P) indiquent les mémoires ayant obtenu un prix de la Société.

	Pages
<b>3. Arts chimiques et agronomiques :</b>	
MM. A. et P. BUISINE. — Épuration des eaux d'égout de la ville de Paris. (Voir Bulletin 81).....	5
M. KESTNER. — Nouveau procédé d'extraction des pyrites grillées avec production simultanée de chlore .....	11-20-79
M. LESCŒUR. — Sur la purification du zinc de commerce.....	67
(P) M. WAVELET. — Dosage volumétrique des phosphates.....	89
*M. LESCŒUR. — Contribution à l'histoire chimique de quelques chlorures métalliques.....	131-136
MM. A. et P. BUISINE. — Action de l'acide chlorhydrique sur le peroxyde de fer.....	134
M. LENOBLE. — Sur la fabrication de l'éther.....	125-134-163
(P) M. Alfred VILLAIN. — Impression sur étoffe par photo-teinture....	195
*M. CHARRIER. — L'aéromètre Beaumé .....	420
*M. Ange DESCAMPS. — La soie artificielle .....	427
MM. POLLET, LACOMBE et LESCŒUR. — Intoxication du bétail par le ricin et la recherche du ricin dans les tourteaux .....	232-417-467
<b>4. Commerce, Banque et Utilité publique :</b>	
*M. FAUCHER. — Le Typhus à Lille .....	127
M. BATTEUR. — De la réparation en matière d'accidents industriels .....	130-143-185
M. Ange DESCAMPS. — Étude sur un document statistique du progrès industriel, maritime et commercial en France.....	5-147
La Loi sur les Sociétés .....	233-237
M. Maxime DESAMPS. — Discussion de la Loi sur les Sociétés .	226-233
*M. LETOMBE. — Stérilisation des eaux de boisson.....	422
<b>3<sup>e</sup> PARTIE. — EXTRAITS DES RAPPORTS SUR LES CONCOURS :</b>	
Système de changement de voie .....	25
Sur nouvelle unité d'activité .....	25
Montre-solaire magnétique .....	26
Locomotive à foyer à grand volume d'eau .....	26
Système de fermeture de persiennes .....	26
Chauffage des habitations .....	27
Graisneur mécanique .....	27
Du gazogène et de ses applications .....	28
Grille Tilloy .....	28
Dosage volumétrique des phosphates .....	30
Photo-teinture .....	30
Appareil de dosage de la chaux dans les jus de 1 <sup>re</sup> carbonatation...	31
Étude sur le travail des laines.....	32
Applications de l'acide carbonique liquéfié .....	32
Sur les différents métiers à curseurs .....	33
Régulateur de métier à tisser.....	33

	Pages.
Machines à décortiquer.....	35
Brosses de peigneuses.....	36
Appareils de sécurité pour la fabrication de la céruse.....	37

EXCURSIONS.

Visite aux verreries de M. Wagret, à Escaupont.....	243
Visite aux forges et aciéries du Nord et de l'Est, à Valenciennes...	483

NOTES ET DOCUMENTS DIVERS.

Rapport du Trésorier.....	413
Rapport de la Commission des finances.....	415
Liste des Sociétaires par ordre alphabétique.....	365
Liste des travaux des membres publiés <i>in extenso</i> .....	391
Bibliographie.....	442-543
Ouvrages reçus par la bibliothèque.....	424-224-411-545
Suppléments à la liste générale des sociétaires.....	422-222-412-547





## SOMMAIRE DU BULLETIN N° 82.

---

### 1<sup>re</sup> PARTIE. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :

	PAGES
Assemblées générales mensuelles.....	1

### 2<sup>e</sup> PARTIE — TRAVAUX DES COMITÉS (*résumé des procès-verbaux des séances*):

Comité du Génie civil, des Arts mécaniques et de la Construction..	13
— de la Filature et du Tissage.....	17
— des Arts chimiques et agronomiques. ....	19
— du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique.....	21

### 3<sup>e</sup> PARTIE. — EXTRAITS DES RAPPORTS SUR LE CONCOURS :

Système de changement de voie.....	25
Sur nouvelle unité d'activité.....	25
Montre-solaire magnétique.....	26
Locomotive à foyer à grand volume d'eau.....	26
Système de fermeture de persiennes.....	26
Chauffage des habitations.....	27
Graisseur mécanique.....	27
Du gazogène et de ses applications.....	28
Grille Tilloy.....	28
Dosage volumétrique des phosphates.....	30
Photo-teinture.....	30
Appareil de dosage de la chaux dans les jus de 1 <sup>re</sup> carbonatation...	31
Étude sur le travail des laines.....	32
Applications de l'acide carbonique liquéfié.....	32
Sur les différents métiers à curseurs.....	33
Régulateur de métier à tisser.....	33
Machines à décortiquer.....	35
Brosses de peigneuses.....	36
Appareils de sécurité pour la fabrication de la cêruse.....	37
Concours d'anglais.....	38
Concours d'allemand.....	39

### 4<sup>e</sup> PARTIE : TRAVAUX PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ :

#### A. — Analyses.

M. ARQUEMBOURG. — Appareils pour la manœuvre des courroies...	4
M. A. BUISINE. — Épuration des eaux d'égout de la ville de Paris (voir Bulletin 84).....	5
M. ANGE DESCAMPS. — Étude statistique sur le progrès industriel.	5
M. Paul SÉE. — Constructions incombustibles. — Béton et fer....	15

M. WITZ. — Du rôle des chemises de vapeur dans les machines Compound (Voir Bulletin 81) .....	6-16
--	------

**B.** — *Mémoires in-extenso.*

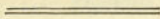
M. DUBREUIL. — Influence des assemblages dans la construction et le prix de revient des planchers métalliques.....	10-15 71
M. ÉM. GAVELLE. — Rapport sur une nouvelle machine à décortiquer la Ramie .....	9-51
M. KESTNER. — Nouveau procédé d'extraction des pyrites grillées avec production simultanée de chlore.....	11-20-79
M. Paul SÉE. — Nouveau matériel électrique .....	41
M. LESŒUR. — Sur la purification du zinc du commerce.....	67

5<sup>e</sup> PARTIE : TRAVAUX RÉCOMPENSÉS.

M. WAVELET. — Dosage volumétrique des phosphates .....	89
--	----

6<sup>e</sup> PARTIE.

Rapport du Trésorier.....	113
Rapport de la Commission des finances .....	115
Ouvrages reçus par la bibliothèque.....	121
Supplément à la Liste générale des Sociétaires.....	122



# SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

## du Nord de la France

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

---

### BULLETIN TRIMESTRIEL

N° 82.

---

21<sup>e</sup> ANNÉE. — Premier Trimestre 1893

---

#### PREMIÈRE PARTIE.

#### TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

---

*Assemblée générale mensuelle du 27 février 1893.*

Présidence de M. Ed. AGACHE, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté sans observation.

Correspondance

La correspondance comprend d'abord un grand nombre de lettres relatives à la séance solennelle du 22 janvier 1892. Ce sont des lettres d'excuses, des demandes de places réservées, des remerciements d'invités ou de lauréats.

Une lettre de M. Linder demande à la Société de renouveler cette année la subvention que nous accordons depuis deux ans au Comité permanent du congrès des accidents du travail.

Le Conseil a répondu à cette lettre qu'il regrettait de ne

pouvoir continuer cette subvention en raison de frais occasionnés par notre nouvelle installation, mais que la Société s'intéressant particulièrement au but poursuivi par le Comité permanent que préside M. Linder, désirait continuer à recevoir le Bulletin du Congrès, soit par abonnement, soit par voie d'échange. C'est cette dernière solution qui a été adoptée.

Les membres qui prendront part aux Congrès de sociétés savantes sont MM. Vuystêke et Flourens.

M. le Président a reçu d'un membre de la Société une demande de modification aux règlements en vue de permettre aux membres ordinaires de devenir fondateurs en tenant compte des sommes versées depuis l'époque d'admission de chacun d'eux.

M. LE PRÉSIDENT dit que le Conseil aurait examiné la question volontiers, mais qu'il a dû y renoncer pour le moment, parce que cette question ne concerne pas les règlements mais les statuts, et que la Société étant déclarée d'utilité publique ne peut modifier les statuts sans autorisation du Ministre.

Excursion.

Notre collègue M. Sagnier nous ayant informé que M. Wagret, maître de verrerie, à Escaupont, serait disposé à laisser visiter ses établissements par la Société industrielle, M. Bigo a été chargé d'organiser une excursion qui sera annoncée prochainement.

Budget de 1893  
et approbation  
des comptes  
pour 1892.

M. LE PRÉSIDENT donne la parole à M. Maurice Barrois, trésorier, pour la lecture de son rapport annuel sur les recettes et dépenses de 1892 et le projet de budget pour 1893.

M. DESCAMPS, commissaire des comptes, donne ensuite lecture du rapport de la Commission des finances.

M. LE PRÉSIDENT croit être l'interprète de l'Assemblée en adressant des remerciements à M. Barrois, trésorier, dont la tâche a été particulièrement difficile depuis quelque temps. Il

remercie également les membres de la Commission des finances, et demande l'inscription au procès-verbal. Adopté.

L'Assemblée approuve par un vote unanime le rapport de M. le Trésorier et le rapport de la Commission des finances.— En conséquence, le projet de budget pour 1893 est adopté.

Renouvellement  
partiel  
du Bureau.

L'ordre du jour rappelle le renouvellement partiel du Conseil d'administration.

Les membres sortant sont rééligibles.

Sont réélus pour deux ans :

MM. ÉM. BIGO, vice-président,  
KOLB, id.  
J. HOCHSTETTER, secrétaire-général,  
ROBIN, bibliothécaire.

Bureaux  
des comités.

Les Comités ont procédé au renouvellement de leur bureau pour 1893.

Ont été élus :

*Au Comité du Génie Civil :*

MM. DUBREUIL, président,  
MOLLET, vice-président,  
ARQUEMBOURG, secrétaire.

*Au Comité de Chimie :*

MM. LESCOEUR, président,  
KESTNER, vice-président,  
BUISINE, secrétaire.

*Au Comité du Commerce :*

MM. Ch. ROGÉZ, président,  
CAZENEUVE, vice-président,  
Maxime DESCAMPS, secrétaire.

*Au Comité de Filature :*

MM. DUPLAY, président,  
Albert DELESALLE, vice-président,  
BERTHOMIER, secrétaire.

Communica-  
tions.

M. ARQUEM-  
BOURG.

Appareils pour  
la manœuvre  
des courroies.

Les statistiques montrent que parmi le nombre des accidents qui surviennent dans les usines, ceux dus à la manœuvre des courroies sont les plus fréquents.

L'opération qui consiste en effet à placer à la main une courroie sur une poulie en pleine marche est une manœuvre extrêmement dangereuse qui est défendue ordinairement par les chefs d'établissements industriels.

Quand cette manœuvre doit avoir lieu, on fait ralentir le moteur et on se sert de la perche à crochet. On arrive ainsi à placer plus facilement la courroie sur la poulie, mais il se produit encore quelquefois des accidents dans ce cas.

M. ARQUEMBOURG décrit les différents systèmes qui ont été proposés depuis longtemps déjà pour rendre la manœuvre mécanique.

Le principe de ces appareils est fort simple :

Un bras pouvant tourner sur un support concentrique à l'arbre ou sur l'arbre lui-même, porte à son extrémité une broche inclinée vers la poulie et dépassant légèrement la jante. Si à l'aide d'une perche on force le bras à se mouvoir dans le sens de rotation de l'arbre, la broche entraîne la courroie et la fait tomber sur la poulie.

La maison Piat construit une variété de ces appareils et la maison Brancher une autre.

Ces maisons sont même arrivées à opérer la manœuvre à l'aide d'une corde sans fin maintenue tendue par un poids et passant sur la douille du bras entraineur.

M. ARQUEMBOURG fait fonctionner devant l'assemblée un modèle en réduction de ces appareils.

Le prix de ces monte-courroies n'est pas considérable et il serait à désirer d'en voir l'emploi se généraliser.

M. A. BUISINE. — M. BUISINE passe en revue les différents systèmes qui ont été proposés ou appliqués pour épurer les eaux d'égout de la ville de Paris et montre que comme prix de revient ou comme résultats obtenus ou à obtenir, ces solutions ne donnent pas satisfaction.

Epuraton  
des eaux d'égout  
de la ville de  
Paris.

M. A. et P. BUISINE ont pensé que le sulfate ferrique, essayé par eux dans le Nord pour l'épuration des eaux industrielles et d'égout, pourrait aussi s'appliquer avec autant de succès à l'épuration des eaux d'égout de la ville de Paris.

Les essais faits sur des échantillons furent satisfaisants et M. Buisine pense que le procédé appliqué en grand coûterait moins cher et serait plus sûr que tous les systèmes adoptés jusqu'ici. Il termine en donnant une idée de ce que devrait être l'installation dans ce cas et montre que les usines à établir ne seraient pas plus encombrantes que celles qui existent actuellement sur les bords de la Seine.

M. ANGE  
DESCAMPS.  
—  
Étude  
statistique sur  
le progrès  
industriel mari-  
time et com-  
mercial en  
France.

M. ANGE DESCAMPS en s'appuyant sur des documents statistiques nous montre à quel point les chemins de fer et la navigation ont développé le commerce et l'industrie en France. Pour que ses remarques soient plus sensibles et parlent pour ainsi dire aux yeux, il a fait préparer des planches en couleur représentant la carte du territoire de la France. — Sur ces cartes se trouvent des sillons qui suivent les lignes de chemin de fer et qui par leur grosseur, à une échelle donnée, marquent l'importance des transports, soit des marchandises, soit des voyageurs.

Une autre carte montre par des ronds en couleur de diamètres différents l'importance des ports d'Europe suivant la dimension des navires qu'ils peuvent recevoir.

Ces planches seront reproduites dans le bulletin.

M. A. WITZ.  
Du rôle des  
chemises de  
vapeur dans les  
Machines à  
expansion  
multiple.

L'utilité des chemises de vapeur dans les machines à double et triple expansion a été mise en doute par des constructeurs distingués, qui se seraient pourtant bien gardés d'avoir la même opinion pour les machines monocylindriques. A leur avis, cet accessoire dans les machines Compound ne pouvait compenser par ses services le supplément de prix qu'il occasionnait.

D'autres constructeurs étaient d'un avis diamétralement opposé.

M. Witz a pu, en étudiant une machine du système Dujardin que MM. J. Thiriez père et fils ont eu l'obligeance de mettre à sa disposition, déterminer par des essais précis et nombreux le rôle des enveloppes dans le cas de la double expansion.

Les remarques les plus importantes faites par M. Witz sont les suivantes :

1<sup>o</sup> Les condensations à l'admission au petit cylindre sont beaucoup moindres dans une machine Compound que dans une machine monocylindrique.

2<sup>o</sup> Le bénéfice obtenu dans la consommation de vapeur en chauffant toutes les enveloppes n'est que de 3,7 pour 100 sur la marche avec enveloppes non chauffées.

3<sup>o</sup> Le meilleur résultat a été obtenu en supprimant la chemise du *receiver*.

4<sup>o</sup> La consommation de 6 k. 547 de vapeur obtenue sans l'usage des enveloppes est remarquable et fait bien ressortir la supériorité de la machine Compound. En chauffant les enveloppes des cylindres on est descendu à 6 k. 400 environ et il n'y a que les machines à triple expansion qui puissent donner de meilleurs résultats (Voir Bulletin N<sup>o</sup> 84).

M. LE PRÉSIDENT remercie MM. Arquembourg, Buisine, Ange Descamps et Witz de leurs communications et il les prie de vouloir bien donner leurs travaux pour le bulletin.

---



*Assemblée générale mensuelle du 27 mars 1893*

Présidence de M. Ed. AGACHE, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté sans observation.

Correspondance — Les membres élus par le scrutin de la dernière séance remercient la société de leur admission.

M. Edm. MASUREL, délégué de Tourcoing, a proposé comme candidats aux récompenses décernées annuellement par la société trois anciens serviteurs. — Il a été répondu à M. Masurel que la Société industrielle ne récompensait que les services intelligents des contre-maitres et ouvriers, et non simplement les longs services. Si les candidats ne rentrent pas dans cette catégorie, M. Masurel devra s'adresser à la Société des Sciences.

M. LE PRÉSIDENT donne lecture d'une lettre de M. Mamy, directeur de l'Association des Industriels de France contre les accidents qui nous a été adressée, pour nous faire part de la création à Paris d'un musée des accidents.

..... Dans ce Musée seront réunis le plus grand nombre possible des appareils de protection dont l'Association conseille l'emploi et qui sont de nature à diminuer dans une forte proportion les accidents qui se produisent dans le travail industriel. — Les ouvrages spéciaux relatifs à la prévention des accidents et à l'hygiène industrielle y auront également leur place.

Ce Musée sera librement ouvert au public et constituera un précieux et utile enseignement pour les chefs d'industrie, les contre-maitres et les ouvriers .....

M. MAMY espère que la Société industrielle voudra bien encore, en cette circonstance, lui accorder son concours, soit par une subvention, soit en lui envoyant des appareils ou des ouvrages traitant de la question des accidents ou en lui signalant de nouveaux appareils, soit enfin par tout autre moyen que nous pourrions croire utile.

M. LE PRÉSIDENT fait appel en conséquence à tous les membres de la Société pour venir en aide, comme industriels, à l'Association si habilement dirigée par M. Mamy; ils ont grand intérêt à encourager cette association, surtout aujourd'hui où cette question des accidents peut recevoir d'un moment à l'autre une solution fâcheuse, si l'initiative privée ne prend pas les devants.

L'Association des industriels de France contre les accidents prend d'ailleurs de plus en plus d'importance : elle compte aujourd'hui plus de 1100 membres répartis dans 39 départements et sa surveillance s'exerce sur plus de 150,000 ouvriers.

M. Maxime MEUNIER demande s'il ne serait pas possible de créer à Lille un Musée des accidents semblable à celui projeté à Paris.

M. ARQUEMBOURG, inspecteur de l'Association approuve l'idée de M. Maxime Meunier, et M. Ém. Bigo, président du groupe du Nord, promet de porter la question au conseil de l'Association.

M. LE PRÉSIDENT se ralliant à l'opinion de ses collègues, pense cependant, qu'il serait prudent de laisser d'abord le Musée de Paris se former.

Programme  
de concours  
pour 1893.

Le programme de concours pour l'année 1893 a été examiné par les différents comités et il est actuellement en impression.

Des extraits de ce programme seront communiqués aux journaux et le programme entier sera affiché dans les différentes villes de la région.

Commission  
mixte  
des chauffeurs.

A l'unanimité MM. Edmond Sée, Jean, Witz et De Swarte sont réélus membres de la commission mixte des chauffeurs.

Excursions.

M. LE PRÉSIDENT annonce à l'Assemblée que plusieurs excursions sont en vue.

Par l'entremise de notre collègue M. Sagnier, M. Ém. Bigo

s'est entendu avec M. Wagret, pour nous faire visiter les importantes verreries d'Escaupont, le 6 avril prochain. M. Wagret compte offrir un lunch à ses hôtes.

Les inscriptions seront reçues dès maintenant au secrétariat. Une circulaire fera connaître les heures de départ et de retour.

M. LE PRÉSIDENT donne la parole à M. Gavelle.

M. E. GAVELLE.

Rapport sur  
une nouvelle  
machine  
à décortiquer  
la ramie.

M. ÉVRARD, ayant présenté le 22 février dernier au comité de filature une machine à décortiquer la ramie, inventée par M. Marc, M. Duplay a prié M. Gavelle de résumer les observations qu'il a faites au cours de la séance.

Après avoir passé en revue les différentes propriétés de la ramie et avoir décrit les nombreux procédés qui ont été proposés pour utiliser ce textile, M. Gavelle montre les erreurs commises par les inventeurs jusqu'ici, et il insiste sur l'avenir réel que peut présenter cette question.

Selon lui, la ramie ne pourra jamais donner lieu à une grande exploitation, et le décortilage ne pourra se faire qu'en petit, pour occuper des ouvriers pendant certaines parties de l'année moins chargées. — A ce point de vue, la machine Marc, qui est plutôt un outil qu'une véritable machine, pourrait donner de bons résultats.

M. Gavelle continue en discutant les prix de revient donnés par M. Evrard pour une exploitation avec les machines Marc et pense qu'il y aurait lieu de les majorer sensiblement.

Quoiqu'il en soit, les appareils inventés par M. Marc sont fort simples, peu coûteux et donnent une filasse immédiatement utilisable quand les tiges de ramie sont bien sèches, et dans les conditions d'exploitation indiquées plus haut, ces machines rendraient probablement des services.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. Gavelle d'avoir bien voulu traiter aussi complètement la question de la ramie, question

que nul ne connaît mieux que lui. Il espère qu'il voudra bien remettre au secrétariat son mémoire pour le Bulletin.

M. LE PRÉSIDENT donne ensuite la parole à M. DUBREUIL.

M. DUBREUIL.  
—  
Influence  
des assemblages  
dans la  
construction  
des planchers  
métalliques.

Si l'étude des planchers métalliques est facile quand on considère cette étude au seul point de vue de poutres reposant librement sur des appuis, elle devient délicate quand on veut introduire dans les calculs l'influence des assemblages.

Or, cette influence est considérable et de nature à diminuer, suivant les cas, de 25 à 30 %, pour un coefficient de résistance égale, le poids des planchers métalliques, et de 20 à 25 % le prix de ces mêmes planchers.

A l'appui de cet exposé, M. Dubreuil fait le calcul de quelques poutres métalliques et cite deux exemples curieux rencontrés dans la pratique et qui confirment sa théorie.

Le premier exemple montre l'efficacité de l'encastrement dans les murailles et M. Dubreuil donne la méthode à suivre pour pouvoir en tenir compte; le deuxième se rapporte à un état d'équilibre surprenant à première vue. Une poutre, en effet, de 42 mètres de portée chargée symétriquement de deux toitures pesant chacune 3.000 kg., avait été imprudemment coupée au tiers de sa longueur et près du point d'application d'une charge de 3.000 kg... Et l'édifice n'est pas tombé.

L'accident, imminent, ne s'est pas produit, uniquement parce que la poutre considérée faisait partie d'une poutre continue reposant sur des appuis successifs au droit desquels se trouvaient de solides assemblages.

Il est à remarquer que ce n'est qu'après 6 mois que M. Dubreuil s'aperçut de la mutilation qu'on avait fait subir à la construction établie par lui.

M. Dubreuil termine en conseillant, à tous ceux que la chose intéresse, d'apporter les plus grands soins au calcul et à l'éta-

blissement des assemblages. Une plus grande sécurité s'ajoute ainsi à l'économie la mieux entendue.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. Dubreuil de sa communication qui intéresse vivement l'industrie.

M. KESTNER.  
—  
Nouveau  
procédé  
d'extraction  
du cuivre des  
pyrites grillées.

Dans une étude faite en commun avec M. Blattner, M. KESTNER a trouvé qu'en faisant passer un courant de gaz acide chlorhydrique sur des résidus de pyrites cuivreuses chauffées à une certaine température, l'acide chlorhydrique ne se combinait pas avec l'oxyde de fer, mais seulement au cuivre, qu'il rendait ainsi soluble dans l'eau.

En même temps, une proportion notable d'acide chlorhydrique est transformée en chlore, les résidus de pyrites exerçant sur l'acide une action décomposante analogue à celles des briques cuivreuses de l'appareil Deacon.

Ce procédé permet donc d'extraire facilement des résidus de pyrite, tout le cuivre qu'ils contiennent et de produire en même temps du chlore.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. Kestner de son intéressante communication qui sera reproduite dans le Bulletin.

---

DEUXIÈME PARTIE

## DEUXIÈME PARTIE.

---

### TRAVAUX DES COMITÉS

---

Procès-Verbaux des Séances.

---

#### Comité du Génie civil.

---

*Séance du 15 Février 1893.*

Présidence de M. A. WITZ, Président.

L'ordre du jour appelle le renouvellement du bureau pour l'année 1893.

Le scrutin donne le résultat suivant :

**MM. DUBREUIL**, Président,  
**MOLLET-FONTAINE**, Vice-Président,  
**ARQUEMBOURG**, Secrétaire.

M. WITZ, avant de quitter le fauteuil de la présidence, remercie ses collègues du concours dévoué qu'ils lui ont accordé depuis deux ans. Il est persuadé que la prospérité du Comité du Génie civil continuera à se développer sous la présidence de son successeur.

Présidence de M. DUBREUIL.

M. DUBREUIL remercie ses collègues de l'honneur qu'ils viennent de lui faire et il promet de faire tous ses efforts pour assurer le bon fonctionnement du Comité.

La parole est ensuite donnée à M. Paul SÉE qui dit quelques mots des constructions en béton et fer.

M. Paul SÉE, après avoir fait l'historique de la question, décrit le procédé Hennebique qui semble très rationnel. La poutre formée par ce procédé est entièrement en ciment et porte à sa partie inférieure une série de fers ronds qui travaillent ainsi à la traction. La partie supérieure de la poutre travaillant à la compression, le ciment se trouve dans de bonnes conditions de résistance.

Sur la demande de M. le Président, M. Paul Sée reviendra sur cette question dans une prochaine séance.

M. WITZ donne ensuite le résultat de huit essais qu'il a fait sur une excellente machine Compound, du système Dujardin, que MM. J. Thiriez père et fils, avaient eu l'obligeance de mettre à sa disposition.

Ces essais qui ont duré chacun douze heures ont été conduits avec les plus minutieuses précautions et une rigueur vraiment scientifique.

Les faits les plus importants qui ont été remarqués sont les suivants :

1<sup>o</sup> Les condensations à l'admission au petit cylindre sont beaucoup moindres dans une machine Compound que dans une machine monocylindrique ;

2<sup>o</sup> Que les enveloppes soient chauffées ou pas, l'écart dans la consommation n'est que de 3,7 %.

Le meilleur rendement a été obtenu en supprimant la chemise de receiver.

Il résulte de ces essais que dans la machine à expansion multiple il ne faut pas chauffer le receiver et que si l'influence des enveloppes dans ces machines se fait encore sentir, elle est bien moins importante que dans les machines monocylindriques.



M. LE PRÉSIDENT prie MM. Paul Sée et A. Witz de vouloir bien reproduire en Assemblée générale leurs intéressantes communications.

---

*Séance du 15 Mars 1893.*

Présidence de M. DUBREUIL, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté après une observation de M. Arquembourg, à propos de la communication de M. Witz sur le rôle des enveloppes de vapeur.

M. DE SWARTE fait remarquer que le rôle d'une enveloppe est plus efficace quand la vapeur y est en circulation.

Le Comité passe à l'examen du programme des prix pour 1893. — Quelques modifications de détail sont apportées à la rédaction des articles et un paragraphe spécial pour la métallurgie est ajouté.

M. DUJARDIN accepte de faire, dans une prochaine séance, une communication sur les appareils enregistreurs du mouvement des machines.

La parole est donnée à M. Paul Sée, pour la suite de sa communication sur les constructions en béton et fer.

M. SÉE donne le calcul de différentes installations faites avec les poutres Hennebique et montre qu'il y a toujours économie à employer ce système. Les constructions ainsi faites ont de plus l'avantage d'être incombustibles.

M. SÉE parle en terminant des couvertures en papier enduit de goudron et recouvert de gravier. Il montre un petit modèle de ces couvertures.

M. DUBREUIL parle ensuite de l'influence des assemblages sur la stabilité et le prix de revient des constructions métalliques.

Il montre, par quelques exemples, que l'on peut toujours considérer les poutres comme encastées à leurs extrémités même quand les supports sont des murailles, pourvu que certaines précautions indispensables soient prises. — Comme l'encastrement permet de réduire la dimension des poutres, il en résulte une économie dans la construction.

M. Paul SÉE et DUBREUIL reproduiront leur communication en Assemblée générale.

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

---

*Séance du 22 Février 1893.*

Présidence de M. DUPLAY, Président.

Les membres du Bureau acceptant de rester en fonctions pour l'année 1893, le Comité passe immédiatement à l'examen d'une nouvelle machine à décortiquer la ramie, présentée par M. Evrard.

La machine et ses accessoires sont montés dans une des salles de la Société, et fonctionnent sous les yeux des membres du Comité.

M. MARCK, inventeur de la machine, assisté d'un ingénieur qui l'accompagne, décrit le fonctionnement de l'appareil.

M. LE PRÉSIDENT prie M. Gavelle, présent à la séance, de vouloir bien faire un rapport sur la machine Marck.

L'examen des autres questions portées à l'ordre du jour, est remis à la prochaine séance.

---

*Séance du 22 Mars 1892.*

Présidence de M. DUPLAY, Président.

M. LE PRÉSIDENT donne lecture de quelques lettres qu'il a reçues en réponse à une circulaire lancée dernièrement par le Bureau pour engager les membres à faire des communications. Parmi ces lettres, s'en trouve une de M. Renouard qui propose,

pour alimenter le Comité, la création d'une commission de lecture chargée d'étudier tout ce qui paraît dans les publications françaises et étrangères.

M. LE BLAN trouve l'idée de M. Renouard excellente, mais difficile à appliquer en raison du temps que nécessiterait la traduction des comptes-rendus étrangers.

Le Comité passe en revue les questions proposées pour le programme des prix en 1893 et les adopte dans leur ensemble.

M. LE PRÉSIDENT rappelle ensuite aux membres du Comité que les cours Municipaux et les cours de l'Institut industriel de filature et de tissage ne fonctionnent plus, faute de professeur. — Il appartient à la Société industrielle et en particulier au Comité de filature d'essayer de relever cet enseignement qui rendrait des services dans la région.

Après discussion, le Comité décide de ne s'occuper tout d'abord que des cours Municipaux de filature de coton et de filature de lin. En principe, le Comité admet qu'il est nécessaire de rechercher, pour ces deux cours des professeurs distincts.

Deux Commissions sont nommées pour étudier ces questions.

La 1<sup>re</sup> composée de : MM. Duplay, Gavelle, Em. Le Blan, Edm. Faucheur s'occupent de la filature de lin.

Et la 2<sup>e</sup> composée de : MM. Albert Delesalle, Berthomier, Eug. Vigneron et Léon Thiriez, s'occupent de la filature de coton.

La séance se termine par la lecture du rapport de M. Gavelle sur la machine Marck. M. Gavelle accepte de refaire cette lecture en Assemblée générale.

---

**Comité des Arts chimiques.**

---

*Séance du 10 Février 1893.*

Présidence de M. LESCOEUR, Président.

L'ordre du jour appelle la nomination du Bureau du Comité pour 1893.

M. LESCOEUR, avant de quitter le fauteuil de la Présidence, remercie ses collègues du concours qu'ils lui ont donné pendant l'accomplissement de son mandat.

M. HOCHSTETTER fait remarquer que le Comité de chimie est le seul qui ne garde pas son bureau deux années de suite et propose la réélection de M. Lescœur à la Présidence.

M. LESCOEUR remercie M. Hochstetter de sa proposition, mais il prie le Comité de ne plus le considérer comme candidat.

Un premier tour de scrutin n'ayant pas donné de résultats, au second tour M. Lescœur est réélu à l'unanimité moins une voix.

Sont réélus également :

M. KESTNER, vice-président.

M. BUISINE, secrétaire.

La séance se termine par une communication de M. Piequet qui signale la hausse anormale qui s'est produite dans ces derniers temps sur les chlorures et chlorates employés en teinture. Nous sommes tributaires de l'étranger pour ces produits et M. Piequet pense que les cours actuels pourraient permettre à ces industries de s'implanter en France.

La question sera examinée et M. Piequet fournira une note détaillée sur ce sujet pour la prochaine séance.

*Séance du 10 Mars 1893.*

Présidence de M. LESCEUR, Président.

Après la lecture du procès-verbal qui est adopté sans observation, le Comité revient sur une question soulevée par M. Piequet, à la fin de la dernière séance, à propos de la hausse anormale des prix des chlorates et bichromates de potasse et de soude employés en teinture.

Quoique cette hausse soit probablement factice, il y a intérêt à porter les faits à la connaissance des industriels qui voudraient entreprendre la fabrication des chlorates et des chromates.

La note de M. Piequet sera soumise au Conseil d'administration, qui décidera si la communication doit en être faite en assemblée générale.

Le Comité examine ensuite le programme des prix pour 1893 et ne propose de modifications que pour les N<sup>os</sup> 31 et 37.

M. TASSART voudra bien fournir la rédaction pour le N<sup>o</sup> 34.

M. LE PRÉSIDENT donne la parole à M. Kestner pour une communication sur un procédé d'extraction du cuivre des pyrites grillées avec production simultanée de chlore.

Un courant d'acide chlorhydrique passant sur des cendres de pyrites cuivreuses chauffées à une température convenable, ne se combine qu'au cuivre qui devient alors soluble dans l'eau.

Les résidus des pyrites, exerçant une action décomposante sur l'acide chlorhydrique, fonctionnent comme les briques cuivreuse de l'appareil Deacon et l'opération donne du chlore.

La communication de M. Kestner sera reproduite en Assemblée générale.

---

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

---

*Séance du 18 Février 1893.*

Présidence de M. Ch. ROGEZ, Vice-Président.

M. WUYLSTEKE, Président, s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté sans observation.

L'ordre du jour appelle le renouvellement du bureau pour 1893.

Sont élus :

M. Charles ROGEZ, Président.

M. CAZENEUVE, vice-président.

M. Maxime DESCAMPS, secrétaire.

M. ROGEZ remercie ses collègues de l'honneur qu'il viennent de lui faire et les assure de tout son concours.

Le Comité décide de convoquer le Comité pour le jeudi 23 février pour l'installation du Bureau.

La séance se termine par une communication de M. Vigerie sur les appareils qu'il a installés pour conserver la viande dans l'acide carbonique comprimé. Il invite ses collègues à assister à l'ouverture de l'appareil qui doit avoir lieu le 4<sup>er</sup> mars prochain.

---

*Séance du 23 Février 1893.*

Présidence de M. VUYLSTÈKE.

M. VUYLSTÈKE rappelle que le but de la réunion de ce jour est l'installation du bureau nommé au cours de la dernière séance

Avant de quitter le fauteuil de la présidence, il tient à remercier ses collègues du concours dévoué qu'ils lui ont accordé depuis deux ans. Il remercie particulièrement, M. Ange Descamps pour ses communications, et MM. Neut, Guillaume, Schubart et Maxime Descamps d'avoir accepté la tâche ingrate d'examineurs pour les langues.

Il invite M. Rogez à prendre sa place.

Présidence de M. Ch. ROGEZ.

M. Rogez renouvelle à ses collègues les remerciements qu'il leur a adressés déjà à la suite du vote de la dernière séance et dit qu'il fera tous ses efforts pour activer les travaux du Comité.

M. LE PRÉSIDENT ajoute qu'il s'est déjà entendu avec M. Cazeneuve, Vice-Président, empêché aujourd'hui d'assister à la séance, pour régler les ordres du jour des séances et pour faire des démarches auprès des membres du Comité qui pourraient faire des communications.

M. l'Intendant VIGERIE rappelle que l'ouverture de son appareil pour la conservation des viandes aura lieu le 4<sup>er</sup> mars à la Citadelle et qu'il invite ses collègues à y assister.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. Vigerie au nom du Comité.

---

*Séance du 23 Mars 1893.*

Présidence de M. Ch. ROGEZ, Président.

M. LE PRÉSIDENT ouvre la séance en faisant appel au bienveillant concours de tous les membres du Comité pour en rendre les réunions intéressantes et profitables. Il les invite à porter particulièrement leur attention sur la branche de l'utilité publique, si féconde en problème de tous genres.



M. ROGEZ donne lecture d'une lettre de M. Delettrez qui, à la requête de MM. Rogez et Ange Descamps retire la démission qu'il avait l'intention de donner.

L'ordre du jour appelle la fixation du jour et de l'heure des séances. Après une courte discussion, le Comité adopte le 1<sup>er</sup> jeudi de chaque mois, l'heure de 3 h. 1/2, et décide que la durée de chaque séance sera limitée, autant que possible, à une heure.

Quant à la fixation des ordres du jour, le Président propose de soumettre chaque fois une question déterminée à l'étude du Comité. Cette question sera étudiée personnellement par chacun et, après une discussion en séance, l'un des membres sera chargé de rédiger un rapport résumant les opinions du Comité.

Comme exemple des questions qui pourraient être étudiées avec fruit par le Comité, M. Cazeneuve cite les suivantes :

Réforme de la Loi sur les Sociétés ;

Le mouvement coopératif (production et consommation) et son développement en France et à l'Étranger ;

Le crédit populaire et le crédit agricole ;

La question des habitations à bon marché ;

L'alcoolisme ;

Les conseils d'arbitrage ;

Les conseils du travail et de l'industrie ;

Les assurances contre les accidents du travail, les maladies et la vieillesse ;

Les moyens de transports ;

Du rôle de l'État et des communes dans les établissements d'utilité publique, etc. etc.

L'ordre du jour de la prochaine séance (1<sup>er</sup> jeudi de mai) comprendra :

1<sup>o</sup> Une communication de M. Bateur, sur la réparation en matière d'accidents industriels ;

2<sup>o</sup> Une discussion générale sur la réforme de la Loi sur les sociétés.

Le Comité aborde ensuite l'examen des questions qui le concernent dans le programme de concours pour 1893.

Quelques questions sont supprimées et d'autres sont modifiées (voir le programme au Bulletin N<sup>o</sup> 81), sur les propositions de M. Meunier et de M. Guérin.

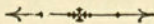
Le Comité ajoute comme questions entièrement nouvelles :

*Étude sur les Bourses de travail.*

*Étude sur la Loi du 2 novembre 1892, sur la limitation des heures de travail. — Examiner ses conséquences au point de vue de l'industrie de la région du Nord.*

*Des habitations à bon marché. Étude de ce qui a été fait dans le Nord pour leur développement. De leur influence sur la moralisation de l'ouvrier.*

Le Comité termine son examen en formulant le vœu de voir le plus de publicité possible donné au programme annuel du concours.



## TROISIÈME PARTIE.

---

### EXTRAITS DES RAPPORTS SUR LE CONCOURS DE 1892.

---

#### SYSTÈME DE CHANGEMENT DE VOIE POUR CHEMIN DE FER.

*proposé par M. Ernest VERDIER.*

L'auteur du mémoire propose de consolider les voies à l'endroit des changements par de longs madriers placés dans l'axe des voies et s'assemblant à mi-bois au-dessus et au-dessous des traverses successives.

Cette disposition suppose que les traverses sont d'un équarissage parfait, ce qui n'a pas lieu. D'un autre côté, même avec un équarissage parfait, la disposition nécessiterait, pour être efficace, l'emploi de madriers fort longs qui augmenteraient probablement le prix de premier établissement. Il faut remarquer en outre que dans ce cas le remplacement d'une traverse sur une voie en service serait presque impossible. Ajoutons enfin que le système proposé ne répond à aucun besoin marqué.

#### SUR UNE NOUVELLE UNITÉ D'ACTIVITÉ PROPOSÉE POUR REMPLACER LE CHEVAL-VAPEUR DANS LES ESTIMATIONS DE LA PRATIQUE INDUSTRIELLE.

*présenté par M. MÉHAY.*

La Commission d'examen tout en reconnaissant que le travail de M. Méhay pourrait présenter un certain intérêt au point de vue

spéculatif, n'a pas cru devoir le retenir pour une récompense. Le besoin d'unités nouvelles ne se fait en effet aucunement sentir dans la pratique industrielle et la Société préfère ne pas encourager les propositions de ce genre.

**MONTRE-SOLAIRE MAGNÉTIQUE,**

*par M. Émile FRANÇOIS.*

Cette invention ne présente pas un grand intérêt pour nos régions brumeuses ; dans les pays de soleil, cette montre pourra rendre des services à ceux qui ne recherchent pas une exactitude absolue dans leurs observations. Néanmoins en raison de la forme pratique de ce petit appareil, la Commission propose de récompenser M. Émile François par une médaille de bronze.

**LOCOMOTIVE A FOYER ET A GRAND VOLUME D'EAU  
ET DE VAPEUR ACCUMULÉES,**

*par MM. FRANCO et MESNARD.*

La Commission regrette que ces locomotives soient depuis trop peu de temps entrées dans la pratique pour se prononcer. L'application n'a encore, en effet, été faite qu'à deux locomotives du chemin de fer du Nord et l'une des deux vient seulement d'entrer en service.

Il est intéressant d'attendre les résultats que pourront donner ces locomotives attendu que M. Léon Francq a déjà obtenu de la Société une médaille en 1882 pour ses locomotives sans foyer dont les locomotives actuelles ne sont à proprement parler qu'un perfectionnement.

**SYSTÈME DE FERMETURE DE PERSIENNES,**

*par M. Defontaine.*

La Commission, tout en reconnaissant l'ingéniosité de M. Defontaine, n'a pas cru devoir proposer de récompense pour son système

de fermeture de persiennes, parce qu'il ne présente pas un progrès marqué sur les systèmes employés actuellement.

M. Défontaine a présenté en même temps un système d'accrochage de wagons, basé sur le même principe, mais dont les détails n'ont pas semblé suffisamment étudiés pour être examinés.

**MÉMOIRE SUR LES QUESTIONS 15 ET 16 DU PROGRAMME DU GÉNIE CIVIL  
(CHAUFFAGE DES HABITATIONS),**

*par M. Adolphe BOUVIER.*

Après une critique assez juste du mode de construction des cheminées d'habitation, l'auteur donne comme moyen simple pour en améliorer le tirage, une prise d'air spéciale venant de l'extérieur et débouchant dans le foyer.

Pour assurer un tirage parfait et une bonne ventilation, M. Bouvier propose l'installation au centre de la maison d'un ventilateur qui enverrait l'air sous faible pression dans toutes les salles de l'habitation.

L'idée est certainement intéressante, mais ne semble pas très pratique dans l'état actuel.

L'auteur entre dans trop peu de développements pour nous convaincre et nous l'eussions vu avec plaisir insister particulièrement sur la mise en route et le fonctionnement des appareils, les prix d'installation et d'entretien.

En raison des originalités intéressantes que contient ce travail, la Commission propose de décerner à M. Bouvier une mention honorable.

**GRAISSEUR MÉCANIQUE,**

*par M. CAZIER.*

M. Casier a déjà obtenu de la Société, en 1884, une médaille d'argent pour un graisseur actionné à la main.

M. Casier nous représente aujourd'hui le même graisseur légère-

ment modifié et marchant mécaniquement, c'est-à-dire sous l'action d'une pièce quelconque en mouvement de la machine.

La Commission propose d'accorder à M. Casier un rappel de médaille d'argent.

M. Casier avait présenté en même temps à la Société une machine à vapeur construite par lui mais qui a paru tellement compliquée et peu pratique à la Commission que celle-ci a cru devoir engager son inventeur à ne pas persévérer dans la voie qu'il s'était tracée. La construction de cette machine prouve néanmoins que M. Casier est un excellent ouvrier mécanicien, très ingénieux.

#### DU GAZOGÈNE ET DE SES APPLICATIONS,

*par M. SAGNIER.*

La Commission a examiné avec le plus grand soin ce mémoire important qui dénote de la part de son auteur une connaissance approfondie de la question. Elle a seulement regretté que la partie historique présentât des lacunes.

Le travail est en cinq parties dans lesquelles il passe en revue tous les cas qui peuvent se présenter suivant les températures à employer et la nature des matières à traiter.

La Commission propose de décerner à l'auteur une médaille d'argent en l'engageant à compléter son travail et à signaler à la Société les installations qu'il a faites dans le Nord.

#### GRILLE TILLOY.

La grille présentée par M. Charles Tilloy au concours de la Société Industrielle est fondée sur le principe très rationnel et universellement admis par les Ingénieurs « de la division la plus grande possible de l'air au travers de la couche de combustible. »

Il découle de l'application de ce principe une combustion active et complète, une grande facilité de décrassage et une durée plus longue des barreaux.

La Commission nommée par le Comité du Génie civil en examinant les barreaux présentés par M. Tilloy a pu se convaincre que son dispositif répond d'une façon très satisfaisante à tous ces desiderata, tout en évitant les écueils auxquels se sont heurtés la plupart des Inventeurs qui ont précédé M. Tilloy dans cette voie.

Elle a particulièrement apprécié que :

« Les barreaux présentent de la dépouille dans tous les sens, »  
» ce qui empêche les scories et les cendres de boucher les inter-  
» valles entre les consoles et les barreaux.

» A épaisseur égale, mais avec un écartement moindre, les  
» barreaux présentent entre eux autant de passages pour l'air que  
» dans n'importe quelle autre grille ; il en résulte que les charbons  
» même très menus ne passent pour ainsi dire pas et que l'air est  
» mieux réparti que dans les montages ordinaires ce qui permet  
» l'emploi de combustibles inférieurs.

» La dilatation se fait avec une entière liberté. »

M. Tilloy a fait une étude très complète (dont il a communiqué les résultats à la Commission) des diverses compositions de fonte employées et il s'est arrêté à un métal qui présente une résistance au feu très supérieure à celle de la fonte ordinaire.

Les membres de la Commission ont été particulièrement intéressés par l'examen des procédés de moulages employés tant pour parvenir à donner la dépouille en tous sens, que pour conserver au métal une homogénéité, et aux barreaux une rectitude et des dimensions presque mathématiques.

Ces grilles fonctionnent depuis plusieurs années à l'entière satisfaction d'un grand nombre d'industriels.

Il est à souhaiter que M. Tilloy essaie l'application de ces grilles aux foyers à haute température, comme ceux des fours à puddler, à acier, fours de verreries et de produits chimiques, etc.

Il serait intéressant aussi d'envisager le cas des grilles échelonnées et des grilles à gradins, mais quoi qu'il en soit, la Commission estimant que, dans une voie déjà ouverte, M. Ch. Tilloy a réalisé

un progrès très sensible et largement sanctionné par la pratique, qu'il a résolu, d'une façon originale et élégante, de très réelles difficultés de fonderie, il y a lieu de proposer pour lui une haute récompense en l'engageant à poursuivre les applications indiquées ci-dessus. (1)

#### DOSAGE VOLUMÉTRIQUE DES PHOSPHATES,

*par M. WAVELET.*

Le mémoire sur le dosage de l'acide phosphorique au moyen de l'azotate de plomb est très-bien présenté.

L'auteur a étudié ce procédé avec méthode et son travail paraît avoir été fait d'une façon très sérieuse.

Si la réaction finale est réellement bien nette, (passage du blanc au jaune — formation d'iodure de plomb) et si cette réaction est aussi facilement appréciable que la teinte rouge des sels d'urane avec le prussiate jaune, il est certain que le dosage offrirait de sérieux avantages sur le procédé à l'urane.

Il serait à désirer que ce nouveau mode de dosage pût être essayé parallèlement avec celui à l'urane dans plusieurs laboratoires industriels. (2)

#### PROCÉDÉ D'IMPRESSIONS SUR ÉTOFFE PAR L'INTERMÉDIAIRE DE LA PHOTOGRAPHIE,

*par M. Alfred VILLAIN.*

L'idée de faire de la photographie sur étoffe n'est pas nouvelle, mais il ne s'agit pas ici simplement de photographie, car le résultat obtenu est une véritable impression en couleur avec des douceurs de tons qu'il serait impossible d'obtenir par d'autres moyens. L'étoffe reçoit un produit sensible à la lumière, et tel, qu'une fois impres-

---

(1) M. TILLOY a obtenu **une médaille de vermeil.**

(2) M. WAVELET a obtenu **une médaille d'argent.**



sionné sous un négatif, il sert à fixer l'image par une immersion du tout, dans un bain de teinture. Tout dépend du produit employé, et le résultat est remarquable en ce sens que le modelé de la photographie est parfaitement conservé. Des échantillons qui accompagnent le mémoire ne laissent aucun doute à cet égard.

Nous pensons avec l'auteur que le procédé est susceptible d'applications industrielles quoiqu'il ne nous donne que de vagues renseignements à ce sujet. Quoi qu'il en soit, la commission a jugé que M. Villain méritait une récompense importante et un encouragement. (2)

**PROGRÈS A RÉALISER DANS LA FABRICATION DU SUCRE PAR L'ADOPTION  
D'UN APPAREIL AUTOMATIQUE, CONTINU ET ENREGISTREUR  
DU DOSAGE DE LA CHAUX DANS LES JUS A LA PREMIÈRE CARBONISATION**  
*par M. Th. CAMBIER.*

L'appareil imaginé par M. Cambier est très ingénieux, bien combiné et bien étudié. Cette étude a certainement demandé à son auteur de longues recherches et un travail soutenu.

Il semble néanmoins difficile de se prononcer sur la valeur de cet appareil avant qu'il ait fait ses preuves dans la pratique industrielle et prouvé qu'il est applicable malgré ses complications. La commission juge néanmoins que cette étude mérite dès maintenant une récompense.

M. Cambier avait adressé en même temps à la Société un de ses ouvrages déjà publié et ayant pour titre « Le combustible en sucrerie ». La commission a pris grand intérêt à la lecture de la brochure de M. Cambier et a regretté que sa publication anticipée ne lui permît pas d'admettre cet ouvrage au concours. (3)

---

(1) M. VILLAIN a obtenu **une médaille de vermeil** et le **prix Danel de 500 francs.**

(2) M. CAMBIER a obtenu **une médaille d'argent.**

### ÉTUDE SUR LE TRAVAIL DES LAINES,

*par M. Désiré CARETTE.*

Ce travail est très sérieux. C'est une monographie intéressante d'une partie des traitements que l'on fait subir à la laine. L'ouvrage est plus pratique que scientifique, mais très important parce qu'il indique le moyen d'assurer la bonne marche des opérations mécaniques.

De nombreux dessins accompagnent le texte et les différentes phases du traitement sont parfaitement décrites.

M. Carette a déjà obtenu de la Société plusieurs récompenses, dont une médaille de vermeil l'année dernière, pour une étude sur les machines à sécher ; la commission propose d'accorder à M. Carette un rappel de médaille de vermeil.

### MÉMOIRE SUR L'APPLICATION INDUSTRIELLE DES PROPRIÉTÉS DE L'ACIDE CARBONIQUE TIRÉ DE L'ACIDE CARBONIQUE LIQUÉFIÉ,

*par M. VIGERIE, sous-intendant militaire.*

Le mémoire de M. Vigerie contient des idées très ingénieuses sur l'emploi de l'acide carbonique liquide ou dissous pour l'extinction des incendies, la conservation des denrées et la destruction des insectes.

La commission estime pourtant que la construction des appareils imaginés par M. Vigerie, en raison des fortes pressions qu'ils devraient supporter pour être efficaces, présenteraient de sérieuses difficultés. De plus, il serait fort intéressant de connaître les résultats d'expériences en cours d'exécution, sur la conservation des céréales par l'acide carbonique.

La commission propose de décerner, dès maintenant, une médaille d'argent à M. Vigerie, se réservant d'attribuer à ses recherches, une plus haute récompense quand la pratique se sera prononcée.

**SUR LES DIFFÉRENTS MÉTIERS A CURSEURS  
EMPLOYÉS DANS LA FILATURE  
ET LA RETORDERIE DU COTON ET DE LA LAINE,**  
*par M. Guillaume LAURENCY.*

Le but de M. Laurency, en fournissant cette étude, était de faire ressortir les avantages d'un métier continu de son invention qui fonctionne à Verviers. La commission d'examen ne pouvant se prononcer sans avoir vu fonctionner l'appareil, engage M. Laurency à installer, dans une filature de Lille ou des environs, un continu de son système sur lequel des expériences pourront être faites.

**RÉGULATEUR DE MÉTIER A TISSER,**  
*par M. F. DEWEPPE.*

Sur l'invitation qui lui avait été adressée par le comité de filature et tissage, une commission s'est rendue à Armentières, dans l'établissement de MM. Deweppe et Faucheur, pour examiner un nouveau modèle de régulateur de métier à tisser, soumis à l'appréciation de la Société Industrielle par M. F. Deweppe, l'un des associés de cette maison.

La Commission a d'abord reconnu que le principe même du régulateur était, du moins à la connaissance de ses membres, entièrement nouveau. C'est, en effet, l'augmentation du diamètre du rouleau sur lequel est emmagasinée la toile qui règle, par une ingénieuse combinaison, la vitesse d'appel de la chaîne.

Dans les combinaisons mécaniques destinées à obtenir ce résultat, la commission a constaté l'application de deux mouvements jusqu'à présent inconnus en tissage.

Une bielle attelée à un excentrique solidaire de l'arbre inférieur du métier, actionne un levier coudé portant le coin qui produit l'avancement du régulateur. Mais le point d'action de cette bielle est mobile dans une coulisse qui forme l'un des côtés de ce levier, ce

qui permet, en déplaçant ce point, de faire varier l'avancement du coin du régulateur fixé à l'autre extrémité, et par suite la vitesse de tout le système.

On conçoit facilement que la hauteur de ce point mobile étant réglée par le diamètre du rouleau porte-toile, la modification régulière de la vitesse du rouleau d'appel puisse être obtenue.

L'emploi de coins unis travaillant sur une poulie à gorge et remplaçant le rochet et ses cliquets, est également une application nouvelle en tissage.

La commission a pu apprécier pratiquement le fonctionnement régulier de ces différents organes.

Le mode d'action du régulateur Deweppe, comparé au régulateur positif ordinaire, permet la suppression d'un certain nombre de pièces, dont quelques-unes exigent d'assez fréquents remplacements. Tels sont le rouleau d'appel à tôle perforée et la roue à rochet avec ses cliquets ; les autres pièces de l'ancien régulateur ont une durée illimitée.

La partie délicate de l'appareil Deweppe consiste dans la transmission des variations de diamètre du rouleau porte-toile, au tourillon mobile du levier coudé. Les chaînes plates transmettant ce mouvement, peuvent trop facilement se déplacer. Il serait, du reste, très facile de remédier à cet inconvénient. Sous cette réserve, la construction du régulateur a paru robuste et durable.

La Commission désire cependant attirer l'attention sur les deux points suivants :

1<sup>o</sup> L'écartement relativement grand qui existe entre le porte-toile et le rouleau-magasin, est une condition généralement considérée comme moins favorable surtout pour la toile fine.

2<sup>o</sup> La prise de commande du régulateur sur l'arbre inférieur du métier fait que celui-ci n'agit que lorsque deux duites ont été tissées.

La régularité du tissu, dans les expériences faites devant la commission, qui s'est placée dans les conditions les plus défavora-

bles, a paru satisfaisante. Il faudrait cependant une série d'études prolongées, pour pouvoir affirmer qu'elle est supérieure à celle obtenue par de bons régulateurs positifs.

La Commission, manquant de renseignements à ce sujet, réserve son appréciation sur le bon fonctionnement de l'appareil appliqué soit sur toile très fine, genre belge-Irlande, batiste, etc., soit aux toiles très fortes, telles que bâches, toiles à voiles, etc.

La Commission estime que le régulateur de M. F. Deweppe produit sur la moyenne des toiles de la fabrication d'Armentières, une régularité égale à celle obtenue par de bons régulateurs positifs, et cela par des moyens entièrement nouveaux, tout en diminuant les frais de première installation et d'entretien.

La Commission est d'avis que le régulateur présenté constitue une innovation intéressante pour le tissage et qu'il y a lieu de lui accorder une récompense. (1)

#### MACHINES A DÉCORTIQUER LES MATIÈRES TEXTILES,

*par M. Aug. WAUQUIER.*

La Commission chargée d'étudier la machine à décortiquer de M. Wauquier, s'est rendue à Tourcoing, dans les ateliers de M. Honoré Colson, constructeur. Elle a constaté que cette machine est une broyeuse du type de la broyeuse Mac-Pherson, c'est-à-dire que la matière textile est étendue sur une table cannelée et soumise à l'action de trois cylindres cannelés à mouvement horizontal de va-et-vient. La partie ligneuse de la matière textile (lin, chanvre, ramée) se trouve rompue par le frottement des cannelures. La poignée de filasse est retirée au fur et à mesure, sans arrêt de la machine, pendant le changement de direction du mouvement.

Il a été impossible d'obtenir aucun renseignement de l'inventeur sur le rendement de la machine qu'il nous a présentée, et qui, de

---

(1) M. DEWEPPE a obtenu **une médaille d'argent.**

son aveu, aurait besoin d'être perfectionnée pour être utilement employée dans l'industrie. La bielle, qui, sous l'action d'une manivelle, actionne les cylindres cannelés, est actuellement disposée au-dessus de la machine, ce qui l'empêche d'être abordable de tous les côtés. Il faudrait que ce mouvement fût disposé à la partie inférieure pour dégager les abords. — Aucun vide n'est disposé sur la table pour l'évacuation des pailles et débris de matières corticales dont il est urgent de débarrasser les cannelures au fur et à mesure de leur production. L'inventeur se propose de ménager, dans une autre machine, les espaces nécessaires pour que ce nettoyage s'opère facilement. En admettant que ces perfectionnements se trouvent réalisés plus tard, nous ne pouvons pas affirmer que la machine broyeuse-teilleuse à *table cannelée* présente une amélioration comme qualité de travail ou comme diminution de prix de revient sur les types nombreux des broyeuses-teilleuses à *cylindres cannelés*. Il nous semble que ces dernières présentent plus de simplicité dans la construction, plus de rendement dans le travail, moins de chances d'accidents pour les ouvriers. Dans la machine Wauquier, ceux-ci peuvent se laisser surprendre par le mouvement de va-et-vient des cylindres cannelés quand ils touchent aux poignées de matières textiles, soit pour les retourner, soit pour les retirer pendant la marche des cannelés sur la table horizontale.

Pour ces motifs, la Commission a pensé qu'il n'y avait pas lieu de donner de récompense à M. Wauquier pour la machine qu'il a présentée et qui n'apporte aucune nouveauté dans le travail du broyage, du teillage et du décortiquage des matières textiles.

**PERFECTIONNEMENTS DANS LA CONSTRUCTION DES BROSSES EMPLOYÉES  
DANS LES PEIGNEUSES HUBNER. SCHLUMBERGER. ROBSON ETC.**

*par M. Gustave DEBOO.*

Le perfectionnement dans la construction des brosses de peigneuses, présenté par M. G. Deboo, consiste à remplacer le corps

de la brosse qui, actuellement, est en bois par un corps en métal : le bronze.

L'essai premier, fait sur les peigneuses Hubner, chez MM. Wallaert frères et chez MM. Le Blan père et fils, a bien réussi. Notre distingué collègue, M. Vignerot de la maison Wallaert, l'a constaté.

Sans entrer dans une discussion approfondie, il est clair que ces résultats ne peuvent pas s'appliquer aux peigneuses Heilman; les conditions n'étant pas les mêmes.

Or, sur les peigneuses genre Heilman, qui sont les plus nombreuses, cette modification n'a pas été essayée, et il est nécessaire avant de nous prononcer, que nous puissions comparer ses avantages avec les inconvénients que son application pendant une année pourrait nous indiquer.

Nous proposons donc de nous en tenir à l'observation de cet article, très sage, de notre règlement : Tout appareil nouveau doit être expérimenté pendant une année avant d'être admis aux récompenses données par la Société industrielle.

Pour faciliter à M. De Boo cette application industrielle, les membres de la Commission se mettent à sa disposition pour construire dans leurs ateliers son nouveau genre de brosse et l'appliquer sur une peigneuse, genre Heilman, à leurs frais. Si l'année prochaine le Comité veut bien leur confier la mission de lui faire un rapport, ils pourront lui rendre un compte exact et détaillé de leurs essais.

**NOUVEAUX APPAREILS POUR LE TRAVAIL DE LA CÉRUSE  
SANS NUIRE A LA SANTÉ DES OUVRIERS,**

*par M. Ch. CARRON.*

La Société industrielle a reçu de M. Carron un mémoire descriptif de nouveaux appareils à pulvériser, bluter, emballer et malaxer la céruse en poudre ou toutes autres matières, faisant suite à un autre mémoire du même auteur, que la Société a récompensé en 1886 par une médaille de vermeil.

Les nouveaux appareils de blutage, et surtout d'embarillage que soumet M. Carron constituent un réel progrès dans la manipulation de la céruse en poudre, et doivent amener une amélioration notable dans l'hygiène des ouvriers cérusiers, car ils réduisent au minimum le dégagement des poussières et les chances d'intoxication des ouvriers. Toutefois la Commission estime que ces appareils auront quelque chance de ne pas être facilement adoptés par l'industrie, car leur rendement industriel laisse à désirer, et ils ne s'adressent qu'à une partie très restreinte de la fabrication de la céruse, la céruse en poudre, dont l'usage a été tant de fois condamné par les Sociétés industrielles et les Comités d'hygiène au profit de la céruse en pâte.

Quoi qu'il en soit, la Commission félicite M. Carron de ses travaux ininterrompus dans le but d'amener l'amélioration de l'hygiène des ouvriers cérusiers, constate les progrès réels obtenus grâce à ses appareils, et propose de lui décerner soit un rappel de médaille de vermeil, soit une médaille d'or petit module. (1)

#### CONCOURS D'ANGLAIS.

Le 17 décembre, à 8 heures du soir, MM. Guillaume et Émile Neut ont procédé à l'examen des jeunes gens qui se sont fait inscrire, d'une part, comme employés, et d'autre part, en qualité d'élèves.

#### *Section A (EMPLOYÉS).*

Des cinq candidats inscrits, trois seulement se sont présentés.

La commission attribue :

Le 1<sup>er</sup> prix (environ 75 fr.) à M. Léon Dewyn, de Tourcoing ;

Le 2<sup>e</sup> prix (environ 50 fr.) à M. Fleurisse Marescaux, de Tourcoing ;

Le 3<sup>e</sup> prix (environ 25 fr.) à M. Joseph Nolant, de Lille.

---

(1) M. CARRON a obtenu **une médaille d'or.**



*Section B (ÉLÈVES).*

Les candidats se composaient de trois élèves des cours municipaux de Tourcoing, un élève du pensionnat St-Pierre, un de l'Institution Ste-Marie, et de cinq élèves du Lycée de Lille.

Après examen fait conformément au programme, la commission a classé comme suit les lauréats :

- 1<sup>er</sup> prix : Jules Salembier, des cours municipaux de Tourcoing ;
- 2<sup>e</sup> » Ernest Chauvelot, des cours municipaux de Tourcoing ;
- 3<sup>e</sup> » Albert Clarisse, du pensionnat St-Pierre ;
- 4<sup>e</sup> » *ex æquo* : Paul Pluquet, du Lycée de Lille ; Georges Clarisse, des cours municipaux de Tourcoing.

**CONCOURS D'ALLEMAND.**

Les candidats étaient au nombre de 14, dont 6 élèves du Lycée de Lille ; 2 élèves des cours municipaux de Tourcoing ; 1 élève des cours municipaux de Roubaix et 5 employés de commerce qui fréquentent des cours de langues étrangères.

Le classement donné par MM. Maxime Descamps et Schubart est le suivant :

1<sup>o</sup> ÉLÈVES.

1<sup>er</sup> Cyrille Grimpret, des cours municipaux de Roubaix, 68 points ;

2<sup>e</sup> Féder, du Lycée de Lille, 67 points ;

3<sup>e</sup> Blary, du Lycée de Lille, 63 points ;

Les autres candidats suivent avec un nombre de points de 61 à 42.

2<sup>o</sup> EMPLOYÉS.

1<sup>er</sup> Dewyn, Léon, 67 points ;

2<sup>e</sup> Catteau, Albert, 58 »

2<sup>e</sup> Marescaux, Fleurisse, 55 points.

Les deux candidats restant suivent avec 45 et 48 points.

Dans ces classements des deux catégories, les prescriptions du programme ont été suivies, en tenant compte non seulement des connaissances réelles démontrées par le travail produit par les candidats, mais aussi des progrès futurs que promet leur travail, selon qu'ils ont plus ou moins compris et saisi le sens de la tâche qui leur était imposée.

La Commission a eu la satisfaction de constater que ces progrès se manifestent déjà par la comparaison des résultats du concours actuel avec ceux de l'année dernière, et il lui a semblé que ce sont surtout les employés qui méritent des encouragements parce qu'il est plus certain qu'ils utiliseront leurs connaissances dans le commerce et l'industrie.



## QUATRIÈME PARTIE.

---

TRAVAUX PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ.

---

# NOUVEAU MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

SYSTÈME BERGMANN

Par M. PAUL SÉE

Ingénieur.

---

Dans le nouveau système Bergmann, les fils sont logés dans des *Tuyaux isolants*. Il a été adopté par les plus importantes Maisons d'Amérique et d'Allemagne comme étant la plus élégante solution de la question. Jusqu'alors les détails des installations électriques étaient fort négligés ; les fils se distendaient, ils étaient mal isolés, l'isolation se dégradait par le temps, l'humidité de l'atmosphère, la poussière, les chocs. Il y avait souvent des *court-circuits* et surtout *d'énormes pertes à la terre*.

Les *Tuyaux Bergmann* sont faits en papier vulcanisé et ont l'aspect de tubes en ébonite. Ils sont toutefois beaucoup plus solides et plus ininflammables que ces derniers. Les tubes de  $2\ 1/2\ \text{m/m}$  d'épaisseur résistent à des courants plusieurs fois répétés de 19,000 volts de tension. Un fil de cuivre nu placé dans ces tubes a accusé une résistance de 170 megohms par kilomètre.

Avec le *Système Bergmann* on peut faire les conduites ininterrompues de tubes isolants, à l'abri de l'humidité. Il permet d'enlever et de remettre les câbles ou fils pour les inspecter sans rien dégrader et en quelques minutes.

Dans les habitations, on peut loger les tuyaux sous les plâtres et les plafonds et les rendre invisibles. On y introduit, après coup, les conducteurs électriques, on les change, on les modifie à volonté, sans rien dégrader.

Les tuyaux sont absolument *imperméables* et indestructibles.

Entourés d'une gaine de métal mince, ils sont absolument *incombustibles*.

Les dérivations se font sans soudures ni torsions, mais par simple serrage de vis sur plaques de porcelaine. Toutes les plaques interrupteurs et coupe-circuit, logés dans des boîtes de matière semblable à celles des tubes avec couvercles interchangeables.

Les montages sont beaucoup plus rapides, élégants et irréprochables sous tous rapports.

Les tubes ont 3 mètres de longueur, leur diamètre intérieur varie de 7 à 60  $\text{m}/\text{m}$  (fig. 2);

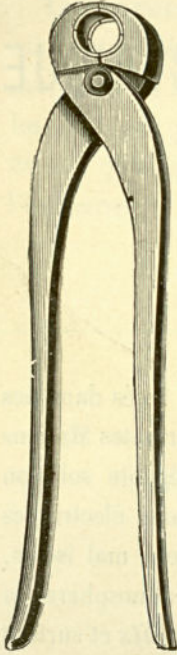


Fig. 1.

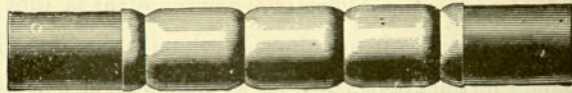


Fig. 2.

ils sont jonctionnés par les manchons en cuivre sertis au moyen d'une pince spéciale (fig. 1).

Ils sont posés comme les tuyaux de gaz et d'eau.

Le système entier est étudié dans tous ses détails pour tous les cas possibles.— Les tubes se plient en courbes (fig. 3), ou en bayonnette (fig. 4).

Les boîtes (fig. 5, 6, 7), dans lesquelles on place les plaques de porcelaine, ont des tubulures disposées pour les besoins du montage. Elles sont recouvertes de couvercles (fig. 8).

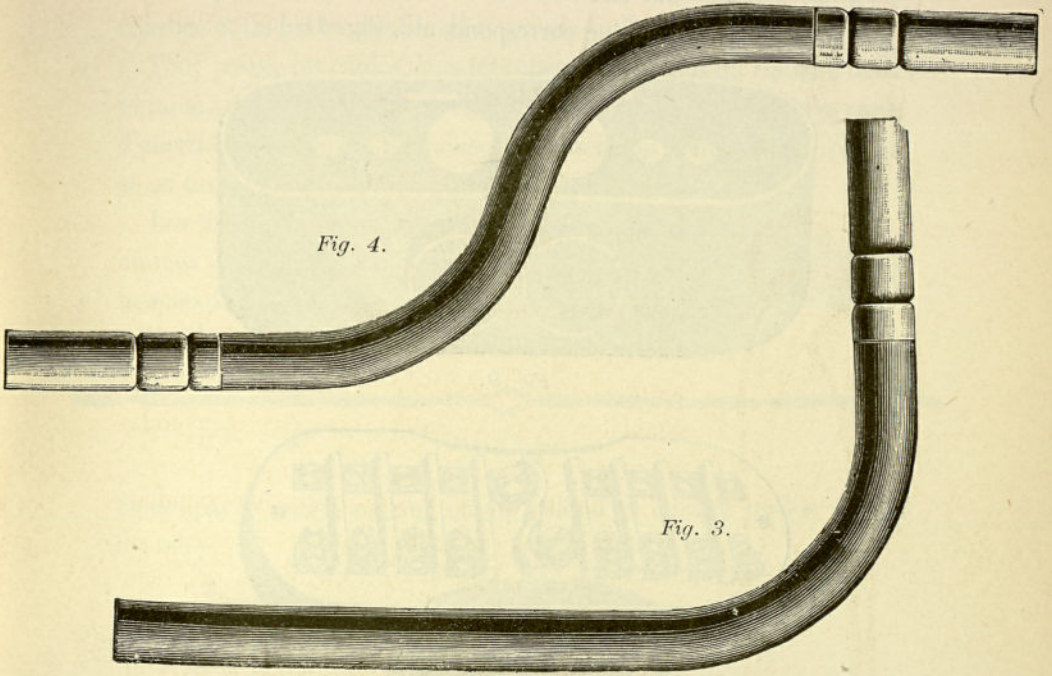


Fig. 4.

Fig. 3.

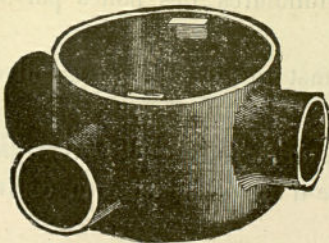


Fig. 5.

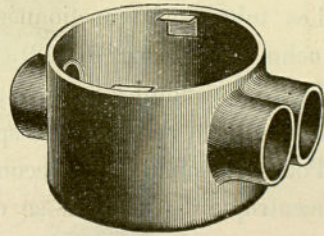


Fig. 6.

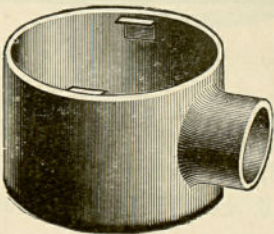


Fig. 7.

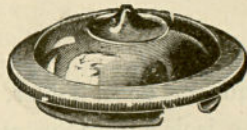


Fig. 8.

La fig. 9 représente une boîte de distribution, dans laquelle on loge la plaque en porcelaine correspondante. (fig. 10.)

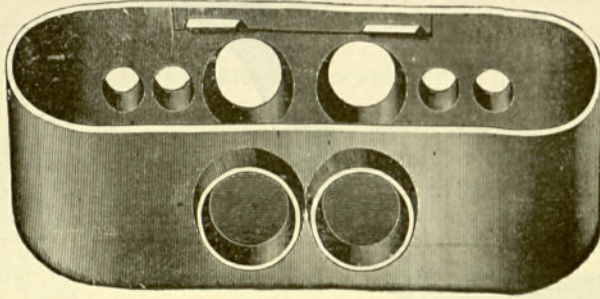


Fig. 9.

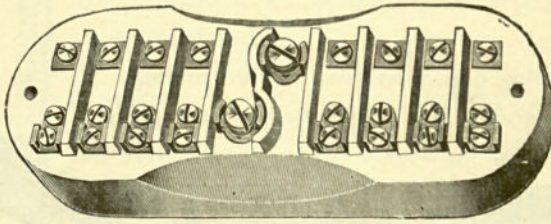


Fig. 10.

Les tubes sont jonctionnés aux tubulures des boîtes par les manchons sus décrits (fig. 2).

Pour les conduites mattresses, on met un fil d'aller et un fil de retour, chacun dans un tube spécial.

Pour les conducteurs secondaires, on emploie le fil *Compound* concentrique (fig. 12). Il se compose d'un fil ou faisceau central

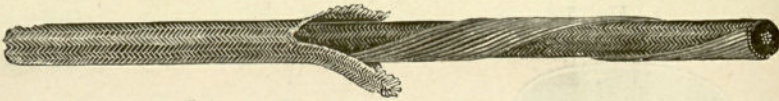


Fig. 12.

isolé, qui sert de fil d'aller, et d'un faisceau entourant en spirale le premier, isolé à son tour, et qui sert de fil de retour, le tout formant un seul câble bien compact et isolé.

Ce conducteur double est très flexible et peut être passé dans les courbes et les boîtes avec la plus grande facilité.

Pour passer les câbles dans les tubes on se sert d'un ruban d'acier terminé à un bout par une boule et à l'autre par un œillet. On passe d'abord le ruban dans les tubes, on attache le conducteur à l'œillet et on tire le tout.

Les tubes sont fixés aux murs ou aux plafonds au moyen de boucles de cuivre mince (fig. 13), ou de fils de fer recuit (fig. 13 bis),



Fig. 13.



Fig. 13 bis.

cloués par le milieu au mur ou au plafond et ensuite tordus autour du tube.

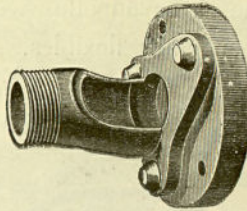


Fig. 14.

La fig. 14 est une rosace en matière isolante pour y fixer un support de lampe.

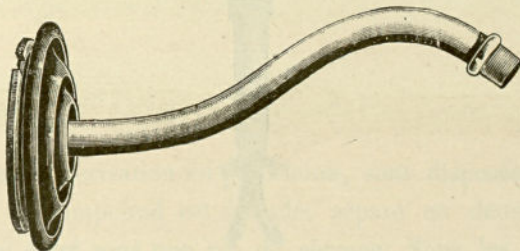
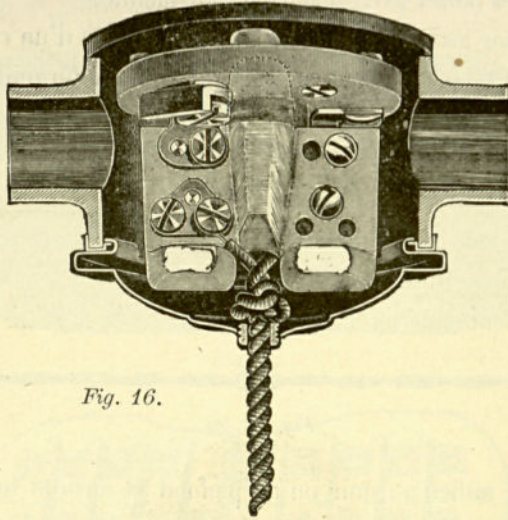


Fig. 15.

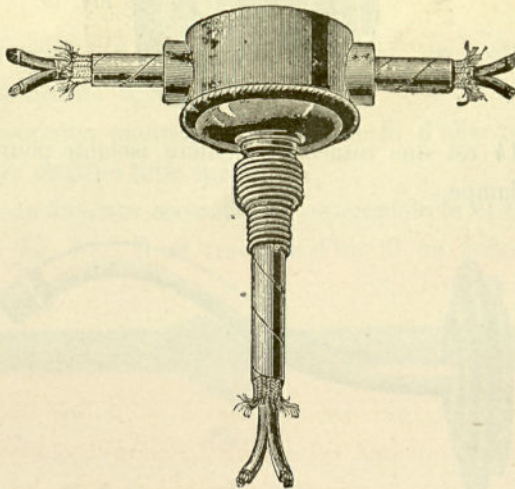
La fig. 15 est un support de lampe monté sur le couvercle d'une boîte de dérivation, 5, 6 ou 7.

La fig. 16 est une boîte de plafond contenant une rosace de



*Fig. 16.*

dérivation en porcelaine, à bayonnette, avec double coupe-circuit en fil de plomb et fils pendentifs flexibles.



*Fig. 17.*

La fig. 17 représente la même boîte avec conducteur pendentif placé dans un tube isolateur Bergmann.



La fig. 18 est une rosace de dérivation directe, sans bayonnette, pour douille Edison.

Le fil Compound concentrique a pour avantage, s'il y a un court circuit, de faire fondre aussitôt le plomb du court circuit le plus voisin sans autre inconvénient.

De même, si pour cause de trop faible section les fils s'échauffent trop, cet accident est sans importance, la matière isolante manquant d'air, ne peut brûler ni occasionner d'incendie.

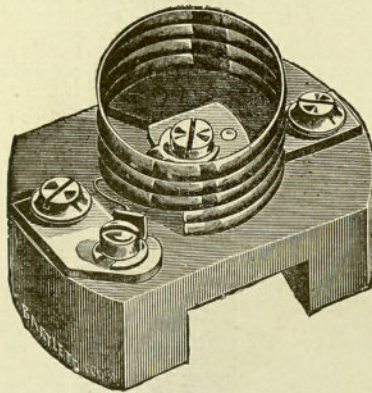
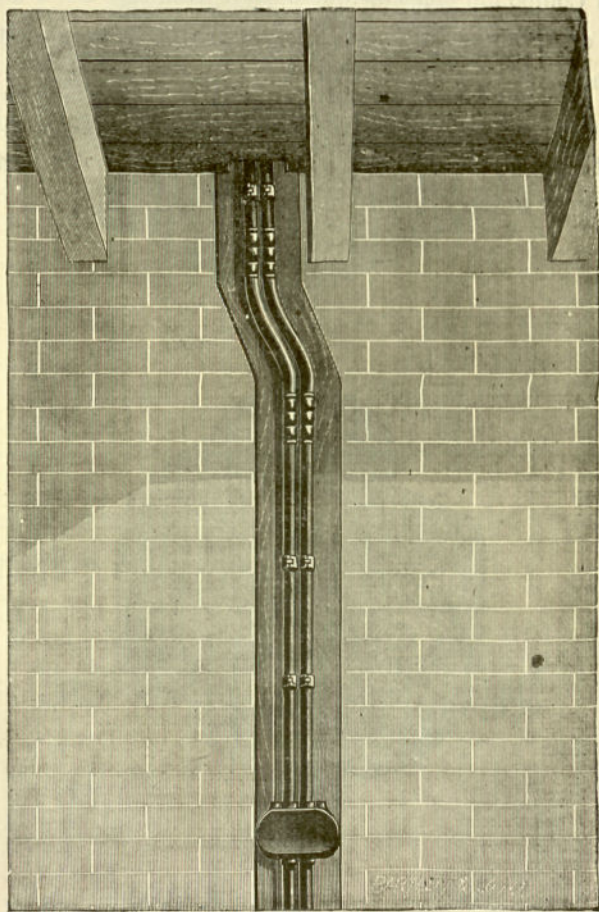


Fig. 18.

Les rosaces de dérivation en porcelaine, sont disposées de telle façon que le fil Compound est dénudé, séparé en deux faisceaux chacun, étant serré sous une vis de serrage. Sous les mêmes vis sont serrés les conducteurs de dérivation pour les lampes. Il n'y a ni soudure, ni tortillonnage.

La figure 19 représente une conduite verticale placée contre un mur avec boîte de distribution et bayonnettes.



*Fig. 19.*

La fig. 21 est comme exemple, une boîte de distribution de 6 départs avec coupe-circuits.

La figure 22 est un modèle de dérivation en porcelaine, avec une nouvelle attache de tuyaux.

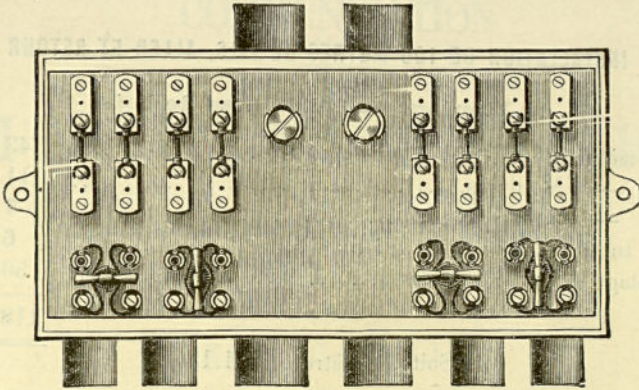


Fig. 21.

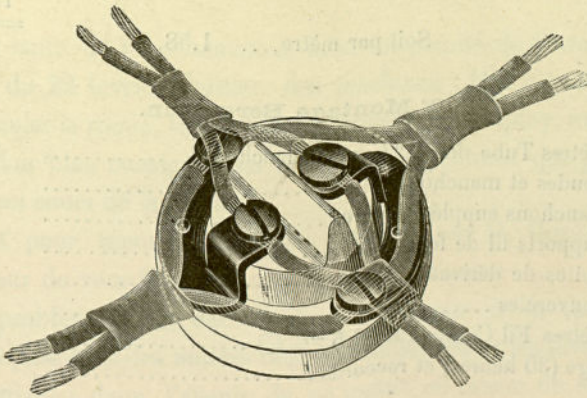


Fig. 22.

## Comparaison des Prix de Revient des Anciens Systèmes avec le Système Bergmann

---

### INSTALLATION DE 100 MÈTRES DE FILS, ALLER ET RETOUR

#### 1° Montage sur Moulures de bois.

200 mètres Fil 2,5 <sup>m</sup> /m □ .....	43	20
100 — Moulures.....	11	20
200 — Supports .....	7	50
Vis, tubes en caoutchouc, plâtre, etc .....	6	50
Montage et raccords divers.....	50	»
	<hr/>	
	118	40
	<hr/>	

Soit par mètre... 1.18.

#### 2° Montage sur Isolateurs porcelaine.

Fil de 2,5 <sup>m</sup> /m □ .....	43	20
150 Isolateurs doubles .....	56	»
Vis, tubes, plâtre, etc.....	9	20
Montage et raccords divers .....	20	»
	<hr/>	
	158	40
	<hr/>	

Soit par mètre.... 1.58.

#### 3° Montage Bergmann.

100 Mètres Tube de 11 <sup>m</sup> /m avec manchons.....	27	»
20 Coudes et manchons.....	7	50
20 Manchons supplémentaires .....	11	50
200 Supports fil de fer recuit.....	»	75
12 Boîtes de dérivation diverses.....	10	90
12 Couvercles .....	2	70
100 mètres Fil Compound, 2,5 <sup>m</sup> /m □ .....	43	55
Montage (30 heures) et raccords .....	37	»
	<hr/>	
	130	55
	<hr/>	

Soit par mètre.... 1.30.



COMMUNICATION  
SUR LES  
MACHINES MARC  
à déboiser et dépelliculer la Ramie

PAR

EMILE GAVELLE

Filateur de lin et de ramie

Secrétaire-Général du Comité Linier du Nord de la France.

---

MESSIEURS ,

A la suite de la présentation faite au comité de filature dans sa séance du 22 février dernier des machines *Marc* à déboiser et dépelliculer la ramie, le Président du comité, M. Duplay, me demanda de vouloir bien consigner par écrit les observations que j'avais produites au cours de la séance.

C'est pour répondre au désir exprimé par M. Duplay que j'ai l'honneur de vous faire la communication suivante :

Le problème de la décortication mécanique de la ramie préoccupe depuis bien des années déjà les industriels et les inventeurs qui ont confiance dans l'avenir de ce textile en raison de ses qualités spéciales.

Ces qualités d'ailleurs, il faut le reconnaître, ont été bien souvent surfaites ou mal comprises ; de là des mécomptes dans les applications qui en ont été faites, et une sorte de défiance pour tout ce

qui touche à la ramie, qui s'est emparée du monde des affaires, aussi bien que des cultivateurs, plusieurs fois victimes, en divers pays, de la confiance qu'avaient su leur inspirer certains monteurs d'affaires peu scrupuleux ou trop prompts à l'enthousiasme.

On a cru, ou du moins on a dit que la ramie était un textile *merveilleux*, capable de *remplacer* à la fois le lin, le chanvre, le coton et la soie, et de se marier avantageusement à la laine. La vérité est que la ramie ne *remplacera* jamais aucun autre textile; mais que les qualités très réelles qui lui sont propres doivent lui assigner une place honorable dans l'échelle des *textiles végétaux*, si l'on arrive à vaincre les difficultés de la décortication mécanique.

Quels que soient en effet les perfectionnements que l'on apporte à sa décortication et l'économie qui en résulte, les fils de ramie reviendront toujours plus cher que ceux de coton; le brillant de la ramie ne sera jamais comparable à celui de la soie et jamais on ne pourra la filer en N<sup>os</sup> aussi fins que cette dernière. Quant aux lins elle ne peut être appelée à les remplacer tous à la fois, depuis les lins de Russie à 50 ou 60 centimes le kilo jusqu'aux lins de Belgique à 3 ou 4 francs le kilo.

Est-ce à dire que la ramie soit condamnée à jamais à ne trouver aucune utilisation sérieuse dans la grande industrie? Assurément non! Mais il faut en rabattre des rêves des premiers promoteurs de la ramie, rêves qui ont plus nui d'ailleurs à sa propagation que les attaques les plus violentes n'auraient pu le faire.

Ceux, en effet, qui ont proclamé de tous côtés que la culture de la ramie devait rapporter 1200 à 1500 francs *net* à l'hectare, n'ont pas réfléchi qu'en faisant miroiter aux yeux des cultivateurs des bénéfices aussi fantastiques, ils ne pouvaient qu'amener le découragement des producteurs le jour où ils se trouveraient en présence des résultats réels d'une culture de ramie.

D'ailleurs ils étaient partis en campagne beaucoup trop tôt, n'ayant à offrir aux intéressés ni une bonne machine à décortiquer, ni un débouché assuré pour leurs produits.

Dans quel état ces produits devaient-ils être présentés à l'industrie? C'est un point qu'il eut fallu éclaircir tout d'abord. . . . On ne s'en préoccupa guère, et chacun prôna les lanières décortiquées *en vert* ou *à sec*, dépelliculées ou non, suivant qu'il était intéressé au placement d'une machine susceptible de fournir l'un ou l'autre produit.

La confusion qui s'en suivit dans les esprits fut extrême, et à l'heure qu'il est personne n'étant encore venu démontrer par la pratique la supériorité de tel ou tel système, la discussion théorique pourrait être reprise sans jeter un jour bien grand sur la question ; aussi vais-je essayer de l'éclairer par les données de l'expérience.

En Chine, où l'on utilise la ramie de temps immémorial, on l'y décortique manuellement à l'état vert. Ce procédé de décortication est parfait au point de vue du produit obtenu, qui, non-seulement ne contient aucune trace de bois, mais encore est complètement débarrassé de la pellicule externe qui joue un rôle si important et si néfaste dans la décortication mécanique.

Le China grass (ramie de Chine) a tout d'abord servi de point de mire à tous les inventeurs ; leur but était de le produire par la décortication mécanique des tiges de ramie. Il faut avouer que le problème n'était pas facile à résoudre ; aussi, les essais ont-ils été nombreux et le succès jamais obtenu.

Pour être juste cependant, il faut reconnaître que la machine Smidth construite en Angleterre par MM. Death et Ellewood fournit un produit qui se rapproche beaucoup du China grass ; mais cette machine, qui opère à l'aide d'un puissant lavage, présente sans doute de graves inconvénients au point de vue économique, puisqu'après avoir été primée aux Indes, puis essayée à la Guadeloupe, en Algérie, en Tunisie, etc., elle a fini par être partout abandonnée.

Parmi les autres machines à décortiquer en vert, il faut citer comme les moins défectueuses, celles de M. de Landtsheer (type du concours de 1888, à Paris), et celle de M. Faure (concours de 1892, à Gennevilliers) ; mais ces machines ne produisent qu'une lanière *déboisée* et non *dépelliculée*.

Or, la pellicule de la ramie, bien qu'en aient dit quelques inventeurs de procédés de dégommage plus ou moins perfectionnés, est *insoluble*, ou pour être plus exact, ne peut être dissoute que par des agents chimiques si puissants qu'ils détruisent en même temps la fibre et la réduisent en pâte à papier.

Les dégommeurs qui *prétendent* éliminer la pellicule ne le font que *mécaniquement* à l'aide de lavages répétés ; mais, outre que ces lavages coûtent fort cher, ils ne débarrassent pas complètement la fibre de la pellicule, qui se retrouve en grande quantité dans les *blousses* qu'elle déprécie, et même d'une façon appréciable dans le peigné et le fil.

La ramie décortiquée mécaniquement à l'état vert est donc un produit de qualité très inférieure au China grass et qui cependant, comme le Chine grass, ne peut être utilisé qu'après *dégommage*. Or, le dégommage est toujours une opération coûteuse, et elle l'est d'autant plus que le produit qu'on y soumet est moins parfaitement décortiqué.

Il s'en suit que le dégommage de la ramie décortiquée mécaniquement en vert ne donne, au point de vue *économique* comme au point de vue *technique* que de médiocres résultats, et j'estime que dans cet ordre d'idées, où tout a été tenté, il n'y a pas de réel avenir pour la ramie.

En est-il de même pour la ramie décortiquée à sec ? Je ne le pense pas ! ou du moins j'estime que de ce côté le dernier mot n'a pas encore été dit, et que la question mérite d'être étudiée à fond.

Le point de départ de l'étude de la ramie ayant été le *China grass* on a eu tout naturellement une tendance à chercher des procédés de décortication à l'état vert, qui donnent un produit se rapprochant plus du china grass que la décortication à sec.

On a été frappé surtout de ce que j'appellerai les qualités *superficielles* de la ramie : la  *finesse et le brillant*, après dégommage bien entendu, et on a pensé pouvoir trouver là une véritable *soie végétale*... c'était une erreur de laquelle on n'est pas encore complètement revenu.



La ramie, *bien traitée chimiquement*, peut, en effet, acquérir un brillant supérieur à celui d'aucun autre textile *végétal*, qui peut en faire un succédané de la soie dans certains articles de *demi-luxe* : mais jamais elle n'acquiert un brillant égal à celui de la soie et encore moins sa finesse ; elle n'atteint même pas, à beaucoup près, la finesse du lin de belle qualité ou du coton.

Mais la ramie a des *qualités sérieuses* qui la recommandent à l'attention des industriels : bien préparée et filée par des procédés spéciaux, facilement applicables au matériel ordinaire de la filature de lin, elle possède à un haut degré ce que les anglais appellent la « spinning quality » ; elle a dans les numéros gros et moyens une force dynamométrique très supérieure à celle du lin ou du chanvre ; enfin, après avoir subi un *complet décreusage* elle se comporte à l'eau d'une façon remarquable : elle se mouille difficilement et se montre très rebelle à la putréfaction.

Ce sont là des qualités assez intéressantes pour que l'on prête quelqu'attention à ce textile et qu'on n'écarte pas, sans examen, les inventions nouvelles susceptibles d'en atténuer le coût et d'en faciliter la propagation. Aussi est-ce avec un réel intérêt que j'ai examiné les machines, qui nous ont été présentés par M. Marc, au Comité de Filature, le 22 février dernier.

Il ne s'agit pas à proprement parler ici de machines : ces petits appareils si portatifs et si maniables, dont l'un ne demande même aucune force motrice, ne sont en réalité que des outils, et des outils peu coûteux, ce qui en augmente encore le mérite.

Jusqu'ici les machines à décortiquer la ramie *à sec*, comme les décortiqueuses *en vert*, étaient des appareils assez encombrants, nécessitant une force motrice relativement considérable et d'un prix assez élevé (1.000 à 4.000 fr.).

Elles étaient de deux ordres : les unes simples déboiseuses, comme la machine Delandtscher, la machine Lepage, la machine Gibson, la machine Kaulek, etc., les autres déboiseuses et dépelleuses, comme les machines Favier, la machine Haag, etc. Les

simples déboiseuses fournissent des *lanières* recouvertes de la pellicule brune externe qui doivent être dégommées pour être utilisées en filature et ne peuvent être employées telles quelles que pour de grossiers produits de corderie : elles ont donc tous les inconvénients ou à peu près, des décortiqueuses en vert.

Les déboiseuses dépelliculeuses actuellement connues n'éliminent la pellicule, imparfaitement d'ailleurs, qu'au détriment de la tenacité de la fibre qu'elles énervent par des frictions exagérées ; ce sont de plus des machines d'un prix élevé, d'un fonctionnement difficile et d'un mécanisme délicat.

Le problème restait donc à résoudre ! M. Marc l'a-t-il résolu ? On peut l'espérer, sans que j'ose l'affirmer cependant.

D'une part, en effet, l'expérience à laquelle j'ai assisté n'a pas été assez longue pour être absolument concluante et, d'autre part, l'inventeur lui-même manque de données pratiques suffisantes pour établir un prix de revient rigoureux.

Quoi qu'il en soit, je n'hésite pas à reconnaître, que les machines Marc sont très intéressantes et paraissent, à priori, susceptibles de résoudre avantageusement le problème, tant au point de vue *économique* qu'au point de vue *technique*, à la condition qu'on sache en faire un judicieux emploi.

Le but à atteindre était de produire économiquement *une filasse* de ramie susceptible d'être employée dans l'industrie *sans dégom-mage*.

Voici comment M. Marc a résolu le problème :

Il a divisé l'opération en deux : *déboisage* puis *dépelliculage*.

Le déboisage s'opère sur une petite machine qu'un homme met en mouvement sans difficulté.

Une ou deux tiges de ramie *sèches* sont introduites le pied en avant dans un tube en forme de tromblon ; elles sont saisies aussitôt par deux petits cylindres *lisses* placés verticalement, qui les conduisent sur le tranchant d'un couteau vertical aussi ; elles s'y fendent par le milieu, les parties fendues continuent d'avancer,

s'écartant suivant la courbe du couteau, dont la lame est en forme de coin curviligne concave très épais vers le dos ; dès que les lanières sortent de la machine elles sont saisies à droite et à gauche par deux enfants ou femmes qui les ramènent en arrière en les faisant glisser sur deux petits cylindres verticaux placés à cet effet à la sortie de la machine ; le bois fendu continue sa marche en avant jusqu'à ce que les tiges étant entièrement passées, il tombe derrière la machine.

Le déboisage est parfait et les tiges n'ayant été prises dans aucun organe cannelé, toutes les fibres restent intactes.

Pour le dépelliculage, l'opération est encore plus simple.

L'outil se compose d'une sorte de petite auge en bronze dont le bord antérieur est fortement arrondi, tandis que le bord postérieur, sans être tranchant, est fortement accentué. Un petit cylindre en caoutchouc, tournant librement sur son axe, épouse exactement la forme intérieure de l'auge ; un mécanisme très simple permet de relever le cylindre en caoutchouc suffisamment pour introduire dans l'auge la lanière de ramie préalablement déboisée.

Un enfant prend cette lanière par l'extrémité correspondant au pied de la tige, il la place en travers dans l'auge, la *pellicule en dessus*, ne laissant dépasser par dessus le bord le moins arrondi, que la longueur juste nécessaire pour tenir fortement la lanière entre le pouce et l'index ; puis il abaisse le petit cylindre en caoutchouc qui, reprenant sa place dans l'auge y est maintenu au moyen d'un ressort, et vient faire pression sur la lanière qui se trouve ainsi fortement serrée contre le métal.

L'enfant, tirant alors la lanière par l'extrémité la plus courte, en ayant soin de la frotter fortement sur le bord de l'auge, la fait passer toute entière dans l'appareil.

La pellicule se trouve ainsi *brisée et soulevée*, et il suffit pour la faire tomber de faire glisser la main gauche sur toute la longueur de la lanière en la maintenant de la main droite.

Les tiges apportées par l'inventeur qui ont été déboisées et dépel-

liculées par ce procédé devant le Comité de Filature, ont donné une filasse très propre, très ménagée, et immédiatement utilisable en filature *sans dégomme*.

Je dois dire que des tiges, que j'avais envoyées le matin et qui avaient reçu de la pluie en chemin, se sont moins bien travaillées.

Autant qu'on peut en juger sur une première expérience, le côté *technique* du problème semble résolu.

Voyons maintenant ce qu'on doit penser du système au point de vue économique.

Et d'abord est-il possible de se procurer des tiges sèches ?

Les apôtres de la décortication en vert disent hardiment, non !

Ils font remarquer que dans les pays où la ramie réussit le mieux, ceux où l'on peut en faire six ou sept coupes annuelles, dans les Antilles par exemple, la dessiccation des tiges est impossible à cause de l'humidité des nuits.

Ils prétendent même que nulle part il ne peut être pratique de faire sécher les tiges sur le champ même où elles ont poussé, que si rapidement que se fasse le séchage, la présence des tiges coupées sur le champ perdrait la coupe suivante.

Il est incontestable que dans les pays tropicaux où la végétation a une puissance exceptionnelle et où les rosées sont abondantes, le séchage des tiges de ramie sur place paraît impossible, mais il n'en est pas de même pour l'Algérie, la Tunisie, l'Espagne. . . Dans tout le bassin de la Méditerranée, on peut cultiver la ramie, et il ne paraît pas impossible de la sécher sur place.

M. Ch. Rivière, directeur du jardin d'essai du Hamma, près d'Alger, qui a fait de la culture de la ramie une étude très attentive, n'a jamais dit, à ma connaissance, qu'il fût impossible de sécher la ramie sur place en Algérie.

Or, M. Rivière, après s'être montré plein de confiance dans l'avenir de la ramie à une certaine époque, est devenu tout à fait pessimiste par la suite. Découragé par quelques tentatives malheureuses dont il a été témoin, et redoutant, non sans raison, de nouveaux

mécomptes pour les cultivateurs algériens, il n'a cessé, depuis plusieurs années, de les détourner de la culture de la ramie.

Dans une communication faite le 1<sup>er</sup> avril 1888 au Comice agricole d'Alger, dont il est le président, M. Rivière prononçait, avec une incontestable compétence, au point de vue agricole du moins, un réquisitoire en règle contre la ramie ; il y étalait avec une certaine complaisance toutes les chances d'insuccès que présentait la culture de ce textile. . . . Il n'a pas parlé de la difficulté du séchage. . . . Je crois qu'on peut en conclure que cette difficulté n'est pas insurmontable en Algérie.

En Espagne où d'importantes cultures de ramie avaient été créées sous l'impulsion de M. Favier, inventeur de la machine à décoriquer à sec qui porte son nom et directeur de « La Ramie Française », il ne paraît pas qu'on ait rencontré de sérieuses difficultés pour faire sécher les tiges, et si ces cultures ont été détruites depuis c'est uniquement parce que les cultivateurs se sont trouvés dans l'impossibilité de se défaire de leurs produits qui n'étaient pas *marchands*.

La machine Favier, qui ne peut fonctionner qu'avec des tiges de choix desséchées à l'étuve, n'était pas pratique, les Espagnols durent donc se rabattre sur de simples déboiseuses, comme les machines Delandtsheer ou Kaulek ; mais les lanières qu'ils produisirent, mal déboisées et pas du tout dépelliculées ne trouvèrent pas d'acheteurs. . . découragés ils détruisirent leurs champs de ramie.

Il n'en paraît pas moins acquis qu'en Espagne on peut faire sécher les tiges de ramie, comme en Algérie et dans bien d'autres contrées sans doute.

Il reste à savoir si avec des tiges de ramie sèches on peut à l'aide des machines Marc, produire de la filasse qui trouve preneur à un prix suffisant pour rémunérer raisonnablement le cultivateur.

Si nous en croyons la note lue par M. Alfred Évrard, au comité de filature, cela ne serait pas douteux.

Voici les calculs de M. Évrard, nous verrons tout-à-l'heure ce qu'il faut en penser.

D'après M. Évrard, la décortiqueuse Marc, mue à la main ou à la pédale « faisant deux tiges à la fois, peut dans une journée de » dix heures, travailler 200 kil. de tiges sèches, représentant » 60 kil. (30 %) de lanières décortiquées, et 40 kil. (20 %) de » lanières désagrégées. »

« Une désagrégeuse produisant 6 kil. de lanières désagrégées » dans le même temps, il en faudra sept pour composer avec la » décortiqueuse une batterie complète occupant :

» La décortiqueuse . . . . .	3	desservants.
» Les désagrégeuses . . . . .	7	d°
» Total . . . . .	<u>40</u>	<u>desservants.</u> »

M. Évrard en conclut qu'avec dix femmes ou enfants payés à un franc par jour (ce qui représente, dit-il, le salaire d'un Annamite adulte au Tonkin) soit 40 francs, on produira 40 kil. de lanières désagrégées (filasse défelliculée), ce qui fait ressortir une main-d'œuvre de 25 francs par 400 kil. de filasse produite.

M. Évrard ajoute : « en payant les tiges sèches et mises en bottes » 5 francs les 100 kil., le rendement en filasse étant de 20 %, » on voit que les filasses reviendraient à 50 francs les 400 kil. »

Puis il établit comme suit le capital à immobiliser pour produire 4.000 kil. de filasse par jour :

Une batterie vaut 500 francs, elle fait 40 kil. par jour, il en faut donc 25 pour produire 4.000 kil., à 500 francs l'une, soit 12.500 francs.

Ce capital lui paraît trop peu important pour tenir compte de sa rémunération et de son amortissement dans l'établissement du prix de revient ; il ajoute d'ailleurs, que la valeur des sous-produits doit venir en déduction d'environ 45 % sur le prix de revient.

Cette évaluation est basée sur la vente du bois des tiges décortiquées à raison de 4 francs les 400 kil.

Comme vous le voyez, Messieurs, le prix de revient n'est pas établi d'une façon très serrée, et malheureusement le point le plus

faible est précisément le point de départ. Il ne me paraît pas possible en effet, que la culture puisse produire avantageusement des tiges de ramie *séchées et mises en bottes* à 5 francs les 100 kil.

Il me faut encore citer ici M. Rivière, dont l'autorité me paraît indiscutable, quand il reste sur le terrain agricole.

Or, M. Rivière, déclare, dans le document déjà cité ; qu'en Algérie on doit compter sur un produit de 450.000 tiges à l'hectare, d'un poids approximatif de 20 à 22.000 kil. donnant après effeuillement et parfaite dessiccation 4.000 kil. *de tiges sèches* par coupe, soit 42.000 kil. pour les trois coupes annuelles.

A 5 francs des 100 kil. le rendement *brut* serait de 600 francs, et comme M. Rivière estime à 300 francs par coupe, soit à 900 fr. pour les trois récoltes les frais de culture, il s'en suivrait qu'à ce compte le cultivateur perdrait 300 francs par hectare, et que pour lui procurer au contraire un bénéfice *net* assuré de 300 francs à l'hectare, qui n'aurait rien d'exagéré, il faudrait doubler le prix d'achat des tiges et le porter à 10 francs par 100 kil.

Si nous transportons cette donnée dans les calculs de M. Évrard, nous établissons le prix de revient de la filasse de ramie comme suit :

Le prix d'achat des tiges étant de 10 francs les 100 kil. et le rendement de 20 % la filasse reviendra à

10 × 5. . . . .	50 francs par 100 kil.
plus pour la main-d'œuvre . .	25 »
Soit . . . .	<hr/> 75 francs par 100 kil.

Encore est-il bon de remarquer que les calculs de M. Évrard ont été établis sur la *main-d'œuvre annamite* et qu'il faut compter sur la *main d'œuvre algérienne*, sensiblement plus élevée.

Les rendements prévus ne paraissent pas exagérés.

Les décortiqueuses à sec qui n'enlèvent que le bois donnent environ 25 % du poids des tiges sèches ; M. Évrard compte 20 % pour la filasse *dépelliculée*, ce rendement paraît pouvoir être obtenu ;

cela demande toutefois à être vérifié par les données de l'expérience qui font défaut actuellement.

Quant à la valeur des sous-produits je pense qu'il est prudent de n'en pas tenir compte. A supposer en effet que le bois des tiges puisse avoir une valeur de 4 francs, c'est-à-dire presque égale à celle attribuée aux tiges contenant encore la filasse, ce qui paraît bien un peu exagéré, il est bien évident que cette valeur ne saurait s'appliquer qu'au bois transporté au lieu de son utilisation. Or les frais de transport d'une pareille marchandise, très légère sous un gros volume, sont considérables, et il ne faudrait pas avoir à la transporter bien loin pour atteindre le chiffre de 4 francs par 100 kil. qui lui est assigné comme valeur. J'en conclus que le bois ne peut être utilisé que sur place, et comme on ne peut demander au cultivateur de se faire fabricant de papier ou distillateur, il me semble raisonnable d'admettre que le bois sera brûlé, avantageusement d'ailleurs, si l'on a de la vapeur à produire pour actionner le matériel de décortication.

En dehors du bois il y aura il est vrai un autre sous-produit, dont M. Évrard ne paraît pas avoir tenu compte, c'est la *pellicule* détachée des lanières et qui forcément contiendra toujours une certaine quantité de filaments entraînés avec elle ; ce sous-produit pourra représenter environ 5 % du poids des tiges, puisque c'est l'écart résultant des évaluations de M. Évrard, entre la production en *lanières* et celle en *filasse dépelliculée*.

Ces pellicules mélangées de fibres paraissent devoir être avantageusement employées pour la papeterie, et comme elles seront d'une valeur sensiblement supérieure à celle du bois et facilement transportables en balles pressées, elles paraissent pouvoir supporter les frais de transport.

Mais cela ne constituera jamais qu'une source de bénéfices bien peu considérable, et il est plus sage de n'en pas tenir compte dans les calculs.

Nous nous trouvons donc en présence d'un produit susceptible



d'être vendu *sur place*, par le cultivateur, 75 francs des 400 kil., puisqu'à ce prix il gagnera 300 francs à l'hectare.

Il est vrai que pour arriver à ce résultat, il faut compter la main d'œuvre à 4 franc par jour de 10 heures et par tête d'enfants ou de femmes, et ne pas tenir compte des frais de premier établissement. Est-il permis de compter ainsi ?

Je réponds : peut-être bien, dans le cas présent !

Il faut considérer, en effet, que les machines Marc sont en réalité de simples outils très peu coûteux et très portatifs. La dépelliculeuse ne coûte qu'une trentaine de francs et, bien que les promoteurs de ces machines demandent 500 francs pour une batterie d'une *déboiseuse* et 7 *dépelliculeuses*, ce qui mettrait la déboiseuse à 300 francs environ, il ne paraît pas que cette machine puisse valoir en réalité plus de 100 à 150 francs au maximum.

L'emploi le plus judicieux que l'on puisse faire de ce matériel peu coûteux et peu encombrant, pouvant fonctionner au besoin sans force motrice, paraît être, non pas de monter des usines où l'on décortique la ramie toute l'année du matin au soir, mais d'installer à la ferme, sous quelque hangar ou dans quelque grange, un certain nombre de ces outils, pouvant permettre au personnel d'utiliser son temps, pendant la mauvaise saison, à teiller la ramie, comme on teillait autrefois et comme on teille encore le chanvre dans certaines contrées.

Les machines Marc, par leurs petites dimensions, leur facilité d'actionnement soit à la main, soit par le plus simple moteur agricole, manège, moulin ou autre, se prêtent admirablement à ce mode d'exploitation de la ramie.

Je sais bien qu'on me dira que cela exclut la *culture en grand* sur de vastes espaces exclusivement plantés en ramie, mais je répondrai que précisément la culture en grand me paraît peu applicable à la ramie. Pense-t-on à la difficulté de récolter en temps utile d'immenses champs de ramie arrivant tous à la fois à maturité ; puis de faire sécher l'énorme quantité de tiges récoltées sans nuire

aux récoltes suivantes, puis enfin d'emmagasiner cette encombrante récolte ou de la décortiquer tout d'un coup ?

En Chine, pays d'origine de la ramie, la culture en est très morcelée : n'est-ce pas là une indication à suivre ? Que dans chaque culture il y ait quelques champs de ramie de dimensions modérées, comme cela se pratique pour le lin et le chanvre dans nos contrées, et il semble que de cette façon bien des difficultés seraient levées.

Cela n'eut pas été pratiqué s'il eut fallu transporter les tiges au loin pour les faire décortiquer, mais avec les machines Marc cette solution parait devoir être très avantageuse.

La nécessité du morcellement de la culture de la ramie a toujours frappé d'ailleurs les spécialistes expérimentés. C'est ainsi qu'il y a quelques années, M. Crozat de Fleury, envoyé en mission au Tonkin par le gouvernement pour y propager la culture de la ramie, voulait que chaque famille eût auprès de sa case un petit champ de ramie, que les femmes et les enfants auraient décortiquée manuellement à leurs moments perdus, suivant les procédés chinois.

M. Crozat de Fleury s'est heurté à des difficultés administratives insurmontables, et il est rentré en France sans avoir pu obtenir aucun résultat et très découragé.

Son idée était pourtant excellente et peut être reprise avec l'aide des machines Marc, sinon au Tonkin où il serait difficile de faire sécher les tiges, du moins en Algérie et en Tunisie.

M. Crozat de Fleury, qui a résidé 20 ans en Indo-Chine et au Tonkin et qui connaît à fond ce pays et ses habitants dont il parle la langue, appréciait comme suit le travail manuel de la décortication de la ramie par les Annamites.

Une femme ou un enfant peut, suivant lui, décortiquer 2 tiges par minute à raison de 1 gramme de filasse par tige, soit 2 grammes par minute ou 120 grammes à l'heure et 4 k. 200 par journée de 10 heures, mettons 4 kil. par jour.

Nous avons vu qu'avec les machines Marc, 10 femmes ou enfants peuvent produire 40 kil. en 10 heures, soit environ 4 fois plus que manuellement.

Il ne parait donc pas impossible d'employer avantageusement ces outils pour la décortication de la ramie en Algérie et même en France, surtout en utilisant la main-d'œuvre perdue pendant la mauvaise saison. Et alors il est bien possible que le prix de revient se trouve sensiblement abaissé au-dessous de 75 francs, bénéfice du cultivateur compris.

En résumé, les machines Marc à *déboiser et dépelliculer* la ramie sont les seules que je connaisse qui permettent d'espérer qu'on arrive un jour à l'utilisation de la ramie dans la grande industrie. Ce sont les seules qui ne demandent qu'une mise de fonds relativement insignifiante, peu ou pas de force motrice, un espace restreint, des desservants sans compétence spéciale.

Est-ce la solution de la question de la ramie? . . Je n'en sais rien ! car l'expérience à laquelle j'ai assisté a été trop courte pour qu'il me soit permis de porter un jugement définitif ; mais il est très désirable que l'inventeur et les promoteurs de son invention renouvellent leurs expériences sur une plus grande échelle, de façon à produire des quantités de filasse suffisantes pour qu'il soit possible d'en faire sérieusement l'essai en filature.

Si la filasse qui nous a été soumise arrive à être offerte à l'industrie au prix de 70 à 75 francs les 100 kil., on l'essaiera et je crois qu'on s'en trouvera bien, à 60 francs le placement en serait assuré.



Il ne peut donc pas être possible d'employer avantageusement ces outils pour la décoloration de la laine en Algérie et même en France, surtout en utilisant la machine à vapeur pendant la première sécherie. Il y a dans l'industrie possible que le prix de revient de cette décoloration est de 75 francs, tandis que le prix de revient de la décoloration à la vapeur est de 100 francs.

En résumé, les machines à vapeur et les machines à vapeur sont les seules pour la décoloration de la laine dans la grande industrie. Ce sont les seules qui demandent peu de main d'œuvre et qui permettent d'obtenir, en outre, une laine plus blanche et plus résistante.

Il y a donc la solution de la question de la laine. La laine est une fibre qui se décolorie facilement et qui est très résistante. Elle est donc très précieuse pour l'industrie textile. Elle est donc très précieuse pour l'industrie textile.

Il y a donc la solution de la question de la laine. La laine est une fibre qui se décolorie facilement et qui est très résistante. Elle est donc très précieuse pour l'industrie textile. Elle est donc très précieuse pour l'industrie textile.

Il y a donc la solution de la question de la laine. La laine est une fibre qui se décolorie facilement et qui est très résistante. Elle est donc très précieuse pour l'industrie textile. Elle est donc très précieuse pour l'industrie textile.

Il y a donc la solution de la question de la laine. La laine est une fibre qui se décolorie facilement et qui est très résistante. Elle est donc très précieuse pour l'industrie textile. Elle est donc très précieuse pour l'industrie textile.

Il y a donc la solution de la question de la laine. La laine est une fibre qui se décolorie facilement et qui est très résistante. Elle est donc très précieuse pour l'industrie textile. Elle est donc très précieuse pour l'industrie textile.

SUR LA

## PURIFICATION DU ZINC DU COMMERCE

PAR M. H. LESCŒUR,

Professeur à la Faculté de Médecine.

1. Il est nécessaire dans beaucoup d'opérations chimiques de se servir de zinc, sinon chimiquement pur, du moins exempt d'arsenic. Le zinc du commerce en renfermant presque toujours, il faut, ou se procurer le zinc pur des marchands de produits chimiques, substance d'un prix relativement élevé, ou le préparer soi-même.

Quand on prend le dernier parti, on trouve dans les auteurs les indications suivantes :

1<sup>o</sup> La réduction de l'oxyde de zinc pur par le charbon pur et sa distillation ;

2<sup>o</sup> La fusion du zinc commercial avec le chlorure de magnésium (1) ;

3<sup>o</sup> La fusion du zinc commercial avec le sel ammoniac (Selmi) ;

4<sup>o</sup> La fusion du zinc commercial avec le nitre, procédé indiqué dans les ouvrages classiques.

La première méthode est plus théorique que pratique. Elle donne du zinc absolument pur, ce qui, la plupart du temps est superflu. La seconde méthode nécessite l'emploi du chlorure de magnésium

---

(1) L'Hôte. — Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, T. 98, page 1490

anhydre, produit difficile à préparer et à conserver. Nous nous sommes borné à essayer les deux derniers procédés pour la purification du zinc du commerce. Notre but était d'obtenir du zinc propre à la préparation de l'hydrogène pur, pouvant servir aux recherches toxicologiques, c'est-à-dire exempt d'arsenic, d'antimoine, de phosphore et de soufre.

2. Nous avons demandé au commerce le métal dit : « zinc d'art » qui nous a été livré sous la forme de plaques épaisses à cassure cristalline. Il est arrivé que, dans la livraison qui nous a été faite, se trouvaient des lingots de deux provenances.

L'un d'eux avait été obtenu par la fusion de vieilles lames de toiture. Les autres venaient directement de l'usine métallurgique. Or la composition des deux métaux n'est pas la même, et, comme on va le voir, le traitement doit être différent. Cette circonstance fortuite a d'abord jeté le trouble dans nos opérations ; mais elle nous a conduit à expliquer la divergence des auteurs, et à en montrer la cause.

3. Le traitement par le nitre ne nous a pas donné les résultats annoncés. Le métal, préalablement grenailé, était mélangé d'une certaine quantité de nitre et chauffé dans un creuset de terre jusqu'à déflagration. Le métal restant s'est toujours montré arsenical, même après plusieurs traitements, et cela, avec le zinc de l'une et de l'autre provenance.

4. Le traitement par le sel ammoniac consiste à plonger au fond du métal en fusion un morceau de sel ammoniac tenu au bout d'un fil de fer et à l'y maintenir pendant un temps suffisant. Or il s'est trouvé qu'après ce traitement, le métal provenant de la fusion des lames de toiture était pur, tandis que l'autre lot de zinc restait impur et ne pouvait même être purifié par plusieurs traitements semblables.

5. Ainsi de nos deux échantillons de zinc, l'un peut être purifié par le procédé au sel ammoniac, mais non par le procédé au nitre ; l'autre ne peut être purifié ni par l'une, ni par l'autre des méthodes

employées séparément, même en répétant le traitement. Nous nous sommes demandé si on n'obtiendrait pas un résultat meilleur en combinant les méthodes et en alternant les traitements. L'expérience a vérifié cette prévision. Il a suffi de fondre avec du nitre le métal précédemment traité par le sel ammoniac, et de traiter par le sel ammoniac le métal ayant été attaqué par le nitre, pour obtenir un produit pur, c'est-à-dire ne contenant plus d'arsenic, d'antimoine, de soufre et de phosphore.

6. Ces différences dans le traitement correspondent à des différences de composition. L'un des métaux, celui qui provenait de la fusion des vieilles lames de toiture, contenait de l'arsenic et de l'antimoine, mais était entièrement exempt de soufre et de phosphore. Un seul traitement au sel ammoniac a suffi pour le purifier. L'autre métal, zinc d'art ordinaire, venant directement de l'usine métallurgique, renfermait, outre l'arsenic et l'antimoine une certaine quantité de soufre et de phosphore. Pour celui-ci un double traitement est nécessaire. L'action du sel ammoniac, en effet, très efficace pour enlever l'arsenic et l'antimoine, n'enlève pas le soufre et le phosphore. Réciproquement l'oxydation par le nitre débarrasse très bien le métal du soufre et du phosphore, mais non de l'arsenic ou de l'antimoine.

J'avais d'abord pensé que la métallurgie fournissait, en vue du laminage, du zinc spécialement privé de soufre et de phosphore. Mais il n'en est rien, comme nous l'a appris M. Courtois, ingénieur à la Société des Asturies. J'attribue maintenant l'absence totale du soufre et du phosphore dans le métal provenant des plaques de toiture, à la fusion supplémentaire qu'on est obligé de faire subir à ces déchets pour les transformer en lingots. Opération pendant laquelle le zinc en lames minces est partiellement oxydé à l'air et subit un traitement qui a beaucoup d'analogie avec l'action que nous produisons par le nitre.

7. Le traitement par le sel ammoniac ne se fait pas commodé-

ment. Une ébullition se fait au sein du métal, accompagnée de projections. Mais on peut éviter l'emploi de cet agent. Nous avons observé en effet que pendant l'opération, le métal se recouvre d'une couche de chlorure de zinc fondu, et nous nous sommes demandé si ce n'était pas ce dernier composé qui agissait dans la réaction, et si le rôle du sel ammoniac ne se bornait pas à faire une petite quantité de chlorure de zinc. Nous avons ainsi été conduit à substituer, dans cette opération, le chlorure de zinc au sel ammoniac et nous avons constaté que la purification se faisait tout aussi bien.

Il n'est pas utile d'employer du chlorure de zinc pur. Le résidu de la préparation de l'hydrogène suffit.

Il est nécessaire de remuer le métal en fusion avec une tige de fer pour renouveler le contact avec le chlorure de zinc fondu. L'opération s'effectue tranquillement, sans soubresauts. Un signe facile à saisir indique que l'opération marche à souhait : c'est le dégagement de vapeurs à odeur alliacée — chlorure ou acide arsénieux. — L'opération est terminée quand ces vapeurs cessent de se dégager.

La réaction est la suivante :



Le zinc ainsi obtenu n'est pas chimiquement pur.

Il contient ordinairement du fer, du cuivre, du plomb, etc. Mais la présence de ces métaux n'a aucun inconvénient pour la préparation de l'hydrogène pur. Même ils rendent le dégagement plus facile.

8. En résumé nous proposons pour la préparation du zinc destiné aux opérations toxicologiques :

1<sup>o</sup> L'emploi du métal fait avec des déchets de lames de zinc, en général plus pur ;

2<sup>o</sup> La fusion avec le chlorure de zinc ;

3<sup>o</sup> Et si ce traitement ne suffit pas, une attaque par une petite quantité de nitre.





DE L'INFLUENCE DES ASSEMBLAGES  
SUR LE PRIX DE REVIENT  
ET SUR LA  
STABILITÉ DES PLANCHERS MÉTALLIQUES

Par V. DUBREUIL

Ingénieur - architecte à Roubaix.

---

L'étude des planchers et des tabliers métalliques est une étude facile si l'on se place au seul point de vue du calcul de poutres reposant librement sur appuis. Elle devient délicate si l'on tient compte dans ce calcul de l'influence des assemblages.

Or, cette influence est considérable, et de nature à diminuer de 25 à 50 % (pour un coefficient de résistance égal), le poids des planchers métalliques et de 15 à 35 %, le prix de ces planchers.

C'est la recherche et la détermination de cette influence qui constituent la raison d'être de cette communication.

Pour fixer les idées sur ce point, nous allons prendre comme exemple, le calcul de planchers voûtés établis sur le pas de 7<sup>m</sup>,00 × 3<sup>m</sup>,50.

Poids de la voûte, du fer et du dallage.....	400 kil. le m <sup>2</sup> .
Surcharge admise par mètre.....	100
Total.....	<hr/> 500 k <sup>os</sup> .

Si nous adoptons 7 voûtes de 1<sup>m</sup> × 3<sup>m</sup>,50 sur la poutre principale de 7<sup>m</sup>, nous aurons :

Sur le fer de 3<sup>m</sup>,50, une charge de 1<sup>m</sup> × 3<sup>m</sup>,50 × 500<sup>k</sup> 1.750 kil.  
Et sur la grande poutre..... 7<sup>m</sup> × 3<sup>m</sup>,50 × 500<sup>k</sup> 12.250 kil.

D'où les relations :

$$\frac{RI}{n} = \frac{PL}{8} \left\{ \begin{array}{l} \text{Pour le petit fer } \frac{1.750 \times 3^m,50}{8} = 765 \text{ (1).} \\ \text{Pour le grand } \frac{12.250 \times 7}{8} = 10.700 \text{ (2).} \end{array} \right.$$

Relations qui donnent, en prenant R = 6 kil. par <sup>m</sup>/<sub>m</sub> carré :

Pour la valeur (1), un fer à I de 180 à 18<sup>k</sup>,508 le mètre,

Pour la valeur (2), deux fers à I de 300 à 75<sup>k</sup> le mètre.

D'où le devis :

$$\left. \begin{array}{l} 2 \times 7^m \times 75 \text{ k.} = 1.050 \text{ k.} \\ 7 \times 3^m,50 \times 18,50 = 455 \\ \text{Assemblages.....} \quad 45 \end{array} \right\} 1.500 \text{ k.}$$

Surface couverte 7<sup>m</sup> × 3<sup>m</sup>,50 = 24<sup>m</sup>,50.

Poids au mètre  $\frac{1.500 \text{ k.}}{24^m,50} = 61 \text{ kil. le mètre carré (A).}$

En remplaçant les deux fers de 300 du commerce, par un seul fer à I de 400 pesant 110 kil., et donnant à 6 kil. 10.000 pour

expression de  $\frac{RI}{n}$ ; et en tenant compte de l'obligation de mettre

une attache spéciale à ce fer pour supporter les petits fers, le devis devient :

$$\left. \begin{array}{l} 1 \times 7^m \times 110 = 770 \\ \text{Attaches par cornières :} \\ 2 \times 7^m \times 4^k,50 = 63 \\ 7 \times 3^m,50 \times 18,50 = 455 \\ \text{Assemblages.....} \quad 45 \end{array} \right\} 1.333$$

Poids au mètre  $\frac{1.333}{24^m,58} = 54^k,45 \text{ (B).}$

Si, maintenant, au lieu de supposer, comme il vient d'être fait, et comme il est prescrit par la plupart des traités sur la matière, que les poutres reposent librement sur appuis, on se préoccupe d'étudier de bons assemblages afin d'en faire bénéficier le prix de revient, on arrive à ce qui suit :

Premièrement, en rivant aux deux extrémités de chaque petit fer deux cornières d'assemblage, de façon à appliquer, par un serrage énergique de boulons appropriés, le petit fer contre l'âme de la poutre avec laquelle il s'assemble, on profite de l'action de ce serrage et on peut ramener la formule  $\frac{PL}{8}$  à  $\frac{PL}{9}$  ou  $\frac{PL}{10}$  en effectuant l'équation d'équilibre partiel qui s'établit sur l'arrête du support du petit fer.

Secondement, en disposant sous forme continue les grandes poutres qui portent les entretoises et en superposant les colonnes, non plus directement les unes au-dessus des autres, mais indirectement par l'intermédiaire des poutres continues, on crée un encastrement qui ramène la formule  $\frac{PL}{8}$  à  $\frac{PL}{12}$  pour les poutres uniformément chargées, et  $\frac{PL}{4}$  à  $\frac{PL}{8}$  pour les poutres chargées en leur milieu, les dites expressions  $\frac{PL}{12}$  et  $\frac{PL}{8}$  étant considérées comme des minimums, puisque dans certains cas l'expression  $\frac{PL}{12}$  peut descendre à  $\frac{PL}{32}$  pour le milieu de la poutre.

Troisièmement, en disposant convenablement les extrémités des poutres, dans les murs, on peut, dans certains cas, compter sur la réaction de ces murs, et ramener les formules  $\frac{PL}{8}$  et  $\frac{PL}{4}$  à  $\frac{PL}{9}$  à  $\frac{PL}{12}$  et  $\frac{PL}{5}$  à  $\frac{PL}{8}$ .

Quatrièmement, enfin, en adaptant aux colonnes des consoles bien étudiées, et en s'arrangeant pour qu'une partie de la charge

(une voûte dans notre cas) repose sur la tête de colonne, on diminue la valeur de P pour les calculs.

D'où, pour le cas en étude, la conséquence suivante :

Premièrement, la valeur de  $\frac{RI}{n}$  pour le petit fer devient  $\frac{PL}{9} =$   
 $(1 \times 3^m,50 \times 500 \text{ k.}) \frac{3,50}{9} = 680.$

Celle de PP, le poids sur la grande poutre ( $7^m,4$ )  $3^m,50 \times 500$  kil. = 10.500 kil. et la relation  $\frac{PL}{8} \frac{PL}{12}.$

Nous avons pour la grande poutre :

$$\frac{RI}{n} = \frac{PL}{12} = \frac{10.500 \times 6}{12} = 5.250.$$

au lieu de 10.700 (2).

Valeur qui correspond à une poutre en tôle de  $360 \times 8$ , à cornières de  $70 \times 70 \times 10$ , pesant 64 k<sup>os</sup> le mètre.

D'où le devis :

$1 \times 7^m$	$\times 64 \text{ k.}$	$= 448$	
$7 \times 3^m,50$	$\times 18$	$= 441$	
Assemblages .....		61	
Total.....			950 kil.

Poids au mètre carré  $\frac{950 \text{ k.}}{24^m,50} = 38 \text{ à } 39 \text{ kil.}$  au lieu de 64 k. (C).

Soit en moins 37 %.

D'où le prix, au mètre carré, la voûte coûtant dans nos régions, cintre compris 3 fr. 50.

Pour A.	$61^k \times 22 = 13.42$	}	16,92
	Voûte = 3.50		
Pour B.	$54.45 \times 23 = 12.52$	}	16,02
	Voûte = 3.50		
Pour C.	$38 \text{ à } 39 \times 24 = 9.30$	}	12 fr. 80
	Voûte = 3.50		

Soit, comme prix 24,5 % de moins que A  
 et 20 % de moins que B.

Si au lieu d'être chargée uniformément, la grande poutre l'était en son milieu, la différence serait encore plus sensible, puisqu'au lieu de passer de  $\frac{PL}{8}$  à  $\frac{PL}{12}$ .

Nous irions de  $\frac{PL}{4}$  à  $\frac{PL}{8}$ .

Si maintenant au lieu de s'imposer pour R, la valeur de 6 kil. par  $\text{m}^2$  on s'imposait 8, ou 10 k., les poids et le prix des planchers voûtés que nous avons vus plus haut varier de 38 à 61 kil. par mètre carré pourraient descendre à 30 kil. Ce qui donnerait comme prix de revient :

$$\left. \begin{array}{l} \text{Fer 30 kil.} \times 24^{\text{m}} = 7 \text{ fr. } 20 \\ \text{Voûte} = 3 \quad 50 \end{array} \right\} 10 \text{ fr. } 70$$

Si, enfin, au lieu de considérer le coefficient de sécurité R, variant pour une même charge, on variait au contraire la charge pour un même coefficient R, les planchers voûtés calculés ci-dessus.

Au lieu de 100 k. de surcharge pour R = 6 kil. porteraient,  
300 k. à 8 kil.  
500 k. à 10 kil.

Ce qui représente, avec les coefficients de poids mort, charge et surcharge comprises :

$$\left. \begin{array}{l} 500 \text{ k. à } 6 \text{ kil.} \\ 800 \text{ k. à } 8 \text{ kil.} \\ 900 \text{ k. à } 10 \text{ kil.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{par mètre carré de surface,} \\ \text{et par } \text{m}^2 \text{ carré de section} \\ \text{métallique.} \end{array}$$

Je ne crois pas mieux faire pour terminer cette communication que de rendre compte du grave accident qui aurait pu se produire récemment dans un tissage de Roubaix, si les assemblages dont j'avais tenu compte dans mes calculs n'avaient pas existé.

Il s'agit dans l'espèce, d'une poutre continue, à treillis, portée sur appuis, sur la tête desquels la jonction des poutres s'opère.

La poutre, longue de 14 mètres entre appuis, est chargée, tant à chacun de ses points d'appui qu'à chaque tiers de la longueur d'une charge de 3.000 kil.

Il y a donc 6.000 kil. de poids, sur la poutre, entre deux appuis consécutifs.

La poutre AB, conformément aux principes qui précèdent, avait été calculée ainsi qu'il suit :

$$\begin{aligned} \frac{RI}{n} &= PL \frac{8}{12} + \frac{pl^2}{12}, \text{ } p \text{ étant le poids de la poutre} \\ &\text{et de divers accessoires} \\ &= 3.000 \times 3,16 + \frac{80 \times 10^2}{12} = 6.986 \end{aligned}$$

Valeur correspondante à une poutre en treillis de 500 de hauteur ayant des cornières de  $\frac{80 \times 80}{10.5}$  à 42<sup>k</sup>,5 le mètre, la poutre pesant latices compris 65 kil. (1).

Alors que le calcul positif donnait 40.446 correspondant à des cornières de  $\frac{100 \times 100}{11}$  à 47 kil. pour une même hauteur de poutre, celle-ci pesant 83 kil. (2).

Or, il arriva que par imprudence, ou pour toute autre cause qu'il ne nous a pas été possible de connaître, un ouvrier dans le but de faciliter le passage d'un câble de transmission, sectionna complètement les cornières de la poutre, au droit de l'assemblage D, et supprima à coups de burin, les croisillons qui s'appuyaient sur les cornières coupées. La mutilation était complète.

Si la poutre avait, comme le calcul (2) le suppose, reposé sur deux appuis, il est évident que la mutilation commise aurait entraîné la rupture de la poutre, et par suite la chute des toits portés par cette poutre; mais heureusement, grâce aux couvre-joints et aux boulons d'assemblage, l'encastrement sur la tête des colonnes était parfaitement effectif, et le tout se maintint, sans aucune déformation, en équilibre sur les consoles des colonnes, la partie de poutre entre C et D pouvant ainsi être supprimée.

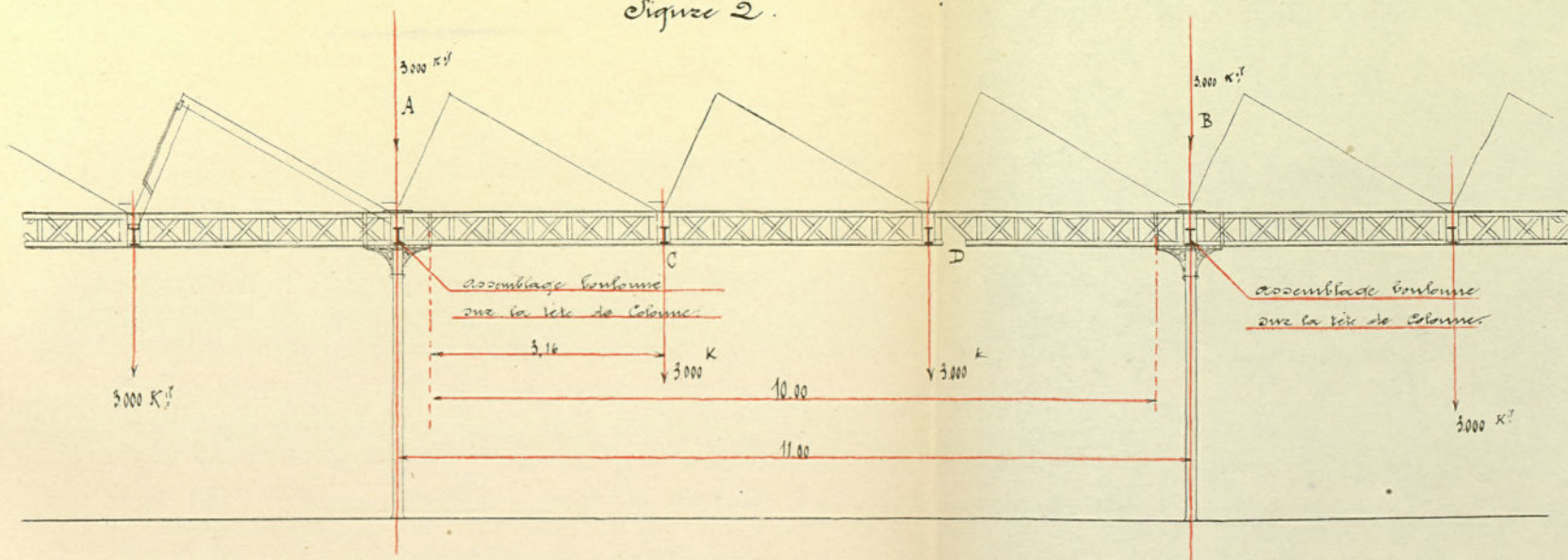
On voit par ce qui précède le rôle important que jouent les assemblages dans le prix de revient et dans la stabilité des constructions métalliques.

Figure 1.



Surface  $7,00 \times 5,50 = 38,50$ .

Figure 2.



Pour notre part, depuis 20 ans, nous n'avons jamais cessé d'en tenir compte dans l'établissement des 900.000 mètres carrés de planchers et de tabliers que nous avons eus à faire, et nous avons pensé, en présence des résultats acquis, que s'il n'était pas besoin d'une semblable communication pour démontrer, en somme, un fait bien connu des ingénieurs et des constructeurs, il était peut-être utile de le mettre en lumière auprès des personnes qui, sans être absolument compétentes dans la matière, s'intéressent aux choses de la construction.

V. DUBREUIL.



Pour notre part, depuis 20 ans, nous n'avons jamais cessé d'en tenir compte dans l'établissement des 900,000 mètres carrés de planchers et de ladders que nous avons eus à faire, et nous avons pensé, en présence des résultats obtenus, que s'il n'était pas possible d'une semblable communication pour démontrer, en somme, au fait bien connu des ingénieurs et des constructeurs, il était peut-être utile de le mettre en lumière auprès des personnes qui, sans être absolument compétentes dans la matière, s'intéressent aux choses de la construction.

V. DUBREUIL.

## NOUVEAU PROCÉDÉ POUR L'EXTRACTION DU CUIVRE DES PYRITES CUIVREUSES GRILLÉES,

AVEC PRODUCTION SIMULTANÉE DE CHLORE

Par MM. P. KESTNER et BLATTNER.

---

Tout le monde a encore présent à la mémoire le souvenir de l'affaire de la Société des métaux en 1885, cette entreprise colossale de spéculation qui avait pour but de réunir en une seule main la production de cuivre du monde entier et qui eut pour résultat momentané de doubler le prix du cuivre, mais qui finit par une débâcle qui faillit faire sombrer le Comptoir d'Escompte et jeta le désarroi dans le monde financier.

A cette même époque, la grande industrie chimique brûlait dans ses fours pour la fabrication de l'acide sulfurique, de grandes quantités de pyrites de fer contenant plus ou moins de cuivre.

Les établissements métallurgiques, pour lesquels les cendres de pyrites constituent un excellent minerai de fer, retiraient tant bien que mal ce cuivre. Dans certains cas, le traitement consistait en de simples lavages méthodiques à l'eau qui enlevait tout le cuivre que les cendres contenaient à l'état de sulfate. Dans d'autres cas, quand la pyrite était plus riche en cuivre, on la mélangeait avec des minerais plus riches, et, mélangeant le tout avec du sel marin, on le soumettait à une température élevée dans des fours à réverbère spéciaux ; le cuivre était alors transformé en sels solubles et en oxydes que l'on dissolvait par des lavages méthodiques à l'eau ou à l'eau acidulée. La solution faible de sels de cuivre était ensuite

traitée par la vieille ferraille, par l'électrolyse ou par d'autres moyens pour en extraire le cuivre.

Ces procédés étaient ou bien incomplets comme extraction ou trop coûteux, et de grandes quantités de cuivre étaient ainsi perdues.

En présence des cours extraordinaires qu'atteignait le métal, il nous parut opportun de chercher des procédés plus complets et plus pratiques.

M Kolb a bien voulu nous autoriser à faire connaître les résultats de nombreux essais que nous fîmes à cette époque, aux établissements Kuhlmann d'un procédé que nous avons imaginé pour résoudre le problème. Ces essais nous ont, en outre, amenés à greffer sur notre procédé, la fabrication du chlore, ainsi qu'on le verra plus loin.

Les pyrites grillées renferment toujours le cuivre tout au moins sous trois états différents, comme *sulfate*, comme *oxydes* et comme *sulfure*.

Le premier de ces corps est soluble dans l'eau ; le deuxième est soluble dans les acides sulfurique et chlorhydrique plus ou moins dilués, et le troisième n'est soluble que dans l'acide nitrique.

Les proportions de cuivre existant sous ces trois formes sont très variables, elles dépendent d'abord de la constitution physique et chimique de la pyrite, mais aussi beaucoup de la manière dont a été conduite la combustion, ou le grillage dans les fours à acide sulfurique (1).

L'un de nous a déterminé les proportions respectives de cuivre contenu sous ces divers états dans des pyrites de provenances différentes.

Les analyses ont porté :

- 1° Sur la pyrite de Norvège renfermant de 2 à 3% de cuivre ;
- 2° Sur la pyrite d'Espagne de la Compagnie Mason et Barry, qui n'en contient que 1/2 à 4%.

Les résultats sont consignés sur le tableau suivant :

---

(1) M. Blattner.

	SOUFRE RESTANT.	CUIVRE pour 100 de la PYRITE GRILLÉE			REPARTITION CENTESIMALE du CUIVRE			
		TOTAL	à l'état de Sulfate	à l'état d'Oxyde	à l'état de Sulfate	à l'état d'Oxyde	à l'état de Sulfure	TOTAL
Pyrites de Norvège.....	4,40	2,46	0,84	0,66	39,0	30,5	100	30,5
»	3,20	2,08	1,32	0,42	63,5	5,8	100	30,7
»	2,03	1,76	1,02	0,62	60,0	35,2	100	4,8
»	2,20	1,84	1,04	0,76	56,5	44,3	100	2,2
»	2,37	2,27	0,90	0,57	39,7	25,4	100	35,2
»	2,87	2,40	1,24	0,64	52,4	26,2	100	24,7
»	3,43	2,70	1,40	0,60	51,8	22,3	100	25,9
»	2,57	2,28	0,94	0,38	41,2	46,7	100	44,4
Pyrites d'Espagne.....	4,20	0,80	0,56	0,24	70,0	30,0	100	—
»	1,99	0,80	0,44	0,04	55,0	5,0	100	40,0
»	1,70	0,80	0,76	néant.	95,0	—	100	5,0
»	2,30	0,90	0,59	0,05	65,5	5,6	100	28,9
»	1,56	1,32	1,16	0,04	88,0	3,0	100	9,0
»	1,84	1,36	1,32	néant.	97,0	—	100	3,0
»	1,51	1,24	1,14	0,02	92,0	4,6	100	6,4

Les résultats du tableau précédent font entrevoir que dans les pyrites d'Espagne, Mason et Barry, avec une combustion bien suivie, et conduite dans des conditions déterminées, on peut transformer, en sulfate, et, par conséquent, rendre soluble dans l'eau environ 90 % du cuivre total, tandis que dans les pyrites de Norvège et dans celles de beaucoup d'autres provenances, les deux tiers du cuivre restent à l'état insoluble, aussi c'est principalement pour le traitement de ces dernières pyrites que nous avons étudié notre procédé.

Le principe de ce procédé consiste à faire passer un courant d'acide chlorhydrique mélangé d'air à travers les résidus de pyrites, chauffés à la température du rouge naissant.

L'oxyde de fer, n'étant pas attaqué par l'acide à cette température, on ne dépense que la faible quantité d'acide équivalente à la faible proportion du cuivre à transformer en sel soluble, et tout l'excédent de cet acide se retrouve à la sortie de l'appareil, mais en grande partie transformée en *chlore* par l'action de l'oxyde de fer cuivreux qui exerce sur l'acide chlorhydrique la même action décomposante que les briques cuivrées de l'appareil Deacon.

Nos essais ont été faits avec des pyrites grillées de Norvège, qui contenaient 2 à 2,5 % de cuivre. Voici quelques résultats obtenus au point de vue de la solubilisation du cuivre :

CONDITIONS DES ESSAIS	CUIVRE soluble dans l'eau.	CUIVRE soluble dans l'eau acidulée	CUIVRE insoluble
1. Résidus de pyrites avant traitement.....	40 à 52 %	20 à 30 %	25 à 40 %
2. Traités par HCl à la temp. du rouge vif.....	60 à 70 %	30 — 40 %	0 — 5 %
3. Traité par HCl à la temp. du rouge sombre .....	80 %	16 — 20 %	0 — 5 %
4. Traité par HCl au rouge naissant.	88 %	10 %	2 %
5. id. HCl id.	89 %	9 %	2 %

De l'examen des chiffres du tableau, il résulte que la chloruration s'effectue de la manière la plus favorable au rouge naissant, et qu'à cette température, à laquelle l'acide chlorhydrique n'attaque pas l'oxyde de fer, 88 à 90 % du cuivre est transformé en sel soluble en n'immobilisant que la quantité équivalente d'acide chlorhydrique.

Si l'on chauffe trop fort on risque d'ailleurs de volatiliser le chlorure cuivreux, et par contre, si la température n'est pas assez élevée, l'acide chlorhydrique est absorbé avec la plus grande facilité par la cendre de pyrites, avec formation de chlorure ferrique.

MM. A. et P. Buisine en cherchant des procédés économiques pour la fabrication des sels ferriques qu'ils emploient pour l'épuration des eaux industrielles, des eaux d'égouts et autres, ont rencontré la même réaction qu'ils ont approfondie, et ils ont démontré depuis, qu'à la température ordinaire, et à des températures peu élevées l'acide chlorhydrique gazeux, *non séché*, quelque dilué qu'il soit dans les gaz inertes, est absorbé en totalité par les résidus des pyrites en formant du chlorure ferrique.

MM. A. et P. Buisine ont proposé d'utiliser cette réaction non-seulement pour la fabrication du chlorure ferrique, mais aussi pour absorber les vapeurs d'acides très dilués, perdues dans certaines industries chimiques.

Nous avons dit que l'acide chlorhydrique ayant traversé les résidus des pyrites chauffés est en grande partie transformé en chlore.

En effet, les résidus de pyrites chauffés jouent ici le même rôle que les briques cuivrées dans l'appareil Deacon et, ainsi que nous allons le voir, le procédé est tout aussi intéressant au point de vue de la production de chlore qu'à celui de l'extraction du cuivre.

Voici comment ont été faits nos essais :

Nous nous sommes servi d'un tube contenant des résidus de pyrites cuivreuses et nous l'avons chauffé à diverses températures en y faisant passer un courant de gaz chlorhydrique mélangé d'air.

Tous les gaz sortant de ce tube et se composant presque exclusi-

vement d'air, d'azote, de vapeur d'eau, de chlore et d'acide chlorhydrique ont été, pour chaque température, recueillis dans une solution de soude caustique qui a absorbé le chlore en donnant de l'hypochlorite dont le chlore est actif, et l'acide chlorhydrique en formant du chlorure de sodium dont le chlore est inactif.

Dans ce liquide, on a ensuite dosé le chlore actif et le chlore total, et on a pu en déduire le pourcentage de l'acide chlorhydrique transformé en chlore par son passage à travers les pyrites cuivreuses.

Les essais **A**, du tableau suivant, ont été faits avec les résidus de pyrites de Norvège à 2 % de cuivre, et les essais de **B** avec les résidus de pyrites d'Espagne de la Compagnie Mason et Barry à 4 % de cuivre.

Pour contrôler ces expériences et bien faire ressortir le rôle important que joue la présence du cuivre dans cette décomposition, nous avons fait une 3<sup>me</sup> série d'expériences **C**, dans lesquelles nous avons employé des résidus de pyrites ne contenant pas de cuivre, et une 4<sup>me</sup> série dans laquelle les résidus de pyrites ont été remplacés par des fragments de brique ordinaires trempés dans le chlorure de cuivre et contenant 4 % de Cu., ainsi que cela se pratique dans la fabrication du chlore par le procédé Deacon.

Les résultats de ce tableau font voir que le plus fort pourcentage de décomposition est obtenue avec les briques cuivrées **D**, sans doute à cause de la plus grande porosité de la brique.

Avec les pyrites cuivreuses, le pourcentage de décomposition s'élève avec la plus ou moins grande quantité de cuivre contenue dans ces pyrites.

Si on emploie les pyrites non cuivreuses **C**, on voit que l'action décomposante est fort diminuée, et encore demande-t-elle le rouge vif, tandis qu'en présence du cuivre elle a son effet maximum à la température du rouge sombre.

Nous pensons que dans la pratique on pourrait arriver avec la pyrite cuivreuse à un pourcentage moyen de décomposition de 60. Comme température, il convient de se tenir le plus possible entre

<b>A. Résidus de pyrites de Norvège à 2 % de cuivre</b>		Quantité de HCl transformée en Chlore	MOYENNE
1.	En chauffant au rouge franc vif.	1. 68,4 %	68,2
		2. 51,2	
		3. 86,8	
		4. 66,6	
2.	En chauffant au rouge.	5. 57,9 %	60,6
		6. 51,4	
		7. 72,6	
3.	En chauffant au rouge naissant.	8. 55,2 %	62,5
		9. 69,7	
		10. 62,4	
<b>B. Résidus de pyrites d'Espagne à 1 % de cuivre.</b>			
4.	En chauffant au rouge vif.	11. 49,3 %	
5.	En chauffant au rouge naissant.	12. 50,1	
<b>C. Résidus de pyrites exempts de cuivre.</b>			
6.	En chauffant au rouge vif.	13. 35,2 %	
7.	En chauffant au rouge naissant.	14. 11,1	
<b>D. Briques ordinaires du pays renfermant 1 % de cuivre.</b>			
8.	En chauffant au rouge vif.	15. 67, %	
9.	En chauffant au rouge naissant.	16. 75,0	
		89,0	



470° ou 500° centigrades, en chauffant le gaz acide chlorhydrique avant son contact avec les pyrites à environ 530° centigrades.

C'est d'ailleurs, nous l'avons déjà vu, une température favorable en même temps à la solubilisation du cuivre.

Nous avons remarqué, que le rendement en chlore ou la proportion d'acide chlorhydrique décomposé, est variable également avec la composition du mélange gazeux, et avec la vitesse d'écoulement de ce mélange, c'est-à-dire qu'elle varie dans certaines proportions en raison de la durée de son contact avec les matières décomposantes, comme c'est d'ailleurs le cas dans le procédé Deacon.

Il nous a paru intéressant de faire une comparaison entre le procédé Deacon et le nôtre au point de vue de la proportion de chlore obtenu par unité de matière décomposante employée.

Nous avons trouvé, dans les essais de laboratoire, qu'un kilo de résidu de pyrites chauffées au rouge vers 500° ou 550° centigrades, peut produire en moyenne en 24 heures 250 grammes de chlore, soit 250 kilos gaz chlore par tonne de résidus de pyrites.

Dans le procédé Deacon, avec un appareil contenant environ 35 tonnes de matière décomposante, on produit environ 70 kilos par tonne de matière et par 24 heures, soit presque 4 fois moins.

Empressons-nous de dire cependant que notre procédé n'a jamais été essayé industriellement ; aux pyrites cuivreuses succédèrent des pyrites sans cuivre, et les essais durent être abandonnés.

Cependant les résultats obtenus en petit sont encourageants et nous pensons que le procédé pourra trouver son application dans l'industrie quand les conditions qui peuvent le rendre avantageux seront réunies, il est aujourd'hui bien établi dans la grande industrie chimique, que les procédés les plus économiques pour la production du chlore, sont ceux qui sont basés sur la décomposition directe de l'acide chlorhydrique gazeux, et parmi eux, le procédé Deacon est certainement celui qui a été le mieux étudié.

Le procédé Deacon, ainsi que ceux du même genre, parmi

lesquels nous classerons celui que nous venons de décrire, n'ont pas encore dit leur dernier mot, et leur avenir est certainement lié à la production nécessaire du sulfate de soude, consommé soit dans la verrerie, soit dans le procédé Leblanc, ainsi que l'a fait très justement ressortir M. J. Kolb, en 1891, dans son intéressante communication sur le procédé Deacon.

DOSSAGE VOLUMÉTRIQUE DES PROPRIÉTÉS

DE LA RÉPONSE À LA QUESTION DE LA PRODUCTION DU SULFATE DE SOUDE

PAR M. J. KOLB

HISTORIQUE ET CRITIQUE



Le sulfate de soude est un des produits les plus importants de l'industrie chimique. Sa production est soumise à des conditions économiques et techniques qui ont conduit à l'adoption de différents procédés. Le procédé Deacon, qui consiste à brûler le chlorure de sodium avec du gaz oxygéné, a été proposé en 1868 par le chimiste anglais Deacon. Ce procédé a été perfectionné par le chimiste français Kolb, qui a obtenu des rendements élevés et a permis de produire le sulfate de soude à un prix de revient inférieur à celui des autres procédés.

Le procédé Deacon a été adopté en France, en 1877, par la Société chimique de France. Depuis cette époque, il a été perfectionné et est devenu le procédé le plus répandu pour la production du sulfate de soude. Cependant, il présente quelques inconvénients, notamment la consommation élevée de gaz oxygéné et la production de chlorure d'hydrogène. Ces inconvénients ont conduit à la recherche de nouveaux procédés, tels que le procédé Leblanc, qui est toujours utilisé dans certains pays. Le procédé Leblanc, qui consiste à brûler du soufre avec du carbonate de sodium, a été perfectionné par le chimiste français Leblanc, qui a obtenu des rendements élevés et a permis de produire le sulfate de soude à un prix de revient inférieur à celui des autres procédés.

l'ensemble des données qui nous sont données, nous  
 nous sommes efforcés de donner une idée  
 de la production de la langue, et de la  
 manière dont elle se développe, et de la  
 manière dont elle se transmet de génération  
 en génération.

### DE LA MANIÈRE DON'T LA LANGUE SE DÉVELOPPE

La langue se développe par l'usage, et par  
 l'imitation. C'est pourquoi, dans les  
 langues primitives, on trouve souvent des  
 mots qui ne sont que des répétitions de  
 sons, ou des répétitions de syllabes.

C'est ainsi que, dans les langues primitives,  
 on trouve souvent des mots qui sont  
 des répétitions de sons, ou des répétitions  
 de syllabes.

C'est ainsi que, dans les langues primitives,  
 on trouve souvent des mots qui sont  
 des répétitions de sons, ou des répétitions  
 de syllabes.

C'est ainsi que, dans les langues primitives,  
 on trouve souvent des mots qui sont  
 des répétitions de sons, ou des répétitions  
 de syllabes.

C'est ainsi que, dans les langues primitives,  
 on trouve souvent des mots qui sont  
 des répétitions de sons, ou des répétitions  
 de syllabes.

C'est ainsi que, dans les langues primitives,  
 on trouve souvent des mots qui sont  
 des répétitions de sons, ou des répétitions  
 de syllabes.

## CINQUIÈME PARTIE.

---

### TRAVAUX RÉCOMPENSÉS

---

# DOSAGE VOLUMÉTRIQUE DES PHOSPHATES

TRANSFORMATION, au point de vue des liqueurs  
de titrage, du PROCÉDÉ JOULIE

Par M. CHARLES WAVELET,

Préparateur à la Faculté libre des Sciences de Lille.

---

### HISTORIQUE ET CRITIQUE.

Parmi les divers procédés proposés pour le titrage de l'acide phosphorique, la méthode volumétrique, au moyen d'une liqueur titrée d'acétate ou d'azotate d'urane, peut être certainement considérée comme la plus précise et la plus rapide. Les sels d'urane ont, du reste, été employés dans ce but depuis une quarantaine d'années environ.

Leconte, en France, les indiqua et les employa le premier, en 1853, mais avec cette distinction qu'il dosait l'acide phosphorique en poids, en desséchant puis en calcinant le phosphate ammoniacouranique  $[(U^{2}O^{3})_{2}, NH^{4}O, PO^{5}]$  recueilli sur filtre, pour le transformer en pyrophosphate d'urane  $[(U^{2}O^{3})_{2}, PO^{5}]$  renfermant  $\frac{1}{5}$  de son poids d'acide phosphorique. Plus tard Arendt, Knopp et Baedeker régularisèrent cette méthode tout en lui conservant sa forme primitive, lorsqu'en 1858, Pincus et Neubauer y apportèrent une modification très importante qui consistait en la transformation de la méthode pondérale en méthode volumétrique.

**Méthode pondérale à l'urane.** — Le procédé primitif reposait sur la précipitation de l'acide phosphorique par un excès de solution uranique en présence de sels ammoniacaux. Ce précipité qui avait pour formule  $(U_2O_3)_2, NH_4O, PO_5$ , était filtré et lavé, ce qui ne laissait pas de constituer une opération assez laborieuse, eu égard à la forme floconneuse et à la consistance mucilagineuse du précipité. Après lavage il était desséché et calciné, puis pesé sous forme de pyrophosphate d'urane de formule  $(U_2O_3)_2, PO_5$  renfermant, comme nous l'avons dit, 20 % d'acide phosphorique. Comme on le voit, le mode opératoire était exactement semblable à celui, encore en usage aujourd'hui, qui consiste à doser l'acide phosphorique en le transformant en phosphate ammoniaco-magnésien, puis en pyrophosphate de magnésie.

**Méthode volumétrique à l'urane.** — Pincus transforma la méthode en mettant à profit la réaction extrêmement sensible des sels d'urane solubles sur le ferrocyanure de potassium. Il reconnut, point capital d'ailleurs, que le précipité de phosphate d'urane n'avait aucune action sur le prussiate jaune, tandis que ce dernier était coloré en brun rouge plus ou moins intense par des traces de sel d'urane soluble, ce qui se produisait dès que la liqueur précipitante avait été versée en très léger excès. Malheureusement cette méthode devenait tout à fait impraticable lorsqu'il s'agissait de l'analyse des phosphates naturels qui renferment, presque toujours, de l'oxyde de fer et des phosphates de fer et d'alumine en plus ou moins forte proportion. D'abord, ces deux phosphates se précipitaient dans le milieu acétique au sein duquel devait se pratiquer la réaction, ensuite, le fer qui passait en solution dans le liquide agissait sur le ferrocyanure et masquait plus ou moins la réaction finale du sel d'urane.

**Méthode Chancel.** — En 1860, Chancel imagina son procédé au nitrate de bismuth. Rappelons, en passant, qu'il consiste en la

précipitation, en milieu nitrique, de l'acide phosphorique à l'état de phosphate de bismuth. Le précipité est lavé, desséché et pesé sous forme de pyrophosphate de bismuth  $\text{BiO}^3, \text{PO}^5$ . Cette méthode, défectueuse sur plusieurs points, ne présente aucun avantage, tant au point de vue de la rapidité de l'exécution qu'à celui de l'exactitude.

**Méthode Sonnenchein.** — Nous rappelons pour mémoire cette méthode qui repose, comme on le sait, sur la précipitation de l'acide phosphorique, en milieu nitrique, à l'état de phospho-molybdate d'ammoniaque. Le précipité est redissous dans l'ammoniaque et cette solution ammoniacale presque saturée par de l'acide nitrique ou chlorhydrique ; on reprécipite alors à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien. Cette méthode exige de grandes quantités d'acide molybdique et la manipulation est longue et délicate. Cependant, par ce moyen, on éliminait le fer et l'alumine qui, jusqu'alors, constituaient la pierre d'achoppement pour le dosage direct à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien et pour la méthode volumétrique par l'urane.

MM. Otto, Warington et Brassier proposèrent successivement l'acide tartrique, l'acide citrique et le citrate d'ammoniaque pour maintenir en dissolution le fer et l'alumine pendant la précipitation de l'acide phosphorique à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien.

**Méthode Joulie.** — M. Joulie, en 1872, résuma toutes ces observations et triompha de toutes les difficultés en imaginant la méthode qui porte aujourd'hui son nom. M. Joulie indiqua d'abord, pour la précipitation de l'acide phosphorique en solution nitrique ou chlorhydrique, une liqueur citro-magnésienne au moyen de laquelle tout l'acide phosphorique se trouve transformé en phosphate ammoniaco-magnésien pendant que le fer et l'alumine restent en solution. Après avoir constaté, par de nombreuses expériences, qu'il est très difficile d'obtenir un précipité de phosphate ammoniaco-magnésien exempt d'un léger excès de magnésie entraînée, M. Joulie, ayant

obtenu ce précipité complètement débarrassé des moindres traces de fer, put le redissoudre pour le titrer sans inconvénient au moyen de la liqueur d'Urane avec le prussiate jaune comme indicateur. Cette méthode est rapide et précise et nous nous en sommes constamment servi jusqu'à ce jour dans notre laboratoire.

**Avantages de la méthode Joulie sur les autres méthodes volumétriques.** — Le grand avantage qu'elle offre sur les méthodes volumétriques de Liebig et de Raeswsky par les sels de fer, consiste surtout dans la stabilité du phosphate d'urane formé. Cette dernière combinaison, parfaitement stable, ne présente pas de tendances à se transformer en composés basiques. On peut d'ailleurs s'en convaincre en essayant de reproduire la réaction finale de l'urane, à quelques jours d'intervalle : la coloration brune apparaîtra comme au moment du dosage. Au contraire, avec le fer, au bout de quelques minutes, on s'aperçoit déjà d'une modification qui s'accroît de plus en plus, de sorte, qu'en fin de compte, le fer soluble en excès a complètement disparu au sein de la liqueur. De plus, le phosphate d'urane fraîchement précipité n'est pas, comme le phosphate de fer, plus ou moins décomposé par le ferrocyanure de potassium.

**Inconvénients de la méthode Joulie.** — Il faut toutefois reconnaître qu'en regard de ses avantages elle offre plusieurs inconvénients : d'abord le prix très élevé des sels d'urane, azotate ou acétate, cotés actuellement à Paris 85 fr. le kilog. pour les produits purs ; cette considération a surtout son importance pour certains laboratoires industriels où la consommation des liqueurs titrées est très considérable ; de plus, lorsqu'on opère, comme dans certaines exploitations de phosphates, à une certaine distance des grands centres, il devient assez difficile, en cas de disette, de se réapprovisionner sur les lieux ou dans les environs. Une autre objection consiste en la nécessité d'opérer à chaud ; enfin une quatrième, très importante, a trait à la réaction finale qui indique la précipitation

totale de l'acide phosphorique par suite de la présence, dans le liquide, d'un léger excès de liqueur d'urane non précipitée.

Neubauer avait reconnu que l'acétate de soude, en présence duquel s'opère la précipitation, retarde singulièrement l'apparition de la coloration brun-rougeâtre. On peut, d'ailleurs, s'en assurer facilement de la manière suivante : dans deux verres contenant l'un 50<sup>cs</sup> d'eau distillée, l'autre 50<sup>cs</sup> d'eau distillée additionnée de 5<sup>cs</sup> de solution Joulie d'acétate de soude, on verse 8 gouttes de la solution d'urane. Si l'on fait alors l'essai au ferrocyanure le premier liquide donnera immédiatement une coloration très nette, tandis qu'avec le second la coloration, très faible au début, ne s'affirmera ensuite que très lentement.

En augmentant la proportion d'acétate de soude, la coloration manque d'abord complètement et ne se produit qu'au bout d'un temps plus ou moins long. Aussi Neubauer dit-il à ce sujet :

« Cette circonstance est d'une extrême importance : si, en effet, » dans le dosage volumétrique de l'acide phosphorique avec les sels » d'urane, on ajoute tantôt plus, tantôt moins d'acétate de soude. » on emploiera pour une même quantité d'acide phosphorique » tantôt plus, tantôt moins de solution d'urane pour obtenir la » réaction finale sur le ferrocyanure, et l'on commettra alors une » erreur qui peut être facilement évitée en prenant toujours un » même volume de liquide et en le mélangeant avant l'analyse avec » une quantité invariable d'acétate de soude ».

M. Joulie, il est vrai, dans sa méthode indique une *correction* qui correspond au volume de liqueur d'urane qu'il faut ajouter en excès pour obtenir la réaction finale avec le ferrocyanure : On la détermine en chauffant 70<sup>cs</sup> d'eau additionnée de 5<sup>cs</sup> d'acétate de soude et en y versant, goutte à goutte, la liqueur d'urane jusqu'à ce qu'on observe de nouveau la coloration brunâtre observée précédemment lors de l'opération du titrage. Cette appréciation est assez délicate ; il se produit une sorte de teinte intermédiaire grisâtre qui rend souvent l'opérateur assez perplexe, car cette teinte ne passe au brun qu'après un espace de temps assez variable.



**Méthode volumétrique Liebig.** — Nous avons vu plus haut que Liebig avait préconisé l'emploi des sels ferriques, avec le ferrocyanure comme indicateur. Plus tard, pour éviter l'action de ce dernier sur le phosphate de fer fraîchement précipité, il proposa de déposer successivement les gouttes du liquide de titrage et de la solution de ferrocyanure sur une feuille de papier blanc à filtrer, pliée en double. La tache bleue devait se produire sur la feuille inférieure pour que l'opération fût considérée comme terminée. C'était donc, en fin de compte, un essai à la touche avec filtration.

**Méthode volumétrique Mohr.** — Mohr et Schwartz avaient préconisé l'emploi des sels de plomb, mais leurs méthodes étaient extrêmement laborieuses. Dans celle de Mohr, la solution plombique était versée dans le liquide à précipiter tant qu'on pouvait saisir la précipitation. Dès que cette appréciation devenait impossible, il fallait bien remuer le liquide puis laisser déposer à chaud. Quelques gouttes de liqueur claire étaient ensuite placées dans un tube et une légère addition de solution plombique y décelait la présence d'acide phosphorique non encore précipité. Dans ce cas, il fallait rejeter le contenu du tube dans l'essai et continuer ainsi jusqu'à ce que la liqueur claire ne donnât plus rien par le sel de plomb. Cette méthode n'était nullement pratique lorsqu'on avait à effectuer un certain nombre de dosages.

**Méthode volumétrique Schwartz.** — Schwartz l'avait modifiée de la façon suivante : il précipitait l'acide phosphorique par un excès de sel de plomb, puis il mesurait cet excès de plomb par le bichromate de potasse lorsqu'une goutte de la liqueur filtrée donnait une coloration ou un précipité rouge avec le nitrate d'argent. Ce procédé exigeait les opérations suivantes : chauffer le liquide à précipiter, ajouter l'excès de solution plombique, laisser déposer, filtrer, dans la liqueur filtrée doser le plomb en excès, mais en ayant soin de neutraliser à peu près l'acidité avant de verser le chromate. Comme

on le voit, ce procédé n'était guère plus pratique que celui de Liebig. De plus, ces deux chimistes opéraient directement sur les solutions nitriques des phosphates additionnées d'acétate de soude, ce qui rendait impossible l'emploi de leurs méthodes en présence de phosphates de fer et d'alumine.

**Procédé Morrïde et Bobierre.** — MM. Morrïde et Bobierre avaient proposé, il y a déjà longtemps, vers 1858 environ, pour l'essai des noirs, un procédé de dosage volumétrique par le plomb, avec l'iodure de potassium comme indicateur. A première vue, rien de plus logique et de plus simple, mais un simple examen va nous démontrer toutes les graves causes d'erreur dont ce procédé était entaché et qui l'ont fait rejeter de la pratique industrielle :

Après un long et fastidieux traitement pour l'obtenir relativement pur, c'est-à-dire débarrassé des sels solubles, mais encore mélangé de chaux caustique, d'oxyde de fer, d'alumine, de magnésie et de silice, le phosphate de chaux des noirs était dissous dans l'acide nitrique; cette solution nitrique était alors additionnée d'ammoniac avec précaution jusqu'à sursaturation, puis on redissolvait le précipité par quelques gouttes d'acide nitrique. Ce mélange, après addition d'alcool, était précipité par une solution titrée d'acétate de plomb. Un première coloration par l'iodure de potassium indiquait, d'après les auteurs, que l'opération touchait à sa fin (?). On additionnait alors de nouveau le liquide de son volume d'alcool, puis on continuait de verser la solution plombique, en agitant, jusqu'à ce qu'elle ait obtenu de nouveau avec l'iodure une coloration jaune verdâtre.

Cette méthode était loin d'être simple et précise et avait le grave défaut de pêcher par la base. Les auteurs de ce procédé considéraient le phosphate de plomb comme un mélange de sesquiphosphate et de biphosphate et lui attribuaient 20 p. % d'acide phosphorique. Les travaux de Mohr et nos recherches personnelles établissent nettement la composition du phosphate de plomb qui contient exac-

tement 17,51 p. % d'acide phosphorique et doit être représenté par la formule  $3 PbO, PO^5$ . La liqueur d'essai n'était donc pas exacte.

Ce phosphate est notamment soluble dans l'acide nitrique, même très étendu ; c'est ce qui ne manquait pas de se produire dans les conditions de l'opération et la coloration jaune avec l'iodure pouvait très bien apparaître dès le début du titrage alors que la presque totalité de l'acide phosphorique restait encore à précipiter.

Enfin, la fin de l'opération, qui consiste à obtenir une première coloration, à ajouter de l'alcool et de l'acétate de plomb pour obtenir une seconde coloration nous paraît d'un mécanisme assez obscur et fort sujet à caution.

Bobierre avait d'ailleurs si bien senti les inconvénients et les graves causes d'erreur de ce procédé qu'il avait fini par l'abandonner pour adopter la méthode Chancel. Il s'exprime ainsi, à ce sujet, dans un de ses ouvrages : (1) « j'ai, pendant longtemps, employé pour le dosage rapide de l'acide phosphorique des noirs une liqueur normale d'acétate de plomb ; mais les résultats si nets de la méthode basée sur l'emploi du bismuth me portent à l'adopter de préférence. »

Bien longtemps avant d'avoir pris connaissance de la méthode Liebig, que nous avons exposée plus haut, nous avons nous-même cru pouvoir profiter des réactions extrêmement sensibles produites par les sels ferreux et ferriques avec les ferri, ferro et sulfocyanures de potassium, voire même avec le tannin. Nos premiers essais ont été opérés avec du chlorure ferrique et du ferrocyanure comme indicateur ; nous avons ensuite remplacé ce dernier par du sulfocyanure, puis par du tannin. Les réactions étaient tout à fait incertaines. Du sulfate ferrique, préparé par nous, le plus neutre possible, a donné les mêmes résultats ; du sulfate ferreux, avec l'aide du ferricyanure, ne nous a pas été plus favorable que ses devanciers.

---

(1) BOBIERRE. Leçons de chimie agricole. 2<sup>e</sup> édition, page 542. Paris, G. Masson.

Lorsque nous avons songé aux sels de plomb, nous n'avions pas encore pris connaissance des travaux de Mohr, Schwartz, Morride et Bobierre que nous venons de résumer ci-dessus. Nous y avons été conduits d'abord *en étudiant les caractères du phosphate de plomb*, puis en nous rappelant, à propos d'une méthode d'analyse volumétrique concernant un produit tout autre que les phosphates, *avec quelle sensibilité l'iodure de potassium décèle des traces de sels de plomb solubles*.

La méthode volumétrique à laquelle nous venons de faire allusion sert à doser le tannin par une liqueur titrée d'acétate de plomb. L'iodure de potassium est employé comme indicateur, soit en gouttes (comme le ferrocyanure par la méthode Joulie), soit mieux par filtration sur un papier plié en double (comme dans la méthode Liebig que nous avons décrite plus haut). De nombreux essais auxquels nous avons été amené à soumettre cette méthode nous ont permis de constater que l'iodure de potassium constituait un réactif d'une très grande sensibilité pour les sels de plomb solubles. Nous avons également constaté que certains sels insolubles, le tannate, notamment, sont altérés par ce réactif; d'autres, au contraire, comme le phosphate, sont complètement réfractaires à son action.

**Principes de notre nouveau procédé.** — Lorsqu'on précipite un phosphate, en solution aqueuse ou acétique, par un sel soluble de plomb, il se produit du sulfate de plomb, dont la composition est constante et s'exprime par la formule  $3 \text{PbO}, \text{PO}_5$ .

**Caractères du phosphate de plomb.** — Il se présente sous la forme d'un précipité blanc, grenu, se déposant très rapidement. Il est, pour ainsi dire, insoluble dans l'eau froide et dans l'eau chaude. Les solutions *bouillantes* d'acétate de soude l'attaquent à peine et ne lui enlèvent que des traces à peine sensibles d'acide phosphorique. Il est aussi peu soluble dans l'acide acétique que le phosphate d'urane, et comme ce dernier, il se dissout entièrement

dans les acides nitrique et chlorhydrique. Il est sans aucune action sur l'iodure de potassium.

Le point capital pour notre méthode était de déterminer si, dans les conditions ordinaires des dosages d'acide phosphorique, l'acide acétique, qui acidifie le milieu dans lequel on opère, était susceptible d'attaquer le phosphate de plomb et d'en dissoudre une quantité suffisante pour fausser les opérations. Les résultats de nos expériences ont été complètement négatifs à cet égard.

De nombreux essais, filtrés un peu avant la précipitation totale de l'acide phosphorique par le sel de plomb, n'ont donné en liqueur filtrée aucune réaction par l'iodure de potassium, tandis que l'acide phosphorique y était encore décelé nettement par le réactif molybdique. Nous ajoutons alors goutte à goutte de la solution plombique, avec filtration et essais aux réactifs après chaque affusion, de manière à saisir le moment précis où le sel de plomb avait complètement précipité l'acide phosphorique sans se trouver lui-même en excès, si l'on ajoutait alors de nouveau quelques gouttes de la solution plombique on obtenait immédiatement la coloration jaune d'or caractéristique par l'iodure de potassium.

Les autres essais comparatifs que nous relatons ci-dessous établissent également, au point de vue qui nous intéresse, la complète similitude des phosphates d'urane et de plomb. Nous avons renouvelé, à plusieurs reprises, six essais en deux séries :

Les Nos 1, 2 et 3 étaient exécutés à l'urane en subordonnant l'addition de la liqueur uranique à l'apparition de la réaction sur le ferrocyanure ;

Les Nos 4, 5 et 6 étaient précipités par le plomb avec réaction à l'iodure de potassium.

Nous relatons ci-après les réactions des liqueurs filtrées après précipitation complète de l'acide phosphorique :

Nos 1, 2 et 3	{ Léger excès de sel d'urane. Pas d'acide phosphorique.
Nos 4, 5 et 6	{ Léger excès de sel de plomb. Pas d'acide phosphorique.

Les six liqueurs filtrées étaient alors additionnées de 2 gouttes d'une solution de phosphate de soude au 1/10<sup>e</sup>. Il se produisait une louche blanchâtre de phosphate d'urane pour les trois premiers, de phosphate de plomb pour les autres; ces liquides louches donnaient alors une réaction bien nette avec le réactif molybdique.

Pour mieux affirmer la faible action dissolvante qu'exerce l'acide acétique sur le phosphate de plomb, nous avons traité 0<sup>gr</sup>.250 de ce dernier, précipité, filtré et lavé, mais non desséché, à trois reprises différentes, par 400 fois son poids d'acide acétique à 8° B<sup>e</sup>. Dans cette solution acétique neutralisée, l'iodure de potassium, le sulfhydrate d'ammoniaque et le réactif molybdique n'ont décelé que des traces d'acide phosphorique et de plomb passés en solution. Des essais comparatifs effectués dans les mêmes conditions avec le phosphate d'urane nous ont donné les mêmes résultats. Nous en concluons donc que le phosphate de plomb, comme le phosphate d'urane ne se dissout, dans les conditions ordinaires des dosages, que dans des proportions infinitésimales et non décelables par les réactifs les plus sensibles.

**Composition du phosphate de plomb.** — Nous l'avons établie de la façon suivante :

Nous avons précipité par un excès d'acétate de plomb acidulé par de l'acide acétique trois essais contenant chacun 0<sup>gr</sup>.100 d'acide phosphorique (PO<sup>5</sup>). Les trois précipités filtrés, lavés et desséchés nous ont donné :

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) 0 <sup>gr</sup> .576 | } de phosphate de plomb, |
| 2) 0 <sup>gr</sup> .578 |                          |
| 3) 0 <sup>gr</sup> .572 |                          |

chiffres excessivement voisins de 0<sup>gr</sup>.574, chiffre théorique, correspondant à la formule 3 PbO, PO<sup>5</sup>, pour 0<sup>gr</sup>.100 d'acide phosphorique.

Après dissolution de ces précipités dans l'acide nitrique et neutralisation de l'acide en excès, nous avons précipité le plomb par un excès d'acide sulfurique et d'alcool, puis évaporé au bain-marie

pour chasser l'acide nitrique. Les précipités de sulfate de plomb ont alors été repris par l'acide sulfurique au 1/10<sup>e</sup> et l'alcool, filtrés, lavés, desséchés et calcinés. Nous avons ainsi obtenu :

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) 0 <sup>gr</sup> .644 | } de sulfate de plomb ; |
| 2) 0 <sup>gr</sup> .634 |                         |
| 3) 0 <sup>gr</sup> .633 |                         |

quant à ce dernier, le chiffre théorique est égal, pour 0<sup>gr</sup>.574 de phosphate trouvé théoriquement ci-dessus, à 0<sup>gr</sup>.639 de sulfate de plomb.

Nous concluons donc, avec Mohr, que le produit de l'action de l'acide phosphorique sur les sels solubles de plomb, est du phosphate triplombique dont la formule doit s'écrire  $3 \text{PbO}, \text{PO}^5$ .

**Interprétation des expériences.** — Nous établissons alors les résultats suivants :

1<sup>o</sup> Les phosphates, en dissolution aqueuse ou acétique, sont précipités par une dissolution d'un sel soluble de plomb. Ce précipité, insoluble dans l'eau, même acidulée par l'acide acétique, est complètement soluble dans les acides azotique et chlorhydrique ;

2<sup>o</sup> Ce précipité, d'une composition constante, a pour formule  $3 \text{PbO} ; \text{PO}^5$

3<sup>o</sup> Le phosphate de plomb ne colore pas la solution aqueuse d'iodure de potassium, à laquelle des traces d'un sel de plomb soluble communiquent, au contraire, une coloration jaune d'or caractéristique.

**Préparation des liqueurs.** — Les liqueurs destinées au titrage de la solution plombique sont au nombre de quatre :

- 1<sup>o</sup> Phosphate bisodique (comme dans la méthode Joulié) ;
- 2<sup>o</sup> Acétate de soude ;
- 3<sup>o</sup> Azotate ou acétate de plomb ;
- 4<sup>o</sup> Iodure de potassium du commerce.

On les prépare de la façon suivante :

1<sup>o</sup> **Solution titrée de phosphate de soude.** — On fait dissoudre 40<sup>gr</sup>.085 de phosphate bisodique pur, cristallisé et non effleuri, dans un ballon jaugé de 1 litre contenant environ 500<sup>cc</sup> d'eau distillée. Après dissolution, on complète le volume de 1 litre avec de l'eau distillée. 50<sup>cc</sup> de cette solution contiennent 0<sup>gr</sup>.100 d'acide phosphorique (PO<sup>3</sup>) ;

2<sup>o</sup> **Solution d'acétate de soude.** — On fait dissoudre 50 gr. d'acétate de soude cristallisé dans environ 800<sup>cc</sup> d'eau distillée. Après dissolution, on ajoute 5<sup>cc</sup> d'acide acétique ordinaire à 8<sup>o</sup> B<sup>é</sup> ; on complète ensuite à 1 litre avec de l'eau distillée ;

3<sup>o</sup> **Solution plombique.** — On fait dissoudre 40 grammes d'azotate de plomb cristallisé ordinaire dans environ 500<sup>cc</sup> d'eau distillée, on complète à 1 litre après dissolution. On filtre, s'il y a lieu, et l'on conserve la liqueur dans un flacon bouché à l'émeri. Cette solution se conserve ainsi indéfiniment.

Si l'on fait usage d'acétate de plomb on en dissout également 40 grammes dans environ 500<sup>cc</sup> d'eau distillée. Après addition de 10<sup>cc</sup> d'acide acétique à 8<sup>o</sup> B<sup>e</sup>, on complète à un litre avec de l'eau distillée. On peut parfaitement faire usage de l'acétate de plomb, cependant la réaction finale gagne en sensibilité avec l'azotate, c'est pourquoi nous recommandons plutôt ce dernier ;

4<sup>o</sup> **Solution d'iodure de potassium.** — On fait dissoudre 5 grammes d'iodure de potassium dans 100<sup>cc</sup> d'eau. Cette liqueur se conserve dans un flacon en verre jaune bouché à l'émeri. Cette solution ne perd aucunement de sa sensibilité par la légère décomposition produite par le temps sur l'iodure de potassium.

**Titration de la solution plombique.** — Ce titrage s'effectue de la même manière qu'avec l'urane, à l'exception que l'opération



*s'exécute à froid.* On met dans un verre à pied  $50^{\text{c}3}$  de la solution de phosphate et  $5^{\text{c}3}$  d'acétate de soude. Sur une assiette blanche, enduite d'une très légère couche de suif, on dépose, avec une baguette, une série de petites gouttes de la solution d'iodure (le suif empêche les gouttes de s'étaler en leur conservant leur forme globulaire). Avec une burette graduée en  $1/10^{\text{e}}$  de  $\text{C}^3$ , on verse la solution plombique  $16$  à  $17^{\text{c}3}$  en une seule fois, on agite avec une baguette et on porte une goutte du mélange sur une des gouttes d'iodure. On continue l'opération en versant la liqueur plombique par fractions de plus en plus petites à mesure qu'on approche du volume de  $19^{\text{c}3}$ , et en effectuant, après chaque affusion, un essai à la touche sur les gouttes d'iodure. Lorsque le terme est atteint, c'est-à-dire quand tout l'acide phosphorique est précipité à l'état de phosphate de plomb et qu'un léger excès de solution plombique existe dans la liqueur, la goutte d'iodure, qu'on vient d'ajouter d'une goutte du mélange, complètement incolore d'abord, passe à une coloration jaune pâle, puis jaune d'or très nette; ce phénomène s'opère en quelques secondes. On lit le volume de liqueur versé par la burette et on effectue ainsi plusieurs essais pour obtenir une bonne moyenne.

**Correction.** — Il s'agit ensuite de déterminer le chiffre de la *correction*, c'est-à-dire la quantité de solution plombique versée chaque fois en excès et nécessaire pour la production de la coloration jaune par les gouttes d'iodure. Le volume total du mélange, à la fin de l'opération décrite ci-dessus, étant d'environ  $75^{\text{c}3}$ , on met dans un verre à pied  $70^{\text{c}3}$  d'eau distillée,  $5^{\text{c}3}$  d'acétate de soude et on verse avec précaution la liqueur plombique, par une ou deux gouttes à la fois, en ayant soin d'effectuer l'essai à l'iodure après chaque affusion. On cesse également de verser la liqueur plombique quand la tache, d'abord incolore passe, en quelques secondes, à une coloration jaune pâle, puis jaune d'or très nette.

**Calcul du titre de la solution plombique.** — Supposons que nous ayons obtenu comme moyenne de nos essais le chiffre de

49<sup>cc</sup>1 de liqueur plombique dont 0<sup>cc</sup>5 de correction, nous constatons que 49<sup>cc</sup>1 — 0<sup>cc</sup>5 (= 48<sup>cc</sup>6) sont nécessaires pour précipiter 50<sup>cc</sup> de la solution de phosphate de soude ou 0<sup>gr</sup>.100 d'acide phosphorique, donc :

$$\begin{array}{rcl}
 48^{cc}6 \text{ liqueur plombique précipitent } 0^{gr}.100 \text{ PO}^5 & & \\
 4^{cc} & \text{»} & \text{précipite } \frac{0^{gr}.100}{18,6} \text{ »} \\
 & & = 0^{gr}.005376 \text{ PO}^5.
 \end{array}$$

Une fois le titre établi, on peut diluer cette liqueur de manière que 0<sup>gr</sup>.100 d'acide phosphorique soient précipités exactement par 20<sup>cc</sup> de liqueur plombique. Si nous nous basons sur les chiffres indiqués ci-dessus, il suffit d'effectuer le calcul suivant :

La correction étant de 0<sup>cc</sup>5, le chiffre total de liqueur plombique nécessaire à la précipitation complète de l'acide phosphorique doit égaier, pour 50<sup>cc</sup> de liqueur de phosphate titré ou 0<sup>gr</sup>.100 PO<sup>5</sup>, 20<sup>cc</sup> + 0<sup>cc</sup>5 = 20<sup>cc</sup>5. Le chiffre obtenu précédemment étant 49<sup>cc</sup>6, il s'ensuit qu'à 49<sup>cc</sup>6 de liqueur plombique il faut ajouter 20<sup>cc</sup>5 — 49<sup>cc</sup>6 = 0<sup>cc</sup>9 d'eau distillée pour obtenir la dilution cherchée. Si donc nous voulons diluer 900<sup>cc</sup> de notre première solution plombique, il faudra leur ajouter le volume d'eau déterminé par le calcul suivant :

A 49<sup>cc</sup>6 de liqueur plombique il faut ajouter 0<sup>cc</sup>9 d'eau distillée

$$\begin{array}{rcl}
 \text{A } 900^{cc} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \frac{0^{cc}9 \times 900}{49^{cc}6} & \text{»} \\
 & & & & = 41^{cc} & \text{d'eau distillée.}
 \end{array}$$

Après mélange, il reste à effectuer quelques essais de contrôle, comme nous l'avons indiqué plus haut. Il peut arriver que le chiffre cherché 20<sup>cc</sup>5 ne soit pas atteint immédiatement, mais on y parvient assez vite par tâtonnement, soit par addition d'eau distillée si la liqueur est encore trop forte, soit en y incorporant de la liqueur plombique primitive si le titre était devenu trop faible. Dans ces conditions (20<sup>cc</sup>5 de liqueur plombique = 0<sup>gr</sup>.100 ac. phosphorique) 4<sup>cc</sup> de solution de plomb précipite 0<sup>gr</sup>.005 de PO<sup>5</sup>.

Nous donnons à la fin de ce travail un tableau indiquant immédiatement pour les produits industriels et agricoles, leur teneur centésimale en acide phosphorique et en phosphate tricalcique correspondant d'après la dépense de liqueur titrée de plomb. Ce tableau est calculé sur les bases suivantes :

1° La solution plombique est diluée de façon que 20<sup>cc</sup>, plus la correction, soient nécessaires pour précipiter complètement 50<sup>cc</sup> de la solution titrée de phosphate de soude ;

2° Les titrages des produits à analyser seront pratiqués d'après les chiffres que nous allons indiquer.

**Titrage de l'acide phosphorique dans les superphosphates et les phosphates bruts commerciaux.** — Les liqueurs *citro-magnésienne*, de *chlorure de magnésium ammoniacal* et de *citrate d'ammoniac* se préparent comme l'a indiqué M. Joulie.

1° *Superphosphates.* — On opérera sur 4<sup>gr.</sup>, comme l'indique M. Joulie. Il est bon de laisser l'attaque du citrate s'opérer pendant 2 heures au moins, car certains produits industriels se laissent difficilement pénétrer par le citrate sirupeux. La précipitation s'opérera pendant 12 heures ;

2° *Phosphates bruts.* — Pour les phosphates bruts, la prise d'essai est de 5 grammes qu'on attaque à chaud, dans une capsule, par 50<sup>cc</sup> d'acide nitrique au 1/5<sup>e</sup>. On laisse se déposer le résidu insoluble, puis on décante sur un filtre placé sur un ballon jaugé de 250<sup>cc</sup>. On répète 4 fois l'attaque et la décantation, puis on lave la capsule et le filtre à l'eau distillée, de manière à atteindre le volume de 250<sup>cc</sup> après refroidissement. Avec une pipette on met dans un verre à pied 25<sup>cc</sup> de cette solution (25<sup>cc</sup> = 1/2<sup>gr.</sup> de phosphate), qu'on précipite par 25<sup>cc</sup> de liqueur citro-magnésienne et un excès d'ammoniac. On laisse le précipité se former pendant 12 heures.

**Traitement du phosphate ammoniaco-magnésien.** — Le précipité de phosphate ammoniaco-magnésien est jeté sur un filtre

et lavé, ainsi que le verre qui le contenait avec de l'ammoniaque au 1/10<sup>e</sup>. Après lavage, l'entonnoir portant le filtre est placé sur un ballon gradué de 100<sup>cc</sup>; le précipité est dissous par de l'acide nitrique au 1/10<sup>e</sup>, versé par 4 additions successives de 15<sup>cc</sup> environ, d'abord dans le verre où s'est opérée la précipitation du phosphate ammoniaco-magnésien, puis sur le filtre contenant le précipité. On lave ensuite avec 10 à 15<sup>cc</sup> d'eau distillée, puis on ajoute avec précaution dans le ballon, goutte à goutte et en agitant après chaque affusion, de l'ammoniaque jusqu'à sursaturation, c'est-à-dire jusqu'à précipité persistant après agitation. Ce précipité est redissous par quelques gouttes d'acide acétique, puis on complète 100<sup>cc</sup> avec de l'eau distillée.

**Titrage de l'acide phosphorique.** — On met dans un verre à pied 50<sup>cc</sup> de cette solution qu'on additionne de 5<sup>cc</sup> d'acétate de soude et on y verse la liqueur plombique contenue dans une burette, en agitant avec une baguette, jusqu'à ce qu'une goutte du mélange de liquide et de phosphate précipité, portée sur une goutte d'iodure de potassium disposée sur l'assiette, fasse passer l'iodure en quelques secondes, du blanc au jaune d'or. On note la quantité de liqueur plombique versée, puis les 50<sup>cc</sup> restants de solution acétique de phosphate ammoniaco-magnésien sont employés à un second essai que le premier résultat permet de rendre très rapide. On prend la moyenne des deux chiffres. Lorsque la liqueur plombique est titrée, comme nous l'avons indiqué plus haut, de manière que 1<sup>cc</sup> = 0<sup>gr</sup> 005 d'acide phosphorique, il suffira de se reporter à la table placée à la fin de ce travail pour obtenir immédiatement la richesse en acide phosphorique et en phosphate tricalcique correspondant.

**Dosages comparatifs par la liqueur d'urane et la liqueur de plomb.** — Après avoir bien établi les principes de notre méthode et la marche des opérations, nous avons procédé à une série de

dosages comparatifs par la liqueur d'urane de M. Joulie et notre solution de sel de plomb. Nos essais ont porté sur 8 échantillons :

- 1° Phosphate de soude (effleuri) ;
- 2° Sables phosphatés de la Somme ;
- 3° Phosphates du Pas-de-Calais ;
- 4° Superphosphate ;
- 5° Phosphate bicalcique impur ;
- 6° Phosphate tricalcique ;
- 7° Phosphate d'alumine ;
- 8° Phosphate ferroso-ferrique impur.

Cette série de dosages a établi incontestablement la supériorité de la liqueur de plomb au point de vue de la rapidité de l'exécution et de la netteté de la réaction finale.

Comme on en jugera par le tableau ci-après, les chiffres sont excessivement voisins et les faibles écarts qu'on y relève rentrent dans la catégorie de ceux qui peuvent se produire journellement, pour le même chimiste, dans deux dosages successifs d'un même produit par une même méthode.

PRODUITS ESSAYÉS.	ACIDE PHOSPHORIQUE p. %	
	par l'urane.	par le plomb.
1° Phosphate de soude.....	25,62	25,75
2° Sables phosphatés (Somme) .....	29,34	29,41
3° Phosphates bruts (Pas-de-Calais).....	24,66	24,52
4° Superphosphate .....	13,06	13,09
5° Phosphate bicalcique.....	38,19	38,39
6° » tricalcique .....	38,05	38,17
7° » d'alumine.....	37,45	37,41
8° » ferroso-ferrique.....	28,86	28,81

Il faut remarquer que sur les 8 titrages comparatifs, le procédé au plomb a donné 5 fois des résultats légèrement supérieurs à ceux

de la méthode à l'urane. Nous avons déjà remarqué que ce dernier mode de dosage offre une légère tendance à donner des résultats un peu faibles, et nous n'hésitons pas à affirmer que cette tendance est due à la formation de cette espèce de teinte intermédiaire qui se produit dans la réaction finale et fait souvent hésiter l'opérateur. La réaction du ferrocyanure sur l'urane, un peu indécise de prime abord, s'affirme assez rapidement par le temps. Il ne faut donc pas perdre de vue qu'une hésitation ou une attente d'une ou deux minutes suffisent pour modifier légèrement les résultats en leur imprimant une petite tendance à la baisse.

**Avantages de la méthode par la liqueur plombique.** — Nous allons maintenant passer rapidement en revue les avantages incontestables que présente, sur le procédé à l'urane, la nouvelle méthode que nous avons l'honneur de présenter :

1<sup>o</sup> D'abord les sels d'urane, acétate ou azotate sont d'un prix très élevé 70 et même 85 fr. le kilog. pour les produits purs. Le litre de solution uranique, à 40 grammes par litre, revient donc approximativement à 3 fr. 50. D'autre part, le nitrate de plomb ordinaire, que nous préconisons pour la pratique de notre méthode, est coté environ 1 fr. 20 le kilog., le litre de liqueur titrée, à 40 gr. de sel, revient donc à peu près à 0 fr. 05 le litre, soit à prix 70 fois *moindre* que la liqueur correspondante d'urane. Cette considération nous semble très importante pour tous les laboratoires, mais surtout pour ceux de certaines exploitations de phosphates où la consommation des liqueurs titrées atteint des proportions très considérables.

2<sup>o</sup> Il n'est guère facile, en dehors des grandes villes, de se procurer les sels d'urane ; au contraire le nitrate, ou à son défaut l'acétate de plomb, se rencontrent chez les plus humbles droguistes.

3<sup>o</sup> Le procédé de l'urane exige l'emploi de la chaleur et de vases spéciaux pour le chauffage des liquides ; la méthode par le plomb s'opère à froid, avec n'importe quels vases : le premier verre venu est excellent pour réaliser très commodément un nombre de dosages qui n'aura pour limite que le manque d'adresse de l'opérateur.

4<sup>o</sup> Le ferrocyanure qui sert d'indicateur pour l'urane subit une altération au bout d'un certain temps, et cette altération diminue beaucoup la netteté de la réaction. Il est donc nécessaire de préparer souvent des solutions fraîches. La décomposition partielle qu'éprouvent par le temps les solutions d'iodure de potassium n'exerce aucune influence sur la netteté de la réaction. La solution d'iodure servira donc sans défaillance jusqu'à son complet épuisement.

5<sup>o</sup> Enfin nous n'hésitons pas à affirmer que cette réaction finale est, par notre méthode, bien plus facile à apprécier et permet à l'opérateur d'agir avec plus de rapidité et de certitude que par la méthode à l'urane. Il ne se produit pas ces teintes intermédiaires qui sont si gênantes dans l'emploi de ce dernier procédé. La réaction finale est presque instantanée et se produit, au bout de quelques secondes, avec la plus grande netteté.

En résumé :

1<sup>o</sup> Énorme économie relativement aux prix d'achat respectifs des deux sels ;

2<sup>o</sup> Grandes facilités de se procurer le sel de plomb, ce qui est loin d'être la règle pour l'urane ;

3<sup>o</sup> Méthode opératoire très simple, ne nécessitant ni l'emploi de la chaleur, ni celui de vases spéciaux ;

4<sup>o</sup> Inaltérabilité de la force indicatrice de la liqueur d'iodure de potassium au point de vue de la réaction finale ;

5<sup>o</sup> Netteté bien plus grande de cette réaction

Tels sont les grands avantages qui recommandent le nouveau mode de dosage de l'acide phosphorique que nous venons de décrire ci-dessus et que nous avons l'honneur de présenter au Comité de Chimie de la Société Industrielle du Nord de la France.

Nous donnons ci-après le tableau indiquant, d'après la dépense en liqueur plombique, la richesse, en acide phosphorique et en phosphate tricalcique correspondant, d'un produit phosphaté quelconque, analysé d'après les chiffres et dans les conditions que nous avons indiqués plus haut.

**TABEAU** indiquant la richesse d'un produit phosphaté en acide phosphorique et en phosphate tricalcique correspondant, d'après la dépense, lue sur la burette, de liqueur plombique. (20<sup>cc</sup> de cette liqueur, plus la correction, précipitent 0 gr. 100 d'acide phosphorique au 50<sup>cc</sup> de la solution titrée au phosphate de soude),

DÉPENSE en liqueur plombique (après soustraction de la correction).	ACIDE phosphorique		PHOSPHATE tricalcique		DÉPENSE en liqueur plombique (après soustraction de la correction).	ACIDE phosphorique		PHOSPHATE tricalcique	
	p. ‰	p. ‰	p. ‰	p. ‰		p. ‰	p. ‰	p. ‰	p. ‰
0c31	0,20	0,44	3c3	6,00	13,40				
0c32	0,40	0,87	3c31	6,20	13,54				
0c33	0,60	1,31	3c32	6,40	13,97				
0c34	0,80	1,75	3c33	6,60	14,41				
0c35	1,00	2,18	3c34	6,80	14,85				
0c36	1,20	2,62	3c35	7,00	15,28				
0c37	1,40	3,06	3c36	7,20	15,72				
0c38	1,60	3,49	3c37	7,40	16,15				
0c39	1,80	3,93	3c38	7,60	16,59				
			3c39	7,80	17,03				
1c3	2,00	4,37	4c3	8,00	17,47				
1c31	2,20	4,80	4c31	8,20	17,91				
1c32	2,40	5,24	4c32	8,40	18,34				
1c33	2,60	5,67	4c33	8,60	18,78				
1c34	2,80	6,11	4c34	8,80	19,22				
1c35	3,00	6,55	4c35	9,00	19,65				
1c36	3,20	6,98	4c36	9,20	20,09				
1c37	3,40	7,42	4c37	9,40	20,52				
1c38	3,60	7,85	4c38	9,60	20,96				
1c39	3,80	8,29	4c39	9,80	21,39				
2c3	4,00	8,73	5c3	10,00	21,83				
2c31	4,20	9,16	5c31	10,20	22,26				
2c32	4,40	9,60	5c32	10,40	22,70				
2c33	4,60	10,03	5c33	10,60	23,13				
2c34	4,80	10,47	5c34	10,80	23,57				
2c35	5,00	10,91	5c35	11,00	24,01				
2c36	5,20	11,35	5c36	11,20	24,44				
2c37	5,40	11,78	5c37	11,40	24,88				
2c38	5,60	12,22	5c38	11,60	25,32				
2c39	5,80	12,66	5c39	11,80	25,76				



DÉPENSE en liqueur plombique (après soustraction de la correction).	ACIDE		DÉPENSE en liqueur plombique (après soustraction de la correction).	PHOSPHATE	
	phosphorique p. %	tricalcique p. %		phosphorique p. %	tricalcique p. %
6c3	12,00	26,20	9c3	18,00	39,29
6c31	12,20	26,64	9c31	18,20	39,73
6c32	12,40	27,07	9c32	18,40	40,16
6c33	12,60	27,51	9c33	18,60	40,60
6c34	12,80	27,95	9c34	18,80	41,04
6c35	13,00	28,38	9c35	19,00	41,48
6c36	13,20	28,82	9c36	19,20	41,91
6c37	13,40	29,25	9c37	19,40	42,35
6c38	13,60	29,69	9c38	19,60	42,78
6c39	13,80	30,12	9c39	19,80	43,22
7c3	14,00	30,56	10c3	20,00	43,66
7c31	14,20	30,99	10c31	20,20	44,10
7c32	14,40	31,43	10c32	20,40	44,54
7c33	14,60	31,86	10c33	20,60	44,98
7c34	14,80	32,30	10c34	20,80	45,42
7c35	15,00	32,74	10c35	21,00	45,86
7c36	15,20	33,18	10c36	21,20	46,30
7c37	15,40	33,61	10c37	21,40	46,73
7c38	15,60	34,05	10c38	21,60	47,16
7c39	15,80	34,49	10c39	21,80	47,59
8c3	16,00	34,93	11c3	22,00	48,03
8c31	16,20	35,36	11c31	22,20	48,47
8c32	16,40	35,80	11c32	22,40	48,90
8c33	16,60	36,23	11c33	22,60	49,34
8c34	16,80	36,67	11c34	22,80	49,77
8c35	17,00	37,11	11c35	23,00	50,21
8c36	17,20	37,55	11c36	23,20	50,65
8c37	17,40	39,98	11c37	23,40	51,08
8c38	17,60	38,42	11c38	23,60	51,52
8c39	17,80	38,86	11c39	23,80	51,96

DÉPENSE en liqueur plombique (après soustraction de la correction).	ACIDE		DÉPENSE en liqueur plombique (après soustraction de la correction).	ACIDE	
	phosphorique	PHOSPHATE tricalcique		phosphorique	PHOSPHATE tricalcique
	p. %	p. %		p. %	p. %
12c3	24,00	52,39	15c3	30,00	65,49
12c31	24,20	52,83	15c31	30,20	65,42
12c32	24,40	53,27	15c32	30,40	66,36
12c33	24,60	53,70	15c33	30,60	66,80
12c34	24,80	54,14	15c34	30,80	67,24
12c35	25,00	54,57	15c35	31,00	67,67
12c36	25,20	55,01	15c36	31,20	68,11
12c37	25,40	55,44	15c37	31,40	68,55
12c38	25,60	55,88	15c38	31,60	68,99
12c39	25,80	56,32	15c39	31,80	69,43
13c3	26,00	56,76	16c3	32,00	69,86
13c31	26,20	57,20	16c31	32,20	70,30
13c32	26,40	57,63	16c32	32,40	70,73
13c33	26,60	58,07	16c33	32,60	71,17
13c34	26,80	58,51	16c34	32,80	71,61
13c35	27,00	58,94	16c35	33,00	72,04
13c36	27,20	59,38	16c36	33,20	72,48
13c37	27,40	59,81	16c37	33,40	72,91
13c38	27,60	60,25	16c38	33,60	73,35
13c39	27,80	60,68	16c39	33,80	73,79
14c3	28,00	61,12	17c3	34,00	74,22
14c31	28,20	61,55	17c31	34,20	74,66
14c32	28,40	61,99	17c32	34,40	75,09
14c33	28,60	62,42	17c33	34,60	75,53
14c34	28,80	62,87	17c34	34,80	75,97
14c35	29,00	63,31	17c35	35,00	76,40
14c36	29,20	63,75	17c36	35,20	76,84
14c37	29,40	64,18	17c37	35,40	77,27
14c38	29,60	64,62	17c38	35,60	77,71
14c39	29,80	65,05	17c39	35,80	78,15

DÉPENSE en liqueur plombique (après soustraction de la correction).	ACIDE		DÉPENSE en liqueur plombique (après soustraction de la correction).	ACIDE	
	phosphorique p. ‰	PHOSPHATE tricalcique p. ‰		phosphorique p. ‰	PHOSPHATE tricalcique p. ‰
18c3	36,00	78,59	20c35	41,00	89,50
18c31	36,20	79,02	20c36	41,20	89,93
18c32	36,40	79,46	20c37	41,40	90,37
18c33	36,60	79,90	20c38	41,60	90,81
18c34	36,80	80,34	20c39	41,80	91,25
18c35	37,00	80,77			
18c36	37,20	81,21			
18c37	37,40	81,64	21c3	42,00	91,69
18c38	37,60	82,08	21c31	42,20	92,12
18c39	37,80	82,52	21c32	42,40	92,56
			21c33	42,60	93,00
			21c34	42,80	93,43
19c3	38,00	82,95	21c35	43,00	93,87
19c31	38,20	83,39	21c36	43,20	94,31
19c32	38,40	83,82	21c37	43,40	94,74
19c33	38,60	84,26	21c38	43,60	95,18
19c34	38,80	84,70	21c39	43,80	95,61
19c35	39,00	85,14			
19c36	39,20	85,57			
19c37	39,40	86,01	22c3	44,00	96,05
19c38	39,60	86,44	22c31	44,20	96,48
19c39	39,80	86,88	22c32	44,40	96,92
			22c33	44,60	97,36
			22c34	44,80	97,80
20c3	40,00	87,32	22c35	45,00	98,23
20c31	40,20	87,75	22c36	45,20	98,67
20c32	40,40	88,19	22c37	45,40	99,11
20c33	40,60	88,62	22c38	45,60	99,55
20c34	40,80	89,06	22c39	45,80	99,98

SIXIÈME PARTIE.

---

DOCUMENTS DIVERS.

---

RAPPORT DU TRÉSORIER

---

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai l'honneur de vous remettre le Compte de nos Recettes et de nos Dépenses pendant l'année 1892 et le Projet de Budget pour l'année 1893.

Les recettes ont été :

Recettes.....	36.093 60	
Solde créditeur au 31 janvier 1892.....	41.994 »	
		<hr/>
Ensemble .....	78.087 60	

Les dépenses ont été :

Dépenses ordinaires.....	34.561 65	
Local, mobilier, décoration .....	33.147 95	
		<hr/>
Ensemble.....	67.709 60	67.709 60

Le solde créditeur est donc..... 10.378 »

D'autre part l'année dernière il avait été prévu pour :

Dépenses extraordinaires.....	33.106 66	
Décoration votée en 1892.....	15.000 »	
		<hr/>
Ensemble.....	48.106 66	
<i>A reporter</i> .....	48.106 66	

<i>Report</i> .....	48.106 66
Sur laquelle somme il a été payé .....	33.147 95
Il reste donc à payer.....	14.958 71
Il reste en Caisse.....	10.378 »
Il restera donc un solde débiteur de.....	4.580 71

solde qui sera payé avec les ressources du budget de 1893.

J'espère, Monsieur le président, que vous voudrez bien approuver mes comptes ainsi que le budget de 1893 et vous prie d'agréer l'assurance de mes sentiments dévoués.

**MAURICE BARROIS.**

## RAPPORT DE LA COMMISSION DES FINANCES.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Nous avons l'honneur de vous exposer les comptes financiers de la Société Industrielle pendant l'année 1892, conformément à la mission que nous a conférée l'Assemblée générale dans sa séance du 22 février 1892.

Notre examen s'est successivement porté sur la vérification des livres, le contrôle des pièces justificatives, et la correspondance qui les concerne. L'ordre et la régularité que notre trésorier, M. Maurice Barrois, s'impose dans la tenue de ses écritures, nous a permis de constater que l'emploi de nos ressources a été conforme aux résolutions votées par l'Assemblée générale au début de cet exercice.

Veillez être auprès de M. Barrois, l'interprète de notre gratitude.

Conformément à l'usage que nous avons adopté, nous vous soumettons successivement les Bilans des dépenses et des recettes, pour les sommes appliquées au local, à la décoration et au mobilier, puis les tableaux des budgets, classés par catégories, de la période expirée de 1892, et des prévisions de l'année courante 1893.

### BILAN N° 1.

Au 31 janvier 1892, nous soldions par une balance	
créditrice de . . . . .	44.994 »
Les recettes s'étant élevées à . . . . .	36.093 60
Total . . . . .	<u>78.087 60</u>
<i>A reporter</i> . . . . .	<u>78.087 60</u>

*Report* . . . 78.087 60

dont il y a lieu de déduire les dépenses

ordinaires du budget de 1892 . . . 36.093 60

extraordinaires du budget . . . . . 31.616 »

Total . . . . . 67.709 60 67.709 60

Nous avons à ce jour une somme de . . . . . 10.378 »

On remarquera que le total des recettes et celui des dépenses s'élève à la même somme de . . . . . 36.093 60

or, l'excédent réel sur les dépenses . . . . . 1.531 95

a été affecté aux dépenses extraordinaires de l'installation mobilière

### BILAN N° 2.

L'installation mobilière, la décoration réalisée de la grande salle, etc., d'après les prévisions votées par les Assemblées générales de 1891 et 1892 s'élèvent à un ensemble de . . . . . 48.106 66

sur lesquels il a été payé . . . . . 33.147 95

Il reste donc un solde débiteur de . . . . . 14.958 71

En y faisant face par notre encaisse . . . . . 10.378 »

nous resterons devoir un solde de . . . . . 4.580 71

auquel s'ajoute le reliquat de l'emprunt.

### BUDGET DE 1892.

#### Recettes.

Intérêts de la fondation Kuhlmann..... 2.205 »

Loyer de la Société de Géographie..... 2.000 »

» » Photographie..... 700 »

» » des Sauveteurs..... 500 »

*A reporter*..... 5.405 »

	<i>Report</i> .....	5.405 »
Loyer du Comité linier.....		500 »
» de M. Croïn.....		700 »
Location de la grande salle.....		2.655 »
Allocation de la Chambre de Commerce.....		2.000 »
» du Ministère du Commerce.....		2.000 »
Dons particuliers.....		3.000 »
Cotisations.....		18.325 »
Annonces.....		656 »
Abonnements.....		168 75
Intérêts en Banque.....		683 85
		<hr/>
	Total des recettes.....	36.093 60

**Dépenses.**

Traitement du Secrétaire.....		3.000 »
» de l'Appariteur.....		1.120 »
Frais divers et Agios.....		133 10
Impressions diverses et frais de bureau.....		2.525 70
Frais d'affranchissement.....		522 45
Téléphone.....		362 65
Jetons.....		1.473 »
Menus frais de conférences.....		493 75
Abonnement aux Publications et achat de livres.....		1.012 40
Gaz.....		1.152 60
Chauffage.....		802 80
Entretien des salles.....		1.540 66
Contributions.....		742 80
Assurances.....		300 60
Prix et récompenses.....		4.450 55
Impression du bulletin.....		4.883 75
Intérêts de l'emprunt.....		5.945 40
Frais ».....		99 50
Amortissement de l'emprunt.....		4.000 »
Installation mobilière.....		1.531 95
		<hr/>
	Total des dépenses.....	36.093 60



## BUDGET EXTRAORDINAIRE

Il restait en caisse au 1 <sup>er</sup> Février 1892.....	41.994	»
Recettes de 1892.....	36.093	60
Total.....	78.087	60
Dépenses (en déduisant l'article Installation mobilière porté sur le budget) (1.531 95).....	34.561	65
Total.....	43.525	95
Dépenses extraordinaires :		
Local.....	32.561	10
Installation mobilière.....	418	85
Décoration.....	168	»
Total.....	33.147	95
Solde créditeur.....	10.378	»

Ce solde créditeur est destiné à payer les notes restant, soit : Décorateur, Tapissier et quelques autres encore environ 46 à 47.000 francs. Le surplus sera réglé par les recettes du budget de 1893.

## PROJET DE BUDGET POUR 1893.

### Recettes.

Intérêts de la fondation Kuhlmann.....	2.205	»
Loyer de la Société de Géographie.....	2.000	»
»           »     Photographie.....	700	»
»           »     des Sauveteurs.....	500	»
»     du Comité linier.....	500	»
»     de M. Croïn.....	700	»
»     de la Société Chimique.....	200	»
Location de la grande salle.....	3.300	»
<i>A reporter</i> .....	10.105	»

	<i>Report</i> .....	10.105	»
Allocation de la Chambre de Commerce.....		2.000	»
»    du Ministère du Commerce.....		2.000	»
Dons particuliers.....		2.500	»
Cotisations.....		18.500	»
Annonces.....		700	»
Abonnements au bulletin.....		200	»
Intérêts en Banque.....		500	»
	Total des recettes.....	<hr/>	
		36.505	»

**Dépenses.**

Traitement du Secrétaire.....		3.000	»
»    de l'Appariteur.....		1.200	»
Frais divers et Agios.....		200	»
Impressions diverses et frais de bureau.....		2.240	»
Pension David.....		300	»
Frais d'affranchissement.....		700	»
Téléphone.....		400	»
Jetons.....		2.200	»
Menus frais de conférences.....		500	»
Abonnement aux publications et achat de livres.....		1.200	»
Gaz.....		1.500	»
Chauffage.....		800	»
Entretien des salles.....		1.000	»
Contributions.....		900	»
Assurances.....		300	»
Prix et récompenses.....		5.000	»
Impression du bulletin.....		4.500	»
Intérêts de l'emprunt.....		6.440	»
Frais    »    .....		125	»
Amortissement de l'emprunt.....		4.000	»
	Total des dépenses.....	<hr/>	
		36.505	»

En compulsant les chiffres de ces divers comptes, nous pouvons envisager avec confiance l'avenir financier de notre Association. L'expérience de ces deux années a justifié les dépenses de sa nouvelle

installation et affirmé l'utilité de son œuvre. Malgré les obstacles d'une organisation provisoire et de longs travaux d'achèvement, nos salles de conférences ont attiré un concours incessant d'auditeurs.

C'est à les grouper dans notre faisceau que doivent converger nos efforts. La variété de nos sections d'études fait appel à tous les progrès, et les découvertes de la science, les applications industrielles aussi bien que les développements du commerce n'excluent pas les études sociales ni les inventions artistiques. Tous nous devons avoir à cœur de prouver que notre région du Nord de la France, si elle a des rivales, n'a pas de supérieures dans les contrées laborieuses et productrices.

Nous avons l'honneur de vous présenter, Monsieur le Président, l'assurance de nos sentiments dévoués.

A. DESCAMPS ; Th. VERLEY ; H. DEVILDER ;  
Membres de la Commission des Finances.

DOCUMENTS DIVERS

---

OUVRAGES REÇUS PAR LA BIBLIOTHÈQUE

---

La Bibliothèque a reçu :

De la **Société de Mulhouse** : Le Programme des Prix.

De **M. Blattner** : Nouveau procédé pour l'extraction du cuivre des pyrites grillées avec production simultanée de chlore par MM. Blattner et Kestner.

De **M. le Ministre du Commerce** : Catalogue des publications parues sur la navigation intérieure et trois volumes des descriptions des brevets d'invention.

De **M. Janssen** : Annuaire du Bureau des longitudes pour 1893.

De **M. Georges Gras** : Annuaire de la betterave pour 1893.

De **M. Félicien Michotte** : Traité scientifique et industriel de la ramie. (Don de l'auteur).

De **M. Méhay** : Note sur une nouvelle unité d'activité pour remplacer le cheval-vapeur (Don de l'auteur).

Catalogue illustré de la *Cie Worthington*.

De **M. G. Hochstetter** : Années 1846, 1847 et 1848 des annales de chimie et de physique.

De **M. Évrard** : Le métal Compound. Emploi des bains métalliques. (Don de l'auteur).

De **M. Quarré-Reybourbon** : Dessèchement des Wateringues et des Moères, dans l'arrondissement de Dunkerque. (Don de l'auteur).

## SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES.

### SOCIÉTAIRES NOUVEAUX

*Nommés du 1<sup>er</sup> Janvier au 31 Mars 1893.*

N <sup>os</sup> d'ins- cription.	MEMBRES ORDINAIRES.		
	Noms.	Professions.	Résidences.
756	DEFAYS .....	Ingénieur.....	Lille.
757	CLIQUENNOIS-PAQUE.....	Directeur d'assurances..	Lille.
758	DE LAGASNERIE.....	Expert d'incendies.....	Lille.
759	Louis GUÉRIN.....	Directeur du comptoir de l'in- dustrie linière .....	Lille.
760	Georges MASQUELIER....	Négociant.....	Lille.
761	André SAINT-LÉGER....	Filateur.....	Lille.
762	PARENT.....	Industriel.....	Armentières.
763	HOUTART .....	Maître de verreries.....	Denain.
764	H. CORDONNIER.....	Représentant.....	Lille.
765	BAYRAC.....	Professeur agrégé à la Faculté de médecine.....	Lille.
766	Ed. DELESALLE.....	Filateur.....	La Madeleine
767	Ach. LEDIEU.....	Vice-consul des Pays-Bas.....	Lille.
768	FIRMINHAC .....	Administrateur Délégué de la Compagnie Otto .....	Paris.
769	Lévi LAMBERT .....	Représentant de forges..	Valenciennes.