

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DU NORD DE LA FRANCE

12^e ANNÉE.

N^o 46. — PREMIER TRIMESTRE 1884.

SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ :

A LILLE, rue des Jardins, N^o 29.

LILLE

IMPRIMERIE L. DANIEL

1884.

SOMMAIRE DU BULLETIN N° 46.

	Pages.
1^{re} PARTIE. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :	
Assemblées générales mensuelles.....	1 et suiv.
2^e PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS (<i>Résumé des procès-verbaux des séances</i>) :	
Comité du Génie civil et de la Filature réunis	13
— de la Filature	47
— des Arts chimiques.....	19
— du Commerce et de l'Utilité publique.....	22
3^e PARTIE. — RAPPORTS SUR LE CONCOURS :	
<i>Comité du Génie civil :</i>	
Creusement du puits de Quiévrechain, par M. Émile CHAVATTE.....	27
Propulseur de bateaux de M. FRANÇOIS.....	31
Modèle de machine à balancier, par M. VASSEUR	33
Mémoire sur la résistance des poutres, par M. DELSAUX	35
Machine à balancier de H. HOVART.....	38
<i>Comité de la Filature :</i>	
Machines à peser et à réunir les fils, par M. RYO.....	40
Études mécaniques, par M. NEWNHAM.....	44
Modification à la peigneuse Hubner, par H. HOVARD.....	46
Machine à peigner le lin de M. CARDON.....	47
Métier à tisser les velours de M. LEPAGE-HAUTION.....	48
<i>Comité des Arts chimiques :</i>	
Saccharimètre de M. TRANNIN	49
Procédés de distillation de M. BILLET.....	53
Ouvrages de M. H. LEPLAY.....	55
Traité sur l'épuration des eaux, par MM. GAILLET et HUET.....	57
Extraction des corps gras, par M. FOURNIER... ..	58
<i>Comités du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique :</i>	
Machine typographique de M. BOVYN.....	59
Ouvrage sur la statisque du prix du lin, par M. Jean DALLE.....	61
Prix des comptables	65
Manuel du contribuable, par M. HERMAND.....	66
Étude sur l'assainissement de la ville de Lille, par M. HOCHSTETER....	68
4^e PARTIE. — TRAVAUX ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ :	
A — Analyses :	
M. CORENWINDER. Expériences sur la culture des betteraves.....	2
M. REUMAUX. Serrement exécuté à la mine de Douvrin.....	5
M. DELEBECQUE. Épuration des eaux pour les machines à vapeur....	40

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France.

Déclarée d'utilité publique par décret du 12 août 1874



BULLETIN TRIMESTRIEL

N° 46.

—
12^e Année. — Premier Trimestre 1884.
—

PREMIÈRE PARTIE.

—
TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.
—

Assemblée générale mensuelle du 26 janvier 1884.

Présidence de M. MATHIAS.

Procès-verbal. M. A. RENOARD, Secrétaire-Général, donne lecture du procès-verbal de la séance du 29 décembre qui est adopté sans observations.

Décès. M. le PRÉSIDENT informe l'assemblée du décès de M. Motte-Bossut, membre-fondateur. Il rappelle les services rendus par M. Motte-Bossut aux industries de la filature et du tissage. L'assemblée se joint aux regrets exprimés par M. le Président.

Correspondance. La correspondance comporte diverses lettres d'acceptation ou d'excuses des notabilités invitées à la séance publique. Elle contient encore une lettre de remerciements de M. Che-

vreul, à qui la Société a décerné la médaille Kuhlmann, et une de M. Bovyn lauréat du prix Danel.

Bureaux
des Comités.

Les Comités ont procédé au renouvellement annuel de leurs Bureaux qui seront composés comme suit pour 1884 :

	Président.	Vice-Président.	Secrétaire.
<i>Génie civil</i> :	M. PIERON ;	M. de SWARTE ;	M. M ^{ce} BARROIS.
<i>Filature</i> :	M. GOGUEL ;	M. LOYER ;	M. G ^{ses} WALLAERT
<i>Chimie</i> :	M. DELAUNAY ;	M. THIBAUT ;	MM. COLLOT et BRUNEAU.

Commerce et Utilité : M. DUBAR ; M. le marquis d'AUDIFRET ; M. EUSTACHE.

Présentations.

Il est donné lecture du tableau des présentations pour le scrutin de Février.

Renouvellement
du Conseil.

Il est procédé au scrutin pour le renouvellement partiel du Conseil d'administration :

MM. Edouard AGACHE et Émile BIGO, vice-présidents ; Edouard FAUCHEUR, trésorier ; ROUSSEL, POUCHAIN et LEBLAN, membres délégués de Roubaix, Armentières et Tourcoing, sont réélus à l'unanimité.

Commission
des finances.

L'assemblée confirme dans leur mission pour 1884, MM. Hartung, Verley et Devilder membres de la Commission des finances.

Scrutin.

Il est procédé au dépouillement du scrutin pour l'admission de deux nouveaux membres.

M. Albert CAZENEUVE, économiste à Lille, présenté par

MM. DUBAR et AGACHE

et M. JACQUIN, Inspecteur de l'exploitation au Nord, présenté par

MM. RENOARD et P. CRÉPY

sont proclamés membres de la Société

Lectures.

M. CORENWINDER donne communication de ses recherches

M. CORENWINDER,
Expériences
sur la culture
des betteraves.

sur l'influence des éléments minéraux dans la culture de la betterave.

L'auteur a fait de nombreuses analyses de sols situés dans l'arrondissement de Lille. Il y a recherché surtout l'acide phosphorique ; et il est arrivé à déterminer une limite *minimum* au-dessous de laquelle il est utile de leur fournir des phosphates assimilables. Ce minimum se rencontre particulièrement dans les terres qui ont été fumées abondamment avec des engrais insuffisants : nitrate de soude, vinasses, sulfate d'ammoniaque, etc.

M. Corenwinder, a entretenu aussi l'assemblée de ses expériences de culture dans des sols dépourvus de matières organiques. Une betterave fumée avec un engrais contenant de l'azote ainsi que tous les éléments minéraux nécessaires, a donné une racine pesant 450 grammes ; une autre qui avait reçu le même engrais à l'exclusion de la chaux a poussé péniblement : ses feuilles sont restées petites, et au mois de novembre, sa racine ne pesait que 28 grammes.

La betterave normale cultivée dans nos contrées renferme au maximum (la racine) 0,04 de chaux pour 100 grammes. Il est intéressant de constater que le développement d'une plante peut-être entravé parce qu'elle n'a pas à sa disposition une substance qui entre pour une aussi faible part dans la constitution de ses organes.

Assemblée générale mensuelle du 23 février 1884.

Présidence de M. Ém. Bigo.

Procès-verbal. M. A. RENOARD, Secrétaire-Général, donne lecture du procès-verbal de la séance du 26 janvier qui est adopté sans observations.

Présentation
d'un
nouveau Secré-
taire-Adjoint. M. LE PRÉSIDENT présente M. Rey, Ingénieur des Arts et Manufactures, qui remplace M. Thomas dans les fonctions de Secrétaire-Adjoint ; il ajoute que M. Thomas a bien voulu

mettre son successeur au courant, et fait ratifier par l'assemblée le vote d'une gratification de départ émis en faveur de M. Thomas, par le Conseil d'administration.

Correspondance M. LE PRÉSIDENT est heureux d'annoncer que M. Mathias dont la santé a pu donner de sérieuses inquiétudes à ses nombreux amis, est aujourd'hui en voie de guérison. Il donne lecture d'une lettre dans laquelle M. Mathias exprime l'espoir de pouvoir assister à la séance de mars. L'assemblée se joint aux sentiments de vive satisfaction exprimés par M. le Président.

Remerciements. M. le Président donne lecture de deux lettres, l'une de M. le Maire de Lille et l'autre de M. E. Cornut, vice-président du Musée Industriel, remerciant la Société du don fait au Musée Industriel de la machine à pantiner la soie de M. Galbiati, de Milan.

M. le Président fait remarquer que c'est à titre de dépôt et non à titre de don que la machine a été envoyée au musée.

Exposition de Rouen. Le Président de l'exposition de Rouen demande l'emplacement nécessaire à la Société. Il lui a été répondu qu'un mètre superficiel était suffisant pour l'exposition des bulletins et médailles de la Société.

Allocation ministérielle M. LE PRÉFET du Nord nous informe que M. le Ministre du commerce a accordé, à titre d'encouragement à l'enseignement technique, une subvention de mille francs à la Société.

Enseignement technique. M. LE MINISTRE du commerce demande des renseignements sur les cours de la Société Industrielle.

22^e Réunion des Sociétés savantes à la Sorbonne. M. LE MINISTRE de l'Instruction publique fait savoir que la 22^e réunion des Sociétés savantes aura lieu à la Sorbonne le 15 avril, et invite la Société à s'y faire représenter. Sur la proposition de M. le Président, M. A. Renouard, Secrétaire-Général, est nommé par l'assemblée.

Bulletin. L'échange des bulletins avec la Société Internationale des

Électriciens, et l'Ingénieur-Mécanicien de Londres (édition française) est accepté.

Durée
des chaudières
vapeur.

MM. VERSTRAETE frères, de Lomme, demandent l'avis de la Société sur le jugement rendu contre la Société des Forges de Champagne à la suite de la catastrophe de Marnaval. La question est renvoyée à l'examen du Comité du Génie Civil.

M. DUMONT envoie pour la bibliothèque une notice sur le dessèchement de la quatrième section des watteringues à Steendaam, par les pompes centrifuges.

Commission
du Bulletin.

M. le PRÉSIDENT annonce que la Commission du Bulletin s'est réunie le 18 février et fait espérer que l'année 1883 pourra paraître à bref délai. Il engage les auteurs, dont les communications doivent être reproduites à envoyer le plus tôt possible leurs manuscrits pour éviter tout retard dans la publication.

M. P. LE GAVRIAN demande la parole relativement à l'envoi de la brochure de M. Dumont, et fait remarquer, tout en reconnaissant le mérite des pompes Dumont qu'il a employées, que le dessèchement de la 4^e section des watteringues à Steendaam, a été étudié, traité et exécuté par sa maison. Acte est donné à M. Le Gavrian de sa déclaration.

Scrutin.

Il est procédé au dépouillement du scrutin pour l'admission d'un nouveau membre.

A l'unanimité,

M. KÉROMNÈS, ingénieur de l'atelier des machines au chemin de fer du Nord à Hellemmes, présenté par MM. L. PIERON et DU BOUSQUET, est proclamé membre de la Société.

Lectures.

M. REUMAUX.
Un serrement
exécuté
à la mine
de Douvrin

M. REUMAUX, Ingénieur des mines de Lens, donne commu-
des travaux exécutés à la mine de Douvrin :

Des travaux de recherche dirigés vers le Nord dans l'ex-
ploitation souterraine du puits de Douvrin, aujourd'hui N^o 6
de la série des mines de Lens, ont recoupé, le 30 avril 1882,

une source d'eau minérale tellement importante que la machine d'extraction de la fosse, s'est trouvée impuissante à l'épuiser. En peu d'heures les galeries ont été envahies par les eaux et c'est à peine si on a pu sauver le personnel ; il a fallu abandonner au fond, chevaux et matériel.

Il résulte de jaugeages approximatifs, mais s'éloignant peu de la vérité, que le débit de la source n'était pas inférieur à 300,000 hectolitres par 24 heures. On ne pouvait songer à l'exhaure d'une pareille venue d'eau jaillissant à 300 mètres de profondeur. Les difficultés et les frais d'une installation de plus de 3,000 chevaux de force ; la descente et l'installation de pompes colossales équivalaient à une impossibilité.

C'est dans une autre voie que M. Reumaux, ingénieur de la Société des mines de Lens, chercha et trouva une solution satisfaisante.

Un seul puits intérieur mettait la source en communication avec l'étage établi au niveau de 213 mètres. Intercepter cette communication en établissant dans le puits un serrement étanche formé de béton de ciment descendu de la surface, par un sondage creusé à l'aplomb du puits, tel fut le moyen adopté et mis en œuvre avec plein succès.

Il fallut d'abord déterminer la position du sondage ; heureusement la Société possédait dans ses archives, des documents exacts donnant d'une façon précise l'orientation des travaux souterrains par rapport à des repères établis à la surface, en sorte que M. Laurens, géomètre de la Société, put marquer avec une rare exactitude, ainsi qu'il fut reconnu dans la suite, le point favorable.

Le sondage fut creusé et muni d'un revêtement étanche afin d'empêcher le déversement du niveau plus élevé du calcaire carbonifère, dans celui de la craie et s'assurer ainsi la facilité de bétonner en eau dormante.

Restait à opérer le bétonnage qu'il fallait, sous peine d'in-

succès, loger contre une roche solide et dépourvue de fissures, autrement dit résistante et imperméable, le logement dont la confection délicate importait au plus haut point au succès de l'entreprise, fut préparé à l'aide de la dynamite et de l'électricité mis en œuvre par le moyen d'outils appropriés, tous construits dans les ateliers de la Société des mines de Lens. Les explosions de dynamite provoquèrent des chutes de la maçonnerie du revêtement, coupèrent les sommiers en bois et les tubes en fer et firent enfin place nette.

On descendit alors à la profondeur de 300 mètres, à l'aide d'engins spéciaux, les divers matériaux composant le serrement; d'abord des couches d'argile éminemment plastique, puis de ciment de Portland pur, destinées à se mouler sur le rocher. à pénétrer dans les fissures, à se loger dans les moindres anfractuosités de la roche ; puis du béton composé de ciment de Portland, de sable de rivière et de gravier lavé. Enfin une surcharge de même béton, mais plus maigre, le tout mesurant environ 20 mètres de hauteur.

Lorsqu'on eut reconnu, après quelques mois de prise, que la dureté du béton était satisfaisante, l'épuisement fut commencé. On fit sortir 4,325,000 hectolitres d'eau, tous enlevés par la machine d'extraction, à raison de 50 et fréquemment 57 mille hectolitres par 24 heures. Le serrement fut trouvé absolument étanche; on put mettre les galeries à sec et reprendre les travaux qui sont aujourd'hui en pleine exploitation.

Ce travail difficile et parfois dangereux dont ce résumé ne donne que les grandes lignes a été mené à bonne fin grâce à l'habile concours de M. l'ingénieur Renié qui a présidé à toutes les opérations; de MM. Naissant, chef des ateliers de la Société; Maillard, sous-ingénieur; Laurens, géomètre; Caudron, chef-porion et Housiaux, chef-sondeur.

M. SCHMITT. M. SCHMITT rend compte de ses recherches sur l'analyse du
Analyse du beurre par le dosage des acides gras volatils.⁽¹⁾
Procès-verbal.

Assemblée générale mensuelle du 29 mars 1884.

Présidence de M. A. WALLAERT.

Procès-verbal. M. A. RENOARD, Secrétaire-Général, donne lecture du procès-verbal de la séance du 23 février qui est adopté sans observations.

Correspondance. M. MATHIAS exprime ses regrets de ne pouvoir prendre part à la réunion.

M. LE PRÉSIDENT est heureux d'ajouter que les dernières nouvelles reçues de M. Mathias sont des plus satisfaisantes.

M. E. BICO s'excuse par lettre de ne pouvoir assister à la séance.

M. LE MINISTRE DU COMMERCE demande la copie certifiée conforme du procès-verbal de la distribution des récompenses aux chauffeurs au concours de 1883.

Pour satisfaire à cette demande, M. le Secrétaire général a envoyé le rapport de M. Cornut, ingénieur en chef de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur du Nord.

M. LE GREFFIER du Tribunal de Vassy, sur la demande du Comité du Génie civil, a envoyé la copie d'un des jugements rendus contre la Société des Forges de Champagne.

Il ressort des considérants de ce jugement que le degré d'ancienneté des chaudières n'est pas incriminé d'une manière générale, comme l'avaient fait supposer des renseignements inexacts. Le tribunal ne vise que l'espèce dont il est saisi.

La copie du jugement est renvoyée à l'étude du Comité du

(1) Voir à la 4^e partie la reproduction *in extenso*.

Génie civil qui modifiera, s'il y a lieu, son rapport dans ce sens.

M. LE PRÉSIDENT de la Société des Sciences industrielles de St-Pierre-lès Calais demande l'envoi des bulletins de la Société. Le Conseil a décidé d'envoyer les deux derniers bulletins et d'attendre dans la suite que cette Société fasse l'échange de ses bulletins.

M. PIÉRON, Président du Comité du Génie civil, transmet le rapport de ce Comité sur l'étude faite par la délégation ouvrière de Lille à l'exposition d'Amsterdam. L'assemblée décide d'insérer ce rapport dans le bulletin, d'adresser des félicitations aux délégués et de leur offrir le bulletin dans lequel ce rapport sera inséré.⁽¹⁾

Sur la proposition de M. P. Crepy, approuvée par le Conseil, l'assemblée décide de souscrire pour dix francs annuellement à la Société « l'Alliance française » dont le but est de favoriser l'étude de la langue française dans nos colonies.

Commission
des finances.

M. ED. FAUCHEUR, trésorier de la Société, donne lecture de son rapport sur la situation de la Société au 31 décembre 1883.⁽²⁾

M. LE PRÉSIDENT donne ensuite lecture du rapport de la Commission des finances.⁽³⁾

Après avoir adopté ces deux rapports et approuvé les comptes de 1883, l'assemblée s'unit dans un vote unanime de remerciements à l'adresse de son trésorier M. Faucheur ainsi que de MM. Hartung, Verley et Devilder membres de la Commission des finances; elle se joint en outre à ceux-ci pour remercier les généreux donateurs qui mettent la Société à même de récompenser les travaux qui lui sont présentés.

(1) Voir ce rapport à la 4^e partie.

(2) Voir à la 6^e partie.

(3) Voir à la 6^e partie.

Presentations Il est donné lecture de la liste de présentations ; deux candidats y sont inscrits, le scrutin pour leur admission aura lieu à la prochaine séance.

Bibliothèque Sur l'avis favorable du Conseil, l'Assemblée approuve l'abonnement au Bulletin Consulaire Belge qui a été demandé par le Comité de commerce.

L'Assemblée ratifie la nomination faite par le Conseil, d'une commission composée de MM. Hartung, A. Renouard, Piéron, pour examiner les publications périodiques reçues par la Société soit à titre d'échange, soit par abonnement, en vue de supprimer celles n'offrant aucun intérêt.

Lectures. M. DELEBECQUE donne communication d'une étude sur l'épuration des eaux pour les chaudières à vapeur.

M. DELEBECQUE,
Épuration
des eaux
pour
les chaudières
à vapeur.

Après avoir énuméré rapidement les principaux inconvénients que présentent les impuretés des eaux, l'orateur passe en revue les divers moyens préconisés pour atténuer ces inconvénients.

Il ne cite que pour mémoire : 1° les méthodes empiriques consistant dans l'emploi de désincrustants dont le but est d'empêcher l'adhérence des dépôts sur les tôles des chaudières ; 2° les courants électriques dont l'emploi ne peut guère s'expliquer ; 3° les méthodes physiques dans lesquelles rentre l'emploi des débourbeurs, des rechauffeurs.

Toutes ces méthodes n'ont pas donné les résultats qu'on en attendait.

La seule méthode rationnelle de l'épuration des eaux est la *méthode chimique* par l'emploi de la chaux, préconisée par Clark.

M. Delebecque donne la description des diverses dispositions pratiques qui ont été employées dans cette voie.

L'épuration avec clarification par dépôt dans des citernes nécessite de grands espaces et demande beaucoup de temps.

L'épuration avec clarification par filtration totale présente

de grandes difficultés au point de vue du nettoyage des filtres .

L'épuration avec clarification par décantation continue est celle qui donne aujourd'hui les meilleurs résultats. C'est dans cet ordre d'idées qu'ont été construits les appareils de MM. Berenger et Stingl et de MM. Gaillet et Huet.

M. BÈRE,
La culture
du tabac
dans le Nord

M. BÈRE entretient l'Assemblée de la culture du tabac dans le Nord.⁽¹⁾

(1) Voir à la 4^e partie la reproduction *in extenso*.

DEUXIÈME PARTIE.

TRAVAUX DES COMITÉS.

RÉSUMÉ DES PROCES-VERBAUX DES SÉANCES.

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

Séance du 14 janvier 1884.

Présidence de M. PIÉRON.

Le Secrétaire donne lecture d'une lettre de M. Hirsch, répondant à celle qui lui a été adressée au nom du Comité, à l'occasion de son départ. Le Comité donne acte.

M. LE PRÉSIDENT présente l'étude des membres de la délégation ouvrière de Lille sur l'Exposition d'Amsterdam et propose de nommer une commission pour l'examiner. MM. WITZ, BÈRE et BARROIS, sont nommés membres de cette commission.

L'ordre du jour appelle le renouvellement du bureau pour l'année 1884. Il est procédé au vote.

M. PIÉRON, Président et M. BARROIS, Secrétaire, sont réélus ; M. DE SWARTE est nommé Vice-Président en remplacement de M. HIRSCH.

M. DE SWARTE présente au Comité, en vue du concours de 1884, l'appareil de sécurité Delsart, ayant pour but d'empê-

cher les explosions de chaudières à vapeur par suite d'un excès subit de pression, et lorsque les soupapes réglementaires sont impuissantes.

Le Comité nomme pour examiner cet appareil une Commission composée de MM. CORNUT, DU BOUSQUET, STOCLET, DE SWARTE, OURY, Maurice BARROIS.

Séance du 11 février 1884.

Présidence de M. PIÉRON.

M. REUMAUX, ingénieur en chef des mines de Lens, qui devait entretenir le Comité d'un serrement fait à la mine de Douvrin, s'excuse par lettre de ne pouvoir le faire par suite d'un deuil de famille. Il prie M. le Président du Comité de demander à M. le Président de la Société de mettre cette lecture à l'ordre du jour de l'assemblée générale de février. Cette proposition est acceptée.

M. le Président donne lecture d'une lettre de MM. Verstraete frères de Lomme, transmettant un extrait du journal *l'Industrie Progressive*, au sujet de la condamnation prononcée contre le gérant de la Compagnie des forges de Champagne, par le tribunal de Vassy, à la suite d'accidents graves dus à l'explosion d'une chaudière. Le jugement serait fondé sur ce que la Compagnie s'était servie d'une chaudière, ayant vingt-trois années d'existence, alors que la vie moyenne des chaudières n'est que de dix années. MM. Verstraete demandent s'il n'y a pas lieu que la Société intervienne et réclame contre ce jugement qui pourrait servir de fâcheux précédent.

Le Comité décide qu'il n'a pas à rechercher quel est le jugement en cause, mais qu'il émettra son avis sur la question générale de la durée des appareils à vapeur.

Le Comité s'occupe de la révision du programme pour le concours de 1884.

Il est fait quelques modifications de détail et sur la proposition de M. De Swarte, le Comité ajoute la question suivante :

« *Chaudières à vapeur.* » — Étude des divers moyens employés pour empêcher les explosions des chaudières à vapeur, spécialement lorsque les soupapes réglementaires sont insuffisantes.

M. Grimonprez propose que la question sur les compteurs à gaz comprenne aussi les compteurs à eau.

Cette modification étant adoptée, M. le Président rappelle aux Commissions nommées le dépôt de leurs rapports. Il y en a trois : une doit examiner les divers éclairages électriques installés dans le Nord ; la deuxième, l'appareil de sécurité de M. Delsart, la troisième, le rapport de la délégation ouvrière à l'exposition d'Amsterdam.

Séance du 10 mars 1884.

Présidence de M. PIÉRON.

M. le Président donne lecture d'une lettre de M. LÉON CREPY, membre de la Commission chargé d'examiner les divers éclairages électriques installés dans le Nord, qui se tient à la disposition de ses collègues.

M. Ed. WALLAERT s'excuse de ne pouvoir faire partie de cette Commission, il est remplacé par MM. DE SWARTE et VAN DE WEGHE.

M. MELON présent à la réunion veut bien se charger de réunir la Commission.

M. DE SWARTE s'excuse de ne pouvoir assister à la séance et propose de nommer M. MOLLET, membre de la Commission

chargée d'examiner l'appareil Delsart, en remplacement de M. CORNUT qui ne peut accepter. Cette proposition est adoptée.

M. le Président donne connaissance de l'un des jugements rendus par le tribunal de Vassy contre la Compagnie des Forges de Champagne. Il en ressort que le considérant visé par la lettre de MM. Verstraete a été mal interprété par le journal l'Industrie Progressive. Il s'agit en effet d'une chaudière verticale, ayant subi deux réparations importantes, et mal protégée contre le coup de feu. Ce jugement sera transmis au Conseil d'administration, avec l'avis du Comité sur la durée des appareils à vapeur.

M. BÈRE entretient le Comité de la culture du tabac dans le Nord (1).

M. le Secrétaire donne lecture du rapport de la Commission chargée d'examiner l'étude de la délégation ouvrière de Lille à l'Exposition d'Amsterdam (2).

(1) (2) Voir à la 4^e partie.

Comité de la Filature et du Tissage

Séance du 8 janvier 1884.

Présidence de M. GOGUEL.

M. le Président donne lecture d'une note du Conseil d'Administration qui décide de supprimer pour cette année la récompense proposée pour la peigneuse Cardon, afin de permettre de continuer l'étude de cette machine et accorder l'an prochain une récompense plus élevée.

Il est procédé au renouvellement du bureau pour 1884.

MM. Goguel, président,
Loyer, vice-président,
G. Wallaert, secrétaire,

sont réélus à l'unanimité.

M. Goguel soumet au Comité différentes brochures, traitant des accidents causés par les machines de filature et de tissage, publiées par l'Association pour prévenir les accidents de machines, fondée sous le patronage de la Société Industrielle de Mulhouse.

M. Goguel engage quelques membres du Comité à étudier ces comptes rendus, et à en faire, à la prochaine séance, l'objet de rapports suivant les différentes branches d'industrie.

Séance du 5 février 1884.

Présidence de M. GOGUEL.

Le Comité s'occupe de la révision du programme pour le concours de 1884.

M. le Président propose de supprimer du programme du Comité, la question N^o 13, relative à l'exportation des toiles de lin et de la renvoyer au Comité du commerce. — Adopté.

M. Gustave Barrois fils, donne lecture des paragraphes les plus intéressants des comptes-rendus de l'Association de Mulhouse, ayant trait aux accidents de machines de préparation de la filature de coton. — La continuation de cette étude aura lieu à une prochaine séance.

Comité des Arts chimiques et agronomiques

Séance du 23 janvier 1884.

Présidence de M. DELAUNAY.

La correspondance comprend une lettre de M. le D^r Bergeron demandant à changer le jour des réunions du Comité parce que ses cours l'empêchent d'y assister. Le comité regrette de ne pouvoir se rendre à son désir.

M. le Président propose de faire quelques additions au programme des prix pour ce qui concerne la dotation anonyme de 500 francs, et présente la question suivante :

Fabrication économique et rapide de l'eau oxygénée et de ses applications. Cette question est adoptée.

On procède ensuite au renouvellement du bureau.

Sont nommés pour 1884 :

MM. DELAUNAY, président ;
THIBAUT, vice-président ;
COLLOT, secrétaire ;
BRUNEAU, id.

M. Schmitt entretient le Comité d'une méthode d'analyse des beurres par le dosage des acides gras.⁽¹⁾

Séance du 6 février 1884.

Présidence de M. DELAUNAY.

Le Comité s'occupe de la révision du programme pour le concours de 1884 et y ajoute les questions 33 *bis* et 36 *bis*.

(1) Voir à la 4^e partie.

M. LAURENT expose un nouveau système d'élévation des liquides par l'émulsion, système destiné à remplacer les pompes et les monte-jus dans un grand nombre de circonstances, et surtout quand il s'agit de liquides qui attaquent la plupart des métaux.

Le principe de cette invention brevetée due à MM. Zambaux et Laurent, ingénieurs de la Société des Manufactures de produits chimiques du Nord, consiste à introduire dans le liquide à élever une certaine quantité d'air ou de gaz insolubles qui l'émulsionne, augmente son volume dans des proportions considérables et par conséquent diminue sa densité.

L'application de ce principe est d'une grande simplicité, il suffit de faire partir du réservoir qui contient le liquide à élever un tuyau qui descend d'abord puis se relève ensuite à une hauteur quelconque plus élevée, en affectant la forme d'un U à la base de la grande branche duquel, on introduit un petit filet d'air comprimé, le liquide s'émulsionne, devient deux à trois fois plus léger et s'élève par conséquent deux ou trois fois plus haut dans la longue branche que dans la petite, et si le liquide peut atteindre l'orifice supérieur de cette longue branche, il s'écoule d'une manière continue.

Cet appareil qui en réalité n'en est pas un, ne comporte aucun organe mobile, et ne peut jamais se déranger, il peut être installé en un moment par un ouvrier quelconque.

M. Laurent dit qu'avec une branche descendant de 6 mètres et de l'air à la pression de 4 ^{kil.}, il a pu élever de l'acide sulfurique jusqu'à une hauteur de 25 mètres.

Si on n'a pas d'air comprimé à sa disposition, on peut, en se basant sur le même principe, élever par intermittence des liquides à une hauteur bien plus grande que celle équivalente à la pression atmosphérique, avec un simple aspirateur à vapeur directe, système Koerting ou autres.

Avec ce dernier appareil, on fait un vide partiel dans un

réservoir autoclave placé à une grande hauteur, et relié par un tuyau à un réservoir inférieur qui contient le liquide à élever.

Quand on met l'aspirateur en marche, il se fait un vide de 60 à 65 centim. de mercure, et le liquide s'élève seulement à 8 ou 9 mètres dans le tuyau d'aspiration sans pouvoir atteindre le réservoir supérieur, mais si on perce un petit trou à la base de ce tuyau, l'air s'y précipite aussitôt, émulsionne la colonne liquide et lui donne 20 à 25 mètres de hauteur sans que son poids total soit changé.

Le liquide émulsionné arrive dans l'autoclave, ou il se sépare de l'air qui est immédiatement enlevé par l'aspirateur.

M. Laurent indique une foule de cas dans lesquels le principe de l'émulsion peut être appliqué et il ajoute qu'avec une petite rentrée d'air au pied du tuyau d'aspiration de pompes bien construites, on pourrait les faire aspirer directement, jusqu'à 20 mètres.

Le Comité invite M. Laurent à reproduire sa communication en Assemblée générale.

Séance du 5 mars 1884.

Présidence de M. A. DELAUNAY.

M. LADUREAU décrit le fonctionnement et explique les avantages d'un aréomètre particulier inventé par M. F. Billet, de Marly, pour l'essai des levures, auquel il a donné le nom de Levuro-Dynamomètre. Il en recommande l'emploi aux distillateurs, auxquels il peut rendre de véritables services.

Comités du Commerce et de l'Utilité publique.

Séance du 15 janvier 1884.

Présidence de M. DUBAR.

Le Comité s'occupe de la révision du programme du concours pour 1884 :

Dans la section I (commerce), il supprime l'article 5, traité cette année.

Il s'occupe ensuite des prix spéciaux.

Pour le prix des comptables, le Comité pense qu'il y a lieu de réduire la durée de 25 ans de services exigée comme minimum ; le fondateur du prix sera consulté à cet égard.

Une importante modification est adoptée en ce qui concerne le concours pour les langues étrangères ; il sera mentionné que les candidats doivent être *nés en France*.

M. le Président engage les membres présents à étudier le programme de 1884 pour pouvoir apporter à la prochaine séance des propositions de questions nouvelles ou des modifications aux questions existantes.

Il est procédé au scrutin pour le renouvellement du bureau pour 1884. M. DUBAR, président, et M. le marquis d'ACDIFFRET, vice-président, sont réélus.

M. GONZAGUE EUSTACHE est nommé secrétaire en remplacement de M. VILLARET.

Séance du 6 février 1884.

Présidence de M. DUBAR.

M. le marquis d'Audiffret s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

Le Comité s'occupe de la révision du programme du concours des prix pour 1884.

M. Emile NEUT communique une nouvelle étude sur la différence du taux de l'escompte à Londres et à Paris. Il rappelle les discussions qui ont eu précédemment lieu dans le Comité sur ce sujet.

En examinant la situation actuelle de la Banque de France, il constate que l'encaisse en or, diminue alors que l'encaisse en argent reste considérable, et que par rapport à la valeur respective des deux monnaies, l'encaisse en argent présente une moins-value d'environ 200 millions de francs, soit le montant du capital-actions de la Banque de France et ses réserves. Il regrette que dans la dernière discussion au Sénat, l'attention ne se soit pas portée sur ce point, et qu'en raison du privilège d'élever sa circulation jusqu'à trois milliards et demi, la Banque de France n'ait pas eu pour obligation de payer ses billets aussi bien en or qu'en argent, suivant les convenances ou les besoins des porteurs.

M. Emile Neut conclut qu'en tout cas le taux de l'escompte en France ne devrait jamais être inférieur à celui de Londres en particulier, afin d'empêcher le drainage de l'or qui a la plus grande puissance libératoire à l'étranger en même temps qu'il détermine les cours des changes en faveur des marchés qui en possèdent le plus.

M. Edouard CREPY répond à M. Neut que la situation dont il se plaint, avec juste raison, a son origine dans notre système monétaire qui admet les deux étalons : l'or et l'argent avec

un écart de valeur invariablement fixé par la loi. Or, il arrive aujourd'hui, contrairement à ce qui a existé autrefois, que l'argent est déprécié par suite de sa trop grande abondance vis-à-vis de l'autre métal ; ce qui constitue pour la France actuellement une infériorité évidente pour le négoce national dans ses transactions avec les pays à étalon unique d'or. Mais qu'y faire ? Nous ne pouvons rien changer à cela. Nous sommes en ce moment liés par des traités avec d'autres nations qui ont, comme nous, le double étalon ; et, en attendant leur expiration, nous devons laisser à l'avenir le soin de démontrer ce qui vaut le mieux : du *mono* et du *bimétallisme*.

Jusque là, rapportons nous en à la sagesse de la Banque de France. Notre grand établissement financier n'a jamais failli à sa mission patriotique, et il saura dans les circonstances présentes, comme il l'a toujours fait, ménager, pour le bien de tous, les intérêts immenses dont il a la garde.

M. Edouard Crepy présente une étude sur les premiers bulletins consulaires de l'année 1884. Il fait observer d'abord que les communications de nos agents à l'étranger sont publiées tardivement, ce qui est fâcheux pour ceux qu'elles pourraient intéresser. Il résulte de beaucoup de ces rapports que l'Allemagne voit grandir considérablement son commerce d'exportation.

M. Crepy analyse particulièrement le rapport du Consul Français de Pernambuco qui lui a paru le plus sérieusement fait de ceux qu'il a lus.

Séance du 5 mars 1884.

Présidence de M. DUBAR.

Le fondateur du prix des comptables, consulté sur l'opportunité de maintenir la durée de 25 ans exigée des candidats, pense qu'il y a lieu de la maintenir, en conséquence le Comité

ne change rien à l'énoncé du programme des concours antérieurs.

M. LABBE fait une communication sur la législation actuelle des faillites, et sur les changements que l'on se propose d'y introduire. La principale modification consiste dans l'admission d'un nouveau mode de règlement des affaires des insolubles, dit *liquidation judiciaire*.

Les modifications apportées n'ont pas été examinées d'assez près, et admises d'emblée pourraient devenir dangereuses. M. Labbe insiste sur l'avantage qu'il y aurait en substituant aux divers concordats le *sursis*, à peu près tel qu'il existe en Belgique.

M. Edouard Crepy fait remarquer l'importance que la loi sur les faillites peut avoir au point de vue politique. C'est, selon lui une des lois qui doivent aider à la solution de ce qu'on est convenu d'appeler la question sociale. Elle doit donc être étudiée avec le plus grand soin. Pour lui, le législateur ne peut avoir d'autre mission que de réprimer le vol et la fraude. Il doit en conséquence laisser créanciers et débiteurs s'arranger au mieux de leurs intérêts réciproques lorsque aucun acte dolosif n'est constaté. Il faut éviter de créer des déclassés, et, d'un autre côté, il ne faut pas non plus arrêter dans son essor l'esprit d'entreprise ; car, en dernière analyse, la collectivité sociale tout entière profite des tentatives individuelles, même quand elles ne sont pas favorisées par le succès.

En raison du haut intérêt de cette question, le Comité décide de la reprendre plus à fonds à une prochaine séance.

TROISIEME PARTIE.

RAPPORTS SUR LE CONCOURS.

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

RAPPORT

SUR LES PROCÉDÉS EMPLOYÉS PAR M. ÉMILE CHAVATTE
DANS LE CREUSEMENT DU PUIS DE QUIÉVRECHAIN.

Commission : MM. CORNUT, ÉTIENNE et OLRÉ, Rapporteur.

M. Emile Chavatte, Ingénieur Directeur de la Compagnie de Crespin, à soumis à la Société Industrielle un mémoire dans lequel il rend compte des procédés dont il a fait usage pour la traversée des morts terrains au puits de Quiévrechain.

La grande épaisseur du niveau, 430^m environ, a conduit à adopter le procédé de fonçage à niveau plein, déjà employé avec succès dans un assez grand nombre de puits du bassin du Nord et du Pas-de-Calais Mais on se trouvait en présence de difficultés toutes

spéciales, à cause de l'existence, au-dessus de la craie solide, de bancs ébouleux de sables, de graviers et de marnes inconsistantes, mesurant une hauteur totale d'environ 34^m.

Peut-être aurait-on pu traverser cette énorme épaisseur de terrains mouvants par les procédés ordinaires de l'art des mines ; mais le succès était douteux, et dans tous les cas, il en serait résulté des dépenses considérables, que la Compagnie n'était pas en état de supporter.

M. Chavatte a heureusement résolu la question en employant une méthode qui donne, on peut le dire, une solution complète de la traversée à niveau plein des couches puissantes de terrains ébouleux.

Il s'est servi d'un cuvelage en fonte armé à sa base d'un couteau circulaire, et destiné à s'enfoncer dans le puits au fur et à mesure de son avancement. L'approfondissement était produit au moyen d'une drague qui mérite une description spéciale.

Elle se compose essentiellement de deux lames d'acier horizontales ayant une longueur totale égale au diamètre du puits. Ces lames sont inclinées et destinées à racler le terrain avec lequel elles sont en contact. Elles sont portées par un châssis vertical auquel on imprime un mouvement de rotation au moyen de bras de commande horizontaux. L'axe du châssis est terminé à sa partie inférieure par une pointe qui pénètre dans le terrain et sert de pivot.

En arrière des lames d'acier se trouvent des sacs en toile destinés à emmagasiner les débris détachés du fond du puits. Quand on fait tourner le châssis, ces sacs se remplissent des fragments arrachés par les lames d'acier. Lorsque le fond est trop dur pour être facilement entamé par ces lames, on les fait précéder de sortes de rateaux qui produisent une division préalable du terrain ; enfin on peut obtenir un élargissement latéral du puits au moyen de pinces que l'on manœuvre de la surface.

Cette drague est employée avec un égal succès dans les terrains coulants et dans ceux qui présentent encore une certaine cohésion.

Son action est uniforme, rapide et sûre ; elle permet d'éviter les affouillements, et grâce à elle, M. Chavatte a pu faire descendre graduellement jusqu'à une grande profondeur, à mesure de l'avancement du puits, le cuvelage à base tranchante dont il a été question plus haut. Il lui a suffi pour cela d'exercer à sa partie supérieure une forte pression.

Une fois arrivé dans les terrains solides, le puits a été continué au moyen de l'outillage usité dans les fonçages à niveau plein. Mais M. Emile Chavatte a cru devoir renoncer à la boîte à mousse imaginé par MM. Kind et Chaudron et dont l'emploi a été si longtemps considéré comme indispensable.

C'est aux avaleresses d'Havré, dans le charbonnage de Bois-du-Luc (Belgique) qu'ont été mis en place, à niveau plein, les premiers cuvelages en fonte dépourvus de boîte à mousse. M. Chavatte a opéré de la même manière, pour la première fois en France, au puits de Quiévrechain, et sa tentative a été couronnée d'un succès complet. Il est maintenant démontré d'une façon absolue que l'étanchéité du puits ne résulte pas du joint réalisé par la compression de la boîte à mousse, mais bien du bétonnage ou plus exactement du cimentage disposé entre le cuvelage et les terrains qu'il recouvre. Il convient seulement de s'attacher à ce que le cimentage soit exécuté avec soin, et sous ce rapport, M. Chavatte a adopté des dispositions nouvelles, qu'il y a lieu de recommander aux Ingénieurs. De plus, il a placé au bas de son cuvelage au anneau d'un diamètre un peu plus grand, qui a servi à guider la colonne dans son mouvement de descente, et qui, étant venu se coincer dans une partie rétrécie du puits, y a constitué un véritable joint étanche qui a suffi à retenir le béton.

Le cadre de ce rapport ne permet pas de faire une description détaillée de toutes les ingénieuses combinaisons adoptées par M. Chavatte. On voit, à la lecture de son mémoire, qu'il possède une expérience remarquable des procédés de l'Art des Mines, et un esprit de recherche et de progrès qui lui ont fait découvrir des

moyens nouveaux dans des cas où les méthodes connues auraient été impuissantes. On ne peut que louer son esprit de désintéressement : il n'a pris aucun brevet ; sa drague notamment, dont l'usage s'imposera fréquemment à la traversée des terrains inconsistants, pourra être librement employée par ceux qui auront intérêt à s'en servir. Nous proposons que la Société Industrielle décerne à M. Emile Chavatte une haute récompense. (1)

(1) La Société a décerné à M. ÉMILE CHAVATTE **une médaille d'or.**

RAPPORT

SUR UN

NOUVEAU PROPULSEUR DE BATEAUX DIT *ICHTHYOCAUDE*

Présenté par M. FRANÇOIS, propriétaire à Haubourdin.

Commission : MM. DU BOUSQUET, DELEBECQUE et DUJARDIN, Rapporteur.

L'appareil présenté par M. François sous le nom d'*ichthyocau*de, a été imaginé par son inventeur pour servir la batellerie et remplacer le halage et le touage. M. François, partant de ce principe que nous ne saurions mieux faire que de copier le plus possible la nature dans ses créations, a cherché pour la réalisation de son idée à répéter les moyens de natation du poisson. De patientes observations lui ont permis de se rendre compte que l'unique propulseur du poisson est sa queue à l'exclusion des nageoires qui ne servent qu'aux changements de direction par rapport au plan de l'eau. L'inventeur s'est donc appliqué à créer un mécanisme reproduisant le plus exactement possible les mouvements de la queue du poisson. L'appareil qu'il a combiné est extrêmement simple : il se compose d'une sorte de gouvernail à lames flexibles placé à l'arrière du bateau et qu'il suffit d'animer d'un mouvement transversal pour produire la propulsion. Le mouvement peut être donné à la main pour les petites embarcations. Pour les bateaux où la force à dépenser exige l'emploi d'un moteur, l'inventeur emploie deux propulseurs symétriquement placés à l'arrière, un de chaque côté du gouvernail ; il les actionne en sens contraire l'un de l'autre de façon que la lame de l'un accomplisse son parcours de droite, pen-

dant que celle de l'autre accomplit le parcours inverse ; il obvie ainsi aux mouvements de balancement que donne un propulseur unique par la réaction du mouvement transversal sur l'axe de l'appareil. La barre de chaque propulseur est attelée par une bielle à une manivelle calée sur l'arbre moteur.

L'application du propulseur peut se faire très aisément sur tous les bateaux existants par la simple addition d'un support sans exiger aucun changement de forme de la coque ; son montage peut être fait de manière à permettre des déplacements verticaux ayant pour résultat de conserver la lame propulsive constamment immergée quel que soit le tirant d'eau du bateau.

L'inventeur après de nombreux essais faits pour déterminer la forme la plus convenable, à donner à la lame de son propulseur, s'est arrêté à la forme rectangulaire ; il compose son propulseur de plusieurs lames superposées qui à chaque épaisseur égale donnent plus de flexibilité qu'une lame unique.

M. François a présenté à la commission cinq modèles de différentes grandeurs de son propulseur. L'un d'eux monté sur un petit bateau de 2 pieds de longueur est mû par une minuscule machine à vapeur ; il a été admis et récompensé à l'exposition universelle de 1878. Le plus grand est monté sur un canot pouvant contenir quatre personnes et se manœuvre à la main. Il est placé à l'arrière et sert de gouvernail en même temps que de propulseur.

Il n'est pas possible de déterminer le rendement de l'appareil avec les petits modèles dont dispose M. François et il serait à souhaiter qu'une application plus importante de son invention pût être faite comme étude. Etant donné le faible rendement de l'hélice et la facilité d'installation de l'hychtyocarde, ce dernier appareil pourrait être appelé à rendre des services à la batellerie.

La Commission estime qu'il y a lieu d'accorder à M. François, une récompense bien méritée par ses patientes recherches (1).

(1) La Société a décerné à M. FRANÇOIS **une médaille d'argent**.

RAPPORT

SUR UN MODÈLE DE MACHINE A BALANCIER

Construit par Louis VASSEUR, ouvrier mécanicien chez MM. Bonte et Pradon,
à Armentières.

Commission : MM. DU BOUSQUET, DE SWARTE, HIRSCH
et MELON, Rapporteur.

Louis Vasseur, ouvrier mécanicien chez MM. Bonte et Pradon, fabricant de navettes à Armentières, a soumis à la Société Industrielle, une petite machine à balancier qu'il a construite lui-même, seul et sur ses propres dessins.

Cette petite machine appartient au type des machines à balancier à deux cylindres que construisent MM. Jean et Peyrusson, et qui est aujourd'hui très répandu dans les filatures du Nord.

Elle ne présente d'autre intérêt que d'être un modèle à très petite échelle de machines très puissantes. Le cylindre d'introduction de la vapeur à haute pression, a 4 centimètres de diamètre et 107 millimètres de course : celui de détente de la vapeur a 7 centimètres de diamètre et 145 millimètres de course. Tous les organes sont bien proportionnés, parfaitement ajustés, et fonctionnent avec une extrême précision.

A l'exposition horticole d'Armentières Louis Vasseur a pu faire marcher sa petite machine, sous une pression de 2 atmosphères $1/2$, et il lui a été possible d'actionner pendant plusieurs heures deux machines à coudre. Cette expérience démontre que malgré l'extrême

difficulté de l'ajustage d'aussi petites pièces, tous les organes si délicats de la distribution par déclié ont été fort bien combinés.

Louis Vasseur a mis trois années à construire cette petite machine, en y travaillant en dehors de ses heures d'atelier et en se procurant à ses frais les matériaux nécessaires. C'est un excellent ouvrier, très apprécié de ses patrons. Il a montré beaucoup de patience dans l'exécution de ce travail ainsi que de très réelles dispositions pour la mécanique.

Votre commission vous propose, pour reconnaître le mérite de Louis Vasseur et lui susciter des imitateurs parmi les ouvriers intelligents de notre région, de lui décerner une récompense (1).

(1) La Société a décerné à M. Louis VASSEUR **une mention honorable** avec un **prix de 100 francs**.

RAPPORT

SUR UN MÉMOIRE SUR LA RÉSISTANCE DES POUTRES

Présenté par M. DELSAUX, Conducteur des Ponts et Chaussées, à Cambrai.

Commission : MM. GOSSART, BOIVIN et DE SWARTE, Rapporteur.

L'auteur partage son étude sur la résistance des poutres en deux parties.

La première traite de la poutre à section rectangulaire pleine que l'auteur suppose placée, *sur un appui au milieu de la longueur*, et chargée de 2 poids égaux aux extrémités. L'auteur présente sous forme d'arithmétique les conditions d'équilibre des forces qui sollicitent la pièce, il arrive à une formule approximative. Puis il emploie une forme algébrique. L'auteur arrive à la formule définitive par la discussion de la formule approximative, discussion qui se fait arithmétiquement.

La deuxième partie traite d'une poutre quelconque et de ses applications et est divisée en 3 titres.

Dans le premier titre l'auteur expose les quatre cas les plus usuels de la poutre encastrée à une extrémité, et de la poutre posée sur deux appuis.

Dans le deuxième titre, l'auteur traite les moments résistants des fibres pour une poutre à section rectangulaire évidée, une poutre à section double T à branches égales et une poutre à section simple T.

Dans le troisième titre l'auteur applique sa méthode à la vérification des dimensions d'une poutre de tablier métallique. Il montre qu'il atteint à très peu près le même résultat que par la méthode qui emploie les moments d'inertie. L'auteur ajoute que la connaissance des moments d'inertie n'est pas accessible aux personnes qui, en mathématiques, se sont arrêtées au programme d'examen pour l'emploi de conducteur des ponts et chaussées.

Il traite ensuite la distribution des platebandes dans les semelles, et enfin le cisaillement des poutres à l'aplomb des appuis.

Comme annexe à son étude, l'auteur reproduit la circulaire ministérielle du 9 juillet 1877.

L'auteur semble ignorer que cette partie de la résistance a été souvent exposée d'une manière plus générale, plus rationnelle, et élémentairement, c'est-à-dire sans employer les mathématiques spéciales

L'étude pêche surtout par un excès de concision, elle ne traite qu'une partie des cas et d'une façon incomplète, de là, difficulté de suivre le travail.

Dans la *première partie*, l'idée de supposer la poutre placée sur un appui au milieu de sa longueur et chargée de deux poids égaux à ses extrémités frappe peut-être mieux, par la symétrie, l'esprit du lecteur que la disposition de la poutre encastree à une extrémité et chargée à l'autre extrémité, ou que celle d'une pièce posée sur deux appuis et chargée en son milieu. C'est la seule nouveauté, l'hypothèse sur la composition des prismes fléchis est celle connue.

Dans la *deuxième partie*, au titre premier l'auteur expose quatre cas des plus usuels, mais il y en a au moins 12 classiques, le travail est incomplet.

Au titre second l'auteur au lieu d'employer les moments d'inertie qui se trouvent élémentairement fait intervenir tous les facteurs de la formule des moments résistants de la section. Il est obligé de tenir compte de la valeur de la fatigue suivant que les fibres sont plus ou moins éloignées de la fibre neutre. — Pour le tracé de l'axe des

fibres invariables dans une pièce non symétrique, il admet sans aucune explication que c'est une simple question de recherche du centre de gravité.

Au titre troisième l'auteur n'indique pas la méthode employée pour calculer directement une poutre de tablier métallique. — Il croit à tort que les moments d'inertie des surfaces planes ne puissent s'obtenir par les connaissances exigées pour l'examen des conducteurs des ponts et chaussées. On peut au contraire obtenir les moments d'inertie des différentes figures planes par la géométrie et l'algèbre élémentaires.

En somme ce travail représente très peu de chose de nouveau, à l'insu de l'auteur, fort probablement, mais la Commission vous propose d'adresser à M. Delsaux, une lettre de remerciements pour la communication de son travail.

RAPPORT

SUR LES DESSINS D'UNE MACHINE A BALANCIER

Présentés par M. H. HOVART.

Commission : MM. WAUQUIER, JEAN et P. LE GAVRIAN, Rapporteur.

Nous avons d'abord entendu les explications de l'inventeur, puis examiné ses dessins.

L'inventeur, qui est modéleur-mécanicien, a dans quatre planches de dessins bien faits, combiné et appliqué à une machine à balancier, un système de distribution de vapeur, qui, suivant lui, réaliserait un certain progrès sur les moyens actuellement employés.

Le système qu'il présente est un tiroir genre Farcot, à glissières de détente ; la détente est variable par le régulateur, au moyen d'un coin mobile que les glissières rencontrent plus ou moins tôt, suivant sa position. Ce coin mobile a été autrefois imaginé par MM. Thomas et Laurens, puis abandonné parce qu'il obéissait difficilement à l'action du régulateur.

Le tiroir, dessiné par l'inventeur, est animé d'un mouvement plus rapide en deux points de sa course, afin d'ouvrir rapidement les orifices d'admission de vapeur. Ce mouvement variable est obtenu par un système de quatre engrenages, dont deux sont elliptiques et deux sont calés excentriquement sur leur axe. C'est compliqué et peu pratique. Une simple came triangulaire, telle qu'on en emploie dans la plupart des machines de Normandie, remplirait le même office, avec beaucoup plus de simplicité.

Enfin, l'inventeur a ajouté à ce qui précède une combinaison ayant pour but de fermer automatiquement la valve qui introduit la vapeur dans la boîte du tiroir, et cela, deux fois par tour de machine, pour éviter, dit-il, que la pression n'agisse sur le tiroir, pendant que celui-ci est fermé.

Nous n'apprécions pas l'utilité de cette addition. Les fermetures successives de cette valve n'empêcheront pas la vapeur, déjà introduite dans la boîte, de presser sur le tiroir. C'est donc une complication inutile.

En résumé, l'inventeur a dépensé beaucoup de temps et de travail à rééditer d'anciens systèmes de distribution de vapeur, depuis longtemps distancés par les moyens actuels. Il l'a fait de bonne foi, en y ajoutant de son crû, certains mouvements mécaniques, compliqués ou inutiles.

Comité de la Filature et du Tissage.

RAPPORT

SUR LES MACHINES A RÉUNIR ET A PESER LES FILS

de M. RYO, Ingénieur à Roubaix.

Commission : MM. JULES LEBLANC, ALFRED RENOARD et VIGNERON, Rapporteur.

Le retordage des fils de laine et de coton a pris, depuis environ quinze ans, une très grande importance dans l'industrie des matières textiles. Ses produits s'appliquent à une infinité d'articles spéciaux de qualité et de fabrication très différentes, mais qui demandent tous à être bien traités et fabriqués dans les conditions les plus économiques.

Si, pour atteindre ce double résultat, le fil simple employé joue le rôle principal, les qualités des machines servant aux différentes opérations du retordage ont aussi une très grande importance.

La première des machines dont fait usage la retorderie est celle dite assembleuse. Elle sert à réunir deux ou un plus grand nombre de fils simples sur un bobinot. Ce nombre de fils, déterminé à l'avance, doit être invariable sur toute la longueur du faisceau enroulé. Pour assurer ce résultat, elle est munie d'un organe spécial, nommé guide-fil, dont la fonction est de déterminer l'arrêt instantané de l'enroulement des fils sur le bobinot, aussitôt que l'un de ces fils vient à manquer pour une cause quelconque.

Cette machine, qui n'est qu'une machine de préparation, doit donc être combinée de manière à faciliter la production et à diminuer le déchet, afin de réduire au minimum les frais qu'elle impose au produit fini.

Elle ne peut réaliser ces deux conditions qu'avec des organes, les uns assez délicats pour ménager la force des fils simples et activer leur dévidage sans les casser, les autres, assez sûrs et assez prompts dans leur fonctionnement, pour éviter toute cause de déchet et de temps perdu. Enfin l'agencement de toutes les parties, la position de tous les organes doivent être tels que la surveillance et les manipulations soient faciles et promptes sur tous les points de la machine.

Au point de vue de la fabrication, ces machines doivent fournir au métier à retordre un bobinot très dur, pour rendre les remontages moins fréquents et d'un diamètre très régulier, sur toute la longueur de ses courses, pour que la tension de tous les fils du faisceau soit bien égale pour tous, lorsque le bobinot se déroulera sur le ratelier du métier à retordre.

Beaucoup de systèmes de machines à assembler sont en usage dans les retorderies de laine et de coton. Pour la laine, aucune ne réalise ce qui n'est que l'absolu nécessaire. Dans cette industrie, le fil simple étant très faiblement tordu, et cette torsion se déplaçant très facilement au plus léger frottement, le déchet est considérable et la production faible sur les machines à réunir employées jusqu'à ce jour.

Sans être dans des conditions aussi mauvaises, pour les fils de coton, on éprouve cependant aussi de très grandes difficultés et à peu près les mêmes résultats pour les numéros très fins et pour les fils tirés de matières inférieures.

Le système de machine à réunir présenté à la Société Industrielle par M. Ryo, et qui a été étudié par les membres de la Commission dans différents établissements de Roubaix et de Tourcoing, réalise pour la laine tous les avantages que réclame cette industrie.

Elle a maintenant en main une machine capable de travailler, avec une grande production et un faible déchet, ses fils de bonneterie dont la qualité première est d'être très faiblement tordue.

Les mêmes avantages sont acquis avec le même système pour le retordage des fils de coton en numéros fins ou en matières de qualité très secondaire. Si les machines du système Ryo laissent encore à désirer, pour le dûr et un peu aussi pour la forme du bobinot, la disposition actuelle des organes permettra aux inventeurs, avec un peu d'étude, de franchir avec succès ces deux points faibles.

En résumé, après avoir étudié et vu fonctionner en plein travail pratique la machine à réunir de M. Ryo, les appréciations des membres de la commission sont les suivantes :

1° La machine n'ayant que 0^m700 de largeur totale prend peu de place.

2° Par la disposition générale de toutes ses parties et par l'agencement de ses organes, cette machine peut fonctionner à grande production pour tous les textiles faibles ou forts et de toutes les qualités. Cette appréciation est confirmée par tous les industriels chez qui elle est en usage.

3° Le but pour lequel la machine est employée est atteint par des moyens sûrs et simples.

4° Les manipulations sont faciles et peuvent s'exécuter avec rapidité et sans fatigue pour l'ouvrière.

5° Enfin, la surveillance de l'ouvrière sur toutes les parties de la machine s'exerce très facilement. Il en est de même de l'entretien.

N'étant encore qu'à ses débuts, cette machine a besoin de petites transformations de détails. La forme, une disposition plus heureuse de certaines de ses pièces, les moyens de réunion de deux organes travaillant ensemble ont besoin d'être étudiés.

Enfin l'ensemble de la machine gagnera à prendre un air de grande et sérieuse construction.

Mais déjà, telle qu'elle est, elle rend de très grands services

l'industrie de la laine, et pour celle du coton, l'emploi de certains fils est devenu possible là où d'autres machines du même genre ne peuvent travailler que dans des conditions onéreuses.

Il est encore une autre machine que M. Ryo présente à la Société Industrielle et que la Commission a également étudiée.

Cette machine est destinée à peser automatiquement des longueurs de fils de laine d'un poids déterminé et variable à volonté.

Elle remplace la méthode de pesée par tâtonnement pratiquée jusqu'à ce jour dans les ateliers du pelotonnage de la laine.

Par l'emploi de cette nouvelle machine, les pelotes finies sont d'un poids absolument régulier et de mêmes dimensions.

Les plans et la légende que nous avons au dossier indiquent clairement la disposition et le fonctionnement de la machine.

Là encore, de l'avis même des industriels qui font usage de cet appareil très exact, très simple et très pratique, M. Ryo a rendu service à l'industrie de la laine en lui donnant un moyen de diminuer ses frais de fabrication.

Pour la valeur pratique des deux machines que nous signalons à l'attention de Messieurs les membres du comité de filature, et pour récompenser de longs et réels services rendus aux industries de la laine et du coton, la Commission propose au Comité d'accorder à M. Ryo, ingénieur-constructeur à Roubaix, une haute récompense (1).

(1) La Société a décerné à M. RYO, **une médaille d'or.**

RAPPORT

SUR UN MÉMOIRE INTITULÉ : *ETUDES MECANIQUES*

Présenté par M. NEWNHAM.

Commission : MM. A. MAHIEU, D. LEURENT, G. WALLAERT
et PAUL SÉE, Rapporteur.

M. Newnham, directeur de tissage à Armentières, a présenté un travail intitulé : « Études mécaniques » comprenant :

- 1° Machine à sécher par ventilation et température graduée ;
- 2° Machine à laver les mateaux de laine peignée ;
- 3° Machine mixte séchant par ventilation et contact ;
- 4° Levier à articulations.

La machine à sécher par ventilation ne présente pas de caractère bien nouveau. Cette machine a reçu de la part de M. Newnham quelques améliorations de détail, mais le principe est connu depuis longtemps.

Pour la machine à laver les mateaux, l'industrie est redevable à M. Newnham d'un perfectionnement sérieux : le mouvement de rotation avec arrêt par encliquetage pour qu'il n'ait lieu qu'à un moment déterminé afin d'éviter le frisage et le mélange des filaments. Nous avons eu l'occasion de constater que ce résultat est complètement atteint par le perfectionnement de M. Newnham.

Quant à la *machine mixte à sécher* nous n'avons pu malheureusement accepter sans réserve les déclarations de l'auteur du

mémoire. Cette machine, au moins dans son principe, a été construite en Alsace depuis de longues années.

Il nous reste à parler du *levier à articulations* appliqué aux rouleaux des tondeuses d'abord et applicable, selon l'auteur, à toutes les machines à cylindres comprimeurs. Nous ne pouvons que féliciter M. Newnham de son idée ingénieuse et simple. Ce levier à articulations permet d'exercer une pression considérable d'un cylindre sur un autre sans emprunter la résistance du bâti de la machine. Il est vrai que la même idée a présidé à la combinaison inventée par M. Ganz de Pesth, dans la construction des niveleurs convertisseurs à farine, mais il est certain que M. Newnham ne connaissait pas cette machine, et surtout son levier est beaucoup plus simple et pourra recevoir, dans la meunerie par cylindres, d'intéressantes applications.

Il faut rendre hommage aussi au désintéressement de M. Newnham, qui n'a voulu faire breveter aucune de ses inventions.

Votre Commission, à l'unanimité des membres présents, propose de décerner à M. Newnham une récompense (1).

(1) La Société a décerné à M. NEWNHAM **une médaille d'argent.**

RAPPORT

SUR LA MODIFICATION A LA PEIGNEUSE HUBNER

Par M. HOVARD fils.

Commission : VIGNERON, E. LOYER et LÉON THIRIEZ, Rapporteur.

La Commission chargée d'examiner la modification à la peigneuse Hubner, s'est de nouveau rendue chez M. Toussin, filateur. Elle y a retrouvé la même peigneuse que l'année dernière, aucune autre application n'en ayant été faite, même chez M. Toussin, qui lui a pourtant dit devoir maintenant l'adopter pour ses quelques autres machines semblables.

Cette machine a marché pratiquement pendant toute l'année. Les quelques défauts signalés dans notre rapport précédent ne paraissent pas avoir eu une importance très grande pourvu que la machine soit bien dirigée, bien soignée. L'avantage de donner un ruban droit et de permettre l'emploi de la tasseuse automatique est réel. C'est le but qu'a voulu atteindre M. Hovard, il y est arrivé, bien qu'il n'ait pas cherché à simplifier le mécanisme ajouté à la peigneuse, comme nous lui avons conseillé l'année dernière ; il y a là un travail qui a droit à nos éloges et à une récompense, surtout venant d'un jeune contre-maître qui a voulu chercher à supprimer un inconvénient. Il faut encourager ceux qui entrent dans cette voie (1).

(1) La Société a décerné à M. HOVARD fils **une médaille de bronze.**

RAPPORT

SUR LA MACHINE A PEIGNER LE LIN DE M. CARDON.

Commission : MM. RENOARD, FAUCHEUR, MAHIEU et PAUL SÉE, Rapporteur.

La peigneuse de M. Cardon est un sérieux perfectionnement. Les premières applications qu'il nous a été donné de voir, semblent très satisfaisantes. Toutefois, votre Commission a jugé prudent avant d'accorder à M. Cardon une récompense, d'attendre que l'expérience ait consacré l'innovation. Une année suffira sans doute pour vous donner entière satisfaction.

Votre Commission espère être assez heureuse pour voir, l'an prochain, cet intelligent mécanicien obtenir une haute récompense

RAPPORT

SUR LE MÉTIER A TISSER LES VELOURS

de M. LEPAGE-HAUTION, de Bernot.

Commission : MM. DUVERDYN, J. RYO, B. WIBAUX, AGACHE
et GOGUEL, Rapporteur.

Vous avez accordé l'année dernière à M. Lepage-Haution, de Bernot (Aisne) une médaille d'argent pour un métier à tisser les velours et les peluches, produisant automatiquement la coupe pendant l'opération même du tissage. Comme ce métier n'avait pas encore fonctionné industriellement, vous avez remis à plus tard l'examen des conditions économiques de son travail.

M. Lepage nous a avisés qu'un atelier de 25 ouvriers se trouve actuellement en bonne marche chez lui, et nous a demandé de reprendre la question au point où nous l'avions laissée.

Les membres de la Commission à laquelle vous avez renvoyée la demande de M. Lepage, sont d'avis, en raison des difficultés qu'il y aurait de se rendre à Bernot pour s'y livrer à un travail sérieux, et surtout en considérant que cette localité se trouve plus directement dans le rayon d'action de la Société Industrielle de Saint-Quentin, de vous proposer d'engager M. Lepage à retirer sa demande jusqu'au moment où il aura pu établir des métiers de son système dans notre rayon industriel.

Comité des Arts chimiques et agronomiques.

RAPPORT

SUR LE NOUVEAU SACCHARIMÈTRE

de M. H. TRANNIN,
Docteur ès-Sciences, à Arras.

Commission : MM. CORENWINDER, LADUREAU et TERQUEM, Rapporteur.

Les propriétés des dissolutions de sucre de faire tourner le plan de vibration, ou comme l'on dit ordinairement de polarisation de la lumière, a été utilisé dans la construction de divers appareils destinés à déterminer la richesse saccharine de ces dissolutions, que l'on a nommé *saccharimètres*. Afin de bien faire comprendre le principe nouveau sur lequel repose la construction de l'appareil présenté par M. Trannin, il n'est pas inutile d'indiquer les principes fondamentaux de la construction des divers appareils employés.

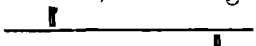
L'appareil étant réglé pour produire primitivement un certain effet optique, on interpose un tube, fermé par des glaces et contenant la dissolution sucrée ; on rétablit l'effet optique primitif à l'aide du déplacement de certaines pièces, déplacement dont la grandeur donne, en ayant recours à des tables, la richesse de la dissolution.


Cet effet optique est :

1° La même coloration (Saccharimètre de soleil) ou le même

éclat (Saccharimètre à pénombre), des deux moitiés d'un disque lumineux divisé en deux parties par un diamètre. Dans le dernier appareil, il faut employer de la lumière monochromatique produite par une lampe Bunsen avec du chlorure de sodium.

Les pièces à déplacer sont 1° des prismes de quartz qu'on fait glisser de manière à détruire le pouvoir rotatoire du sucre par celui d'une certaine épaisseur de quartz (compensateur) 2° la rotation d'une alidade sur un cercle divisé, entraînant un prisme de spath (analyseur.)

Dans l'appareil de M. Trannin, l'effet optique qui sert de guide est tout autre et bien plus facile à saisir. Par suite de l'emploi de prismes de quartz, dits prismes de Sérarmont, on voit d'abord le champ lumineux divisé en deux bandes parallèles, séparées par une ligne très mince; dans chacune d'elles existe une bande noire assez large, perpendiculaire à la séparation des deux bandes, mais l'une à droite, l'autre à gauche, formant avec cette séparation la figure , ou une sorte de Z couché.

Quand la liqueur sucrée est interposée, on fait varier l'épaisseur de celle-ci, de manière que les deux lignes noires se superposent comme dans la figure , formant un I avec un petit trait au milieu.

Le phénomène à produire est donc le glissement inverse de deux franges noires, jusqu'à ce qu'elles soient placées exactement sur le prolongement l'une de l'autre, phénomène bien plus sensible d'une observation plus facile que l'égalité de teinte ou d'éclat des deux parties d'un disque, surtout pour les personnes peu versées dans les expériences d'optique. En outre M. Trannin a supprimé l'usage incommode des tubes fermés par des lames de glace, en plaçant le liquide à étudier dans un tube vertical, dans lequel plonge un tube fermé en bas par une glace, de telle sorte que c'est l'épaisseur de la couche de liquide traversée par la lumière que l'on fait varier. Voici en quelques mots la disposition de l'appareil de M. Trannin.

Une lampe quelconque, à gaz, à huile, à pétrole peut être employée.

Toutes les pièces fixées sur une colonne verticale, sont :

1° De bas en haut un miroir renvoyant verticalement les rayons de la lampe;

2° Une douille contenant une lentille, le polariseur et les prismes de quartz qui produisent les deux franges noires ;

3° Le tube large fermé par une glace en bas dans lequel on verse la dissolution de sucre ; ce tube peut-être, à l'aide d'une crémailière, déplacé le long de la tige, et une graduation mesure ce déplacement ;

4° Le tube inférieur fermé en bas par une petite lentille et en haut par l'analyseur, fixé au sommet de la tige verticale.

Comme cet appareil, à cause de sa simplicité est surtout destiné à déterminer la richesse des jus de betterave après le rapage, les dissolutions doivent contenir de 0,6 à 0,1 de sucre. La richesse de la dissolution est indiquée immédiatement par les chiffres marqués sur l'échelle. La seule précaution à prendre c'est de rendre la liqueur parfaitement limpide, en la traitant par une faible quantité de sous-acétate de plomb desséché et la filtrant. L'erreur qu'on peut atteindre dans plusieurs déterminations successives, ne dépasse pas 0,2 ou un peu moins de $1/4$ de degré.

En résumé l'appareil de M. Trannin se recommande, en outre du principe nouveau sur lequel sa construction est basée, par sa simplicité, et le prix peu élevé qui en est la conséquence (environ 120 f.) la facilité et la sûreté de son emploi par les personnes peu accoutumées aux recherches scientifiques, la commodité qu'il y a de l'employer comme source de lumière quelconque au lieu de lampe monochromatique.

La Commission propose à l'unanimité de décerner à M. Trannin une haute récompense, en raison de son dévouement à la science, qui s'est déjà manifesté en plusieurs circonstances, par la construction d'un saccharimètre presque égal en précision aux autres appareils connus et d'un maniement plus simple, et il y a déjà

quelques années par celle d'un photospectromètre, appelé à rendre de grands services dans les études de photométrie et de spectroscopie. Elle pense également que la Société devrait aider à la propagation du nouvel instrument si ingénieux de M. Trannin (1).

(1) La Société a décerné à M. TRANNIN **une médaille d'or.**

RAPPORT

SUR LES PROCÉDÉS DE DISTILLATION

de M. F. BILLET, de Marly-lez-Valenciennes.

Commission : MM. F. DESPREZ, FLOURENS et LADUREAU, Rapporteur

Il y a deux ans nous avons sollicité et obtenu de vous, une de vos récompenses les plus élevées, votre médaille d'or, en faveur d'une grande amélioration introduite par MM. Méhay et Porion de Wardrecques, dans l'utilisation des résidus de la distillation des grains et en particulier, des maïs, ces Messieurs ayant trouvé un procédé industriel permettant de retirer des matières pâteuses qu'on recueille au fond des cuves après la fermentation, un engrais pour le sol, en même temps qu'un aliment pour le bétail, et une huile propre au graissage et à la peinture.

Cette année, nous avons encore à vous proposer une récompense en faveur d'un important perfectionnement accompli dans la même industrie, celle de l'alcool provenant de la distillation des grains. Mais au lieu que ce progrès s'applique à des résidus jadis rejetés sans emploi, c'est la fabrication proprement dite, qu'il concerne.

M. F. Billet, distillateur à Marly-lez Valenciennes a imaginé de séparer complètement le moût, c'est-à-dire le jus fermentescible, de toutes les matières solides, grasses, résineuses, azotées, celluliques, etc., qu'il contenait ; cette séparation ayant lieu au moyen de filtres-presses et avant la fermentation, celle-ci s'établit régulièrement, donne un rendement élevé, permet de retirer en outre

une quantité assez considérable de levûre propre à la brasserie et à la boulangerie.

On peut ajouter que les alcools provenant de la fermentation de liquides ne renfermant guère que du sucre, sont neutres au goût, fins, agréables et se vendent avec une prime assez forte sur les trois-six produits par les procédés ordinaires, qui contiennent toujours, malgré la rectification, des huiles essentielles et des alcools différents de celui du vin. — Tous les résidus solides de cette industrie étant séparés et traités à part pour les transformer en engrais et autres produits; les vinasses sont claires, limpides, ne renferment presque plus de matières organiques et peuvent ou servir à l'irrigation des champs voisins, ou bien être lâchées sans inconvénient dans les cours d'eau. Il y a là une suppression radicale d'une source d'infection et d'insalubrité dont les inspecteurs chargés de l'hygiène publique ont eu à combattre la production. — Nous considérons donc qu'en créant son procédé de distillation à moutt clair, M. Billet a rendu un service considérable à tous ceux qui distillent les farineux, et nous n'hésitons pas à demander pour cet inventeur, une haute récompense, pour perfectionnements importants réalisés dans la production de l'alcool (1).

(1) La Société a décerné à M. BILLET **une médaille d'or.**

RAPPORT

SUR DEUX VOLUMES IMPRIMÉS

Présentés par M. LEPLAY.

Commission : MM. DELAUNAY, TRANNIN, FLOURENS et HOCHSTETTER, Rapporteur.

Le Comité des Arts chimiques et agronomiques a renvoyé à l'examen d'une Commission, deux ouvrages imprimés intitulés, l'un *Chimie des industries du sucre* et l'autre *l'Osmose*, qui lui ont été adressés par M. Leplay, pour prendre part aux Concours ouverts par la Société Industrielle du Nord de la France.

Les deux volumes présentés ont été examinés en particulier par chacun des Commissaires, et ils ont été d'accord pour y reconnaître une parfaite connaissance des sujets traités et sont persuadés que ces écrits seront très utilement consultés et pourront rendre de réels services dans l'industrie sucrière ; ils sont à la fois d'une grande clarté et bien complets.

La « *Chimie des industries du sucre* » est essentiellement un traité d'analyses chimiques, parfaitement approprié aux travaux de laboratoire que comporte la sucrerie, et tout en ne présentant que peu d'observations inédites, il résume bien les méthodes publiées en divers ouvrages, les discute avec compétence et en fait ressortir les avantages et les difficultés.

« *L'Osmose* » a pour but de familiariser les Industriels avec toutes les parties du travail de cette nouvelle méthode, il en décrit les appareils et les rendements, et si la Commission ne peut partager

toutes les conséquences des calculs de M. Leplay, elle doit reconnaître cependant ce que le mémoire présenté, ajoute de fécond à l'une des belles applications industrielles de M. Dubrunfaut.

Les publications de M. Leplay indiquées ci-dessus, ne correspondent pas exactement aux questions mises au Concours pour 1883, mais la Commission est cependant d'avis qu'elles sont de celles que par son programme, la Société industrielle s'est réservée de récompenser à titre de progrès industriels réalisés dans la région, et elle estime qu'il ne peut qu'être utile d'encourager des OEuvres, spéciales aux Industries locales ; en conséquence elle émet à l'unanimité le vœu, que la Société veuille bien accorder à M. Leplay, une récompense (1).

(1) La Société a décerné à M. LEPLAY **une médaille d'or.**

RAPPORT

SUR L'OUVRAGE DE MM. GAILLET & HUET SUR L'ÉPURATION DES EAUX

Commission : MM. LAURENT, DE MOLLINS et LACOMBE, Rapporteur.

Un travail d'une certaine étendue sur l'épuration des eaux destinées aux usages industriels a été soumis au comité de chimie de la Société par MM. Gaillet et Huet, ingénieurs à Lille. La commission chargée de l'examiner a pu, malgré l'heure tardive à laquelle le mémoire lui a été remis, en prendre connaissance et en discuter les points essentiels. Elle s'empresse de vous faire part de l'excellente impression qui lui en est restée et de son intention bien arrêtée de vous demander une récompense pour cette étude qui parait devoir donner en pratique d'heureux résultats. Néanmoins elle désire ajourner toute proposition à cet égard jusqu'au moment où ses membres, qui se trouvent dans d'excellentes conditions pour y parvenir, auront vérifié eux-mêmes le rendement des appareils proposés comparativement à celui des systèmes analogues, la qualité du liquide fourni par l'épuration, la manière dont il se comporte dans les générateurs, etc., etc., en d'autres termes, recueilli sur leur fonctionnement industriel tous les renseignements que comporte l'état de cette intéressante question. En procédant ainsi, nous serons en état de porter sur les perfectionnements dûs à nos candidats un jugement fortement motivé, d'en faire ressortir tous les avantages, au grand intérêt des industriels appelés à les appliquer et nous espérons qu'eux-mêmes auront alors à se féliciter d'une décision que l'on pourrait trouver aujourd'hui un peu prématurée.

RAPPORT

SUR LES

PROCÉDÉS & APPAREILS DESTINÉS AU TRAITEMENT DES DÉCHETS & RESIDUS GRAS
PAR LE SULFURE DE CARBONE

Présenté par M. FOURNIER, Chimiste à Lille.

Commission : MM. HUET, CORNAILLE, VUYLSTÈKE et COLLOT, Rapporteur.

Après examen du dossier ci-dessus indiqué, la commission a été unanime à déclarer que le procédé de M. Fournier n'a rien de particulier en lui-même. L'extraction des corps gras par le sulfure de carbone est connue et pratiquée depuis longtemps. L'appareil seul, décrit par M. Fournier, est d'un modèle nouveau, mais pour pouvoir juger de sa supériorité sur les autres il faudrait le voir fonctionner.

Le rapporteur a donc écrit à M. Fournier pour lui demander si la commission pouvait aller examiner le bon fonctionnement de son appareil à extraire les corps gras ; la réponse à cette lettre déclarait que le dit *appareil n'était pas encore construit*.

Dans ces conditions la commission est d'avis qu'il n'y a pas lieu d'encourager un simple projet par une récompense et qu'il est préférable d'attendre que l'on puisse voir à l'œuvre l'appareil décrit par M. Fournier.

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

RAPPORT

**SUR LA MACHINE TYPOGRAPHIQUE DE M. BOVYN
POUR LES AVEUGLES.**

Commission : MM. BIGO , BOIVIN , A. BÉCHAMP et Ed. CREPY, Rapporteur.

Vous avez confié à une Commission le soin d'examiner l'appareil typographique que vous a présenté M. Bovyn et qui, suivant la pensée de son auteur, est capable de rendre des services signalés aux aveugles, non seulement parce qu'il leur faciliterait un plus rapide avancement dans leur instruction individuelle, mais encore parce qu'il leur donnerait les moyens de correspondre par lettres avec les voyants non initiés à la connaissance de leur alphabet spécial.

La Commission après une étude très attentive de cette ingénieuse mécanique a reconnu qu'elle pouvait certainement procurer de nombreux avantages à ceux qui doivent s'en servir.

Il restait à savoir si, dans les établissements où l'on recueille ces infortunés, il n'y avait pas d'instruments ou analogues ou fondés sur le même principe. Désirant se renseigner à ce sujet, je fus désigné, en raison de mon voisinage, pour aller aux informations

à l'Institut de Ronchin ; à l'effet de savoir s'il y avait lieu de considérer l'invention qui nous est soumise comme une réelle amélioration sur les engins d'instruction actuellement en usage et si la Société Industrielle dans un but philanthropique devait aider l'inventeur dans l'exploitation de son œuvre.

Il résulte des indications qui m'ont été très obligeamment fournies et que j'ai transmises à la Commission que, jusqu'ici, rien de semblable n'avait été construit, que cette machine était appelée à procurer aux malheureux privés de la vue un adoucissement incontestable à leur situation d'infériorité dans la famille humaine et qu'en lui faisant certaines modifications de peu d'importance on en ferait un instrument d'une haute valeur pour ceux à qui il est destiné.

Dans ces conditions, votre Commission est unanimement d'avis que la Société Industrielle doit récompenser les efforts de celui qui a conçu la construction de cet appareil et qui par sa position sociale a droit à notre bienveillante sollicitude. Elle est d'autant plus disposée à le recommander à vos bons offices que ce même appareil peut être utilisé par tout le monde comme machine à imprimer susceptible de remplacer d'autres outils moins faciles à faire fonctionner par des mains inexpérimentées.

La Commission espère que vous approuverez la proposition qu'elle a l'honneur de vous faire, car vous servirez à la fois les intérêts d'un grand nombre d'êtres humains si dignes, d'une généreuse pitié et ceux d'un modeste travailleur qui mérite, à tous égards, une légitime récompense pour l'œuvre qu'il a mis tant de temps à produire (1).

(1) La Société a décerné à M. BOVYN **une médaille d'argent** avec le **prix Danel de 500 francs.**

RAPPORT

SUR L'OUVRAGE SUR LA STATISTIQUE DU PRIX DU LIN

Présenté par M. JEAN DALLE.

Commission : MM. A. RENOARD, Ed. FAUCHEUR, OZENFANT-SCRIVE
et EMILE NEUT, Rapporteur.

La Commission a examiné les titres de M. Jean Dalle, fabricant de lins à Bousbecque, à une récompense de la Société Industrielle du Nord de la France.

Les services rendus par M. Jean Dalle à la culture et à l'industrie du lin depuis plus de trente ans, sont bien connus. Le rouissage dans la Lys, très menacé à une époque peu éloignée, a eu en lui un défenseur aussi compétent qu'habile, et son mémoire sur cette question fait autorité. Aux concours agricoles, de même qu'aux diverses expositions universelles de Londres et de Paris, nous avons vu M. Jean Dalle faire les plus louables efforts pour établir la supériorité des lins de la Lys. Partout, et toujours, il s'est fait remarquer par son zèle à se rendre utile au pays, en même temps qu'à rendre service à ses concitoyens. En dernier lieu, il a fait paraître un tableau statistique des récoltes et du prix des lins destinés au rouissage dans la Lys ou de Courtrai de 1804 à 1883, et une statistique des prix des lins de la Lys depuis 1802 jusqu'à 1882. Cet ouvrage a exigé une longue étude et une grande patience de la part de l'auteur. Qu'il nous soit permis à ce propos, d'exprimer le regret, qu'il

ait terminé sa statistique en établissant *seulement* les prix moyens des lins de la Lys de 1863 à 1872, et de 1873 à 1882.

Il conclut ainsi, par le prix de 260 fr. descendu à 214 fr. 50 les cent kilogrammes, à l'état pitoyable où serait tombée notre vieille fabrication de lins qui a ruiné un grand nombre de rouisseurs.

Si nous comparons les chiffres du travail de M. Jean Dalle tel qu'il le fait pour les deux périodes citées, nous trouvons les prix moyens des lins de la Lys.

De 1803 à 1812 à.. .. .	fr. 198	»
De 1813 à 1822 à.. .. .	200	»
De 1823 à 1832 à.. .. .	197	50
De 1833 à 1842 à.. .. .	224	50
De 1843 à 1852 à.. .. .	173	50
De 1853 à 1862 à.. .. .	252	50

Soit une moyenne de 207 fr. 70 les cent kilogrammes pendant les 60 années qui ont précédé la période 1863-1872, ou une moyenne de prix inférieur à celui de la période décennale qui a suivi et qui démontrerait l'état désastreux de cette industrie. Ne perdons pas de vue que de 1860 à 1865, les États-Unis d'Amérique ont eu une guerre qui a amené la disette du coton, et qu'il en est résulté une activité extraordinaire dans l'industrie linière et, aussi, bien des imprudences de la part d'un grand nombre de rouisseurs et de spéculateurs qui avaient trop oublié, qu'après cette guerre de sécession, les choses reprendraient leur cours régulier.

Combien de broches la filature de lin avait-elle en 1860 et combien en compte-t-elle actuellement ? C'est ce que M. Jean Dalle aurait pu indiquer en terminant par sa citation des importations des lins étrangers en :

1860.....	22,000	tonnes
1868.....	42,000	»
1877.....	80,000	»
Et en 1882	87,000	»

Qu'il nous soit permis de relever les quantités de lins étrangers importés en France pendant les seize dernières années d'après les documents officiels.

		DE BELGIQUE.	DE RUSSIE.	D'AUTRES PAYS.	TOTAL.
		tonnes.	tonnes.	tonnes.	tonnes.
LINS et ÉTOUPES.	1867....	24.000	10.000	4.000	38.000
	1868....	22.000	25.000	4.000	51.000
	1869....	15.000	23.000	4.000	42.000
	1870....	21.000	45.000	5.000	71.000
	1871....	29.000	27.000	6.000	62.000
	1872....	22.000	48.000	4.000	44.000
LINS seulement.	1873....	48.000	32.000	4.000	54.000
	1874....	16.000	35.000	4.000	55.000
	1875....	17.000	44.000	4.000	62.000
	1876....	41.000	47.000	4.000	29.000
	1877....	46.000	52.000	3.000	71.000
	1878....	43.000	39.000	3.000	55.000
	1879....	46.000	41.000	3.000	60.000
	1880....	44.000	43.000	4.000	58.000
	1881....	42.000	49.000	5.000	66.000
	1882....	10.000	59.000	6.000	75.000

Soit une moyenne de 14,700 tonnes de Belgique.

— 38,000 — de Russie.

— 4,000 — d'autres pays.

Ou annuellement.... 56,700 tonnes de lins étrangers.

Les importations de 1883 seront sensiblement inférieures à celles de l'année 1882.

Cette note finale est moins décourageante, et démontre que nos cultivateurs et fabricants de lins peuvent hardiment s'adonner à l'industrie linière, en s'inspirant de l'expérience du passé, et des

besoins de la filature qui a fait de grands progrès en raison même de la concurrence des industries cotonnière et de jute. En un mot, les uns et les autres trouveront encore la juste rémunération d'un travail intelligent, et ceci exposé, la Commission propose d'accorder une récompense à M. Jean Dalle pour ses nombreux travaux et les services multiples qu'il a rendus à l'industrie du lin. (4)

(4) La Société a décerné à M. JEAN DALLE **une médaille d'or.**

RAPPORT

SUR LE PRIX DES COMPTABLES

Commission : MM. MAURICE DESCAMPS, EMILE NEUT, OZENFANT-SCRIVE
et LÉON GAUCHE, Rapporteur.

M. Edouard Dassonville, né à Lille, est entré le 6 mars 1856, chez M. Jaminet, négociant à Lille, en qualité de Caissier-Comptable.

Nous avons consulté son Patron qui nous en a fait le plus grand éloge. « Il est actif, intelligent, d'une parfaite honorabilité; feu mon père et moi, dit-il, nous n'avons eu qu'à nous louer de ses services. »

M. Dassonville est marié, père de deux enfants dont l'un est au service, il a l'honneur d'être Président de la Société de Secours Mutuels de St-Maurice-lès-Lille; Société comptant 520 Membres.

Le Gouvernement a voulu récompenser, M. Dassonville de la bonne organisation de la Société qu'il dirige et en juillet 1881 il lui a fait remettre une médaille d'argent; cette récompense n'est pas la seule que possède M. Dassonville, la Société qu'il dirige avec tant de dévouement lui avait témoigné sa reconnaissance en lui remettant en 1876 une médaille d'or en souvenir de services rendus.

Votre Commission à l'unanimité demande pour M. Dassonville, Caissier-Comptable chez M. Jaminet, négociant à Lille, depuis près de 28 ans, la médaille d'argent que la Société décerne pour bons et loyaux services. (1)

(1) La Société a décerné à M. DASSONVILLE la **médaille d'argent** fondation anonyme).

RAPPORT

SUR UN MANUEL DU CONTRIBUABLE.

Commission : MM. OZENFANT-SCRIVE, EMILE NEUT, MAURICE DESCAMPS
et LÉON GAUCHE, Rapporteur.

La Commission a été chargée de l'examen d'une étude sur les contributions épigraphiée :

Les meilleurs impôts sont ceux qui sont adoptés par un pays.

Dès le début, on acquiert la certitude que ce mémoire émane d'un homme très versé dans la pratique des contributions.

Il se place au point de vue d'un instituteur d'une école de village apprenant à des enfants, futurs contribuables, le système des contributions directes.

Il passe en revue les divers impôts :

Le revenu qui sert de base à la contribution foncière, le droit à payer pour une porte cochère ou de magasin, l'impôt pour chaque porte ou fenêtre, les centimes additionnels en principal de la contribution des patentes, la cote mobilière, etc., etc.

L'étude contient 56 pages, non compris les appendices, qui demanderont encore un assez grand nombre de pages; par un oubli involontaire, l'auteur a omis de faire figurer la table des matières, ce qui aurait facilité les recherches.

Cet ouvrage est traité consciencieusement, longuement (trop longuement peut-être) et nous ne pouvons que féliciter l'auteur de ses

recherches, mais nous regrettons qu'il ne se soit pas contenté d'un manuel pratique, pouvant être consulté facilement par les industriels, négociants et autres patentables ou contribuables, car la Société Industrielle en désirant récompenser l'auteur d'un manuel sur les contributions, avait surtout en vue un manuel d'une grande simplicité indiquant par des exemples multiples le rouage des contributions.

La Commission déclare, à l'unanimité, que l'ouvrage présenté est sérieux et inédit, qu'il peut être facilement refondu et demande pour l'auteur, une récompense à titre d'encouragement, en espérant que l'année prochaine il se représentera et qu'alors il nous sera possible de demander pour lui une récompense plus élevée (1).

(1) La Société a décerné à M. HERMAND, auteur du mémoire, **une médaille d'argent.**

RAPPORT

SUR UN TRAVAIL IMPRIMÉ DU D^r HOCHSTETTER.

Commission : MM. Ed. CREPY, BÉCHAMP et EUSTACHE, Rapporteur.

La Commission que vous avez chargée d'examiner la brochure de M. le D^r Hochstetter, intitulée : *Étude sur l'assainissement de la ville de Lille*, a constaté tout d'abord, ainsi que l'auteur en convient du reste dans sa lettre d'envoi, que ce travail, très bien fait et très bien étudié dans certaines de ses parties, ne répond qu'incomplètement à l'énoncé de la question mise au concours.

Il sera très facile à M. le D^r Hochstetter, grâce aux matériaux qu'il a déjà recueillis, de combler cette lacune et de nous apporter, l'année prochaine, un travail réellement complet que nous serons heureux de couronner.

Votre Commission vous propose, en conséquence, d'adresser des félicitations à M. le D^r Hochstetter, de lui signaler les desiderata de son étude d'aujourd'hui, et de l'engager vivement à les combler pour le concours de l'année prochaine.

QUATRIÈME PARTIE.

TRAVAUX PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ.

RÉSUMÉ ET APPRÉCIATION

DU RAPPORT FAIT PAR LES DÉLÉGUÉS OUVRIERS DE LILLE
à l'Exposition d'Amsterdam.

Commission : MM. WITZ, M^{ce} BARROIS, BÈRE, Rapporteur.

Le travail de MM. Denis Doyen, et Cohen Stuart, contient d'abord quelques considérations générales sur l'industrie mécanique en Hollande et la situation des ouvriers ; il expose avec détails, l'organisation et le fonctionnement des écoles et des cours institués pour les ouvriers. Dans la seconde partie, consacrée exclusivement aux produits mécaniques, sont mentionnées ou décrites un grand nombre de machines présentées par les principales nations exposantes ; elle se termine par une étude spéciale des machines à coudre.

Les délégués estiment que l'industrie mécanique en Hollande est dans un état assez satisfaisant, mais susceptible de nombreux per-

fectionnements. Ils signalent la « Fabrique royale de machines, » établissement bien outillé, possédant une fonderie, une chaudronnerie, des ateliers de tour, d'ajustage et de montage ; puis les « chantiers de l'Atlas, » occupant 300 ouvriers et construisant des chaudières, des machines à vapeur d'un type spécial pour l'État ou l'industrie privée. Les outils employés donnent lieu à quelques critiques des délégués, qui considèrent la construction hollandaise comme incapable de lutter avec celle des grands pays.

Le travail aux pièces est le plus souvent adopté ; à Amsterdam les salaires varient entre 0,30 et 0,46 l'heure. Ces bases ne sont pas fort élevées, mais l'ouvrier se nourrit mal, la production est peu active et le rendement du travail est faible. En revanche une mutuelle confiance règne entre ouvriers et patrons ; aussi les grèves sont-elles rares. Les syndicats professionnels n'exercent qu'une faible influence. Le livret n'existe pas, les inventions ne sont pas garanties par des brevets. Nous reproduisons ici, bien entendu, les observations des délégués.

Comme nous l'avons dit, le rapport insiste longuement sur les écoles d'apprentissage et autres. Il y a une école d'apprentissage fondée en 1861, par une Société d'industriels, soutenue par la municipalité et par la province ; cette école prospère rapidement, elle est aujourd'hui très bien installée dans de beaux bâtiments, est fréquentée par 150 élèves charpentiers, forgerons, mécaniciens, quelques élèves sculpteurs, menuisiers, peintres et tourneurs. Les jeunes gens y sont admis de treize à quinze ans, payent quinze florins par an. et reçoivent gratuitement les outils. On y enseigne les connaissances élémentaires et professionnelles. Le Comité d'administration est formé de sept membres de la Société, qui porte le nom de « *Société pour la classe ouvrière.* » A ces sept sociétaires sont adjoints douze commissaires pris pa. mi les notables de la ville. Le soir des cours de dessin sont faits aux ouvriers, âgés de seize ans au moins et payant cinq florins par an. L'école paraît donner de bons résultats, bien que le travail à l'atelier soit un peu sacrifié aux

autres études ; jusqu'ici elle a formé principalement des ouvriers, et non des dessinateurs ou employés, comme on le lui a parfois reproché.

Amsterdam possède aussi une école de dessin du soir. Les cours ont été ouverts en 1877 par trois chambres syndicales ouvrières. Elle se plaça bientôt sous la protection de la Société de patrons appelée « *Union pour le développement de l'Industrie et des Métiers*, » qui imposa, pour prix de son concours, la condition de son contrôle sur les Chambres syndicales. Il y a quatre sections et 1 section d'adultes pour un nombre d'élèves variant entre cent et deux cents. Les cours durent quatre années ; ils portent sur le dessin à la main, le dessin linéaire, le dessin d'après nature, les premières notions des styles d'architecture.

Il s'est formé en 1878 une Société pour la formation de mécaniciens, qui a établi une école de mécaniciens. Les membres de la Société payent annuellement cinq florins au moins, et les donateurs une contribution unique de cent florins. Elle a un Conseil d'administration, un directeur, des professeurs pour la mécanique, les langues, le dessin, les travaux manuels. Quarante élèves sont admis tous les ans, à la suite d'un concours portant sur les éléments des langues et des sciences ; on enseigne la théorie élémentaire de quelques sciences, les machines à vapeur, le dessin ; on y fait des exercices pratiques. Un diplôme est décerné à la sortie.

L'instruction, dit le rapport, est plus développée en Hollande qu'en France. Le Conseil municipal d'Amsterdam a rendu le français obligatoire dans les écoles primaires.

Les délégués ont passé en revue les expositions mécaniques des principaux pays.

Dans celle des Pays-Bas, ils signalent les machines horizontales de *Begermann*, constructeur à Helmond, dans lesquelles ils remarquent la détente commandée par le régulateur ; les appareils à enfoncer les pieux, des frères *Figée* de Haarlem : le poids en fonte qui bat les pieux est soulevé par la vapeur agissant directement

sur un piston dans un cylindre. Sont signalés ensuite : une machine Compound et des locomobiles de la maison *Stork d'Henkel*, construites avec soin ; une presse hydraulique particulière pour le capoc qui donne de très bon résultats ; l'exposition de la fabrique royale et celle de la maison *Feyewoord*, qui prouvent les progrès effectués dans la construction des bateaux et des navires pour lesquels la Hollande recourt de moins en moins à l'Angleterre. La Société *L'Atlas* a exposé une chèvre à vapeur pouvant élever des poids de cent tonnes et une grue à vapeur sur chariot pour poids de vingt tonnes ; le système de la chèvre est analogue à celui des grues qui ont fonctionné sur le quai du commerce à Amsterdam.

Un dessin accompagne les explications.

La France a été largement représentée. La Compagnie de *Fives-Lille* exposait des appareils de sucrerie, des turbines, des photographies de machines, et particulièrement un moulin à cannes, qui a attiré l'attention des délégués ; la grande roue des engrenages de transmission est formée d'une couronne sur laquelle sont fixés à queue d'hironde les segments dentés.

La maison *Cail* a présenté des moulins à cannes, des chaudières, divers appareils de sucrerie, un canon Debangé, une coupole pour équatorial destinée à l'observatoire de Paris, pesant 80,000 kilos, ayant vingt mètres de diamètre, faisant un tour en cinq minutes.

Ces deux expositions sont les plus importantes, puis viennent les presses *Marinoni*, auxquelles certaines presses rotatives allemandes font une concurrence redoutable ; les pompes *Dumont*, qui sont, paraît-il, peu connues en Hollande, quoique supérieures aux pompes en usage, et que l'exposition fera peut-être mieux connaître ; les produits spéciaux de l'usine *Piat*, faits avec beaucoup de soins : roues à chevrons, poulies différentielles, chaînes universelles, pompes à quatre pistons, à des prix modérés, dit le rapport.

Pour la Belgique, il n'est question que des générateurs *Mayer de Villebroeck*, qui présentent un mode d'alimentation perfectionné : le nettoyage se fait par un jet de vapeur.

Plusieurs pages sont consacrées à la maison *Koerting* d'Allemagne. Le rapport entre dans une description détaillée du frein à vide de cette maison ; il relate des expériences faites en Russie ; ce frein qui est automatique, fonctionne en Angleterre, en Suède, en Allemagne ; on ne dit pas s'il a été adopté en Russie. On sait que d'autres freins sont usités, sur les lignes de chemin de fer français. Nous avons lieu de penser qu'ils ne sont pas moins avantageux. Les injecteurs *Koerting*, les pulsomètres sont l'objet de jugements très favorables, que nous mentionnons, sans les apprécier.

L'Angleterre a exposé le gouvernail à vapeur de *Lachlan*, dont l'explication détaillée est éclaircie par un dessin joint au rapport : dans ce gouvernail, l'angle de rotation du volant, manœuvré par le pilote, est proportionnel à l'angle que décrit le gouvernail.

L'excavateur *Priestmann* est préféré par les délégués aux anciens excavateurs ; un croquis accompagne le texte.

A cause de l'importance qu'a prise l'industrie de la couture, du tricot et de la broderie dans le département du Nord, Messieurs Doyen et Cohen Stuart ont voulu recueillir tous les instruments utiles à cette industrie. Les ateliers de couture sont peu nombreux en Hollande ; les machines à coudre y viennent d'Allemagne ou de Belgique.

L'Angleterre n'a pas exposé de machines à coudre ; l'Allemagne en a exposé beaucoup, mais toutes dérivent du type Singer. Dans l'exposition de la maison *Hurtu de Paris* figure une machine à coudre à navette ronde en dessous. Mentionnons des machines à tricoter du système *Lamb* présentées par la maison d'*Haenens-Gathier* de Gand et une collection complète de machines américaines. C'est l'Amérique qui a le meilleur outillage pour la fabrication des machines à coudre. L'Allemagne en exporte aussi une grande quantité.

Nous ne pouvons suivre les délégués dans les détails techniques qu'ils ont donnés, ni dans les considérations nombreuses qu'ils ont développées sur l'industrie de la machine à coudre, mais nous engageons tous ceux qu'intéresse cette industrie à les lire dans le

rapport. Sur cette question, comme sur les autres d'ailleurs, le travail de MM. Doyen et Cohen Stuart, renferme des développements intéressants, qui ne peuvent prendre place dans notre résumé.

Le rapport que nous venons de parcourir est fait avec beaucoup de soin et beaucoup d'ordre ; il dénote chez ses auteurs une réelle connaissance de l'industrie ; nous y avons remarqué avec plaisir que les observations générales reposaient sur des notions économiques très justes. Il ne contient aucune description de machines nouvelles ni de nouvelles considérations, d'ailleurs MM. Denis Doyen et Cohen Stuart font eux-mêmes observer qu'ils n'ont trouvé que très peu de perfectionnements et point de nouvelles inventions. L'examen très attentif des machines d'une exposition ne suffit pas pour prononcer sur elles un jugement catégorique, mais en exprimant leurs opinions avec sincérité, en faisant de l'exposition un intelligent compte-rendu, les délégués nous paraissent avoir très-bien rempli leur mission.

RECHERCHES BIOLOGIQUES SUR LA BETTERAVE

Par B. CORENWINDER.

Dès que les observateurs eurent acquis la certitude que les feuilles des végétaux jouissent de la propriété d'absorber le gaz acide carbonique et d'éliminer de l'oxygène, ils cherchèrent à prouver que le carbone qui est retenu par ces organes concourt à la formation des tissus de la plante et des principes immédiats qu'elle est chargée d'élaborer.

Deux savants illustres Th. de Saussure et Boussingault se sont occupés particulièrement de cette importante question. On se rappelle que ce dernier a fait semer diverses graines dans des sols inertes, et qu'il a constaté que les plantes qui en provenaient, contenaient plus de carbone qu'il y en avait primitivement dans leurs semences. Ayant pris les précautions nécessaires pour éviter tout contact des plantes avec des matières carbonées, il a pu conclure que leur acquisition en carbone avait lieu par l'intermédiaire des feuilles qui empruntent ce principe à l'acide carbonique de l'air.

Depuis plusieurs années, j'ai fait un grand nombre d'expériences, qui confirment les observations de M. Boussingault. L'été dernier particulièrement j'ai obtenu des végétaux qui ont acquis leur développement normal, en poussant dans du sable pur qu'on arrosait avec des dissolutions de sels minéraux convenables. dépourvus

complètement de substances organiques et de carbonates. Ces plantes étaient :

Le tabac.

Le maïs.

La betterave.

Dans cette note et pour le moment, je ne m'occuperai que de la betterave qui présente un intérêt particulier, à cause du sucre que contient sa racine.

On admet assez généralement, par induction, que le carbone qui entre dans la constitution du sucre a sa source principale dans l'atmosphère. Toutefois, à ma connaissance, cette grande loi de la biologie végétale, n'a pas encore reçu la sanction de l'expérience, elle n'a pas jusqu'ici été prouvée directement.

C'est dans le but d'élucider cette importante question que j'ai entrepris les recherches dont je vais avoir l'honneur de rendre compte à la Société.

Dans le courant du mois de mai 1882, je prélevai dans un champ que l'on avait ensemencé deux ou trois semaines auparavant quelques petites betteraves, et je les utilisai de la manière suivante :

J'en repiquai trois dans un pot contenant du sable qu'on avait lavé successivement avec de l'acide chlorhydrique étendu, avec de l'eau en abondance, enfin avec de l'eau distillée. Je m'étais assuré, après ces opérations, que ce sable était exempt de toute trace de matière organique et de carbonates. Le pot avait 15 litres de capacité environ.

Trois petites betteraves semblables furent repiquées dans du bon terreau de couche que j'avais mis dans un pot du même grandeur que le précédent. Ce terreau n'était, que pour ainsi dire, que du fumier de cheval décomposé.

Enfin on repiqua le reste de ces betteraves dans une parcelle de terre qu'on avait réservée au milieu d'un champ préparé et ensemençé depuis quelques temps.

Ces opérations terminées, je fournis aux betteraves mises dans le sable un volume déterminé d'une dissolution de sels purs, exempts de carbonates et d'acides organiques, tels que : nitrate de potasse, phosphate d'ammoniaque, sulfate ammoniaco-magnésien, chlorure de potassium, phosphate acide de chaux, silicate alcalin, etc., en un mot, je mis à la disposition de ces betteraves, de l'azote sous deux formes, des phosphates solubles, et toutes les matières minérales dont l'analyse signale l'existence dans la betterave.

Je renouvelai ces additions d'engrais tous les quinze jours jusque vers la fin d'août.

Les betteraves cultivées dans le terreau ne reçurent aucun engrais supplémentaire.

Le champ où l'on avait planté le lot restant avait été fumé avec du fumier de ferme et des engrais liquides.

Les plantes en pot furent mises à une bonne exposition de mon jardin à la campagne ; elles n'avaient pas de contact avec le sol. On arrosa, quand il était nécessaire, celles qui végétaient dans du sable avec de l'eau de pluie, celles qui étaient dans le terreau avec de l'eau de source. Du reste l'été ayant été fort pluvieux, on dut rarement verser de l'eau sur les pots.

La végétation de ces betteraves eut lieu sans incident remarquable jusqu'au 15 juillet. Les plantes en pot, avaient, à peu près, le même nombre de feuilles qui étaient de part et d'autres, bien vertes et vigoureuses. A cette époque, ainsi que je me l'étais proposé, je prélevai deux betteraves dans chaque pot pour en doser le sucre, et aussi pour laisser à celle qui restait la faculté de se développer convenablement. Le même jour j'arrachai deux betteraves dans le champ d'essai.

Le 15 juillet, les deux betteraves cultivées dans le sable pesaient ensemble :

Les feuilles	162 gr.
Les racines.....	60 gr.

Celles qui avaient végété dans le terreau pesaient :

Les feuilles	160 gr.
Les racines.....	46 gr.

Enfin les dernières, qu'on avait prises dans le champ d'essai, avaient les poids suivants :

Les feuilles	155 gr.
Les racines.....	54 gr.

Ces betteraves contenaient respectivement les quantités de sucre que je vais indiquer :

Betteraves dans le sable.....	5.45 p. cent.
— terreau	2.85 id.
— champ	4.10 id.

Ces premiers résultats me causèrent une vive satisfaction. Sans me préoccuper, pour le moment des quantités relatives de sucre trouvées dans ces racines, il m'était démontré, par l'expérience effectuée dans du sable, qu'au besoin l'acide carbonique de l'air peut suffire pour alimenter la betterave du carbone nécessaire à l'élaboration du sucre.

Après cette époque, mes betteraves s'accrurent avec rapidité. Dans le commencement du mois d'août, il n'y avait pas une différence marquée entre celle qui poussait dans le sable et celle qui était dans le terreau ; mais dans le mois de septembre je m'aperçus que la dernière prenait l'avance : elle produisait des feuilles nombreuses, elle grossissait à vue d'œil. Néanmoins je n'osai pas verser

de nouveau de la dissolution saline sur la betterave en sable, dans la crainte de la détériorer.

Dans le mois d'octobre, la betterave cultivée dans du sable commençait à perdre ses feuilles. Au premier novembre, elle n'en avait plus qu'un petit nombre. Tout le monde sait, du reste, que lorsque la betterave approche de la maturité, ses principales feuilles se fanent, jaunissent et bientôt se dessèchent.

Au contraire, la végétation de la betterave cultivée dans le terreau se poursuivait avec une vigueur excessive. Cette betterave avait engendré une quantité considérable de feuilles saines et d'un vert foncé.

Je jugeai que le moment était venu de mettre fin à ses expériences. On était au 4 novembre. A cet effet, je déplantai ces betteraves pour en faire les analyses, et je notai soigneusement les particularités qu'elles présentaient.

BETTERAVE CULTIVÉE DANS LE SABLE.

Cette betterave avait des racinelles nombreuses et un chevetu d'un blanc parfait. Sa chair était dure et fort dense, sa peau colorée en rose.

Il ne lui restait plus que cinq grandes feuilles et deux petites. Un grand nombre de jeunes pousses apparaissaient sur le collet de racine :

Les feuilles pesaient ensemble.....	270 gr.
La racine.....	490 »

Celle-ci contenait pour 100 gr. :

Eau.....	80.80 gr.
Sucre	12.26 »
Matières minérales	0.98 »

BETTERAVE CULTIVÉE EN PLEIN CHAMP.

J'ai choisi dans la parcelle, après la récolte plusieurs betteraves pesant chacune environ 500 gr.

Voici quelle était leur composition en centièmes :

Eau	83.20
Sucre.....	9 »
Matières minérales	0.91

BETTERAVE CULTIVÉE EN TERREAU.

Ainsi que je le disais précédemment, cette plante avait acquis un grand développement :

Ses feuilles, au nombre de 113, pesaient ensemble....	2 k. 560
Sa racine	1 145

Celle-ci avait émis beaucoup de radicelles et un chevelu si abondant que le pot en était rempli. Ce chevelu avait une couleur brune qui résistait au lavage.

L'analyse de cette betterave m'a donné les chiffres suivants :

Eau.	83.80
Sucre.....	10.60
Matières minérales	1.16

Avant de passer aux conséquences qui résultent de ces recherches, je ferai les remarques suivantes .

1° La betterave venue dans le sable pesait 490 grammes, et elle contenait 12.26 pour cent de sucre : elle en avait donc élaboré en totalité 60 grammes 7 centig. (Note 1) ;

2° Celles qui avait végété en plein champ pesait 500 grammes, et il s'y trouvait 9 pour cent de sucre : elle en avait donc produit 45 grammes ;

3° Enfin la betterave cultivée dans le terrain pesait 1 k^o 145. Sa richesse en sucre était de 10,60 pour cent ; elle avait donc accumulé dans sa racine 121 grammes 37 centig. de sucre (Note 2).

Cela posé, on peut déduire de mes essais les conséquences suivantes :

1° La betterave qui croît dans un sol dépourvu de matières organiques, emprunte, par ses feuilles, à l'acide carbonique répandu dans l'atmosphère, tout le carbone qui lui est nécessaire pour élaborer du sucre (1) ;

2° Celle qui végète dans une terre d'une fertilité moyenne trouve à la même source le carbone dont elle a besoin pour remplir ce rôle ; mais il n'est pas certain, d'après ce qui va suivre, que cette source soit la seule où elle s'approvisionne :

3° Enfin, lorsque cette plante se développe dans un sol contenant une abondante provision de matières carbonées, dans du terreau par exemple, elle absorbe sans doute l'extrait de ce terreau par ses racines, et elle acquiert ainsi du carbone engagé dans des substances organiques. Ce carbone, en entrant dans des combinaisons encore ignorées, contribue-t-il à la formation du sucre conjointement avec celui que les feuilles puisent dans l'atmosphère ? Le fait est probable, mais il est difficile, pour le moment de le mettre en évidence. (Note 3) (2).

On a enseigné longtemps que les plantes acquièrent du carbone en inspirant par leurs racines le gaz acide carbonique confiné dans le sol. Cette doctrine n'a pas encore reçu la sanction de l'expérience : jusqu'aujourd'hui ce n'est qu'une hypothèse.

(1) Il n'est pas besoin de dire que, dans ce cas, cette plante ne peut puiser qu'à la même source le carbone qui sert à la constitution de ses tissus et des autres principes carbonés qui se forment dans ses feuilles et dans sa racine.

(2) Il n'est pas admissible que lorsque qu'une plante s'approprie par ses racines les matières organiques des engrais, elle élimine le carbone qui en fait partie intégrante.

Il est probable, cependant, qu'en puisant de l'eau dans la terre, la plante absorbe par ses racines les bi-carbonates ainsi que la faible quantité d'acide carbonique que cette eau tient en dissolution ; toutefois la proportion de carbone qu'elle pourrait acquérir de cette manière serait nécessairement très limitée.

On sait depuis le commencement de ce siècle que les plantes ont besoin pour vivre d'inspirer de l'oxygène par leurs racines. Celles-ci forment avec ce gaz, aux dépens de leur propre substance, de l'acide carbonique qui, d'après Th. de Saussure, *suit le cours longitudinal de la tige*, est attiré dans les feuilles, et décomposé par elles. Serait-ce la matière organique absorbée par les racines qui éprouverait cette combustion ? Cette hypothèse est plausible, mais comment en démontrer la réalité ?

Quoiqu'il en soit, si l'on peut supposer que les végétaux s'assimilent du carbone par l'exercice de plusieurs fonctions différentes ou similaires, on est forcé d'admettre que dans l'état actuel des connaissances physiologiques, il n'y a qu'une seule de ces fonctions dont l'existence soit démontrée. Il n'est plus contestable désormais que c'est dans l'atmosphère que la plante puise, en grande partie, l'élément nécessaire à l'élaboration de ses principes carbonés ; d'autres fonctions, souvent invoquées, n'ont pas le même degré de certitude : elles n'ont pas été consacrées par l'expérience.

Le mémoire qu'on vient de lire fait partie d'un ensemble de recherches que je poursuis depuis longtemps sur l'origine du carbone dans les végétaux, c'est pourquoi je me suis borné à énoncer les faits constatés, me réservant de les développer plus amplement, lorsque je coordonnerai toutes les observations que j'ai recueillies et que je recueillerai encore sur cet important sujet.

NOTE 1.

Si l'on suppose la quantité d'acide carbonique que cette betterave a dû absorber par ses feuilles pour produire le sucre qui a été fixé dans sa racine, on trouve les résultats suivants.

D'après M. Peligot, la composition du sucre de canne est de .

Carbone.....	42.4
Hydrogène.....	6.4
Oxygène.....	51.5

La quantité totale de sucre trouvée dans cette betterave étant de 60 grammes 7 centigrammes qui contiennent 25 gr. 29 de carbone, on peut en conclure que pour produire ce sucre, elle a dû emprunter à l'atmosphère 92 gr. 73 ou 46 litres 36 centilitres d'acide carbonique.

La végétation de cette plante ayant duré cinq mois, il en résulte que la consommation d'acide carbonique a été en moyenne, et par jour, de 31 centilitres pour produire le sucre (1).

Ce chiffre n'est pas élevé, et il prouve qu'il ne faut pas que la betterave soit exposée constamment aux rayons du soleil pour élaborer une quantité de sucre suffisante.

(1) J'ai démontré, il y a vingt-cinq ans, qu'une plante de féverole, ayant environ 30 centimètres de hauteur peut, pendant une heure d'exposition au soleil, absorber 93^{cc} d'acide carbonique enfermés avec elle sous une cloche de verre.

NOTE 2.

Cette betterave aurait acquis certainement un volume beaucoup plus considérable, si elle n'avait pas été comprimée dans un pot; la quantité absolue de sucre eut été la même, à peu de chose près, mais la proportion centésimale en aurait nécessairement diminué.

C'est ce qui arrive lorsqu'une betterave végète isolément dans un sol très riche, comme dans un potager, par exemple. Tout le monde sait, qu'en ce cas, elle produit des feuilles nombreuses, et que sa racine, très volumineuse, est relativement pauvre en sucre.

On se demande pourquoi ces feuilles, si multipliées, si vertes, n'engendrent pas dans la racine une quantité de sucre plus élevée?

Ce fait est complexe :

1° En produisant des jeunes pousses en abondance, la racine perd une proportion notable de sucre déjà élaboré qui sert de nourriture à ces organes naissants;

2° Ce surcroît de feuilles se développe ordinairement quand la saison est déjà avancée; alors la lumière ayant perdu de son intensité, le pouvoir réducteur des feuilles a diminué;

3° Les betteraves trop nourries ont les feuilles d'un vert foncé, vigoureuses et pleines de sève, alors que celles qu'on a cultivées comme d'habitude sont déjà mûres; il faudrait aux premières une prolongation de l'été pour leur faire acquérir une richesse saccharine en rapport avec les organes qu'elles ont créés et édifiés.

NOTE 3.

Ainsi que je l'ai dit précédemment, outre la betterave, j'ai cultivé, l'été dernier, comparativement dans du sable fumé avec des engrais chimiques purs, et dans du terreau, du maïs et du tabac. Le maïs dans le terreau l'a emporté sensiblement sur celui qui a poussé dans le sable. Au contraire le tabac végétant dans le sable avait, à la fin du mois d'octobre, vingt centimètres de hauteur en plus que celui qui était dans le terreau; le premier était plus vigoureux, il avait des feuilles plus larges; il donna plus de fleurs et de capsules que le dernier. J'attribue la supériorité du tabac qui est venu dans du sable au nitrate de potasse que je lui ai fourni sans ménagements.

Le tabac n'a donc pas eu besoin de recevoir du carbone par ses racines pour acquérir son entier développement.

ANALYSE DU BEURRE

PAR LE DOSAGE DES ACIDES GRAS VOLATILS

Par M. ERN. SCHMITT,

Professeur de Chimie à la Faculté libre des Sciences.

Dans un travail précédent, nous avons voulu démontrer que l'examen des propriétés physiques du beurre était loin de suffire à en prouver la pureté, que l'analyse chimique seule pouvait résoudre ce problème et encore avec beaucoup de difficultés (1).

Nous devons dire pourtant qu'à propos de notre étude, M. Marchand, de Fécamp, a bien voulu nous communiquer un procédé d'analyse fondé sur les différences de densité à $+ 100^{\circ}$ du beurre fondu et des autres matières grasses, la margarine notamment.

A $+ 100^{\circ}$ le beurre a un poids spécifique qui varie de 0,865 à 0,868, tandis que les limites pour les autres corps gras sont 0,859 et 0,861.

Ces densités à $+ 15^{\circ}$ sont égales à 0,9207 pour le beurre et 0,9131 pour la margarine, soit un écart de 0,0076, qui permettrait non seulement de caractériser ces deux produits, mais encore d'apprécier les proportions d'un mélange.

En opérant sur des matières pures avec un alcoomètre très sensible comme densimètre et à des températures variables, ce chimiste distingué a établi les courbes de variation de ces poids spécifiques,

(1) H. Pellet, *Etude des procédés d'analyse des beurres*. Caen, 1884.

ces courbes sont deux lignes presque parallèles et montrent que ces deux valeurs sont parfaitement comparables.

Les degrés de l'alcoomètre sont donc observés à une température t , ils sont convertis en poids spécifiques, soit au moyen des tables de M. Marchand, soit au moyen des tables de Gay-Lussac dont M. Collardeau a publié un extrait qui se trouve dans beaucoup de traités de physique et de chimie appliqués. Les corrections relatives à la température ne doivent pas être oubliées pour ramener le poids spécifique à $+ 15^{\circ}$, elles ont d'après l'auteur de 0,001 par chaque degré et demi ($1^{\circ}5$) en plus ou moins : un simple calcul de proportion donne alors la richesse réelle du beurre suspect.

M. Marchand affirme que sa méthode lui a toujours donné d'excellents résultats, mais nous nous permettrons de dire que pour réussir il faut avoir d'abord entre ses mains des instruments très exacts et très sensibles comme alcoomètre et comme thermomètre, qu'il faut être par dessus tout un opérateur aussi adroit et aussi expérimenté que notre savant collègue de l'écamp.

Ces conditions ne sont pas toujours à la disposition de tous et il faut alors avoir recours à l'analyse chimique.

Nous avons recommandé avec beaucoup de chimistes pour l'essai des beurres, le procédé d'Otto Hehner et Angell, basé sur la détermination de la quantité d'acides gras fixes et insolubles. Un beurre devant donner $87^{\text{gr}},50$ pour cent de ces acides, tandis que les autres corps gras en donnent de $95,10$ à $95,53$ %, un simple calcul de proportion basé sur cette différence de 8 % doit permettre de déterminer la quantité des matières grasses étrangères introduites dans le beurre.

Soit un échantillon de beurre donnant à l'analyse 90 % d'acides gras fixes, poids supérieur de $2,5$ à $87,5$ on écrit :

$$\frac{8}{100} = \frac{2,5}{x} \quad \text{et} \quad x = \frac{100 \times 2,5}{8} = 31,25$$

Ce beurre renfermerait donc $31,25$ % de graisses étrangères.

Malheureusement ce chiffre normal 87,50 n'est pas accepté par la majeure partie des chimistes, il est quelquefois trop élevé mais le plus souvent il est trop faible. Si l'on a trouvé des beurres avec 85 et 86 % d'acides gras seulement (1), il en est beaucoup pour lesquels ce chiffre s'élève presque à 90 %.

M. Magnier, de la Source analysant des beurres de St-Pol (Pas-de-Calais), a trouvé 89,10 et 89,40 %.

En examinant un grand nombre de beurres de Flandre d'origine authentique, nous avons trouvé une moyenne très voisine de 89 et un maximum de 89,50 %.

M. Kretschmar, de Bonn (Berichte der deutsche Chemische Gesellschaft, 1878), a trouvé 89,20 et 89,57 % pour des beurres purs des bords du Rhin.

MM. Fleischmann et Vieth qui ont opéré sur 185 échantillons de beurre, sont arrivés à un maximum de 89,73 %.

Il en résulte que la différence de 8 % dans le chiffre des acides gras se trouve réduite à 6 et même à 5 % et qu'une différence de 4 % dans l'analyse d'un beurre pourrait amener à conclure à l'incorporation de 20 % de margarine ou autre graisse dans ce beurre.

Cet écart est évidemment trop faible, il est forcément insuffisant et les chimistes ont dû avoir recours à une autre méthode plus sensible et donnant au moins des différences plus grandes dans les résultats de l'analyse.

En décomposant le savon de beurre par un acide minéral, on obtient des acides gras fixes et insolubles d'une part, des acides gras volatils et solubles d'autre part; les chimistes se sont appliqués à déterminer la quantité de ces derniers acides et le procédé de détermination employé aujourd'hui a été donné par le professeur Reichert de Fribourg et publié en février 1879, dans les Archives allemandes de Pharmacie.

Le procédé Reichert, disons-le avant tout, est un perfectionne-

(1) H. Pellet, *loco citato*, 1884.

ment du procédé de M. Lechartier, de Rennes (1), qui a songé le premier à doser les acides gras volatils du beurre et encore ce perfectionnement est-il emprunté en partie à MM. Otto, Hehner et Angell pour la méthode de saponification du beurre, en partie à M. Corenwinder qui a remplacé la saturation des acides distillés par l'eau de baryte et la pesée des sels de baryte ainsi obtenus par leur titrage volumétrique avec une liqueur alcaline normale.

M. Lechartier saponifie 50 grammes de beurre purifié par fusion avec 25 grammes de soude caustique, et le savon obtenu est décomposé à l'aide de 50 grammes d'acide tartrique. La liqueur provenant de cette décomposition est séparée du gâteau d'acides gras insolubles et elle est soumise à la distillation. Les liquides condensés, saturés par l'eau de baryte, filtrés et évaporés à siccité donnent un résidu de butyrate et de caprate de baryte que l'on pèse. Le poids de ces sels ne doit pas être inférieur à 6 grammes pour 50 grammes de beurre pur.

M. Corenwinder a proposé avec raison, comme nous l'avons dit, de saturer le liquide distillé avec une liqueur titrée alcaline.

Malgré cette modification qui rendait le procédé Lechartier beaucoup plus pratique, nous avons eu dans son application bien des mécomptes, et alors que pour les poids des gâteaux d'acides gras solides, nous obtenions des chiffres assez concordants, il n'en était pas de même pour les chiffres exprimant les poids des acides gras volatils.

Nous faisons à la méthode de M. Lechartier les objections suivantes : il faut employer une trop grande quantité de beurre fondu et anhydre, il faut décomposer le savon en vase découvert et l'on peut ainsi perdre une certaine quantité d'acides volatils, soit par leur volatilisation, soit par leur incorporation dans le gâteau d'acides gras solides. La distillation se fait dans des appareils très vastes et encore est-elle incomplète? M. Lechartier constate que sur 900 centimètres cubes de liquide à distiller, on n'obtient pas la totalité

(1) Annales agronomiques de Déhérain, 1875, p. 436.

des acides volatils même en recueillant 720 centimètres cubes. L'acide tartrique est-il bien choisi ? dans une distillation mal conduite, surtout à feu nu, il peut donner lui-même des produits acides qui s'ajoutent aux acides volatils du beurre.

Tous les calculs faits sur la composition du beurre reposent sur une analyse trop ancienne, celle de Bromeis reproduite depuis par tous les chimistes. D'après les travaux de Bromeis, le beurre ne renfermerait que 2 % de *butyrine*, tandis que nous en avons trouvé 5 pour cent au moins dans le beurre de vache, et encore ce chiffre est-il trop bas ? Nous avons calculé la quantité de butyrine en supposant que tous les acides gras volatils étaient de l'acide butyrique et nous partons ainsi d'un équivalent trop peu élevé.

Depuis notre travail, M. Ordonneau, de Cognac, en éthérifiant les acides volatils du beurre et en séparant ces éthers par distillation fractionnée, a constaté que l'on trouvait dans le beurre les acides de la série grasse depuis l'acide butyrique $C^4H^8O^2$, jusqu'à l'acide myristique $C^{28}H^{56}O^4$, or la différence entre ces deux équivalents est très grande et l'on doit augmenter notablement le poids des glycérides à acides gras volatils, aussi M. Ordonneau donne-t-il comme chiffre 5,82 % au lieu de 5 % calculé par nous pour la butyrine seulement.

Sans se préoccuper de la composition du beurre, M. Reihert saponifie 2^{gr}.50 de beurre fondu, par la potasse en solution alcoolique, comme dans le procédé Otto Hehner, il introduit la solution savonneuse dans un petit appareil distillatoire avec 20 centimètres cubes d'acide sulfurique au dixième et il recueille 50 centimètres cubes de liquide par distillation.

Le liquide distillé, filtré sur un filtre mouillé est additionné de quatre gouttes de teinture de tournesol, puis saturé avec la liqueur de soude normale décime, au moyen d'une burette divisée en dixièmes de centimètres cubes. Un beurre pur demande dans ces conditions de 13 à 14,95 centimètres cubes de liqueur alcaline, les beurres du commerce 10,5 en moyenne, l'huile de coco 3,7,

le beurre de margarine 0,95 et les autres matières grasses moins encore.

La différence dans les résultats de l'analyse est donc ici de 1 à 10 et même de 1 à 14 pour les beurres de choix, alors qu'elle n'est que de 1 à 5 dans le procédé Otto Hehner. Le chimiste a donc à sa disposition un procédé deux fois au moins plus sensible et en outre la manipulation est beaucoup plus facile quoiqu'elle soit encore bien délicate.

Ainsi deux opérateurs différents analysant un même beurre titrant 13,5 centimètres cubes, avaient trouvé l'un un chiffre trop bas, l'autre un chiffre trop élevé.

Dans le premier cas, la dissolution savonneuse était trop étendue, les premiers 50 centimètres cubes recueillis par distillation ne saturaient que 9 centimètres cubes de liqueur sodique : en continuant à distiller et en recueillant 50 nouveaux centimètres cubes, il a encore fallu 4,5 de liqueur sodique. Le résultat trop faible était dû à la grande quantité de liquide à distiller comme M. Lechartier l'avait déjà constaté.

Dans le second cas, avec un liquide concentré, le liquide distillé était trop acide, en l'évaporant à siccité après saturation et en reprenant le sel par l'eau après l'avoir calciné, nous avons constaté, au moyen d'un dosage à l'état de sulfate de baryte, qu'il y avait eu 0^{gr} 0429 d'acide sulfurique entraîné, quantité correspondant environ à un centimètre cube de la liqueur alcaline.

Le lavage et la filtration peuvent aussi entraîner des pertes, la distillation se fait avec soubresauts.

Pour nos essais nous avons préféré employer comme appareil à distillation, l'appareil Boussingault pour le dosage de l'ammoniaque en terminant le serpentin du réfrigérant par un tube taillé en biseau.

Nous introduisons la solution savonneuse dont le volume doit varier de 70 à 80 centimètres cubes au plus dans le ballon avec quelques morceaux de pierre ponce pour empêcher les soubresauts.

Nous remplaçons l'acide sulfurique par l'acide phosphorique de densité 1,45, *c'est l'acide médicinal*; cet acide n'est pas aussi volatil, il est très énergique et 10 à 12 centimètres cubes suffisent pour décomposer le savon.

Le liquide distillé est recueilli dans un verre de Bohême dans lequel le titrage peut se faire directement; un trait de jauge sur le verre nous indique quand nous en avons recueilli 60 centimètres cubes.

Nous opérons toujours sur du beurre fondu, anhydre et filtré, car un beurre salé donnerait par distillation de l'acide chlorhydrique qui serait une cause importante d'erreur. Nous terminons enfin la distillation en faisant passer 10 centimètres cubes d'alcool en vapeur dans le serpentin et les tubes pour en opérer le rinçage; cet alcool condensé vient s'ajouter dans le verre de bohême aux 60 centimètres cubes de liquide acide distillé.

Nous avons fait, avec ces modifications, des dosages d'acides gras volatils sur plusieurs échantillons de beurres purs de Flandre et nous avons eu comme chiffres 13, — 13,50, — 14 — 14,3. Nous avons voulu comparer ces beurres à un beurre de choix, le beurre d'Isigny, que nous avons pu nous procurer grâce à l'obligeance de M. Hébert, pharmacien, à Isigny; nous avons trouvé des chiffres presque identiques. Ainsi du beurre mis gracieusement à notre disposition par M. Bigo-Danel exigeait comme le beurre d'Isigny 13,5 cent. cubes de liqueur alcaline, traité par le procédé Otto Hehner, il donnait 89,15 % d'acides gras fixes et insolubles, alors que le beurre d'Isigny en donnait 88,57 % (1).

Nous avons appliqué le procédé Reichert modifié à du beurre de chèvre que nous avait procuré un de nos élèves M. P. Coevoet fils, ce beurre titrait 13,55 cent. cubes.

Grâce à l'obligeance de M. Butin, le sympathique bibliothécaire de notre Comice agricole, nous avons pu opérer sur du lait de

(1) M. Riche a trouvé 87,77.

brebis ; le beurre de brebis préparé dans notre laboratoire titrait 13,65 cent. cubes.

Nous avons enfin fait un mélange de quatre parties de margarine avec une partie de beurre pur, et pour saturer les liquides distillés, il a fallu 2,7 cent. cubes de liqueur alcaline.

Tous ces chiffres 13,5 — 13,58 — 13,65 — 2,7 expriment bien des rapports, mais ils ne donnent aucun renseignement sur la composition du beurre, ils ne peuvent être comparés aux chiffres obtenus dans le procédé Otto Hehner. Nous avons sougé à les transformer par le calcul en quantité pour cent d'acide butyrique.

Etant donné le nombre de cent. cubes de liqueur alcaline employée dans le procédé Reichert pour 2^{gr}.50 de beurre, il suffit de multiplier ce nombre par le coefficient 0,352 pour avoir la quantité pour cent des acides volatils du beurre *exprimés en acide butyrique*.

Nous représenterons donc le résultat de nos analyses par les chiffres suivants :

Beurre de vache.....	4,452 %	d'acides volatils
Beurre de chèvre.....	4,505 %	—
Beurre de brebis	4,770 %	—

Le procédé Reichert avec les modifications que nous proposons pourra suffire dans la majeure partie des cas pour l'essai rapide des beurres, il repose sur un fait très important, la grande richesse du beurre en glycérides à acides volatils, richesse plus grande qu'on ne le croyait jusqu'à présent.

Il est d'une application assez facile, il ne nécessite pas un outillage spécial, aussi son emploi se généralise-t-il de plus en plus dans les laboratoires de chimie. Les fraudeurs le savent aujourd'hui et ils essayent de masquer les mélanges du beurre avec les graisses étrangères, en les rendant plus acides, en incorporant de l'acide butyrique dans les mottes de beurre. M. Zanni, de Constantinople, cite un négociant en beurres, qui présentant à un droguiste un

échantillon d'acide butyrique, lui demandait de lui procurer 100 kilogs de ce produit. Cette fraude est très intelligente, mais facile néanmoins à reconnaître, le problème pour le chimiste se réduit à distinguer l'acide butyrique libre de l'acide du beurre qui n'y existe qu'à l'état de combinaison avec les éléments de la glycérine. Cette analyse se fait en appliquant au beurre le procédé *Burstynn*, employé dans les mêmes conditions pour le dosage des acides gras libres dans les huiles grasses.

Cette nouvelle note est le résultat de recherches faites à propos de l'examen d'un beurre de brebis d'Australie, nous la soumettons à l'appréciation des chimistes avec l'espoir qu'elle pourra leur rendre quelques services.



LA CULTURE DU TABAC

DANS LE DÉPARTEMENT DU NORD.

Par M. F. BEBE Ingénieur des Manufactures de l'État.

L'industrie du tabac, vous le savez, Messieurs, est entre les mains de l'Etat; les procédés de fabrication n'intéressent donc pas directement les industriels; je me bornerai à vous entretenir aujourd'hui de la culture du tabac, qui est pour le département du Nord une importante source de revenus.

Je rappellerai brièvement les conditions générales de cette culture et les règles que doivent observer les planteurs, j'examinerai ensuite les caractères chimiques de la plante et ceux des sols dans lesquels elle peut croître, puis, après avoir indiqué les caractères propres au tabac du Nord, je terminerai par quelques considérations économiques.

Pour cultiver le tabac, on commence par faire des semis, soit en pleine terre, soit sur couches chaudes ou demi-chaudes, et on les protège contre les vents du Nord par des haies, des branchages ou des paillasons. Leur largeur ne doit pas dépasser 1^m 20, leur longueur varie naturellement suivant l'étendue du terrain à cultiver. La graine de tabac est extrêmement fine, aussi la mélange-t-on pour la rendre plus maniable, avec une certaine quantité de sable fin ou de cendres de couleur claire; on la répand sur le sol de façon à couvrir 5 m. q. avec 4 grammes environ de graines; l'opération de l'ensemencement se fait à la fin de Mars, quelque fois on protège

les semis par des écrans, des châssis, etc, contre les variations des température ou les rayons du soleil, on les arrose modérément, on procède à des éclaircissages jusqu'à ce qu'il reste environ 10 ou 15 plants par décimètre carré. D'après cela on peut calculer la grandeur du semis, étant donné le terrain qui doit porter le tabac.

La transplantation se fait quand les plants ont 8 ou 10 feuilles et qu'ils sont hauts de 10 à 12 centimètres, à la fin de mai ou au plus tard dans les premiers jours de juin. Il est avantageux de ne la point retarder, car plus tôt on y procède, plus tôt on peut récolter, et les conditions de la dessiccation sont alors meilleures. Les sols qui conviennent à la culture du tabac sont les sols meubles, riches en humus ; ils doivent être préalablement labourés et fumés. Le repiquage des plants se fait avec un plantoir conique ou avec divers instruments, ou à la main ; cette opération demande beaucoup de soins. Dans certains pays chaque pied est arrosé avec 1/2 litre d'eau. Les plantes sont disposées suivant deux alignements réguliers, espacés régulièrement, de façon à couvrir un hectare avec 30.000, 40.000 et 48.000 pieds. Nous verrons plus loin que cet espacement a une grande importance.

Après la transplantation on procède à des sarclages, à des binages, puis à diverses opérations que je me borne à mentionner : le buttage, qui consiste à ramener la terre autour de la tige pour activer la végétation, l'épamprement, ou suppression des feuilles basses avariées, l'écimage qui consiste à couper l'extrémité supérieure de la tige, l'ébourgeonnement qui a pour but, en supprimant les bourgeons, de développer les feuilles. Au bout de 90 jours environ de plantation en pleine terre, la maturité commence à se manifester : on la reconnaît à la coloration des feuilles qui se crispent légèrement vers la pointe et présentent quelques marbrures.

Alors se font la cueillette, puis la dessiccation et enfin la livraison aux magasins.

Certaines plantes sont destinées à la reproduction, on les choisit parmi les sujets vigoureux portant les caractères bien déterminés

de la variété cultivée dans le pays et on les entoure de soins particuliers.

Observons en passant que de nombreux ennemis, limaces, insectes, etc. menacent le tabac et que le cultivateur doit les combattre avec vigilance.

Lorsqu'on veut étudier les caractères chimiques du tabac, deux questions se présentent tout d'abord, celle de la combustibilité, et celle de la richesse de la plante en nicotine. On entend par combustibilité la qualité que possèdent les feuilles de tabac roulées en forme de cigares de garder le feu pendant un certain temps. La combustibilité dépend presque exclusivement de la quantité de sels alcalins qui entrent dans la composition des feuilles. Ces sels en brûlant se boursoufflent, donnent un charbon poreux à travers lequel l'air circule aisément. De là l'intérêt qui s'attache à l'emploi des engrais potassiques: leur effet utile a été parfaitement démontré par des expériences. Les sols qui ne contiennent pas de potasse donnent des tabacs incombustibles.

L'expérience montre aussi que le chlore est facilement assimilé par les tabacs qui ont végété dans un sol chloruré. Or, l'acide chlorhydrique enlève l'alcali aux acides organiques et nuit ainsi à la combustibilité; il faut donc éviter les engrais trop chlorurés. Les phénomènes sont différents avec l'acide sulfurique; si on met dans le sol du sulfate de potasse, l'acide est éliminé, et l'alcali est assimilé. Ce résultat est très-heureux, car les sulfates, qui sont d'un usage fréquent en agriculture pourront dès lors être employés sans craintes de nuire à la combustibilité du tabac. Lorsqu'on veut soumettre un sol nouveau à des essais, il faut les prolonger assez longtemps pour épuiser le stock préexistant de potasse, ce n'est qu'après sa disparition que l'on pourra savoir si la décomposition des roches fournit assez de potasse pour remplacer celle qui est enlevée avec la récolte,

Des séries d'expériences ont été faites pour étudier les causes qui influent sur la teneur des tabacs en nicotine. M. Schlœsing les a

entreprises et en a fait ressortir les résultats. Les engrais azotés semblent exercer une très bonne influence sur la pousse du tabac, ils augmentent un peu la richesse en nicotine. Les engrais potassiques ne jouent aucun rôle à ce point de vue, ils donnent aux feuilles de la finesse et peut-être de la souplesse.

Le poids des feuilles augmente quand la compacité des plantations diminue, mais le poids des récoltes est d'autant plus grand que la compacité est plus grande aussi; le taux de nicotine diminue quand les plantations sont compactes; il y a donc intérêt à les condenser pour obtenir des tabacs légers, et inversement. De même le taux de nicotine dépend du nombre de feuilles laissées sur le plant, il varie en raison inverse de ce nombre.

Le poids et le taux de nicotine croissent du bas en haut de la tige. Enfin la richesse en nicotine augmente pendant la végétation, et particulièrement à l'époque de la maturité. On aurait donc en faisant une récolte hâtive le moyen d'obtenir des tabacs peu chargés en nicotine, mais, bien que d'habitude le poids des feuilles ne varie plus guère dans les derniers temps, certaines circonstances retardent parfois le développement du tabac, et on s'exposerait, en agissant ainsi, à des pertes importantes quant au rendement en poids.

La question de la permanence des espèces méritait une attention toute spéciale. Aussi a-t-on essayé de cultiver en France le tabac originaire de la Havane: les essais ont démontré que le tabac conservait ses qualités primitives de finesse, ses dimensions ordinaires, en un mot ses caractères physiques; malheureusement la qualité essentielle, l'arôme, ne tardait pas à disparaître. Il faut donc jusqu'à présent renoncer à l'espoir d'acclimater dans nos pays le tabac de Havane.

Les tabacs présentent d'ailleurs d'une région à l'autre de grandes différences que la science n'explique pas complètement. Elles ne sont pas plus surprenantes que celles qu'on constate dans les vins de diverses provenances: on ne peut produire à volonté sur un sol donné des vins de Bourgogne ou de Champagne, de même telle

espèce de tabac qui se développe dans une région ne peut se développer dans la région voisine. C'est ainsi que le département du Nord donne un tabac corsé, aromatique, très-convenable pour la fabrication de la poudre à priser, mais absolument impropre à la fabrication des cigares, les cigares faits avec des feuilles du Nord se fument très difficilement. Près de notre département, au contraire, se rencontre un tabac assez fin et léger, celui du Pas-de-Calais, qui convient bien pour les cigares ordinaires. A la vérité, les deux espèces, Nord et Pas-de-Calais proprement dits, se rencontrent dans les limites géographiques du département du Nord, elles y ont deux noms particuliers et un peu bizarres qui sont : *Philippin* et *Dragon-Vert*. L'administration cherche à développer dans le Nord le philippin, ou tabac corsé, pour les besoins de sa fabrication de poudre, à l'exclusion du dragon-vert, ou tabac léger du Pas-de-Calais. Ses efforts sont très judicieux, car les procédés de culture du Pas-de-Calais appliqués au Nord donnent un tabac intermédiaire, sans caractère précis, qui ne convient bien ni pour le cigare ni pour le tabac à priser. Ils rencontrent pourtant de la part des planteurs quelques résistances, parce que le dragon-vert vient plus facilement que le philippin dans tous les terrains et exige moins d'engrais. Les engrais les plus convenables dans le Nord sont les tourteaux, qui sont généralement employés. Néanmoins on utilise parfois aussi les vinasses, résidus de distillerie. Mais elles nuisent à la qualité du tabac et l'emploi doit en être condamné, du moins l'emploi exclusif, car un mélange de tourteaux et de vinasses, à défaut de tourteaux seuls, donne de bons résultats. Des expériences de fumure par pied ont été tentées par M. Corenwinder à qui on doit déjà tant de précieux travaux, mais jusqu'à présent elles n'ont pas abouti.

Les feuilles du Nord contiennent 4 à 5 % et quelquefois 6 % de nicotine.

Pour me rendre compte des conditions économiques de la production du tabac, j'ai recueilli de nombreux renseignements dans les

arrondissements où la culture est autorisée, particulièrement dans l'arrondissement de Lille. J'ai pensé que la Société industrielle suivrait avec intérêt le calcul que j'ai fait et que je vais lui exposer rapidement.

On cultive actuellement environ 480 hectares dans le département du Nord; ces 480 hectares produisent à très peu près 2,350,000 kil., soit 2,820 kil. par hectare, payés à raison de 88 fr. les 100 kil. en moyenne. Ce chiffre de 88 fr. représente la moyenne de 1883.

Un hectare rapporte ainsi un produit brut en argent de 2,483 fr.

La location étant estimée par hectare à 150 fr., il faut y ajouter le prix de la fumure. Celle-ci se compose de 8,800 kil. de tourteaux dont la moitié reste après la récolte sur le champ qui se trouve fumé pour la betterave, et de 40,000 kil. de fumier de ferme dont le tiers n'est pas consommé, la dépense s'élève donc à 4,400 kil. de tourteaux et à 30,000 kil. de fumier, soit, à raison de 15,50 les 100 kil. de tourteaux et 0,60 les 100 kil. de fumier, environ 860 fr.

L'impôt et les frais généraux pour transports, achats d'ustensiles, matériaux pour séchoir ne dépassent pas 200 fr.

Si on fait le total de ces diverses sommes et qu'on le retranche de 2,483 fr. il reste environ, frais de main d'œuvre non déduits, 1,300 fr.

Des calculs soigneux permettent de fixer le nombre de journées de main d'œuvre nécessaires pour un hectare de tabac depuis l'ensemencement et la préparation du sol jusqu'à la livraison au magasin, à 300 au plus. En évaluant à 3 fr. le prix d'une journée, on voit qu'il reste un bénéfice net voisin de 400 fr., qui s'élève souvent plus haut, car la journée de travail ne se paye pas partout 3 francs.

Il y a lieu de remarquer aussi que la culture du tabac peut devenir bien plus avantageuse si elle est faite par un cultivateur habitant au milieu de ses terres, car il peut employer ses moments perdus à l'entretien de son champ, aidé de ses enfants il accomplit de même les menus travaux qu'exige le tabac. C'est pourquoi on

dit souvent que la culture du tabac est particulièrement une culture de famille.

Le rapprochement de la culture du tabac et de celle de la betterave présente un réel intérêt et il peut être fait rapidement.

Examinons le cas où le tabac est employé comme tête de rotation, précédant sur le sol la betterave, puis le blé. L'hectare rapporte à peu près 60,000 kil. de betteraves qui se paient 18 fr. les mille kil., quelquefois 20 fr. Admettons d'abord ce dernier chiffre, il correspond à 1,200 fr. de produit brut par hectare.

La location et l'impôt atteignent ensemble 170 fr.

Calculons comme plus haut la dépense d'engrais. Le tabac a laissé 4,400 kil. de tourteaux et 15,000 kil. de fumier de ferme, la betterave laisse à son tour 1,500 à 2,000 kil. de tourteaux pour le blé. Portant en dépense 2,600 kil. de tourteaux et les 15,000 de fumier aux prix de 15 fr. 50 pour les tourteaux et de 0 fr. 60 pour le fumier, nous arrivons à 493 fr.

Les divers travaux peuvent être évalués à 310 fr. se décomposant ainsi : 90 fr. de labours, 40 fr. pour ensemencement, 110 fr. pour démariage, sarclage, etc. 70 fr. de transports.

Défalquant de 1,200 ces diverses somme savoir : 170 fr., 493 fr. et 310 fr. il reste un bénéfice net de 230 fr. environ.

Si on part du prix de 18 fr. pour 1,000 kil. de betteraves, ce bénéfice n'est plus que de 110 fr.

Il faut tenir compte aussi d'un avantage difficile à évaluer, résultant de ce que la terre est ameublie pour les cultures ultérieures de la betterave et du blé et qu'il n'y a plus de frais de main-d'œuvre pour la fumure.

Les chiffres ci-dessus n'ont assurément rien d'absolu. Ils suffisent cependant pour faire voir la décadence de la culture de la betterave. Sans en rechercher ici les causes non plus que les remèdes à employer, formons des vœux pour que le département retrouve bientôt une source de richesse qui était il y a quelques

années si féconde. Autrefois, en effet les prix de la betterave atteignaient 30 fr. les 1,000 kil., les bénéfices s'élevaient à 800 fr., 900 fr. par hectare; on conçoit que le tabac ait souffert alors d'un puissant voisinage, et qu'il ait été délaissé. Mais si l'état actuel des choses se prolongeait, il retrouverait certainement une faveur justifiée. Cette reprise ne rencontrerait aucun obstacle administratif, en effet la surface pouvant être actuellement plantée s'élève à 900 hectares, et il n'y a pas 500 hectares portant du tabac.

Qu'on ne l'oublie pas cependant, il n'est pas possible, quand bien même on choisirait spécialement les graines, d'obtenir du tabac sur un sol quelconque, il est aussi extraordinaire de demander à l'administration des tabacs de faire pousser en tous lieux des feuilles de bonne qualité que d'inviter les agriculteurs du Nord à cultiver la vigne.

Il est, pour le dire en passant, une autre considération importante pour l'administration, elle ne peut se placer au point de vue exclusif des agriculteurs, car son but est de satisfaire les fumeurs, et il y a à cet égard nécessité d'opérer des mélanges non-seulement entre les espèces indigènes, mais entre celles-ci et les espèces exotiques. Ce mode d'opérer est conforme à la pratique d'un bon fabricant.

Je ne ferai d'ailleurs aucune difficulté pour reconnaître que le service administratif de la culture cause aux planteurs une réelle gêne et des ennuis par son active surveillance. Mais le régime restrictif de la culture est une conséquence directe du monopole.

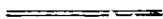
Il y a environ 25 ans, quand on autorisa la culture dans le département de la Moselle la consommation diminua brusquement de plus de 20 p. %; ce fait prouve clairement que de très nombreux planteurs fumaient leur tabac, et il vérifie complètement l'assertion précédente.

D'ailleurs les départements où la culture du tabac est ancienne, supportent assez bien la rigueur des règlements, et les agents de l'administration donnent fréquemment aux planteurs de fort utiles conseils.

La liberté de la culture serait-elle bien avantageuse pour les agriculteurs ? Nous avons vu que cette liberté entraîne celle de la fabrication ; les planteurs se feraient concurrence en présence des fabricants devenus, il est vrai, très nombreux et rivaux ; mais, pour satisfaire le public fumeur, ceux-ci devraient aussi acheter des tabacs au dehors, sous peine de vendre leurs produits à des prix très-peu rémunérateurs, ce qui tournerait au désavantage des planteurs eux-mêmes.

La question est complexe, elle ne présente du reste qu'un intérêt éloigné. Je ne suis, Messieurs, nullement ami du monopole en principe, et j'estime que l'État doit faire la part très-large à l'industrie privée et à l'initiative individuelle. En ce qui concerne le tabac, le monopole, envisagé comme moyen de percevoir l'impôt, se justifie par les ressources considérables qu'il procure à l'État, sans causer au pays une trop lourde charge.

Mais je me borne à ces considérations, pour ne pas sortir des limites de mon sujet, j'ai voulu simplement, Messieurs, vous faire connaître les conditions générales de production du tabac, et plus spécialement dans le département du Nord, département bien riche en produits de toutes sortes, qui, suivant l'expression de M. Léonce de Lavergne, « est un des plus beaux pays de France et un des plus beaux du monde. »



CINQUIÈME PARTIE.

MÉMOIRES COURONNÉS PAR LA SOCIÉTÉ.

SACCHARIMÈTRE DES RAPERIES

Par H. TRANNIN,

Docteur ès-sciences.

MÉDAILLE D'OR

Ainsi que son nom l'indique, le saccharimètre est un instrument destiné à la mesure des quantités de sucre; il peut assurément servir à déceler, à rechercher sa présence, mais son emploi ordinaire est d'en mesurer le quantum.

C'est à Biot qu'on doit les principes optiques sur lesquels il est basé, et c'est à Soleil qu'on doit le premier appareil construit dans le but spécial de venir journellement en aide aux médecins pour la recherche du glucose dans les urines, aux chimistes pour les analyses des matières sucrées.

Le développement considérable de l'industrie sucrière, la nécessité d'établir la richesse saccharine avec une exactitude fort grande, toutes les causes enfin, fiscales, économiques et autres qui ressèrent dans de si étroites limites le problème industriel de la production du sucre, ont donné au saccharimètre une importance de premier ordre et ont forcé les physiciens à le doter d'une précision inconnue du premier constructeur. Ces hautes qualités n'ont malheureusement été données aux appareils modernes qu'au prix d'un coût excessif qui en interdit l'usage à bien des intéressés. En outre, le

saccharimètre est, par sa nature, un instrument excessivement compliqué; les pièces sont nombreuses, facilement altérables et doivent être fixées l'une par rapport à l'autre avec une exactitude absolue. Aussi combien ne voit-on pas d'appareils hors de service pour avoir été seulement nettoyés et démontés par des personnes qui ignorent l'importance de son réglage? En un mot, le saccharimètre moderne est, par excellence, un instrument de précision, ayant ceci de particulier que ceux qui sont appelés à s'en servir ignorent généralement sa théorie, et partant ne savent ni corriger ses défauts, ni même les découvrir. Toutes ces raisons font que le fabricant de sucre, le producteur de betteraves, hésitent à en faire l'acquisition: c'est un appareil qui inspire le respect des choses qu'on ne comprend pas, qui cassent facilement et coûtent cher.

Il faut le dire aussi: cet appareil, avec sa grande précision, est un instrument de laboratoire; les recherches rapides et de première approximation semblent ne pas être son fait, eu égard précisément à ses hautes qualités. Et cependant, combien de fois le fabricant de sucre, le planteur de betteraves, n'ont-ils pas besoin de connaître rapidement et à peu près la teneur en sucre des racines qui les intéressent?

Ainsi que tout le monde l'a reconnu depuis longtemps, les *indications seules du densimètre* sont loin de constituer une base certaine de l'appréciation, même relative, des qualités des betteraves. Les sels alcalins, qui s'accumulent si facilement dans les racines sous l'influence des engrais intensifs, pèsent au densimètre absolument comme le sucre et constituent le fabricant en perte, non-seulement par leur poids, qui se retranche du degré donné par le densimètre, mais surtout par leur influence mélassigène désastreuse. Le fabricant qui veut se rendre compte de la valeur des betteraves qu'il achète, doit connaître très approximativement la quantité de sucre seul et la quantité totale des matières solides contenues dans le jus. Le rapport de ces deux nombres donne ce que l'on est convenu d'appeler le coefficient de pureté, coefficient qui devrait former la base rationnelle de tout achat.

Les conditions spéciales qui président à la réception des betteraves dans les fabriques imposent à l'instrument saccharimétrique des qualités particulières qu'il importe d'établir. Il faut que l'instrument soit simple, robuste, facilement réglable, d'un usage sûr, commode et rapide.

A ce prix, les fabricants de sucre et les planteurs de betteraves sacrifieraient bien volontiers cette précision rigoureuse, cette haute exactitude exigée dans les recherches théoriques et dans les analyses qui font la base des transactions sur les produits fabriqués.

Je ne puis mieux comparer les grands saccharimètres actuels qu'à la balance de précision des laboratoires, avec son cortège de poids en platine et tous ses impedimenta.

Cette balance est fort utile et souvent même indispensable au chimiste qui établit une analyse, mais elle serait à coup sûr d'un emploi bien pénible, bien fastidieux à qui aurait à l'employer aux usages ordinaires du commerce. Ici, cette balance robuste et suffisamment juste de Roberval, qui pèse la livre de sucre à un demi-gramme près, mais qui pèse rapidement, est bien supérieure à la balance de précision.

C'est cette balance usuelle que j'ai cherché à imiter en saccharimétrie. Mon instrument n'est pas de haute précision, mais il suffit à l'étude de la betterave; il suffit surtout à cette opération primordiale et si importante du passage de la racine des mains du planteur en celles du fabricant.

PRINCIPE DE L'APPAREIL.

Le *saccharimètre des raperies* est fondé, comme tous les instruments destinés à la mesure de la quantité de sucre, sur l'annulation de la rotation du plan de polarisation des rayons lumineux produite par la liqueur sucrée et sur l'observation d'un phénomène critique qui annonce qu'on peut faire la lecture de la richesse saccharine sur l'échelle de l'instrument.

Mais, contrairement à tous ses congénères, qui annulent la rotation du plan de polarisation produite par la liqueur sucrée, soit par une rotation inverse du polariscope ou du polariseur, soit par l'introduction d'une épaisseur de quartz gauche, inverse comme épaisseur optique de la liqueur sucrée, le saccharimètre des râperies possède par construction et quand le tube à liquide est vide, une *rotation gauche constante*, égale à une colonne de 10 c. de longueur de liquide sucré à 10 pour % d'un sucre qui ferait tourner le plan de polarisation avec la même puissance que le sucre ordinaire, mais en sens inverse.

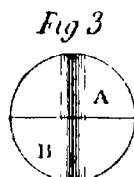
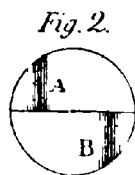
Le sucre ordinaire, ou dextrogyre, faisant tourner le plan de polarisation à droite, l'appareil est donc réglé, constitué de telle façon qu'il fasse tourner le plan de polarisation à gauche et de la quantité constante définie comme ci-dessus.

Si on introduit alors dans le tube un liquide contenant en dissolution du sucre ordinaire, faisant par conséquent tourner à droite le plan de polarisation, la rotation droite du liquide se retranchera de la rotation gauche et constante de l'instrument et pour une richesse en sucre déterminée, une certaine longueur de liqueur sucrée pourra contrebalancer exactement la rotation de l'instrument. Alors les rotations droite et gauche s'annulant, le zéro sera rétabli et le phénomène critique apparaîtra. On conçoit dès lors que plus un liquide sera riche en sucre, moins la longueur traversée par les rayons lumineux devra être longue; en d'autres termes, la richesse saccharine est en raison inverse de la hauteur du liquide dans le tube. L'instrument que je décris est disposé de façon que la longueur du liquide traversée par la lumière est variable, et peut être amenée à contrebalancer la rotation gauche de l'instrument; cette longueur ainsi obtenue donne, par un calcul, ou simplement par la lecture d'une échelle, la richesse en sucre liquide étudié.

Quant au phénomène critique, il peut être produit par tous les

polariscope rotatoires connus, pourvu que dans leur construction on introduise cette rotation à gauche constante qui doit être annihilée par la rotation à droite de la liqueur sucrée.

Après de nombreux essais et dans le but de faciliter l'emploi de l'appareil aux yeux les moins exercés, j'ai choisi comme phénomène critique la mise bout à bout de deux franges noires A et B, (fig. 2), qui sont d'autant plus écartées que la compensation de la rotation gauche constante de l'instrument, par la rotation droite de la liqueur sucrée, est plus imparfaite et qui se mettent exactement bout à bout quand, au contraire, la compensation est atteinte. A et B (fig. 3).



Ce phénomène est tellement facile à saisir, que les personnes les moins faites aux observations n'éprouvent jamais la moindre hésitation à le reproduire.

Chacun observe avec ses moyens habituels de voir. Celui qui a une vue normale n'a besoin d'aucun intermédiaire. Quant aux myopes et aux presbytes, ils conservent les lunettes qui leur sont habituelles. L'appareil est ainsi toujours au point pour tout le monde.

La lecture se fait directement sur une échelle divisée en *quart de centièmes* de sucre.

La question de l'éclairage est souvent une cause d'ennuis et de difficultés. Tantôt c'est la lumière monochromatique qui est exigée pour l'emploi de certains instruments, et avec elle, son mode de production si gênant, la fatigue pour les yeux, etc. : tantôt c'est l'appréciation si délicate de l'égalité lumineuse de deux plages, des *pénombres*, comme on dit généralement ; tantôt c'est une égalisa-

tion chromatique impossible à atteindre pour des yeux affectés de daltonisme.

Dans mon appareil, j'ai cherché à éviter ces divers inconvénients ; la lumière d'une lampe quelconque, d'un bec de gaz (1) ou celle du jour peut être employée indifféremment.

En ce qui concerne les organes optiques de l'appareil, j'ai cherché à les réduire au strict nécessaire en éliminant complètement les cercles divisés, compensateurs et autres pièces optiques mobiles. L'appareil est ainsi réduit aux trois pièces fondamentales et indispensables : le *polariseur*, le *polariscope*, et l'*analyseur*. Toutes ces pièces sont fixes, à l'exception de l'analyseur, qui porte une pince de réglage.

Il n'est pas possible, en thèse générale, de construire des appareils de polarisation assez solides, assez indifférents aux flexions et aux dilatations calorifiques pour que, réglés une fois pour toutes par le constructeur, on puisse espérer conserver ce réglage exact indéfiniment.

En vain goupille-t-on toutes les pièces, un jeu, si faible qu'il soit, se produit toujours, les sections principales du polariseur et de l'analyseur perdent leur parallélisme et l'appareil est inexact.

A l'instrument est joint une lame de quartz droit qui contrebalance exactement la rotation gauche produite par l'instrument et permet ainsi la vérification et le réglage exact de l'appareil.

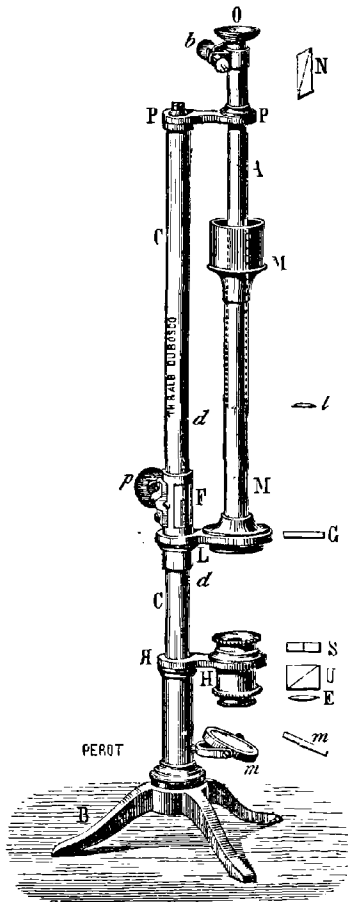
DESCRIPTION.

Le dispositif optique est ainsi constitué : (fig. 4).

m — Miroir destiné à renvoyer verticalement de haut en bas à travers l'appareil les rayons lumineux émanés d'une lampe.

(1) J'ai néanmoins observé que la sensibilité, l'exactitude, par conséquent, est plus grande avec la lumière artificielle et un peu jaune d'une lampe, qu'avec la lumière naturelle et blanche du jour.

- E — Lentille collectrice.
 U — Prisme polariseur fixé à demeure.
 S — Polariscope.
 G — Glace qui termine le tube mobile M et qui délimite par en bas la longueur de la colonne de liquide sucré.



l — Lentille plan convexe fixée à demeure. Elle délimite par le haut la longueur de la colonne liquide ; elle termine le tube fixe A au bas duquel elle est sertie.

N — Nicol analyseur fixé sur le tube A par une pince de réglage.

L'appareil se compose essentiellement d'une colonne CC fixée sur un pied B et qui supporte par des potences P, L, R, les diverses pièces optiques.

En commençant par le haut on trouve :

O — Ouverture ou œillette du porte nicol analyseur.

b — Fince de réglage.

A — Tube plongeur fermé en bas par la lentille L.

MM — Tube mobile fermé en bas par la glace G. Ce tube est destiné à renfermer le liquide sucré. Il repose à la partie inférieure sur une lunette L guidée et mobile sur la colonne CC à l'aide d'une crémaillère et d'un pignon *p*. Une fenêtre F permet de lire la graduation *dd* de la tige.

H — Tube contenant le polariscope, le polariseur et la lentille collective.

M — Miroir.

La graduation de la colonne donne, sans aucun calcul, la quantité de sucre contenue dans le jus; il n'y a aucune correction à faire si on emploie le procédé de décoloration indiqué ci-après.

MANIÈRE DE SE SERVIR DE L'APPAREIL.

(Miroir). — Il faut, avant tout, amener les rayons lumineux dans l'axe de l'instrument. Pour cela, on place la lampe ou le bec de gaz à environ 40 cent. du pied, puis on dirige le miroir de telle manière que les rayons lumineux, après leur réflexion sur sa surface, soient renvoyés suivant l'axe; ce dont on est averti, l'œil étant à l'œillette, par l'apparition d'une vive lumière dans l'instrument. On donne finalement au miroir la position qui fait paraître les franges avec le plus de netteté et de régularité.

(RÉGLAGE). — Après avoir enlevé le tube à liquide, on remplace ce tube par la pièce de contrôle qui se compose d'une lame de quartz droit de 0 mill. 301 d'épaisseur, serti dans une monture. Si l'appareil est exactement réglé, les deux franges A et B (fig. 3), seront

exactement en ligne droite. Si, au contraire, l'une déborde l'autre tant soit peu, il faudra, en faisant mouvoir la vis *b* de la pièce de réglage placée au haut de l'instrument, ramener les deux franges à être exactement bout à bout.

Cette vérification, extrêmement facile et rapide, doit être faite de temps en temps.

(MESURE). — On enlève la pièce de contrôle, puis on verse dans le tube mobile une quantité de liquide suffisante pour emplir la partie étroite, 20 à 25 cent., par conséquent, on replace le tube sur son support et ensuite on fait mouvoir la crémaillère jusqu'à ce que la mise bout à bout des deux franges soit parfaite. On fait alors la lecture de la richesse saccharine sur l'échelle au point qui est en regard d'un index tracé sur le biseau de la fenêtre.

Il est important, pour bien juger de la mise bout à bout des deux franges, de faire mouvoir assez rapidement le tube; on dépasse un peu la position cherchée, puis on revient en arrière; on arrive ainsi à limiter les écarts des franges des deux côtés de la mise bout à bout exacte et à atteindre sans hésitation cette position.

La lecture faite, on abaisse suffisamment le tube pour le dégager et le retirer; on vide le tube et on recommence l'opération en procédant de la même manière que précédemment.

Il suffit, quand on change de liquide, de rincer le tube avec quelques gouttes du liquide qu'on va examiner. Comme les jus ont, à peu de chose près, la même composition, ce mode de lavage est bien suffisant en pratique.

TRAITEMENT DU JUS AVANT L'OPÉRATION.

Il est de toute nécessité que le jus soit parfaitement décoloré et bien transparent.

Les divers procédés employés pour la décoloration des jus de betteraves reposent la plupart sur l'emploi de solutions métalliques qui ont pour effet de précipiter les matières colorantes et mucilagi-

neuses et aussi d'étendre la solution et, par conséquent, son degré. De là, l'emploi obligatoire de fioles jaugées de 400 et 140 c. L'opération de décoloration devient elle-même une opération de précision et ajoute aux difficultés de l'analyse saccharimétrique, l'ennui des jaugeages et des mesurages. Il faut, en outre, tenir compte de la dilution de la liqueur, soit par le calcul, soit par une construction particulière de l'instrument.

Voici une méthode qui supprime les fioles jaugées et les corrections.⁽¹⁾

Dans le fond d'un verre à expériences, on jette une pincée de sous-acétate de plomb *solide*, environ 4 gramme, puis on y verse, sans mesurer, le jus sortant de la presse; on remue fortement avec un agitateur en verre et on jette le tout sur un filtre. Si le liquide ne passe pas immédiatement clair, on le reverse dans l'entonnoir jusqu'à ce qu'il passe bien limpide.

Ce mode opératoire est simple et rapide. Il ne serait pas à conseiller dans le cas d'analyses très exactes qui, d'ailleurs, exigent les grands saccharimètres de précision.

NOTA. — Il est utile d'avoir, dans les laboratoires des raperies, une douzaine de verres à expériences⁽²⁾, autant d'entonnoirs et de bouteilles destinées à recevoir le liquide filtré et qu'on numérote avec de la cire rouge dissoute dans de l'alcool, en ayant soin de répéter les mêmes numéros sur les verres à expériences, les entonnoirs et les bouteilles. De cette façon, on n'a pas à craindre la confusion des essais quand on en a un grand nombre à faire.

(1) Je dois cette méthode à M. Grenet, chimiste en chef du laboratoire de l'État, à Arras.

(2) On peut se procurer le sous-acétate de plomb solide, ainsi que les verres, entonnoirs....., etc., chez MM. SALAMON et LEDUC, *Boulevard de la Liberté*, à LILLE.

THÉORIE DE L'APPAREIL.

Ainsi qu'on a pu le voir plus haut, le nouveau saccharimètre se compose essentiellement de deux Nicols à l'extinction, d'un tube contenant une longueur variable de liquide sucré et d'un polariscope construit de telle manière que son excès constant de rotation gauche doit être contrebalancé par une même rotation droite de la liqueur sucrée.

Cet excès de rotation gauche est obtenu de diverses façons, suivant les polariscopes qu'on emploie. Je vais décrire deux dispositions différentes qui m'ont donné de bons résultats.

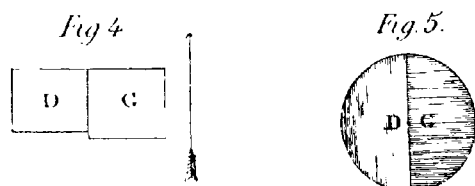
1° Quartz à deux rotations, à épaisseurs inégales.

Mon biquartz est formé de deux plaques de quartz taillées perpendiculairement à l'axe, l'un dans un cristal lévogyre, l'autre dans un cristal dextrogyre.

Elles ont les épaisseurs suivantes en millimètres :

Quartz droit.....	7 ^m 199	}	différence.....	0 ^m 602
Quartz gauche.....	7 ^m 801			

et sont représentées en coupe et en plan par les figures 4 et 5.



Ces deux quartz sont accolés suivant un plan parallèle à l'axe et sont sertis dans une monture métallique de façon que les surfaces soient exactement perpendiculaires aux rayons lumineux.

Si on introduit ce biquartz entre deux Nicols à l'extinction, la

teinte sensible qui se produit avec l'épaisseur 7^m500 pour les quartz droits ou gauches, sera dépassée (fig. 9) dans le cas actuel, du côté du rouge dans le quartz droit de 7^m801 , et cela de quantités égales bien qu'inverses pour les deux.

Si on interpose alors sur le passage des rayons lumineux une substance douée d'un pouvoir dispersif rotatoire droit, analogue à celle du quartz, une liqueur sucrée par exemple, la nouvelle rotation s'ajoutera à celle qui est déjà produite par le quartz droit, elle se retranchera au contraire de la rotation produite par le quartz gauche et il est apparent que, pour annihiler exactement la différence constante du biquartz, il faudra introduire une rotation droite égale à la moitié de cette différence, soit équivalente à $\frac{0^m602}{2}$ ou à 0^m301 de quartz. Les deux lunules du biquartz présenteront alors la teinte sensible dans la lumière blanche. Dans la lumière jaune, les deux lunules présenteront une extinction minimum et devront donner deux plages presque obscures et absolument égales comme intensité lumineuse.

2° *Polariscopes compensateurs à franges déplacées.*

Les polariscopes que j'emploie sont formés en principe comme ceux de Sénarmont, c'est-à-dire, que des prismes droits sont placés sur des prismes gauches de même angle (fig. 6) et forment ainsi des plaques parallèles (fig. 7) qu'on accole par leur face contenant l'axe optique et les hypothénuses, de telle manière que les dièdres formés par les prismes de même nature soient disposés en sens contraire dans chacun des deux systèmes (fig. 7), (fig. 8).

Fig 6.

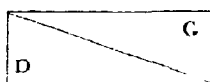


Fig. 7.
Lames séparées.

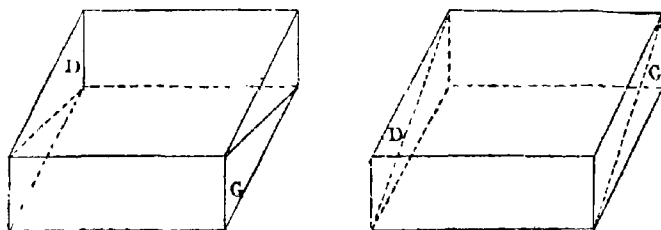
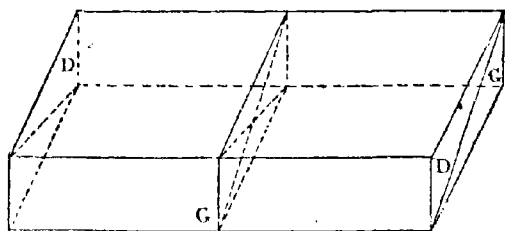
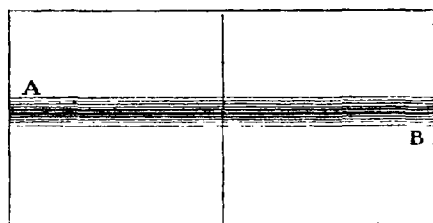


Fig 8.
Lames réunies.



Dans des lames ainsi constituées et placées entre deux Nicols à l'extinction, on observe deux franges droites **AB** (fig. 9) exactement sur le prolongement l'une de l'autre.

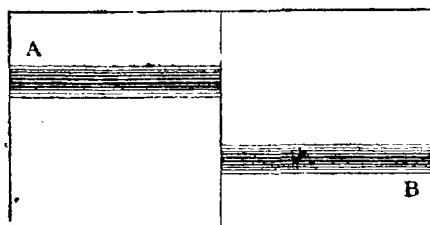
Fig. 9.



Ces franges se forment, comme on sait, aux points où les épaisseurs de quartz gauche et droit étant égales, la rotation du plan de polarisation est nulle. Si on introduit alors une substance douée d'un pouvoir rotatoire, droit par exemple, les franges se déplacent et

viennent occuper des positions telles que , ainsi que le montre le calcul , les épaisseurs des quartz , aux points traversés par les franges , soient encore égales si on a soin d'ajouter au quartz droit, l'épaisseur en quartz de la substance interposée. Comme les deux systèmes de prismes sont accolés en sens inverse l'un de l'autre , les franges s'y déplacent également en sens inverse. A et B (fig. 10).

Fig. 10.



A l'inverse des prismes de Sénarmont dont les quartz droits et gauches ont les mêmes épaisseurs , les quartz de mes prismes ont une épaisseur de 0^m301 plus forte que les quartz droits (fig. 11), (fig. 12) et (fig. 13).

Fig. 11.

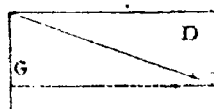


Fig. 12.

Lames séparées

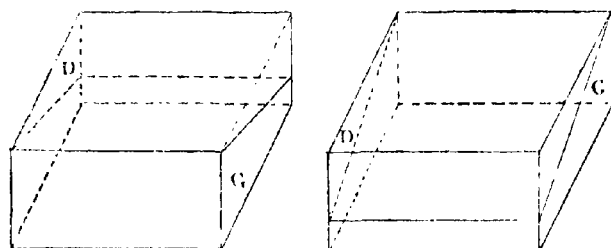
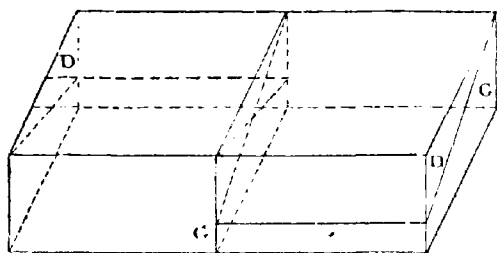


Fig. 13



Les franges, au lieu de se former entre deux Nicols à l'extinction au milieu des prismes, comme en A et B (fig. 9) sur le prolongement l'une de l'autre, sont, dans le cas actuel, séparées comme A et B de la fig. 10.

Pour ramener les franges au milieu des prismes sur le prolongement l'une de l'autre, il faut encore interposer une épaisseur de quartz droit de 0^m301 qui vient détruire l'épaisseur du quartz gauche en excès ou une liqueur sucrée équivalente.

Les polariscopes que je viens de décrire m'ont donné tous deux de bons résultats. Cependant j'ai trouvé que le second était plus sensible. Son emploi est particulièrement commode et recommandé aux personnes qui apprécient difficilement les différences faibles d'intensité et qui jugent mieux la position relative de deux lignes.

Je crois inutile de revenir sur la disposition qui permet de faire varier l'épaisseur du liquide traversé par le rayon lumineux et de compenser ainsi l'épaisseur constante ou excès de quartz gauche.

L'épaisseur 0^m301 en quartz répond exactement à une épaisseur de 10 cent. en liquide sucré à 10 %.



CREUSEMENT DU Puits DE QUIÉVRECHAIN

Par M. E. CHAVATTE,

Ingénieur-directeur de la Compagnie de Crespin (Nord).

MÉDAILLE D'OR.

De tout temps, le fonçage des puits de mine a été considéré dans certains bassins belges et français, où le terrain houiller est recouvert par de fortes épaisseurs de terrains aquifères, comme le travail le plus pénible, le plus délicat et fort souvent le plus épineux de l'art du mineur.

Dans les circonstances ordinaires, c'est-à-dire quand on n'avait à traverser que des terrains non éboulés, le travail était élémentaire.

On creusait le puits en descendant; on le boisait plus ou moins fortement suivant la résistance des parois, et on allait ainsi aussi loin que possible, c'est-à-dire qu'on n'arrêtait que lorsque l'état des terrains traversés l'exigeait. Alors, on procédait à l'établissement d'un tronçon du revêtement définitif du puits cuvelage, reposant sur des assises picotées, ou maçonnerie soutenue par une roue en bois fortement coincée au terrain.

Le grand embarras de ces sortes de travaux était toujours l'épuisement des eaux.

Beaucoup de puits ne purent être achevés par suite de l'énorme volume des eaux qui y affluaient, et d'autres exigèrent un temps très long et des dépenses excessives pour être menés à bonne fin.

Pour tout dire et pour rappeler la façon de s'exprimer des « avaleurs de fosses », je dois ajouter que quand on entreprenait un travail de ce genre, on savait bien quand on le commençait, mais il était impossible d'en prévoir la fin, ni même s'il pourrait être terminé.

Je ne parle, bien entendu, que des creusements de puits ayant rencontré de grosses difficultés d'épuisement des eaux.

Dès le début, on n'avait à sa disposition que des pompes de très faible diamètre, souvent en bois et mues soit à bras, soit à l'aide de chevaux.

Plus tard, c'est-à-dire il y a 30 ou 40 ans à peine, on connut les pompes en métal et les machines d'épuisement pour avaleresses; mais on n'utilisait encore que de petits diamètres (0,42 au plus). On y était, du reste, en quelque sorte forcé, par suite du faible diamètre (3^m,10 à 3^m,50), que l'on donnait alors aux puits d'exploitation.

De 1855 à 1860, apparurent les premières pompes de 0^m,60 de diamètre, avec les premiers puits de 4 mètres et 4^m,10 de diamètre. Alors aussi, on commença à installer de fortes machines d'exhaure, dont quelques-unes atteignirent jusqu'à 400 chevaux de force.

Un peu plus tard, on passa aux pompes de 0,70, mais ce diamètre fut considéré, à tort ou à raison, comme un maximum qu'on ne pouvait guère dépasser; ce matériel étant déjà extrêmement lourd et son entretien excessivement pénible.

Ce fut au début de cette période des grands et forts épuisements, et alors qu'on s'attaquait à des niveaux jusque-là réputés impossibles à traverser, que l'idée du percement des puits à niveau plein apparut pour la première fois en France.

M. Mulot, le célèbre sondeur que tout le monde connaît, perça en 1855 le premier puits à niveau plein et à grand diamètre, dans la concession de Dourges, où le bassin houiller du Pas-de-Calais avait été découvert quelque temps auparavant.

Ce puits fut creusé sans encombre, jusqu'à la profondeur de 100 mètres, c'est-à-dire jusque dans les dièves.

M. Mulot y employa la magnifique série d'outils que Kind, le fameux sondeur allemand, avait imaginée dix ans auparavant pour le creusement du sondage Passy-Grenelle.

Les Allemands avaient aussi fait, à cette époque, des percements de puits à niveau plein.

Malheureusement, M. Mulot, qui ne se trouvait sans doute pas dans les mêmes conditions qu'eux, s'en inspira quand il s'agit de revêtir son puits d'un cuvelage étanche. Il eut d'abord l'idée d'employer un cuvelage en fonte, mais conseillé par quelques personnes qui avaient visité les travaux similaires de Wesphalie, il adopta le cuvelage en bois et à grandes douves des Allemands. Comme conséquence, il remplit avec du sable, l'espace annulaire existant entre ce cuvelage et les parois du puits.

Malheureusement, il ne fut pas longtemps à s'en repentir; les douves cédèrent et le sable passa dans l'intérieur du cuvelage, ce dernier se déforma et le puits fut perdu.

Cette déconvenue eut pour conséquence d'arrêter net l'essor que ce système de creusement à niveau plein allait certainement prendre. On était, en effet, au début des Sociétés houillères du Pas-de-Calais, et il est plus que probable que si M. Mulot avait réussi dans son puits, nombre de ceux existant en ce moment eussent été creusés par le même procédé.

Quelques années plus tard, l'idée fut reprise par M. Chaudron, ingénieur belge, qui dirigeait alors les mines de Péronne.

Devant y faire creuser un puits, qui avait d'assez grandes difficultés de fonçage à traverser, il eut la hardiesse de reprendre l'idée de M. Mulot. Seulement, fort de l'école qu'avait faite ce dernier avec un cuvelage en bois, il résolut d'y substituer un cuvelage en fonte et de garnir l'espace annulaire d'un bon béton composé de chaux, sable, trass et ciment. Il résolut aussi d'utiliser la boîte à béton que Kind avait imaginée pour le sondage de Passy-Grenelle, laquelle se trouve décrite dans le « Guide du Sondeur » (de Degousée, année 1848). Seulement, il substitua de la mousse au béton, arrangea la

base de son cuvelage en conséquence, et en fit la « botte à mousse » qui porte son nom.

C'était une excellente idée; aussi tout le monde crut-il la question des traversées des grands niveaux absolument résolue.

En effet, à l'aide de cette botte à mousse, le cuvelage, par son propre poids, ne devait-il pas fermer hermétiquement la base dudit cuvelage et remplacer ainsi les sièges picotés faits jusqu'alors à grand renfort de coins et de picots ?

Les picotages ordinaires de la base des cuvelages étaient tout simplement remplacés par un picotage unique, fait mécaniquement. Comme je l'ai déjà dit, M. Chaudron appliqua d'abord son idée au percement d'un puits de la concession de Péronne.

Ce travail ayant réussi, malgré la rupture du cercle antérieur de la botte à mousse, qu'il fallut refectionner après coup, on considéra le problème comme absolument résolu.

M. Chaudron se fit breveter pour cette botte à mousse.

Un peu plus tard, il s'associa avec M. Kind, dont les talents de sondeur lui étaient connus et fonda, avec lui, la maison Kind et Chaudron qui a, du reste, acquis une grande réputation pour le creusement des puits, dits à niveau plein.

Les premiers puits faits sous les auspices de cette association furent ceux de la Société des mines de l'Hôpital, aujourd'hui Lorraine-Allemande.

Les bottes à mousse des cuvelages revêtant ces deux puits durent être descendues au niveau de 170 ou 180 mètres de profondeur. Elles résistèrent très bien, et, dès lors, tout le monde y eut confiance.

Seulement, une question très importante restait à résoudre.

Si le creusement en terrain résistant paraissait être absolument démontré comme très pratique, il n'en était pas de même pour la traversée des terrains ébouleux.

Fallait-il renoncer à creuser des puits dans ces conditions-là, qui étaient malheureusement presque les conditions ordinaires des terrains très aquifères ?

MM. Kind et Chaudron tournèrent cette grosse difficulté en opérant des tubages préalable et successifs, soit en fonte, soit en tôle, au fur et à mesure du creusement des terrains ébouleux. Mais la question ne fut jamais complètement résolue, attendu que parmi les terrains ébouleux, il faut placer les sables mouvants en première ligne.

Et pour la traversée des sables mouvants, le système de creusement Kind et Chaudron se trouvait être absolument désarmé. Car, si pour un sondage ordinaire, c'est-à-dire à petit diamètre, on traverse les sables mouvants en les tubant au fur et à mesure de leur creusement, c'est parce qu'on a les tubes en main, qu'on y parvient. C'est parce que ces tubes, régissant sur toute la hauteur du sondage et venant jusqu'à la surface du sol, sont guidés par les parois du trou de sonde et peuvent être chargés de tout le poids nécessaire à leur enfoncement. Encore arrive-t-il fréquemment, qu'une colonne de tubes ainsi disposée et ainsi chargée, ne veut plus descendre, quoiqu'on fasse.

Cela est généralement le résultat de la pression latérale des sables sur ces tubes.

Il faut alors les abandonner et recommencer l'opération avec une autre colonne de moindre diamètre ; mais allant aussi du haut en bas du sondage.

Pouvait-on employer les mêmes moyens lorsqu'il s'agit d'un diamètre de 4 mètres à 4^m,50 ?

Poser la question, c'était la résoudre, et la résoudre négativement.

Dans le système de creusement à niveau plein, on ne peut faire usage de tubes de revêtement préalable que, si le creusement étant fait dans la partie de terrain à tuber, ce terrain peut attendre, sans s'ébouler, l'arrivée des tubes et leur mise en place.

C'est si vrai, qu'une fois placés, il faut les relier fortement à la surface pour les empêcher de descendre plus bas.

En un mot, et comme je l'ai dit, pour pouvoir faire usage de

tubes de revêtement préalable en colonnes perdues, il faut que les terrains soient assez résistants pour attendre la mise en place de ces tubes, lesquels ne servent plus alors que comme préservatif contre les éboulements qui ne manqueraient pas de se produire ensuite.

En est-il ainsi dans les sables mouvants?

Non, bien certainement.

Je sais bien qu'on peut objecter qu'en certains cas, on a été forcé de battre des tubes en colonnes perdues, à l'aide du trépan élargi par des pièces de bois ou de fer et qu'on les a ainsi forcés de descendre 4^m,50, 2 mètres et même davantage.

Je répondrai de suite que cela ne peut être qu'un expédient, et un expédient à ne pas employer, même *in extremis*, dans des sables mouvants; car si, pour une cause ou pour une autre, les tubes venaient à dévier de la verticale, ce qui est extrêmement facile, ou simplement à se déformer, le puits serait perdu ou fortement compromis.

Donc, pour la traversée de sables mouvants, le système à niveau plein, employé par l'association Kind et Chaudron, laissait à désirer.

Pouvait-on, au moins, tourner la difficulté, en traversant ces sables mouvants ou d'autres terrains extrêmement ébouleux, par le procédé ordinaire, c'est-à-dire par le creusement à la main et extraction d'eau, au fur et à mesure de ce creusement?

On le pouvait, mais dans certains cas seulement.

Et ces cas, qu'il serait trop long d'énumérer ici, sont tout simplement ceux que l'on abordait avec les moyens connus jusqu'ici, moyens toujours très délicats, extrêmement onéreux et avec lesquels on est assez souvent resté en route.

Mais il y a d'autres cas pour lesquels les moyens connus seraient absolument impuissants. Je veux parler, ou de fortes épaisseurs de sables mouvants très aquifères, ou d'épaisseurs moindres, mais composées de sables excessivement mouvants, de sables qu'on devrait appeler *coulants* plutôt que *mouvants*.

Dans l'un et dans l'autre cas, la prudence conseillait généralement de ne pas tenter l'expérience avec les moyens ordinaires.

Je crois avoir résolu absolument le problème et je m'en réjouis d'autant plus, qu'il permettra de passer dans tous les cas les terrains mouvants et qu'il complète absolument, et sans grands frais d'installation, l'admirable système dit à niveau plein.

Il y a deux ans, j'avais à faire foncer un puits d'extraction à Quiévrechain, concession de Crespin.

Ce puits devait être creusé jusqu'à 34 mètre, au travers des terrains ébouleux suivants :

Terrain remanié inconsistant (trous à briques remblayés).....	2 ^m ,00
Sable mouvant gras, devant être fortement boisé en descendant, mais pouvant être creusé à la bêche.....	2 ^m ,00
Sables mouvants inconsistants.....	2 ^m ,90
Sables <i>coulants</i>	3 ^m ,00
Graviers.....	1 ^m ,20
Marnes remaniées absolument inconsistantes.....	2 ^m ,50
Marnes ébouleuses.....	4 ^m ,00
Marnes moins ébouleuses, mais devant être tubées....	16 ^m ,40
Total.....	34 ^m ,00

Voici de quelle façon j'ai opéré :

J'ai d'abord placé deux poutres A et B (Fig. 2, 3 et 9, Pl. I), de chacune 25^m de long et de 0,50/0,50 d'équarrissage au milieu.

Sur ces poutres, j'en ai rapporté deux autres E, F de 0,40/0,40.

Et en dessous des deux premières, j'ai jeté les six poutres c, c, c, c, c, c, de 25 à 26 mètres de long et de 0,35 à 0,40 d'équarrissage au milieu.

Enfin, je les ai renforcées vers leurs petits bouts par deux autres D, D, de 25 à 26^m de long.

Toutes ces poutres, étant reliées l'une à l'autre, au moyen d'étriers et de boulons, ne formaient ainsi qu'un tout solide et s'étendaient sur une surface de près de 600^m².

Sur les poutres A, B et E, F, j'ai pendu un cadre complet de sapin rouge de 0,40/0,40, à l'aide de 34 tiges de fer de 0,04 de diamètre.

Ces tiges traversaient les poutres, les écrous et les têtes étant munis de fortes et larges rondelles en fer ; ou bien elles affectaient la forme d'anses et étaient jetées à cheval sur les poutres.

Sur le cadre inférieur, plongeant tout entier dans le sable mouvant, j'ai établi la maçonnerie en briques (Fig. 1, 2 et 3) faite au mortier, composé de sable lavé, chaux éminemment hydraulique et ciment de Portland.

Les moises en chêne *a, a, b, b, c, c*, noyées dans cette maçonnerie et reliées entre elles par 50 boulons de 0,04 de diamètre, concouraient à en faire un massif d'une solidité parfaite.

Enfin, je terminai la banquette K K par une roue en chêne de 0,20/0,30 sur laquelle des boulons venaient s'arrêter.

Je fis ensuite descendre un cuvelage en fonte armé d'un couteau et composé de cercles de 1^m de hauteur faits de 6 segments (Fig. 4 et 5). Ce cuvelage était étanche ; toutes les faces de joints ayant été dressées et garnies de lames de plomb de 0,003 d'épaisseur.

Il pesait 6,000 kil. par mètre courant. Je l'ai d'abord fait monter sur 4^m,60 de hauteur, de façon à le faire pénétrer un peu dans le sable en vertu de son propre poids. Il descendit ainsi de 0,50 environ ; puis, des ouvriers placés sur des planchers, soutenus par des treuils, commencèrent par tirer un peu de sable, que d'autres treuils enlevaient à l'aide de tonnelets qu'on remontait à la surface. Le cuvelage descendit encore de 0,20, mais ensuite il resta stationnaire.

On le chargea d'environ 8,000 kil. de fonte en gueuses ; vains efforts, il ne voulut plus bouger : j'employai alors une dragueuse à axe vertical dont je vais donner la description.

Sur un axe carré A B de 0,075 de côté (Fig. 1, 2 et 3, Pl. II), armé d'entretoises doubles C, D de $\frac{0,04}{0,08}$ et consolidé par des croix de St-André de $\frac{0,02}{0,10}$ étaient rivées, par leurs extrémités supérieures.

res, 2 joues G H de $\frac{0,02}{0,20}$, dont les extrémités inférieures retenant les lames d'acier I J, I' J', qui, à leur tour, se raccordaient à l'axe A B par leurs deux autres extrémités. Ces lames de $\frac{0,02}{0,12}$ sont inclinées de façon à racler la surface du terrain sur lequel on les promène. Elles portent deux sacs faits de toile grossière, consolidés, chacun, par 5 bandes de fort cuir de 0,10 de largeur (Fig. 1 et 4).

Sur ces lames d'acier, sont rivées deux tôles percées de nombreux trous de 0,01 de diamètre, dans lesquels passent des lanières en cuir destinées à y rattacher la partie inférieure de la gueule de ces sacs.

L'autre partie de ces gueules, lesquelles doivent toujours rester ouvertes, est cousue de la même façon à deux autres tôles X Y, X' Y' (Fig. 1), retenues entre les deux entretoises inférieures.

Il est facile dès lors de comprendre le fonctionnement de l'appareil.

On le fait tourner, les lames rasant le terrain à enlever. On le descend au fur et à mesure que ce terrain pénètre dans les sacs, et, quand ces derniers sont pleins, on l'enlève et on le ramène à la surface où on vide les sacs dans des chariots *ad hoc*.

Le principe de cet appareil, c'est que, tout en travaillant à niveau plein, il n'enlève que le terrain auquel on le fait s'attaquer; l'eau sortant des sacs au travers des mailles de la toile.

De cette façon, il n'y a pas d'affouillements possibles et le niveau statique ne baisse même pas, à la sortie des sacs, si on a soin de faire pomper dans le cuvelage un volume d'eau équivalant à celui du terrain enlevé.

Bien mieux, quand les terrains, quoique très ébouleux, ont néanmoins une certaine plasticité, on peut remettre assez d'eau dans le cuvelage pour en conserver toujours une surcharge de 1^m,50 à 2^m, qui s'opposera encore bien davantage aux affouillements.

Donc, dans tous les cas, on peut empêcher le niveau statique de baisser, et dans d'autres cas, fort nombreux, on peut opérer en

ayant constamment une surcharge d'eau variant entre 1^m,50 et 2^m de hauteur.

On est donc toujours assuré d'empêcher les affouillements qui, se produisant à l'extérieur du cuvelage, tendraient à le faire dévier de la verticale.

Fort de cette certitude, je n'ai pas hésité à faire installer de suite la machine cabestan qui devait servir plus tard au creusement du puits par le trépan, et qui, à cause de cette raison, doit être montée forts près du puits. J'ai seulement eu la précaution de ne pas élever de suite la grande charpente employée dans ce cas. Pendant le travail de la dragueuse, je lui ai substitué un chevalet ordinaire de 10^m de hauteur.

Pour compléter la description de l'appareil, il me reste à dire qu'il est mis en mouvement par des bras de chêne (Fig. 5 et 6, Pl. II), que l'axe est allongé, au fur et à mesure de l'enfoncement, par des tiges de même dimension, raccordées entre elles à l'aide de manchons en fonte et clavettes en fer (Fig. 7); enfin, qu'il est retenu au câble de la machine, par l'intermédiaire d'une tête de sonde ordinaire.

FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL.

Ainsi que je viens de le dire, la dragueuse descendue au fond du puits, est actionnée par 4 bras, dont deux ont 4^m,50 de longueur et les deux autres seulement 4^m,90.

Les premiers sont poussés par une première série d'ouvriers, marchant sur le plancher de la surface qui repose sur la maçonnerie.

Les seconds bras sont actionnés par une deuxième série d'hommes, qui marchent sur le plancher fait dans le cuvelage.

L'un et l'autre de ces deux planchers, ont une partie mobile qui s'enlève à chaque voyage, pour laisser passer et repasser l'appareil.

J'ai employé jusqu'à 27 hommes pour ces deux équipes réunies.

Donc, on fait tourner l'appareil, en ne le laissant descendre que centimètre par centimètre, autrement les lames s'engageraient trop, et on a soin de tourner dès le moment où les sacs touchent le fond, de façon à leur faire prendre de suite la position horizontale, qu'ils doivent conserver jusqu'à la fin de l'opération.

Quand on craint l'usure trop rapide de ces sacs, ou bien que les sables ou autres terrains traversés contiennent des silex ou autres pierres qui pourraient les couper, on les protège à l'aide de deux tôles P Q (Fig. 2) qui ont la largeur de chacun des sacs et un peu plus que leur hauteur. Ces toles, qui ont seulement 0,001 d'épaisseur, sont attachées, avec des lanières, aux tôles percées qui tiennent déjà la partie inférieure de la gueule des sacs; elles rendent d'excellents services, surtout dans la traversée de silex purs et excessivement tranchants.

RATEAUX EXTIRPATEURS ET DIVISEURS.

Les lames d'acier ne peuvent pas agir seules, même dans le cas où elles opèrent dans des sables mouvants purs et dépourvus de galets, car ce sable est trop compact pour être facilement entamé par l'acier. Il faut préalablement le diviser.

On emploie pour cela des rateaux de forme exactement semblables à ceux des extirpateurs U et V des figures 1, 2 et 3, Pl. II. Seulement, les diviseurs portent des dents un peu plus faibles et plus rapprochées que ceux des extirpateurs.

Ces rateaux sont baissés et relevés à volonté.

Voici, du reste, comment on les manœuvre :

La dragueuse descend et les extirpateurs sont relevés.

Quand leurs têtes arrivent à peu près à niveau du plancher supérieur, on arrête et on détache ces outils. Puis on fait remonter la dragueuse; de cette façon, les extirpateurs se couchent sur ce plancher et, si on continue à monter, ils viennent se placer dans leur

position de travail où on les fixe à l'aide des verroux A'' B'' C'' (fig. 4).

On procède inversement, mais tout aussi facilement pour les relever.

Ou bien encore, on fait tout simplement ces opérations à la main ; cela dépend du poids de chacun de ces rateaux.

Dans le cas qui nous occupe, on n'aurait pas pu le faire, ils étaient trop lourds.

Donc, quand les rateaux ont été arrimés à leur place de travail, on descend l'appareil et on tourne.

Les rateaux divisent le terrain, les deux rasettes le ramassent et les sacs les empochent.

Comme je l'ai déjà dit, on emploie des rateaux à dents plus ou moins fortes et plus ou moins espacées entre elles, suivant les terrains auxquels on a affaire. Cependant ces dents ne peuvent pas être trop espacées, sous peine de laisser des rognons non déchaussés, contre lesquels les lames buteraient.

Il arrive parfois que certains morceaux ainsi arrachés sont trop volumineux pour pouvoir passer entre deux dents du rateau. Dans ce cas, il faut opérer en deux fois, c'est-à-dire descendre la dragueuse avec sacs relevés, pour déchausser seulement ces pierres, et ensuite relever les rateaux, baisser les sacs et prendre les pierres à pleines lames.

Ces différents cas se produisent parfois à la base d'un banc de sable mouvant d'une certaine importance, et surtout dans les marnes ébouleuses, qu'il faut, pour ainsi dire, découper par morceaux avant de les enlever.

VIDANGES DES SACS.

J'avoue humblement que c'est cette partie du travail qui m'a occasionné le plus d'ennuis. Dès le début, je ne savais véritablement comment m'y prendre pour arriver à vider facilement ces sacs qui sont si lourds et si peu maniables, quand ils sont pleins.

Heureusement, j'eus l'idée de les soulever à l'aide de têtes de bois portant chacune cinq crochets (fig. 8), comme chacun des sacs porte cinq anneaux de fond. On accrochait ces cinq anneaux, on prenait en passant, dans les mêmes crochets, les cinq autres anneaux du ventre de chaque sac et on continuait à tirer au treuil jusqu'au moment où, le sac complètement renversé, avait vidé son contenu dans un chariot, par l'intermédiaire duquel on emportait les déblais au loin.

Je crois n'avoir pas à insister davantage sur le jeu de cette dragueuse. J'ajouterai cependant encore quelques mots :

1° Les bras de commande reposent sur des presses en bois OO (fig. 6). Quand ces bras arrivent trop bas, près du plancher, et fatiguent par conséquent beaucoup les pousseurs, on les relève en plaçant un morceau de bois d'une épaisseur convenable entre ces presses et les bras, et on augmente ces épaisseurs jusqu'au moment où, finalement, supprimant toutes les hausses, on relève les presses elles-mêmes ;

2° J'ai dit qu'on faisait descendre un cuvelage en fonte au fur et à mesure du creusement. Le couteau de ce cuvelage doit toujours se trouver à 0,15 ou 0,20, au plus, des lames de la dragueuse.

J'ai dit aussi que ce cuvelage était composé d'anneaux faits de six pièces. Or, quand la dragueuse n'est pas bien retenue à la place qu'elle doit occuper, par la pointe qui termine l'axe et qui a pour mission de pénétrer dans le terrain à enlever et d'y faire pour ainsi dire pivot; il arrive, que les joues de la dragueuse vont fouiller dans le cuvelage, rencontrent les collets des joints verticaux des six segments de chaque anneau et s'y heurtent carrément. Cela devient alors un travail extrêmement pénible et une cause de dislocation de l'appareil.

J'ai paré à cet inconvénient, dès que je l'ai connu, en terminant l'axe de la dragueuse avec des pointes de différentes longueurs.

Dans les graviers et dans la craie ébouleuse, il faut des pointes de fer nu et plus ou moins courtes (fig. 9).

Dans les sables, au contraire, il faut des pointes garnies de bois et aussi longues que possible. Plus elles sont longues et grosses, moins l'appareil cherche à dévier du centre (fig. 10).

Je n'ai eu, du reste, qu'à me féliciter de cette modification, faite après plusieurs tâtonnements.

CUVELAGE.

La grosse difficulté est de faire descendre le cuvelage, non pas seulement verticalement, mais encore de lui faire vaincre l'énorme pression latérale que les terrains traversés exercent sur lui.

L'eau remise dans le puits l'aide un peu, mais le grand effort à faire, doit être exercé à l'aide de puissantes vis de pression.

Ces vis sont placées directement sur le cuvelage et elles poussent contre de fortes poutres ou sommiers, dont les extrémités sont noyées dans la maçonnerie.

Généralement, il n'est pas facile d'employer plus de 4 ou 6 de ces vis, parce que le nombre des sommiers dont on peut se servir est très restreint, si on ne veut pas obstruer presque complètement l'orifice du puits.

Cependant j'ai opéré avec 12 vis, et, par le moyen que j'ai employé, j'aurais pu opérer avec le double, si cela eut été nécessaire.

On sait que la banquette KK (fig. 3, pl. I), réservée pour recevoir plus tard le plancher de manœuvre, dans le creusement à niveau plein, est terminée par une roue en chêne de $\frac{0,20}{0,30}$, traversée par 32 boulons de 0.04 de diamètre. La longueur de ces boulons avait 0,06 de plus qu'elle n'aurait dû avoir, aussi avaient-ils été garnis dès le début de rondelles en bois de cette épaisseur.

Plus tard, ces rondelles furent remplacées par des barreaux de fer de $\frac{0,06}{0,04}$, formant semelles d'étriers excessivement solides qui retenaient des têtes de bois contre lesquelles s'appuyaient les vis de pression pour pousser le cuvelage (fig. 10, 11, 12 et 13).

Ce moyen a parfaitement réussi et il est d'autant plus rationnel, qu'il met de cette façon les vis en réaction directe avec le poids de la maçonnerie ; ce qui a pour conséquence immédiate de décharger d'autant plus les poutres auxquelles cette maçonnerie est pendue.

J'ai pu faire ainsi des efforts excessifs et j'aurais pu facilement les doubler, si cela eût été nécessaire.

GRIFFES ÉLARGISEUSES.

Ma grande préoccupation était de savoir si je parviendrais à faire traverser les 1^m.20 d'épaisseur de gravier par ma première colonne de cuvelage ; car dans le cas probable où elle ne passerait pas, j'étais forcé d'employer une deuxième colonne d'un diamètre plus faible et allant, comme la précédente, de haut en bas ; ce qui eut nécessité une forte dépense supplémentaire.

J'étais persuadé que les gros graviers, restant dans la paroi du puits, gêneraient fortement la descente du cuvelage

Aussi, m'étais-je promis, pour les faire disparaître, d'employer des plongeurs ou scaphandres, pour les enlever quand le moment serait venu.

Puis, il me vint une idée heureuse qui remplaça tout cela et me permit de continuer avec la première colonne. Ce fut de placer sur la dragueuse deux pinces T (Fig. 3, Pl. II) qui firent le travail d'élargissement avec une facilité incroyable.

Pour cela, il suffisait de relever les sacs et de tourner à blanc en descendant. La griffe de la pince arrache tout ce qui se trouve à sa portée et crée ainsi un passage absolument libre au cuvelage.

Après cette description sommaire, quoique assez longue, il me reste peu de chose à ajouter. On a passé les sables et les graviers à l'aide d'une seule colonne de cuvelage de 9^m.60 de hauteur. Cette colonne a été arrêtée alors qu'elle avait déjà pénétré de 2 mètres dans la craie blanche. Cette craie, qui est un terrain remanié, était absolument inconsistante, quoique contenant des plaquettes d'assez

grandes dimensions et parfois de 0,10 à 0,15 d'épaisseur. On les découpait, comme à l'emporte-pièce, à l'aide des dents de l'extirpateur.

En somme, le travail de ma dragueuse est un peu long, parfois assez pénible, mais il est certain et peut, dans bien des cas, rendre de très grands services.

J'y ai une telle confiance, que j'affirme, sans la moindre hésitation, qu'il ne serait pas impossible de percer avec cette dragueuse un puits aux travers de 60 à 80 mètres de sable, à la condition toutefois de pouvoir employer autant de colonnes de cuvelage que cela serait reconnu nécessaire.

J'en ai fini avec cette dragueuse.

Je vais maintenant dire quelques mots du fonçage du puits, qui fut dès lors continué par le procédé connu dit à « niveau plein. »

Je dois dire de suite que, ne voulant pas payer 75.000 à 80.000 fr. de prime, appointements, etc., etc., j'ai évité de recourir, comme on le fait généralement, à l'association Kind et Chaudron, pour le fonçage de mon puits. J'ai donc dirigé mes travaux moi-même, aidé seulement par un chef sondeur.

Ce fonçage ne nous a donné aucun accident sérieux.

Cependant, il n'a été relativement facile qu'à partir de 34 mètres de profondeur. Mais jusque-là, il a fallu travailler avec une extrême prudence et retenir les terrains éboulés à l'aide de 4 tubes en tôle pesant environ 49.000 kil.

Ainsi que j'ai l'ai dit plus haut, avant de trouver le moyen d'élargir le travail déjà fait par la dragueuse, j'étais certain d'avoir à employer deux colonnes de cuvelage, aussi avais-je donné le diamètre de 5 mètres à la première colonne.

Je pus donc réduire énormément le diamètre et le ramener à 4^m,80 dès qu'on employa le trépan.

On a alors creusé 2 mètres sous le couteau du cuvelage, et c'est tout ce qu'on pouvait faire sans tubage préalable, car les éboulements ne tardèrent pas à se produire.

Ce que voyant, je fis descendre un tube de 4 mètres de hauteur et de 4^m,70 de diamètre en ayant soin de garnir son extérieur de 12 guides en chêne ferrés, lesquels frottant dans le cuvelage, avaient mission de le guider et de le forcer à descendre verticalement. Et cela était nécessaire, car ce tube dut être moutonné avec le grand trépan pour le faire suivre, chaque fois qu'on avait creusé 0,50. Il dévia bien un peu, mais ce fut peu de chose.

On continua ensuite au diamètre de 4^m,68 et on creusa pour la première fois le petit puits de 1^m,40 de diamètre.

Jusque-là, pour ne pas provoquer d'éboulement, on n'avait pas creusé ce petit puits central.

Le curage se faisait alors comme on le pouvait et simplement en faisant danser la cuiller au fond du puits.

On creusa donc cette fois 2^m,50 et on plaça un tube de 5 mètres de hauteur; on continua le creusement de 2^m,50 encore et on fit suivre le tube en le moutonnant avec le grand trépan.

On plaça ensuite un tube de 8 mètres de hauteur et 4^m,43 de diamètre, mais cette fois après creusement complet de ces 8 mètres.

Enfin, on termina les terrains ébouleux avec un 4^{me} tube de 6 mètres de hauteur et de 4^m,29 de diamètre.

On était alors à 34 mètres de profondeur et le terrain était de la craie blanche solide. On continua avec le diamètre de 4^m,24, jusqu'au niveau de 137 mètres; le petit puits avait été creusé directement jusqu'à 145 mètres. A 137 mètres, on diminua le diamètre de 0,08 et on fit 0,35 d'avancement, après lesquels on diminua de nouveau le diamètre de 0,04 seulement, et on refit 0,35 d'avancement, soit 0,70 en deux fois.

Voici le motif de cette réduction de diamètre et du changement de marche dans l'approfondissement.

La boîte à mousse Chaudron, quand elle a la chance d'arriver non déchirée sur une banquette, veuve de tout éboulement, et qu'elle peut, par conséquent, bien fonctionner, fait certainement un excellent picotage. Mais combien de fois n'arrive-t-il pas que cette

botte à mousse est déchirée avant d'arriver en place et qu'en outre, s'appuyant sur un éboulement formé sur un côté de la banquette pendant la descente du cuvelage, elle comprime de travers et qu'il faut plus tard la relever, d'un côté, à l'aide de vérins ou d'autres engins du même genre.

J'estime que sur dix cas, dans lesquels la Société Kind et Chaudron a éprouvé des ennuis, parce que l'étanchéité de la base des cuvelages posés laissait à désirer, il y en avait largement 8 provenant de ce que la botte à mousse avait mal fonctionné. •

Dans de telles conditions, je considère cette botte à mousse comme étant plus nuisible qu'utile, d'autant plus qu'elle n'est pas *indispensable*.

Jusqu'aujourd'hui, on s'était plu à considérer cette botte à mousse comme l'âme de tout cuvelage en fonte, et on ne voyait dans le bétonnage du vide annulaire, existant derrière ce cuvelage, qu'une espèce de garnissage, n'ayant guère d'autre importance que de retenir le cuvelage dans sa position verticale.

J'ai dit ce que je pensais de l'efficacité de la botte à mousse : mais en était-il ainsi que je viens de le dire du bétonnage ?

Oui, si on fait le bétonnage, comme un simple remplissage. Non, si on fait le bétonnage comme doit être soigné *un cimentage* ; car ce travail n'est pas autre chose. Et ce qui fait qu'un cuvelage est bien étanche, c'est la qualité du béton et le soin avec lequel on a procédé à sa mise en œuvre.

C'est si vrai que, quand la botte à mousse n'a pas fonctionné convenablement, elle ne devrait pas, quand même, laisser passer d'eau, si le bétonnage avait été bien fait. Dire l'inverse, serait énoncer, je crois, une grosse absurdité. Car, si un bon bétonnage rend un cuvelage, sans botte à mousse, *absolument et irréprochablement* étanche, il en doit être de même avec une botte à mousse, qu'elle ait *bien* ou *mal* fonctionné.

Donc, l'étanchéité d'un cuvelage dépend *surtout* et dans la majeure partie des cas, *absolument* de la bonne exécution du bétonnage et de la qualité des matériaux employés.

La Société Kind et Chaudron emploie généralement, pour ne pas dire toujours, le béton suivant :

3 parties chaux éminemment hydraulique en poudre.
3 d° trass d'Andernach.
3 d° sable.
1 d° ciment de Portland.

10 Total 10 parties.

Ce mélange est bon et je suis persuadé qu'on en obtiendrait d'excellents résultats, si on utilisait, pour le mettre en œuvre, les moyens que nous avons employés.

MM. Kind et Chaudron emploient des cuillers fermées par dessous, par deux clapets à charnière et en tôle. Nous employons les mêmes cuillers et les mêmes clapets, seulement nous les faisons fonctionner de manière différente.

MM. Kind et Chaudron tiennent les clapets fermés à l'aide d'une clavette attachée à l'extrémité d'une cordelette, qui est tenue sur un petit treuil, de sorte que chaque cuillier a besoin de deux treuil, un gros, pour la laisser descendre pleine et remonter vide, un petit, pour (la soupape étant arrivée à fond) tirer la clavette qui retient fermés les deux clapets à charnière.

La cordelette de ce petit treuil est donc entraînée à la suite de la cuiller qui descend pleine, de sorte que si, pour une cause ou pour une autre, ce petit treuil ne débobine pas aussi vite que le gros, la cordelette *tend, tire la clavette*, et la cuiller se vide en route.

Je crois que c'est là la raison principale qui fait que certains bétonnages ont laissé passer de l'eau sous la boîte à mousse.

Une autre raison serait encore la suivante :

MM. Kind et Chaudron établissent leurs quatre gros treuils aux quatre points cardinaux du puits, et chacun d'eux est posé de telle façon qu'il est pour ainsi dire impossible de chercher à déplacer la cuiller, à son arrivée au fond, afin de lui faire visiter toutes les places du quart de cercle qu'elle doit garnir ; de sorte que, fatale-

ment, la cuiller verse toujours au même endroit, à moins qu'elle ne verse en route, bien entendu.

Nous avons opéré d'une façon toute différente.

D'abord, nous n'avons employé que deux treuils ordinaires, au lieu de quatre gros, et nous avons totalement supprimé les quatre petits.

Ces deux treuils portaient chacun une cordelette en fil de fer de 0^m,015 de diamètre, c'est-à-dire très souple, et dont la longueur était égale au double de celle nécessaire pour atteindre le fond de l'espace annulaire à bétonner. Cette corde, qui tenait une cuiller à chacune de ses extrémités, s'embobinait donc d'un côté, tandis qu'elle débobinait de l'autre.

Il y avait, de cette façon, grande économie de temps et d'argent :

De temps, parce qu'au lieu d'être forcé de remonter péniblement une cuillier vide à l'aide de 4 hommes par chaque treuil, ce relèvement, vers la surface, se faisait tout naturellement par le poids du béton contenu dans la cuiller descendante, c'est-à-dire *très vite* et en *se servant du frein*.

D'argent, parce que deux hommes par chaque treuil suffisaient largement. L'un d'eux tenant le frein, l'autre devant rester à la manivelle, de façon à aider la cuiller à son arrivée à la surface, quand l'autre pose déjà au fond.

Nous avons, en outre, supprimé complètement les 4 petits treuils en substituant une ouverture automatique des clapets à l'ouverture par clavette et cordelette.

Pour cela, il nous a suffi d'allonger l'un des deux clapets ordinaires de façon, qu'en tenant la première fermée, l'autre ne puisse plus s'ouvrir. Eh bien, on tient la plus longue fermée à l'aide d'une corde retenue par une pince (Fig. 9, Pl. II). Cet appareil n'est pas nouveau, il s'en faut, mais, ainsi appliqué, il rend d'excellents services. Sa manœuvre est des plus simples.

Aussitôt qu'une cuiller a été relevée au-dessus de la tête du cuvelage, un ouvrier jette un morceau de comble en travers du vide à

remplir, ferme les clapets, et, faisant reculer au treuil, il pose la cuiller dans la position verticale, et il tire sur la corde qui tient les clapets et passe l'anneau ou maillon qui la termine dans les mâchoires de la pince. Il l'y retient jusqu'à ce que, le treuil ayant embobiné un peu, la pince se soit fermée. On descend alors la cuiller à sa place de chargement, on la comble et on la descend au fond, tandis que l'autre remonte.

L'éloignement des deux treuils (Fig. 8 Pl. I) de l'orifice du puits, la souplesse des cordes en fil de fer et surtout les points d'attaches de leurs poulies de renvoi, rendaient faciles les manœuvres propres à faire vider les soupapes et à leur faire visiter tous les points de leur secteur. Il suffisait, pour cela, de pousser la corde dans un coin ou dans un autre au moment où la soupape allait arriver au fond, et, cela étant fait, c'est-à-dire la cuiller y étant posée, de tirer à deux hommes deux ou trois fois sur la corde et près du treuil pour faire danser cette cuiller à l'aider à se vider, si le béton faisait quelque résistance à couler dehors.

Cette manœuvre avait encore un autre avantage.

C'est que non-seulement les coups de cuillers pleines sur le béton damaient celui-ci et le faisaient pénétrer partout où besoin était, mais encore les deux guides *a* et *b* de ces cuillers fouillaient ce béton et le mélangeaient avec celui précédemment posé, aussi bien et même mieux que ne saurait le faire la main de l'ouvrier ; car, dans ce cas, il y avait tout à la fois tassement énergique et pénétration complète.

Je n'insiste pas.

J'ajoute seulement que, dans le but de damer le béton chaque fois qu'on en aurait eu déposé 0,70 à 0,80 de hauteur, j'avais organisé des madriers destinés à masquer les clapets ; madriers qu'on mettait et qu'on enlevait rapidement, en même temps qu'on introduisait des lingots de plomb dans ces cuillers.

Ces appareils ainsi chargés auraient été descendus au fond, où ils auraient fait office de dames ou pilons. Je n'ai pas eu à m'en servir,

parce que les cuillers pleines de béton les remplaçaient très avantageusement sous tous les rapports.

Ces cuillers n'avaient, dès le début du bétonnage, que 0,12 d'épaisseur, je les ai agrandies dès que je l'ai pu, c'est-à-dire dès que j'ai eu relevé le premier tube en tôle.

Pendant le relèvement de ces tubes, j'ai toujours opéré avec 0,50 de béton au-dessus de leurs couteaux de base, de façon à empêcher l'éroulement des parois ébouleuses.

Il me reste, je crois, bien peu de chose à ajouter pour terminer. Je n'ai plus, en effet, à parler que des compositions du béton et de la base du cuvelage.

Béton.

La composition du béton a varié avec les hauteurs à remplir.

Commencé à 137 mètres, il a eu pendant 2 mètres la composition suivante ;

Ciment de Portland.....	6 parties.
Trass.....	1 id.
Chaux éminemment hydraulique.....	1 id.
Sable lavé deux fois.....	1 id.
Total.....	9 parties.

De 135 mètres à 120 mètres 50, tête des dièves, il a été de :

Ciment de Portland.....	2 parties.
Ciment romain.....	1 id.
Chaux éminemment hydraulique.....	1 id.
Trass.....	1 id.
Sable lavé deux fois.....	1 id.
Total.....	6 parties.

De 120^m,50 à 70 mètres, on a adopté la troisième composition :

Ciment de Portland	1 partie.
Ciment romain.	1 id.
Chaux	1 id.
Trass.	1 id.
Sable.	1 id.
Total.....	<hr/> 5 parties.

Enfin, on s'est servi de la quatrième composition ci-dessous, jusqu'à 20 mètres de la surface, c'est-à-dire jusqu'à la base des cuves non retirées :

Ciment de Portland	1 partie.
Ciment romain.	2 id
Trass	2 id
Chaux hydraulique.....	2 id.
Sable ordinaire	2 id.
Total.....	<hr/> 9 parties.

Les 20 mètres restant ont été comblés avec des dièves versées à la brouette et pilonnées, de temps en temps, à l'aide d'un mouton du poids de 25 à 30 kil.

Base du cuvelage.

Je n'ai pas la prétention de faire croire que je suis le premier qui ait eu la hardiesse de supprimer la botte à mousse de MM. Kind et Chaudron, bien que l'ayant toujours considérée comme plus nuisible qu'utile ; non, c'est à M. Bourg, directeur du Charbonnage du Bois-du-Luc (Belgique), qu'en revient tout l'honneur.

M. Bourg, établissant un siège d'exploitation à Havré, avait à revêtir chacun des trois puits qui le composaient, d'un cuvelage de 160 mètres de hauteur ; il n'hésita pas à supprimer les bottes à mousse, certain que le béton bien fait les remplacerait avantageusement.

C'est en effet, ce qui arriva.

M. Bourg supprima également la colonne d'équilibre, qui est souvent une cause de trouble dans la descente du cuvelage, et força ses cuvelage à ses tenir centre pour centre avec le puits creusé, à l'aide d'un guide à 4 branches, rivé sous le faux fond qui dénètrait dans le petit puits (Fig. 10, Pl. II).

M. Bourg avait opéré de façon à ce qu'il lui restât 0,25 d'espace vide à bétonner.

Je voulais primitivement me mettre dans les mêmes conditions, mais les deux derniers tubages, sur lesquels je n'avais pas compté, me forcèrent à réduire cet espace à 0,145 de largeur.

Dans de telles conditions, il n'eût pas été prudent d'employer le même moyen que M. Bourg pour guider la base du cuvelage; car si le petit puits n'avait pas eu exactement le même centre que le grand, j'étais exposé à jeter le cuvelage de côté, et partant, à compromettre singulièrement son étanchéité. Ce que voyant, j'ai renforcé la partie inférieure de l'anneau de base et je l'ai posée sur un autre anneau tronconique (Fig. 6, Pl. I) de 0,70 de hauteur.

L'extérieur de cet anneau a trois diamètres :

Le premier, celui de la partie supérieure, a 4^m20.

Le deuxième 4^m,18.

Et le troisième, 4^m12.

La partie tronconique comprise entre les deux premiers diamètres est tournée, l'autre est brute de fonderie. La première est destinée à faire joint et la seconde à faire guide, à briser les résistances et surtout les deux petites banquettes provenant du rétrécissement successif du diamètre en fin de creusement.

Le diamètre de 4^m,20 avait, en outre, et *surtout* pour but de forcer le cuvelage à descendre et à se placer au fond, à égale distance des parois, de façon à conserver sur tout son pourtour extérieur le même espace annulaire à bétonner.

Enfin, la large face inférieure du collet de base de cet anneau tronconique, devait s'appliquer sur la banquette et jouer le même rôle que les brides inférieures des cuvelages simples de M. Bourg.

Donc, en employant cet anneau inférieur de 0,70 de hauteur, je visais trois buts :

1° Forcer le cuvelage à rester centre pour centre avec le puits creusé.

2° Faire joint étanche avec sa partie conique supérieure.

3° Faire joint sur la banquette avec sa bride inférieure, de façon à empêcher, dans tous les cas, le béton de couler dans le petit puits.

Je crois que ces trois buts ont été atteints simultanément, car :

1° Le cuvelage est bien resté centre pour centre avec le terrain creusé.

2° Une fuite assez importante s'étant déclarée à la base de la colonne d'équilibre, alors qu'il restait encore environ un tiers du cuvelage à assembler, on fut forcé d'y travailler nuit et jour, pour contrebalancer la rentrée d'eau dans le cuvelage qui s'opérait par cette fuite, et, si on y parvint, ce fut grâce à l'activité dévorante qu'on déploya dans la mise en place des derniers anneaux de fonte.

La pièce tronconique arriva donc presque brutalement dans les petites banquettes, qu'elle devait écraser en passant, et elle le fit consciencieusement. Aussitôt arrivée à 0,35 ou 0,40 de la grande banquette du fond, c'est-à-dire alors qu'elle avait encore 0,35 à 0,40 à descendre pour arriver sur cette banquette, l'eau de la colonne d'équilibre baissa tout à coup pour prendre le niveau de l'eau dans le cuvelage.

Il y avait alors 23 à 24 mètres de différence de niveau entre l'eau dans le cuvelage et l'eau dans la colonne.

L'anneau de base ayant fait joint étanche, en abattant les deux petites banquettes, c'est-à-dire ayant interrompu toute communication entre l'extérieur du cuvelage et la colonne, il était naturel que l'eau, dans cette dernière, baissât, s'échappant par la fuite de sa base, jusqu'à ce qu'elle eut atteint le même niveau que celle de l'eau dans le cuvelage.

C'est, en effet, ce qui est arrivé, ainsi que nous avons pu nous en convaincre quand, le cuvelage étant à fond et avant de le noyer totalement à l'aide du siphon, on est descendu dans le puits en frappant sur la colonne *vide*.

Donc, le second but avait été aussi atteint.

3° Quant au troisième, il a été facile de le constater dès qu'on a pu prendre pied au fond du puits, où on n'a pas aperçu un atôme de béton.

A vrai dire, je ne comptais pas trop sur le joint résultant de l'écrasement des deux petites banquettes, par la partie conique supérieure de la pièce de 0,70.

Car, malgré toutes les précautions prises, la dureté du terrain et le battage très lent et à petite chute, lorsqu'on avait découpé ces deux banquettes, je n'étais pas certain qu'elles existaient, c'est-à-dire que le trépan n'avait pas cherché à les fouiller et à les abattre en les creusant. Aussi ai-je été agréablement surpris quand j'ai vu le joint se faire alors que le cuvelage avait encore 35 à 40 mètres à descendre.

Cela fait et le puits vidé, le creusement à la main fut commencé au diamètre de 3^m,65. On descendit 0,50 et on picota une assise de 0,25/0,20, dans le but de serrer le terrain et d'empêcher tout mouvement de cuvelage.

On continua ensuite le creusement au diamètre de 2^m,99 sur une hauteur de 0,80.

Puis on picota une seconde assise de 0,15/0,15, toujours par mesure de prudence et dans le but unique de consolider le terrain.

Enfin, on creusa en élargissant comme l'indique la fig. 7, de façon à pouvoir placer les trois picotages de base et définitifs à 3^m,760 de diamètre intérieur.

Cela fait, on plaça le faux cuvelage en montant, en déboisant et abattant du terrain au fur et à mesure que cela devenait nécessaire.

Enfin, quand on fut arrivé au dernier anneau composé de 12 pièces, — celui-là, au lieu de 6 comme les autres, — on

entailla prudemment le terrain et on le remplaça aussitôt par de fortes quilles en bois de chêne qui furent à leur tour supprimées et remplacées par ce dernier tour en 12 pièces, qu'on avait soin de caler fortement par des coins également en chêne chassés entre les deux mâchoires entre lesquelles devait se faire peu de temps après le picotage à face, c'est-à-dire le travail final du cuvelage.

Chacune de ces 12 pièces fut cimentée séparément et au fur et à mesure de leur assemblage.

Le picotage à face a été fait purement et simplement comme un picotage ordinaire dans lequel la mousse est supprimée et les plats-coins remplacés par une planche en bois blanc, destinée à être pénétrée par des picots en bois blanc et en chêne.

Je n'ai pas fait de maçonnerie en dessous de la base des trois assises picotées par mesure d'économie.

MM. Kind et Chaudron font généralement 3 et même 4 mètres de maçonnerie au mortier de ciment pour servir d'assise aux picotages du faux cuvelage. Cette maçonnerie étant terminée par deux roues en chêne fortement clamées et boulonnées, est traversée dans toute sa hauteur par 6 forts boulons destinés à fixer énergiquement la première assise à picoter et à l'empêcher de verser ou de remonter pendant le travail de picotage.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, j'ai supprimé cette maçonnerie par simple mesure d'économie.

En effet, en la remplaçant par une assise picotée en bois qui, elle aussi, est traversée par 6 forts boulons destinés à fixer l'assise en fonte qui vient immédiatement au-dessus, assise en bois qui peut être facilement remise de niveau après avoir été picotée, j'ai obtenu d'abord une troisième assise que j'aurais dû faire faire en fonte.

J'ai supprimé les deux roues en chêne nécessaires avec la maçonnerie, et enfin j'ai pu faire travailler à la tâche 4 ou 5 mètres plus tôt.

Pourquoi n'ai-je pas supprimé la colonne d'équilibre ?

Je ne le pouvais pas, parce que l'anneau tronconique faisant joint alors que le cuvelage avait encore 35 à 40 mètres à descendre, l'eau emprisonnée sous le faux fond eût été assez fortement comprimée pour faire sauter ce faux fond, ou tout au moins pour détruire les banquettes en cherchant à s'échapper entre le terrain et le pourtour extérieur de l'anneau de base.

RÉSUMÉ DU TEMPS EMPLOYÉ POUR CE PERCEMENT DE PUIITS.

Travaux préliminaires et préparatoires.....	92	»
Traversée des sables et graviers.	»	54
Montage des trépons, etc.	6	»
Traversée des terrains à tuber (1).....	»	120
Creusement ordinaire aux trépons.....	»	252
Transformation des charpentes, changements d'appareils, etc., etc.	29	»
Descente du cuvelage..	»	24
Préparatif pour le bétonnage.....	11	»
Bétonnage jusqu'à la base des tubes de retenue.....	»	30
Enlèvement de ces tubes et achèvement du bétonnage.....	15	10
Repos, pour laisser au béton le temps de faire bonne et solide prise.	32	»
Epuisement et enlèvement du faux fond.	»	12
Transformation de la machine cabestan en machine d'extraction, tête du puits, montage des molettes, etc., etc....	20	»
Pose du faux cuvelage.....	»	23
	205	525
Total.....	730 j.	

(4) Beaucoup de temps a été perdu pour attendre la livraison de ces tubes, leur montage, etc.

NOTE ADDITIONNELLE.

Dès le début des cuvelages en fonte, on garnissait les boulons de 4 rondelles, deux en cuivre rouge de 2^m/m d'épaisseur et deux en fer de 0^m,005, placées sur les dernières.

Cela coûtait cher et donnait un mauvais joint par suite des aspérités de la fonte contre laquelle le cuivre était appliqué, ou encore, parce que, trop fortement pressé, le cuivre foirait.

MM. Chaudron et C^{ie} ont ensuite préconisé la rondelle bombée en fer, de 0^m,06 de diamètre extérieur et de 0^m,012 d'épaisseur.

Ces rondelles, placées à la tête et à l'écrou du boulon, contenaient chacune une rondelle en cuir de 4 à 5^m/m d'épaisseur.

Cela coûtait encore fort cher et en outre, il arrivait souvent que, par suite du serrage, la rondelle bombée se brisait, sans qu'il fût possible de s'en apercevoir immédiatement. Et plus tard, les rondelles brisées livraient passage à l'eau.

J'ai employé tout simplement du chanvre trempé dans un bain liquide de minium, de céruse et d'huile de lin.

J'en garnissais les têtes de boulons et, quand ces derniers avaient été mis en place, je faisais faire le même garnissage du côté de l'écrou. Puis on le recouvrait de rondelles plates de 0,005 d'épaisseur et on serrait jusqu'à refus.

Le chanvre, ainsi pressé, d'une part, par la tête du boulon et, d'autre part, par la rondelle serrée par l'écrou, pénétrait dans les trous de boulons et les fermait hermétiquement.

Ce moyen, aussi simple qu'efficace, n'a dû, plus tard, être répété que pour 4 ou 5 boulons sur toute la hauteur du cuvelage, tandis que dans un autre puits, pour le cuvelage duquel j'avais employé des rondelles bombées et du cuir, j'estime, qu'en moins d'une année, on a dû remédier au dixième au moins des boulons qui laissaient goutter de l'eau.



Fig. 1

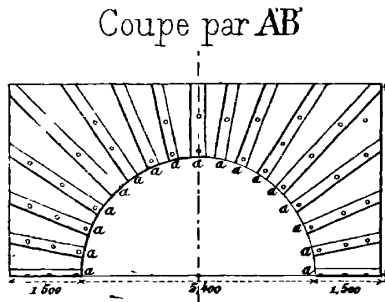
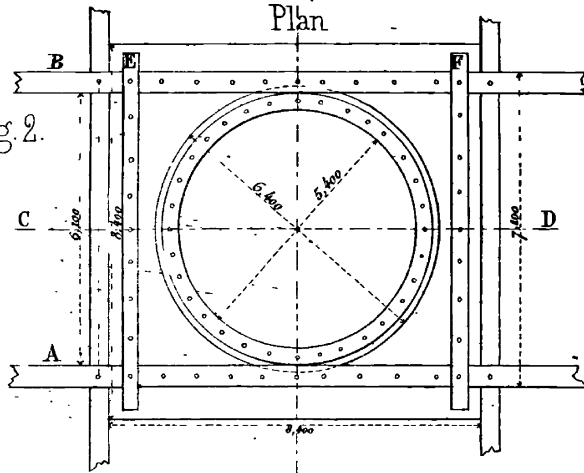


Fig. 2.



Coupe par CD

Fig. 3

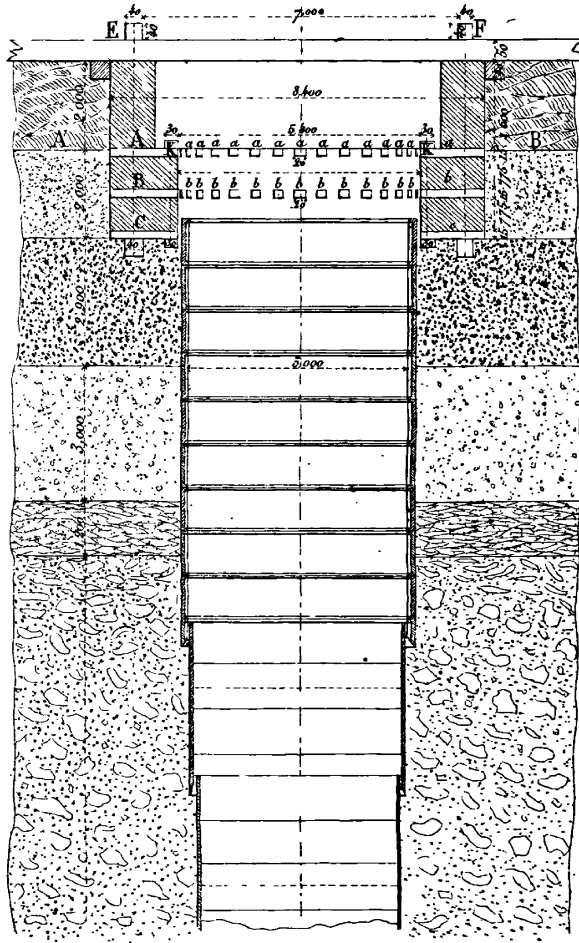


Fig 4

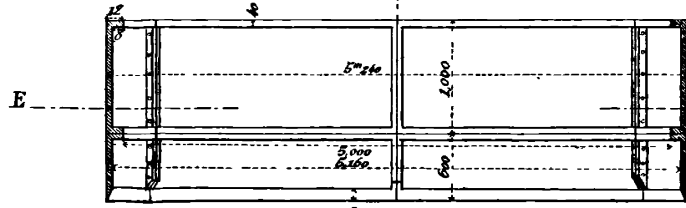


Fig. 5. — Coupe par EF

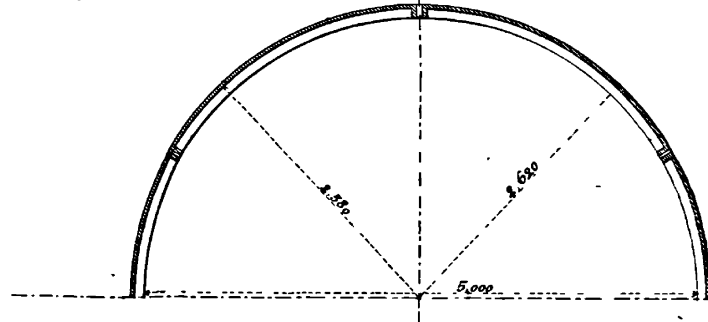
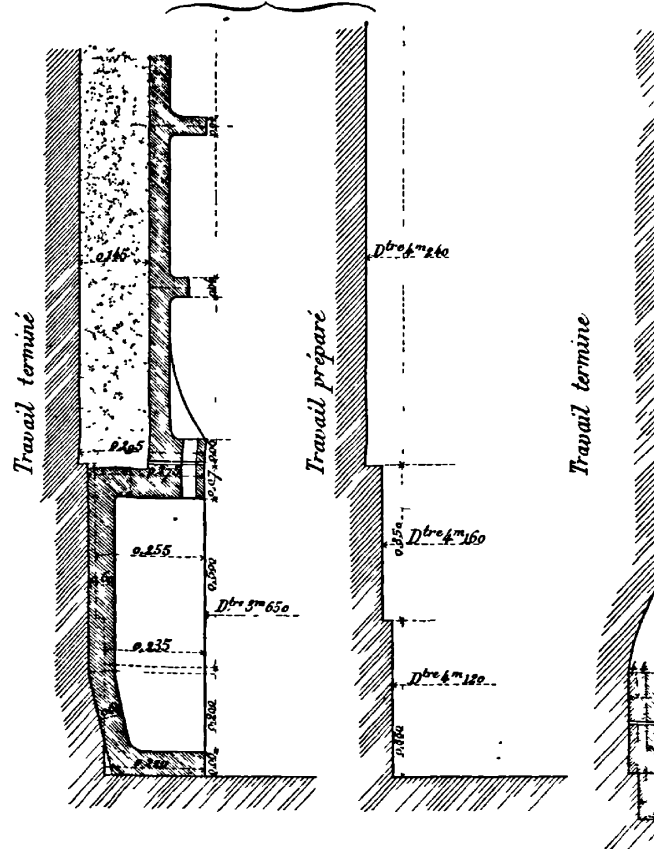
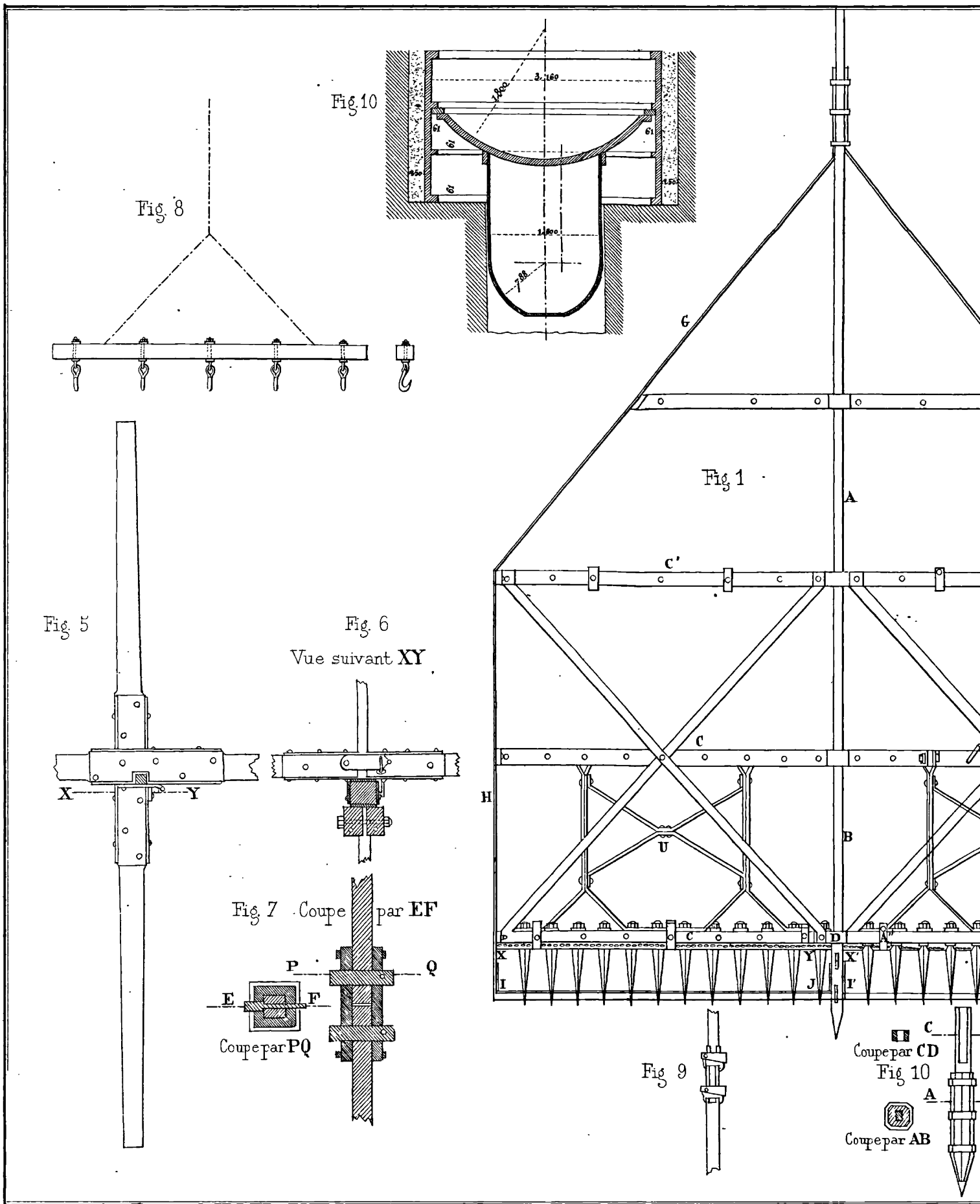


Fig 6





SIXIÈME PARTIE.

DOCUMENTS DIVERS.

RAPPORT DU TRÉSORIER.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai l'honneur de vous adresser le compte des recettes et des dépenses de l'année 1883 :

Au 31 décembre 1882 il restait en caisse.	152 41
Les recettes de 1883 ont été de.	31,673 59
	<hr/>
	31,826 »
Et comme les dépenses, en 1883, se sont élevées à	29,091 25
	<hr/>
Nous avons, au 31 décembre 1883, un encaisse de	2,734 75

Comme à l'ordinaire, nous avons reçu les 2,000 francs que la Chambre de commerce veut bien généreusement nous allouer chaque année, et les 1,000 francs de subvention du Ministère du commerce.

Dans le compte des recettes, Monsieur le Président, vous remarquerez que notre capital s'est accru de 2,500 francs par les cotisations de cinq nouveaux Membres fondateurs. De plus, nous avons réussi à sous louer notre local pour une somme qui vient plus que balancer l'excédent des dépenses prévues au budget pour le chauffage et l'éclairage. Comme dépenses, l'impression de notre bulletin a dépassé de 4,700 francs nos prévisions, mais nous avons

compté sans le mémoire très important de M. Leloutre. Or, cet excédent représente précisément les frais, texte et planches, de ce remarquable travail.

Pour les frais de bureau, d'imprimés, d'affranchissements et de réparations, nous sommes restés sensiblement au-dessous du projet.

Les frais d'assemblée générale et de prix nous ont aussi procuré une économie, de telle sorte que nous arrivons en fin d'année avec une solde de fr. 2,734 75 qui nous permet d'envisager l'avenir avec un peu plus de tranquillité que précédemment.

Le montant des cotisations annuelles n'a guère augmenté, c'est vous dire que le nombre de nos sociétaires ne s'est pas beaucoup accru; outre 124 membres fondateurs, la Société industrielle compte actuellement 325 membres ordinaires. Nous avons fait en 1883, 32 recrues nouvelles, mais la mort et les départs font chaque année de nombreux vides qu'il faut combler et au-delà, pour maintenir notre Société au rang élevé qu'elle occupe.

Je joins à ce rapport un projet de budget pour 1884.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération la plus distinguée,

ED. FAUCHEUR.

RAPPORT DE LA COMMISSION DES FINANCES.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Dans son assemblée de janvier, la Société industrielle nous a donné le mandat de lui faire un rapport sur sa situation financière, de vérifier les comptes de l'année 1883 et de lui présenter un projet de budget pour 1884.

Les vérifications auxquelles nous avons procédé, nous permettent de constater la parfaite régularité des écritures.

Les sommes dépensées avaient leur raison d'être et ont été maintenues, à de légères différences près, dans les prévisions du budget voté par la Société.

Les prix et encouragements décernés aux nombreux travaux présentés dans le courant de l'année, prouvent que la Société s'est tenue à la hauteur de sa mission et que les ressources dont elle dispose, ont reçu un emploi des plus utiles.

Il vous sera facile de vous en rendre compte en examinant le détail du compte de recettes et de dépenses relaté ci-après :

	Recettes.	Prévisions du Budget.
Solde au 31 décembre 1882	152 41	152 41
Intérêts du capital.	3,000 »	3,075 .
» de la donation Kuhlmann . . .	2,388 75	2,450 .
Allocation de la Chambre de Commerce	2,000 »	2,000 .
» du Ministère du Commerce .	1,000 »	1,000 .
» du Conseil d'Administration.	600 »	500 .
» de M. L. Danel	500 »	500 .
A REPORTER.	9,641 16	9,677 41

REPORT.	9,641 16	9,677 44
» de M. Hartung.	300 »	300 »
» Prix des comptables	30 60	50 »
Cotisations de 5 membre fondateurs. . .	2,500 »	
Cotisations annuelles (membres ordin ^{res})	16,562 50	16,000 »
Abonnement au bulletin	82 »	
Intérêt des sommes déposées	330 74	
Loyer de la Société de Géographie . . .	600 »	600 »
» Comité linier.	200 »	200 »
» » cotonnier.	200 »	200 »
» de la Société des Ingénieurs civils	100 »	100 »
Locations diverses.	695 »	
Gaz payé par la Société de Géographie	584 »	
	<hr/>	<hr/>
	31,826 »	27,427 44

Dépenses.

Loyer.	4,500 50	4,500 »
Chauffage et éclairage	1,055 75	600 »
Assurances.	51 90	—
Traitement du Secrétaire-Adjoint. . .	3,000 »	3,000 »
» de l'Appariteur	720 »	720 »
Abonnements aux publications.	782 10	800 »
Impression du Bulletin.	5,691 50	4,000 »
Frais de bureau et imprimés.	2,131 60	2,000 »
Affranchissements	596 »	500 »
Jetons de lecture et de présence . . .	1,217 70	1,500 »
Assemblée générale et conférence. . .	2,548 70	8,000 »
» Prix décernés	4,187 30	
Agios.	36 80	—
Entretien et réparations	512 50	800 »
Souscription (monument Duplex). . . .	100 »	100 »
Achat de 75 francs rente 3%	1,958 85	—
Solde créditeur	2,734 75	607 44
	<hr/>	<hr/>
	31,826 »	27,427 44

Dans les recettes nous mentionnons une augmentation de :

Francs 562 50 sur les cotisations annuelles.

Francs 2.500 » sur le versement de 5 membres fondateurs.
» 695 » sur le produit de locations de la salle de conférences.

Quant aux dépenses elles sont restées dans la limite approximative de nos prévisions. Il n'y a d'exception sensible que pour les frais d'impression du bulletin qui dépassent de fr. 1,691 le chiffre de 4,000 affecté à ce chapitre.

Vous connaissez les raisons qui ont apporté du retard dans la publication du bulletin de 1882.

On a dû combler cet arriéré en 1883.

L'impression du bulletin de 1883 est en meilleur état d'avancement et ne grèvera le budget de 1884 que dans les conditions habituelles.

Le chauffage et éclairage qui figure dans les dépenses pour. Fr. 1.055 75
ne s'élève en réalité qu'à » 457 »

Le surplus fr. 598 nous ayant été remboursé par la Société de géographie.

Une partie du capital versé par des membres fondateurs a été convertie en rente 3 % et par ce fait 75 francs de rente viendront s'ajouter à nos revenus.

Nous entrons dans l'année 1884 avec un solde créditeur de fr. 2,734 75 et nous croyons pouvoir soumettre à votre approbation le projet de budget qui suit :

PROJET DE BUDGET POUR 1884.

Recettes.

Solde créditeur au 31 décembre 1883.	2,734 75
Intérêts du capital.	2,805 »
» de la donation Kuhlmann.	2,250 »
Allocation de la Chambre de Commerce	2,000 »
» du Ministère du Commerce.	1,000 »
	<hr/>
A REPORTER.	10,789 75

	REPORT.	10,789 75
»	de M. L. Dancl	500 »
»	de M. Hartung.	300 »
»	du Conseil d'Administration.	600 »
»	prix des comptables.	50 »
	Cotisations annuelles.	16,000 »
	Loyer Société de Géographie.	600 »
»	Comité linier.	200 »
»	Comité cotonnier	200 »
»	Ingénieurs civils	100 »
		<hr/>
		29,339 75
		<hr/> <hr/>

Dépenses.

	Loyer.	4,500 »
	Chauffage et éclairage	600 »
	Traitement du Secrétaire-Adjoint.	3,000 »
	» de l'Appariteur	720 »
	Abonnement aux publications	800 »
	Impression du Bulletin.	5,000 »
	Frais de bureau, imprimés et affranchissements.	2,500 »
	Jetons de lecture et de présence	1,500 »
	Entretien et réparations.	800 »
	Assemblée générale et prix à décerner.	8,000 »
	Excédent	1,919 75
		<hr/>
		29,339 75
		<hr/> <hr/>

L'approbation de ce budget ainsi que les comptes de 1883 seront à soumettre au vote de l'assemblée.

Nous avons la satisfaction de constater que la situation financière de la Société est bonne et en voie de progrès et que le nombre des Sociétaires a augmenté en 1883.

Nous devons ces résultats aux libéralités qui nous sont si généreusement accordées par la Chambre de commerce, le Ministère de commerce et plusieurs donateurs dont les allocations, forment un

pissant appui à nos ressources personnelles, et plus particulièrement à notre honorable et habile trésorier M. Ed. Faucheur qui a apporté à la gestion de nos intérêts un soin et un dévouement dont nous ne saurions trop le remercier

Veillez, M. le Président, vous rendre l'interprète de ces sentiments de gratitude auprès de ceux qui donnent un concours si bienveillant et si actif à la Société et recevoir l'assurance de nos sentiments les plus distingués.

HARTUNG.

CH. VERLEY.

H. DEVILDER.



CONCOURS DE 1884.

PRIX ET MÉDAILLES.

Dans sa séance publique de janvier 1885, la Société Industrielle du Nord de la France décernera des récompenses aux auteurs qui auront répondu d'une manière satisfaisante au programme des diverses questions énoncées ci-après.

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

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

Les mémoires présentés au Concours devront être remis au Secrétariat-Général de la Société, avant le 1^{er} octobre 1884. Mais les appareils sur lesquels des expériences seront nécessaires devront lui être parvenus avant le 30 juin 1884.

Les mémoires couronnés pourront être publiés par la Société. — Pour les sujets de prix exigeant plus d'une année d'expérimentation, la distribution des récompenses sera ajournée.

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

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

Les mémoires relatifs aux questions comprises dans le programme et ne comportant pas d'appareils à expérimenter ne devront pas être signés : Ils seront revêtus d'une épigraphe reproduite sur un pli cacheté, annexé à chaque mémoire, et dans lequel se trouveront, avec une troisième reproduction de l'épigraphe, le nom, la qualité et l'adresse de l'auteur.

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

I. — GÉNIE CIVIL.

1° **Houilles.** — Mémoire sur les différentes qualités de houilles exploitées dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais.

Qualité suivant criblage, composition, classification, usages. Les avantages et les inconvénients économiques de ces différents modes d'emploi, au point de vue des diverses variétés de houille qui sont offertes à l'industrie.

La Société récompensera, s'il y a lieu, un mémoire, qui ne traiterait qu'une ou plusieurs parties du programme.

2° **Houilles.** — Mémoire sur les qualités des diverses houilles employées dans la région du Nord.

L'auteur devra donner la composition des diverses houilles étudiées et rechercher, par des essais directs au calorimètre, les chaleurs totales de combustion (1).

3° **Chaudières à vapeur.** — Étude des divers moyens employés pour empêcher les explosions de chaudières à vapeur spécialement lorsque les soupapes réglementaires sont insuffisantes.

4° **Cheminées à vapeur.** — Mémoire sur l'influence des formes et des dimensions des cheminées, au point de vue du tirage.

L'auteur devra en déduire une formule expérimentale pour les dimensions à adopter dans les cas ordinaires.

5° Indiquer un procédé qui permette de déterminer d'une manière continue, la **température des gaz** qui se dégagent des foyers, à leur entrée dans la cheminée d'appel.

6° Indiquer un moyen exact et pratique de mesurer la **vitesse des gaz**, chauds ou froids, le conduit étant très court ou fort long, horizontal, incliné ou vertical.

7° **Cheminées d'habitations** — Étude des divers moyens employés pour remédier au défaut de tirage des cheminées d'habitations.

8° **Détente.** — Mémoire sur la détermination expérimentale du degré de détente le plus avantageux dans une machine à vapeur d'un type quelconque

La Société verrait avec plaisir qu'une des études fût faite sur un cylindre muni d'une enveloppe successivement chauffée et non chauffée alternativement.

(1) Voir encore le N° 28 du programme du Comité des arts chimiques.

9° **Moteurs.** — Étude comparative sur les différents systèmes de moteurs à gaz notamment au point de vue de leur rendement.

10° — Mémoire sur les moyens appliqués ou proposés pour utiliser comme force motrice les eaux sous pression des distributions urbaines.

On demande soit une étude générale, soit la description d'un système ou d'un appareil nouveau.

11° **Graissage.** — Mémoire sur les différents modes de graissage en usage pour les moteurs et les transmissions en général, signalant les inconvénients et les avantages de chacun d'eux.

12° **Étude comparative sur les différents systèmes de garnitures métalliques** pour tiges de pistons ou de tiroirs.

13° **Joints.** — Étude comparative sur les différents joints pour tuyaux de vapeur ou d'eau, au point de vue : 1° du prix de revient ; 2° de la durée.

14° **Compteurs à gaz ou à eau.** — Mémoire indiquant un moyen pratique et à la portée de tout le monde, de contrôler l'exactitude des compteurs à gaz d'éclairage ou à eau, ainsi que les causes qui peuvent modifier l'exactitude des appareils actuellement employés.

Il est désirable que le mémoire soit rédigé dans une forme qui permette de le livrer à la publicité, s'il y a lieu.

15° **Ascenseurs.** — Étude complète sur les différents systèmes d'ascenseurs ou monte-charges en usage pour le transport des personnes ou des choses dans les habitations, usines, etc.

L'auteur devra indiquer les meilleurs moyens à employer pour éviter les accidents

16° **Couvertures.** — Étude des nouveaux modes de couvertures des habitations, dépendances, établissements industriels, hangars, etc.

Inclinaison. — Prix de revient comparatifs. — Poids par mètre carré. — Durée. — Entretien. — Influence de la chaleur, de la neige et du froid. — Imperméabilité. — Construction de la ferme au point de vue de la lumière.

17° **Coumbles.** — Étant donné un espace affecté à une salle de filature de laine ou de coton à rez-de-chaussée, ayant environ 32 mètres de largeur sur 50 mètres de longueur, faire une étude comparative et descriptive des différents systèmes de couverture en bois et en fer à grandes ou à petites portées, avec tous les calculs des pièces de charpente.

18° **Pavages.** — Étude comparative et raisonnée des différents pavages applicables aux habitations, à l'industrie, etc.

Leur stabilité. — Prix de revient comparatifs. — Leurs avantages dans des conditions déterminées (industries de différentes natures). — Durée — Entretien. — Imperméabilité.

19° **Maçonnerie.** — Mémoire traitant de l'influence de la gelée sur les maçonneries et mortiers.

20° **Chemins de fer.** — Comparaison entre les différents systèmes de locomotives à grande vitesse, employées sur les chemins de fer français et étrangers, au point de vue de la stabilité, de la vitesse à la montée des rampes, de la production de vapeur, de la consommation de combustible, etc. Rechercher quels moyens on pourrait employer pour augmenter la vitesse de marche et les mesures qu'il conviendrait d'adopter pour augmenter la vitesse commerciale.

21° **Tramways.** — Mémoire sur la question des tramways au point de vue de la construction, de la traction et de l'exploitation.

22° **Appareils téléphoniques.** — Étude sur les applications des appareils téléphoniques. — L'auteur n'aura pas à entrer dans la démonstration scientifique de ces appareils, mais il devra porter son étude sur leur montage, la pose et l'isolement des fils, les mesures prises pour assurer leur conservation, etc., etc.

23° **Applications de l'électricité.** — Étude complète des applications industrielles de l'électricité soit au transport de la force, soit à la production de la lumière.

Décrire notamment les procédés employés pour produire, transporter, emmagasiner ou transformer l'électricité.

II. — FILATURE ET TISSAGE.

A — Graissage.

1° — Etude sur les différents modes de graissage applicables aux machines de préparation et métiers à filer ou à tisser, en signalant les inconvénients et les avantages de chacun d'eux.

B. — Transport du Lin en paille.

2° — Trouver, au point de vue de la facilité et de l'économie du transport des lins en paille non rouis, un moyen pratique d'en réduire le volume, de façon à en former des colis très-compacts, sans en avoir à redouter la fermentation pendant le trajet maritime ou par toute autre voie.

C. — Peignage du Lin.

3° — Indiquer les imperfections du système actuel de peignage du lin et l'ordre d'idées dans lequel devraient se diriger les recherches des inventeurs.

4° — Présenter une machine à peigner les lins, évitant les inconvénients et imperfections des machines actuellement en usage, en donnant un rendement plus régulier et plus considérable.

5° Invention d'un système mécanique pour remplacer le repassage à la main.

D. — Travail des Étoupes.

6° **Peignage.** — Étude sur les machines à peigner les étoupes.

La seule machine à peigner les étoupes actuellement employée est celle dite *combing machine*, modifiée dans un grand nombre de détails par divers filateurs français. On demande d'exposer d'une manière raisonnée les principales modifications que les constructeurs ont fait subir, en vue du travail du lin, à la machine Heilmann, autrefois uniquement employée pour le coton et la laine.

7° **Cardage.** — Étudier dans tous ses détails, l'installation complète d'une carderie d'étoupes (grande, petite, moyenne. Les principales conditions à réaliser seraient : une ventilation parfaite, la suppression des

causes de propagation d'incendie, la simplification du service de pesage, d'entrée et de sortie aux cardes, ainsi que de celui de l'enlèvement des duvets.

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

8° Etude sur la ventilation complète de tous les ateliers de filature de lin et principalement des salles de préparations.

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

E. — Filature du Lin.

9° **Métiers à curseur.** — Étude sur leur emploi dans la filature de lin ou d'étoupe.

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

F. — Filterie.

10° — Études sur les diverses méthodes de **glacage et de lustrage des fils retors de lin ou de coton.**

G. — Tissage du Lin.

11° — Mémoire sur les divers systèmes de **cannetières** employés pour le tramage du lin. On devra fournir des indications précises sur la quantité du fil que peuvent contenir les cannettes, sur la rapidité d'exécution, sur les avantages matériels ou les inconvénients que présente chacun des métiers ainsi que sur la force mécanique qu'ils absorbent.

H. — Économie industrielle.

12° — Étude sur les **assurances contre l'incendie** au point de vue des industries de la filature et du tissage.

I. — Jute.

13° — Trouver un moyen pratique, à la portée de tous, de distinguer rapidement le jute du lin dans les fils mixtes, à l'état écru, crémé ou blanchi.

J. — Ramie.

14° — Étude complète sur le dégommeage et la filature de la Ramie de toutes les provenances.

Décrire la série des machines employées et accompagner la description de rubans obtenus après le travail de chacune des diverses machines.

K. — Travail du Coton.

15° — Invention d'une **nappeuse** qui puisse produire des nappes continues. Le batteur réalise cette invention, mais quelques filateurs employant de préférence la nappeuse voudraient rencontrer dans cette machine le même perfectionnement.

16° **Peignage**. — Trouver le moyen de peigner les cotons de qualité ordinaire.

Ce peignage devra être établi à un prix de revient ne dépassant pas celui du cardage; le travail ne devra pas demander plus de soin de la part de l'ouvrier que pour une cardé ordinaire.

17° **Torsion**. — Trouver le moyen de fixer la torsion des fils de coton, sans les jaunir, comme le fait le passage à la vapeur.

18° **Casse-fils**. — Invention d'un dévidoir à casse-fils pour cotons fins.

19° — Étude sur les moyens d'assainir les ateliers de gazage sans nuire à la fixité des flammes ni au bon fonctionnement des appareils.

L. — Travail de la laine.

20° **Filature de laine**. — Des récompenses seront accordées au meilleur travail sur l'une des opérations que subit la laine avant la filature, telles que : dégraissage, cardage, ensimage, lissage, peignage.

21° A l'auteur du meilleur mémoire sur la comparaison des diverses **peigneuses de laine** employées par l'industrie.

22^o — Étude sur les différents systèmes de **métiers à curseurs** employés dans la filature et la retorderie du coton et de la laine.

23^o — Au meilleur travail sur le **renvideur** appliqué à la laine ou au coton.

Ce travail devra contenir une étude comparative entre :

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

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

3^o Les divers genres de contre-baguettes.

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

24^o — A l'auteur du meilleur mémoire donnant les moyens pratiques et à la portée des fabricants ou directeurs d'usines, de reconnaître la présence dans les peignés et les fils de laine, des substances étrangères qui pourraient y être introduites frauduleusement.

NOTA. — Voir plus loin les conditions du concours pour les prix offerts aux élèves des cours de filature et de tissage de la ville de Lille.

III. — ARTS CHIMIQUES ET AGRONOMIQUES.

1° **Sucrierie.** — Rechercher le mode le plus convenable d'apprécier rapidement et sûrement la **richesse saccharine des betteraves**, au moment de leur livraison, afin de faciliter l'appréciation de leur valeur commerciale.

2° — Indiquer un moyen suffisamment exact et rapide, qui permette de constater la quantité de **matières organiques** contenues dans un jus pendant la fabrication du sucre, principalement au moment de la défécation.

3° — Étudier les altérations que subissent les **sirops de betteraves** après leur cuite et rechercher les moyens de prévenir ces altérations.

4° **Distillerie.** — Étudier la **fermentation** des jus de betteraves, des mélasses et autres substances fermentescibles, dans le but d'éviter la formation des alcools autres que l'alcool éthylique.

5° — Étudier l'influence de la température sur la quantité d'alcool obtenue dans la fermentation des matières sucrées.

6° **Blanchiment.** — Guide-memento du **blanchisseur** de fils et tissus de lin, ou de coton.

Le travail demandé devrait avoir le caractère d'un guide pratique contenant tous les renseignements techniques de nature à faciliter la mission du chef d'atelier, tels que description des méthodes et appareils employés, produits chimiques, dosages. etc., etc.

7° — Comparer les procédés de **blanchiment, d'azurage et d'apprêt** des fils et tissus de **lin** en France, en Alsace et en Angleterre; faire la critique raisonnée des différents modes de travail.

8° — Même question pour les fils et tissus de **coton** simples et retors.

9° — Même question pour les fils et tissus de **laine**.

10° — Étudier spécialement l'action du blanchiment sur les lins de diverses provenances.

On ne sait à quelle cause attribuer les différences de teintes qui existent entre

les fils de lin du pays et celles des lins de Russie traités par les mêmes méthodes de blanchiment ; rechercher quelles sont les raisons qui déterminent de semblables anomalies.

11° — Indiquer les meilleurs procédés à employer pour blanchir les fils et tissus de jute et les amener à un blanc aussi avancé que les fils et tissus du lin. — Produire les types et indiquer le prix de revient.

12° — Moyen économique de préparation de l'**ozone** et expériences sur les applications diverses de ce produit, et en particulier au blanchiment des textiles.

12° bis. — Étude du meilleur procédé de fabrication industrielle de l'**eau oxygénée** et de ses applications.

13° **Teinture.** — Étude chimique sur une ou plusieurs **matières colorantes** utilisées ou utilisables dans les teintureries du Nord de la France.

14° — Recherche sur les meilleures méthodes propres à donner plus de solidité aux **couleurs organiques artificielles** employées en teinture.

Ce problème, d'une grande importance, ne paraît pas insoluble quand on remarque que déjà, pour le noir d'aniline et le rouge d'alizarine artificiels, on est arrivé à des résultats satisfaisants.

15° — Indiquer les moyens à employer pour donner aux **fils de lin** et **de chanvre**, après la teinture, l'**éclat** que conserve le fil de jute teint

16° — Même étude pour la **Ramie**.

17° — Étude comparative des divers procédés et matières colorantes différentes, utilisées pour la teinture des **toiles bleues**, de lin ou de chanvre, au point de vue du prix de revient, de l'**éclat** et de la solidité de la couleur, dans les circonstances diverses d'emploi de ces étoffes.

18° — Présentation, par un teinturier de la région du Nord, des plus beaux échantillons de teinture en **couleurs dites de fantaisie**, réalisés par lui, avec des matières colorantes de son choix, sur fils et tissus de lin, chanvre, coton, soie et laine avec indication des prix de façon exigés et description des procédés employés.

19° — Étude sur le **chinage multicolore**.

Indiquer un perfectionnement soit au point de vue de l'application mécanique, soit au point de vue de la solidité des nuances pour le foulon.

20° — Indiquer un procédé de teinture sur fil de lin donnant le **rouge**.

d'Andriouple aussi beau et aussi solide que ce qui se fait actuellement sur coton.

On devra présenter des échantillons à l'appui.

21° **Outremer**. — Étude sur la composition chimique de l'**Outremer** et sur les caractères qui différencient les variétés de diverses couleurs, ainsi que sur les causes auxquelles il faut attribuer la décoloration de l'outremer artificiel par l'alun.

22° — Étude sur les différents systèmes de fours en usage pour la cuisson de l'outremer.

23° **Nickel**. — Étude sur les conséquences hygiéniques de l'emploi du **nickel** dans la fabrication des ustensiles d'usage domestique.

24° **Huiles**. — Étudier les propriétés chimiques et physiques des différentes **huiles** et **graisses** d'origine végétale en vue de faciliter l'analyse de leurs mélanges.

25° — Même question pour les huiles et graisses d'origine minérale ou animale.

26° — Même question pour les mélanges d'huiles et graisses d'origines diverses.

27° **Fécules**. — Étude micrographique des différentes **fécules** employées dans l'industrie, en vue de la détermination rapide et sûre des mélanges complexes.

28° **Houilles**. — Étudier les causes de l'altération que subissent les **houilles** de diverses provenances exposées à l'air, soit sous hangar, soit sans abri, durant un temps plus ou moins long, et les moyens d'y remédier.

29° **Eaux vannes**. — Epuration et utilisation des **eaux vannes** industrielles et ménagères.

30° **Analyse**. — Dosage par un procédé volumétrique des *sulfates* en présence d'autres sels, tels que chlorures, sulfites, hyposulfites, etc., etc.

31° — Étude d'un moyen de dosage de l'**alcool éthylique** en présence des huiles essentielles qui se sont produites durant la fermentation.

32° — Étude sur le **partage de la potasse et de la soude**, dans un mélange de chlorures, sulfates et autres sels de ces bases.

33° — Procédé rapide pour la détermination du bicarbonate dans les carbonates ou les bicarbonates alcalins du commerce.

33° *bis*. — Dans tous les liquides de la fabrication de la soude par le procédé ammoniacal on se trouve en présence des quatre corps suivants :

- a* Chlorhydrate d'ammoniaque.
- b* Ammoniaque plus ou moins carbonatée.
- c* Soude plus ou moins carbonatée.
- d* Chlorure de sodium.

Trouver une méthode exacte et rapide qui permette d'évaluer les quantités de ces corps et principalement l'ammoniaque plus ou moins carbonatée et le chlorure de sodium.

34° **Synthèse**. — Etude sur un cas de **synthèse en chimie organique** ayant donné lieu ou pouvant donner lieu à une application industrielle.

35° **Agronomie**. — Expériences sur une **culture de plante industrielle** (*lin, tabac, etc.*), par l'emploi exclusif d'engrais chimiques, comparés aux engrais ordinaires ; influence sur plusieurs récoltes successives.

36° — Étude des moyens les plus efficaces et les plus économiques d'assurer la **conservation** des racines et du fourrage.

36° *bis*. — Étude sur les différents **gisements de phosphate**.

37° — Étude sur les causes de la **verse des céréales** et sur les moyens d'y remédier.

38° **Zootéchnie**. — Étude sur la ou les meilleures **races bovines** à entretenir dans le Nord de la France.

39° — Rechercher quel est, dans les conditions économiques actuelles, **l'animal** qui paie le mieux la **nourriture** qu'il consomme.

NOTA. — Voir plus loin le prix Roussel et les prix spéciaux.

IV. — COMMERCE, BANQUE ET UTILITÉ PUBLIQUE.

SECTION I. — *Commerce et Banque.*

1° **Répartition de l'impôt.** — Examiner les moyens pratiques de répartir d'une manière aussi équitable que possible l'impôt sur les patentes.

2° **Histoire de l'industrie sucrière** dans le département du Nord, ses commencements, ses progrès, son état actuel, ses rapports avec l'agriculture.

3° Même question pour la **distillerie.**

4° **Étude sur le commerce et l'industrie.** — La Société récompensera l'auteur d'une étude originale, faite, de visu, sur un pays étranger.

Cette étude devra porter particulièrement sur une ou plusieurs branches de commerce ou d'industrie de notre région, et l'auteur aura à apprécier les causes de la prospérité de ces branches d'industrie ou de commerce.

5° — Rechercher et indiquer les causes auxquelles il faut attribuer, pour la France, le défaut d'**exportation des toiles de lin** dans les pays autres que l'Algérie, tandis que les fils de lin, matière première de ces toiles, s'exportent au contraire en certaines quantités.

L'auteur devra se livrer à l'examen comparatif des méthodes de tissage, du prix de revient et de la main-d'œuvre, de la législation intérieure et internationale, enfin des usages locaux qui, en France et dans les différents pays étrangers, peuvent contribuer à ce résultat.

6° **Études comparatives sur le commerce en France et en Angleterre.** — Étudier les différences essentielles qui existent dans l'organisation du commerce en France et en Angleterre.

Indiquer les raisons qui ont le plus contribué à donner au commerce anglais le développement qu'il a pris aujourd'hui.

7° **Anciennes industries du Nord.** — Rechercher quelles sont les causes de la disparition ou de l'amointrissement de certaines industries de la région du Nord, notamment des industries céramiques, de la sucrerie, de la raffinerie, des tapisseries, de la tannerie

8° **Les ports de commerce.** — Décrire les engins les plus perfectionnés de chargement et de déchargement rapides et économiques ; signaler les institutions de magasinage, de crédit ou autres, qui ont leur place marquée dans les grands ports de commerce.

Les concurrents, dans leur exposé, se placeraient utilement au point de vue spécial du port de Dunkerque.

NOTA.— Voir plus loin les prix spéciaux fondés par M. Hartung et par un Membre anonyme.

SECTION II. — *Utilité Publique.*

1° **Contributions directes.** — Manuel pratique permettant à tout contribuable de se rendre compte, par un calcul simple, des bases sur lesquelles sont établis dans la région du Nord : 1° le revenu qui sert d'assiette à la contribution foncière ; 2° le droit à payer pour une porte cochère, charretière ou de magasin ; 3° l'impôt pour chaque porte ou fenêtre suivant les étages et les localités ; 4° les centimes additionnels au principal de la contribution des patentes, et le classement de ces patentes ; 5° la cote mobilière ; 6° la contribution des poids et mesures ; 7° la contribution additionnelle destinée aux dépenses d'une Chambre de commerce.

L'auteur devra donner des exemples à l'appui, de manière à guider complètement le contribuable dans les réclamations qu'il serait en droit de faire valoir.

2° **Statistique.** — Étude sur les recettes et dépenses de quelques ménages d'ouvriers.

L'auteur devra établir le budget de plusieurs familles ouvrières occupées dans les principales industries de la région en indiquant la composition de la famille, les salaires, et en s'attachant surtout à bien détailler toutes les dépenses.

3° **Immigration.** — Étude sur l'immigration des campagnes dans les centres industriels de la région du Nord. — Quelle en a été l'étendue depuis le commencement du siècle. — Quelles en ont été les causes et les conséquences.

4° **Accidents de fabriques.** — Mémoire sur les précautions à prendre pour éviter les accidents dans les ateliers et établissements industriels.

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

1° Appareils préventifs ;

2° Recommandations au personnel.

On devra décrire les appareils préventifs et leur fonctionnement.

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

5° **Intoxications industrielles** — Mémoire sur l'action, au point de vue sanitaire, des dérivés de la houille, et particulièrement de celles de ces substances qui trouvent leur application dans la teinture.

6° **Hygiène industrielle**. — Mémoire sur les moyens de remédier, pour la santé des ouvriers employés dans les filatures de lin ou de coton, aux inconvénients qui résultent de la suspension des poussières et fibrilles végétales dans l'air des ateliers.

7° **Hygiène industrielle**. — Étude sur les maladies habituelles aux ouvriers du département du Nord suivant leurs professions diverses, et sur les mesures d'hygiène à employer pour chaque catégorie d'ouvriers.

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

8° **Secours aux Ouvriers malades**. — Étude comparative entre les secours accordés par les hôpitaux et les hospices des grandes villes de France et d'Europe, et ceux accordés, à Lille, aux classes pauvres.

S'efforcer dans cette étude, de faire connaître combien de lits par 1,000 habitants sont réservés, dans les hôpitaux, aux enfants, aux femmes en couches et aux malades adultes; et dans les hospices, aux infirmes ou aux incurables. — Renseigner sur l'installation des hôpitaux.

9° **Denrées alimentaires**. — Étude sur l'institution, dans les grands centres, d'un système public de vérification des denrées alimentaires, au point de vue de leur pureté commerciale et de leur innocuité sanitaire.

10° **Logements insalubres**. — Étude de législation sanitaire sur les logements insalubres.

L'auteur devra préciser les circonstances qui, en hygiène publique, constituent les « logements insalubres »; comparer la législation française à cet égard, aux législations étrangères, particulièrement anglaise et hollandaise; en démontrer les lacunes, et indiquer les améliorations dont serait susceptible la loi du 13 avril 1850.

11° **Assainissement des villes**. — Ensemble des mesures, travaux d'édilité, réalisations diverses, les plus propres à maintenir la salubrité du sol, des eaux et de l'atmosphère d'une ville industrielle de 50,000 à 200,000 habitants.

12° **Bains et Lavoirs publics**. — Installation et moyens d'exploiter à bon marché des établissements de bains et lavoirs publics.

Prix spéciaux fondés par des Donations ou autres Libéralités.

I. — DONATION DE M. KUHLMANN.

Des médailles en or, de la valeur de 500 fr. chacune, seront accordées pour les progrès les plus signalés dans la région :

- 1^o Une médaille pour la fabrication du sucre ;
- 2^o Une médaille pour la distillation ;
- 3^o Une médaille pour le blanchiment ;
- 4^o Une médaille pour la teinture ;
- 5^o Encouragement pour l'enseignement des sciences appliquées à l'industrie.

II. — CONCOURS DE LANGUES ÉTRANGÈRES.

A. — *Prix du Conseil d'Administration* (ÉLÈVES).

Une somme de 600 francs sera affectée à six prix dont trois pour l'anglais et trois pour l'allemand. Ces prix seront décernés aux élèves des cours publics et des divers établissements d'instruction de la ville de Lille, qui auront obtenu les meilleures notes dans les diverses séries indiquées plus bas.

CONDITIONS DU CONCOURS.

1. — Tout candidat devra fournir une déclaration signée de sa main, attestant qu'il n'est pas né de parents anglais ou allemands, ou originaires de pays où sont parlées les langues allemande ou anglaise.

2. — Il devra en outre établir qu'il est né en France. La même déclaration comportera l'indication de l'établissement où le candidat suit les cours de langues étrangères.

3. — Les lauréats des années précédentes sont exclus du concours.

4. — Le même élève ne pourra recevoir la même année un prix que pour une seule langue.

5. — Une médaille pourra être décernée aux lauréats les plus méritants.

6. — Une commission de six membres, dont trois pour l'anglais et trois pour l'allemand, sera choisie dans la Société par le Comité du Commerce.

7. — Les élèves feront deux compositions, l'une en version, l'autre en thème, dont les textes seront choisis par la Commission.

8. — Les élèves qui présenteront à la Commission les meilleures compositions, concourront à nouveau entre eux.

9. — Les candidats seront avisés par lettre en temps opportun des jours et heures fixés pour ces épreuves.

10. — Les matières de ce concours seront :

A. Une traduction sur manuscrit ;

B. Une dictée ;

C. Un examen oral.

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

La Commission s'attachera tout particulièrement à poser des questions sur les termes de la pratique commerciale.

B. — *Prix offert par M. Hartung* (EMPLOYÉS).

Deux prix d'une valeur de 150 francs chacun, l'un pour l'anglais, et l'autre pour l'allemand, seront décernés aux employés de commerce, de banque ou d'industrie qui auront fait preuve de connaissances pratiques dans l'une ou l'autre de ces deux langues.

CONDITIONS DU CONCOURS.

1. — Tout candidat devra fournir une déclaration signée de sa main, attestant qu'il n'est pas né de parents anglais ou allemand, ou originaires de pays où sont parlées les langues allemande ou anglaise.

2. — Il devra en outre établir qu'il est né en France. La même déclaration comportera l'indication de l'établissement industriel et commercial où le candidat est employé.

3. — Les lauréats des années précédentes sont exclus du concours.

4. — Le même candidat ne pourra recevoir la même année un prix que pour une seule langue.

5. — Une médaille pourra être décernée aux lauréats les plus méritants.

6. — Une Commission de six membres, dont trois pour l'anglais et trois pour l'allemand, sera choisie dans la Société par le Comité du Commerce.

7. — Les élèves feront deux compositions, l'une en version, l'autre en thème, dont les textes seront choisis par la Commission.

8. — Les candidats qui présenteront à la Commission les meilleures compositions, concourront à nouveau entre eux.

9. — Les candidats seront avisés par lettres en temps opportun des jours et heures fixés pour ces épreuves.

10. — Les matières de ce concours seront :

- A. Une traduction sur manuscrit ;
- B. Une dictée ;
- C. Une correspondance commerciale.
- D. Un examen oral.

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

La Commission s'attachera tout particulièrement à poser des questions sur les termes de la pratique commerciale.

III. — PRIX OFFERTS PAR LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE AUX ÉLÈVES DES COURS DE FILATURE ET DE TISSAGE FONDÉS PAR LA VILLE DE LILLE ET LA CHAMBRE DE COMMERCE.

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

Des médailles d'argent et de bronze pourront, en outre, être décernées aux lauréats les plus méritants.

CONDITIONS DU CONCOURS.

Les candidats seront admis à concourir sur la présentation du professeur titulaire du cours, d'après une note constatant leur assiduité.

L'examen sera fait par une Commission de six membres composée de deux filateurs de lin, de deux filateurs de coton et de deux fabricants de tissus.

IV. — COMPTABLES.

Un membre de la Société offre deux médailles d'argent, du module de celles de la Société, à deux employés, comptables ou caissiers, pouvant justifier devant une Commission nommée par le comité du commerce, de longs et loyaux services chez un des membres de la Société Industrielle habitant la région du Nord.

La durée des services ne devra pas être moindre de 25 ans.

V. — ARTS CHIMIQUES (DONATION ANONYME).

Un **prix de 500 fr.**, auquel la Société joindra **une médaille**, sera décerné à l'auteur de la meilleure étude sur un procédé pratique pour la transformation de l'azote atmosphérique en ammoniaque ou en acide nitrique ou d'une étude complète sur une nouvelle source d'ammoniaque.

A défaut de réponse satisfaisante à la question posée ci-dessus, le prix pourra être décerné à l'auteur de tout travail de chimie pure ou appliquée, dont les conséquences, au point de vue pratique, seront jugées d'une importance suffisante.

VI. — PRIX LÉONARD DANIEL.

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

VII. — TEINTURE (PRIX ROUSSEL).

Un **prix de 500 fr.**, auquel la Société joindra **une médaille**, sera décerné à l'auteur d'un projet complètement étudié de fabrication de l'**alizarine artificielle** dans le Nord de la France, avec plans, devis, procédés de fabrication et prix de revient.

Le Secrétaire-Général,
A. RENOUARD.

Le Président de la Société Industrielle,
FERDINAND MATHIAS.



OUVRAGES REÇUS PAR LA BIBLIOTHÈQUE.

A. — LIVRES DE FONDS.

- ^{Nos}
d'entrée.
899. ASSOCIATION DE MULHOUSE pour prévenir les accidents de machines.
Don de l'Association.
900. A. WITZ. Thèses de doctorat. *Don de l'auteur.*
901. ID. Les Moteurs à gaz. *D^o*
902. ID. Pouvoir refroidissant des gaz et des vapeurs. *D^o*
903. ID. L'Électricité. *D^o*
904. ID. Thermochimie et Mécanique chimique. *D^o*
905. ID. Des Foyers industriels. *D^o*
906. ID. De l'Économie de combustible par les géné-
rateurs à vapeur. *D^o*
- 407-910-914-919-922. RECLUS. Géographie universelle,
livraisons 507 à 519. *Acquisition.*
908. LAMI. Dictionnaire de l'industrie, séries 44 à 48. *D^o*
909. H. LEPLAY. Détermination de la valeur des mélasses. *Don de l'aut^r.*
915. ID. Chimie des industries du sucre. *D^o*
917. ID. L'Osmose et l'Osmogène Dubrunfaut dans
la fabrication du sucre. *D^o*
918. DUMONT. Les Pompes centrifuges employées au dessè-
chement des watteringues à Steendam. *D^o*
921. ACADÉMIE DE DOUAI. Séance de rentrée de 1883. *D^o*
924. Congrès national des Sociétés françaises de Géographie,
tenu à Bordeaux en 1882. *Don de M. Renouard.*
925. A. RENOARD. De la Responsabilité des patrons en
matière d'accidents. *D^o*

926. CHAMBRE DE COMMERCE. Tome 18 de ses Archives. *Don de la Chambre de Commerce.*

927. BANQUE DE FRANCE. Compte-rendu pour 1883. *Don de M. Hartung.*

B. — PUBLICATIONS PÉRIODIQUES.

Bulletin de la Société internationale des Électriciens.

L'Ingénieur-Mécanicien.

SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE
DES SOCIÉTAIRES.

Sociétaire décédé.

M. MOTTE-BOSSUT, Membre fondateur.

Sociétaires nouveaux

Admis du 1^{er} Janvier au 31 Mars 1884.

N ^{os} d'ins- cription.	MEMBRES ORDINAIRES.			COMITÉS.
	Noms.	Professions.	Domicile.	
502	ED. MOUQUET	Constructeur.....	Lille.....	G. C.
503	A. CAZENEUVE	Économiste	Lille.....	C. B.
504	JACQUIN	Insp ^r d'exploitation au Ch. de Fer du Nord.	Lille.....	G. C.
505	KEROMNES.....	Ingénieur au Chemin de Fer du Nord.	Hellemmes ..	G. C.

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

II — Mémoires in extenso :

	Pages .
Résumé et appréciation du rapport fait par les délégués ouvriers de Lille à l'Exposition d'Amsterdam.....	69
M. CORENWINDER. Recherches biologiques sur la betterave.....	75
M. SCHMITT. Analyse du beurre par le dosage des acides gras volatils..	87
M. BÈRE. La culture du tabac dans le département du Nord.....	97

3^e PARTIE. — MÉMOIRES COURONNÉS PAR LA SOCIÉTÉ :

M. TRANNIN. Saccharimètre des raperies.....	107
M. CHAVATTE. Creusement du puits de Quiévrechain.....	123

6^e PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS :

Rapport du Trésorier.....	133
Rapport de la Commission des finances.....	155
Programme du concours pour 1884.....	161
Ouvrages reçus par la bibliothèque.....	181
Supplément à la liste générale des sociétaires.....	183

