

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
DU NORD DE LA FRANCE.

17^e Année.
1889.

N^{os} 66 à 69^{bis}.



LILLE,
IMPRIMERIE L. DANIEL.

—
1890.

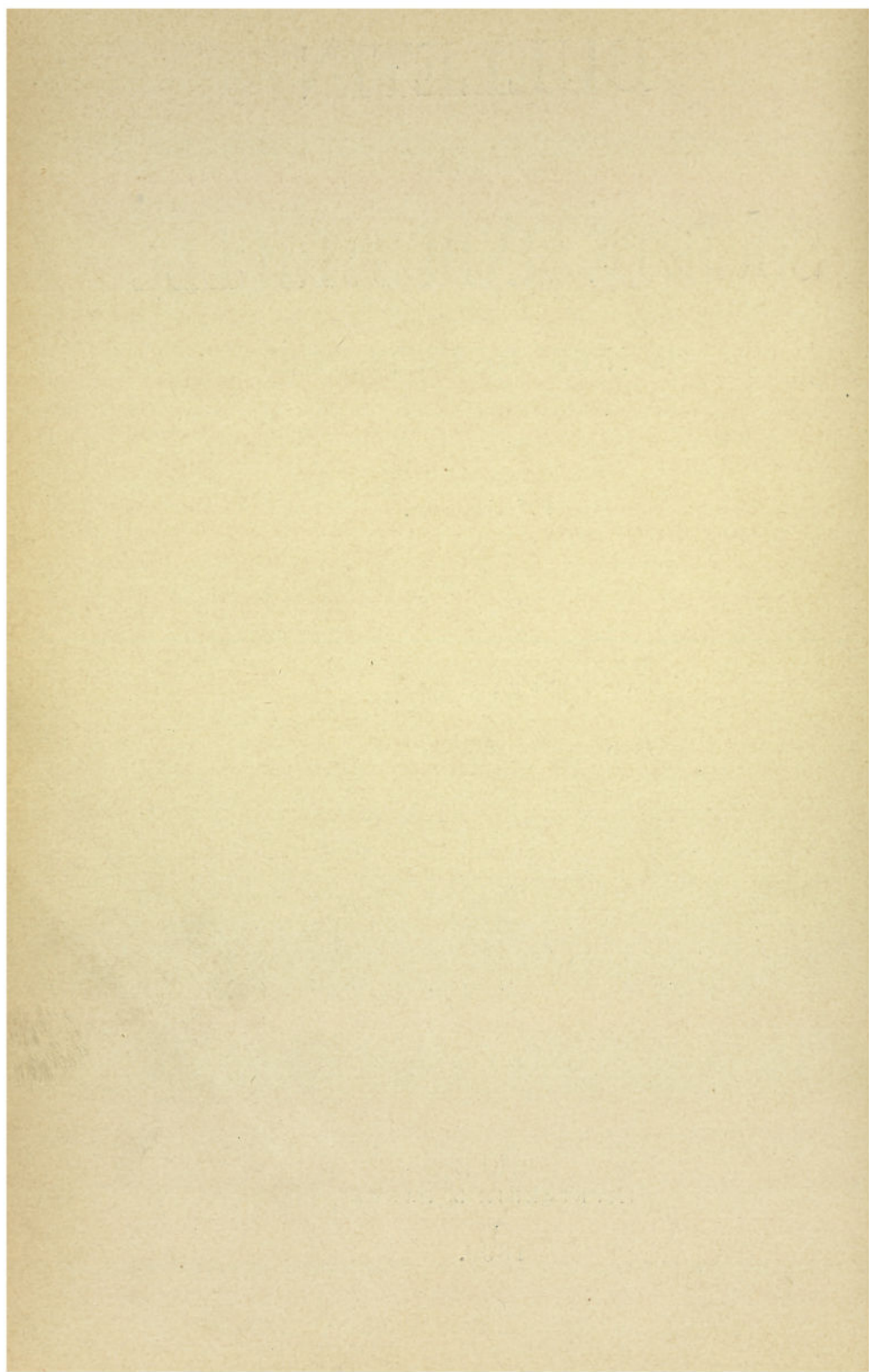


TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES.

pour l'année 1889.

NOTA. — Le numéro 69^{bis}, contenant le compte-rendu de la Séance publique de 1890, a une pagination spéciale, en chiffres romains.

I. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

	Pages
Assemblées générales mensuelles : janvier, février, mars.....	1
— — — — — avril, mai, juin.....	161
— — — — — juillet.....	345
— — — — — octobre, novembre, décembre.....	417
Séance publique	I
Discours du Président.....	III
Conférence de M. A. CORNU.....	VII
Rapport général sur les travaux de la Société, par M. KEROMNÈS. . .	XXVII
Rapport général sur le concours de 1889, par M. BARROIS	XLVII
Rapport sur le concours des chauffeurs, par M. CORNET.....	XLIII
Liste récapitulative des prix et récompenses.....	LXIII

II. — TRAVAUX DES COMITÉS.

Comité du Génie civil. — Résumé des procès verbaux, 1 ^{er} trimestre.....	7
— — — — — 2 ^e —	171
— — — — — 3 ^e —	349
— — — — — 4 ^e —	425
— — — — — Rapports sur le concours.....	49
Comité de la Filature. — Résumé des procès verbaux, 1 ^{er} trimestre.....	9
— — — — — 2 ^e —	174
— — — — — 3 ^e —	350
— — — — — 4 ^e —	428
Comité des Arts chimiques. — Résumé des procès-verbaux, 1 ^{er} trimestre.	11
— — — — — 2 ^e —	176
— — — — — 3 ^e —	351
— — — — — 4 ^e —	431
— — — — — Rapports sur le concours	32

	Pages.
Comité du Commerce et de l'Utilité publique.	Résumé des procès-verbaux, 1 ^{er} trimestre..... 16
	— 2 ^e — 183
	— 3 ^e — 354
	— 4 ^e — 437
	Rapports sur le concours..... 40

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

1. Génie civil, Mécanique et Construction :

*M. WITZ. — Les victimes de l'électricité.....	3
*M. WITZ. — Un nouveau moteur à gaz à détente et à compression variables.....	166-172
*M. KEROMNÈS. — Fabrication des tubes en acier sans soudure.....	171
*M. Émile BÉGO. — Régulateur double réducteur de la pression du gaz de M. FÉRON.....	346
M. GRUSON. — Ascenseur hydraulique des Fontinettes.....	355
M. ARNOULD. — Formule de M. Villié pour déterminer la quantité de vapeur sèche fournie par une chaudière à vapeur.....	377
*M. MELON. — Les perturbations apportées par la gelée dans le service du gaz.....	420
M. WITZ. — Les unités de puissance, Cheval-vapeur, Kilowatt et Poncelet.....	473

RAPPORTS SUR LE CONCOURS :

(P) Bassin houiller de Valenciennes, par M. OIRY.....	19
(P) Réfrigérant de MM. E. et P. SÉE.....	25
(P) Régulateur automatique de niveau d'eau dans les chaudières, par M. FONTAINE.....	26
(P) Grille de M. WAUTHY.....	27
Les Pyromètres, par M. BOLZ.....	28
Palier graisseur de M. Et. VERNY.....	29
Crochet de sûreté de M. Camille SWEKELS.....	30
Clapet de retenue de vapeur de M. L. FONTAINE.....	31

2. Filature et Tissage :

*M. P. SÉE. — Nouveau procédé pour empêcher les courroies de glisser. — Nouveau système de commande de broches de filature	5
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

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

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

	Pages.
*M. P. SÉE. — Perfectionnement apporté aux métiers renvideurs par M. Noel.....	174
*M. KÖEHLIN — Tendeur automatique pour cordes à broches..	175-350
 <i>3. Arts chimiques et agronomiques :</i>	
*M. SCHMITT. — Emploi des produits chimiques de l'épuration du gaz.....	44
M. A. RUFFIN. — Étude du beurre et de ses falsifications.....	59
M. PELLET. — Achat des betteraves suivant leur teneur réelle en sucre.....	97
*M. l'abbé VASSART. — Etude sur le genre Vigoureux dans les tissus nouveautés	165
*M. MOLLET-FONTAINE. — Dosage rapide des impuretés de l'alcool. 178-419	
*M. PORTAIT. — Action des solutions concentrées de chlorure de calcium sur le ciment de Portland.....	179
M. DE MOLLINS. — Procédé d'épuration des eaux vannes des peignages de laines	384
M. DE MOLLINS. — Note sur un cas particulier de l'action de l'argile sur les eaux-vannes industrielles	387
M. FLOURENS. — Nouvelles observations pratiques sur la transformation du sucre cristallisable.....	394
*M. DUBERNARD. — Sur un composé amylicé salin	432
*M. J. HOCHSTETTER. — Rapport de M. Le Chatelier sur le métal <i>Delta</i> .	433
M. J. HOCHSTETTER. — De l'emploi de la pâte de bois dans la fabrication des papiers	441
M. CH.-ERN. SCHMITT. — La Saccharine de Fahlberg	461
 RAPPORTS SUR LE CONCOURS :	
(P) Étude sur la cristallisation du sucre et la fabrication du sucre candi, par M. FLOURENS.....	32
(P) Achat de betteraves suivant leur teneur réelle en sucre, par M. H. PELLET.....	35
(P) Étude du beurre et de ses falsifications, par M. RUFFIN.....	36
Oxygène et teintures, par M. J. JOFFRE.....	38
 <i>4. Commerce, Banque et Utilité publique :</i>	
Une visite aux préparatifs de l'Exposition Universelle de 1889, par M. A. DESCAMPS.....	51
*M. ARNOULD. — La comptabilité.....	184
M. Ange DESCAMPS. — Étude sur les contributions directes.....	189
M. MEUNIER. — Quelques mots sur les assurances pour le compte de qui il appartient.....	373
M. FAUCHEUR. — Accidents du travail. — Congrès international de Paris. — Rapport.....	479

	Pages.
RAPPORTS SUR LE CONCOURS :	
Ouvrages de M. V. TILMANT.....	40
Histoire de l'industrie sucrière.....	46
Concours de langue anglaise.....	48
Concours de langue allemande.....	49

IV. — NOTES ET DOCUMENTS DIVERS.

Rapport du Trésorier.....	133
Rapport de la Commission des finances.....	135
Programme du concours pour 1889.....	139
Liste des prix et médailles décernés en 1890.....	LXIII
Ouvrages reçus par la bibliothèque.....	157-343-415-491
Supplément à la liste générale des sociétaires.....	158-344-416-492
Errata.....	493

SOMMAIRE DU BULLETIN N° 66.

1^o PARTIE. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :

	PAGES
Assemblées générales mensuelles.....	1

2^o PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS (*résumé des procès-verbaux des séances*) :

Comité du Génie civil, des Arts mécaniques et de la Construction..	7
— de la Filature et du Tissage	9
— des Arts chimiques et agronomiques.	11
— du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique.....	16

3^o PARTIE. — RAPPORTS SUR LE CONCOURS :

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

Bassin houiller de Valenciennes, par M. OLRV.....	19
Réfrigérant de MM. E. et P. SÉE.....	25
Régulateur automatique de niveau d'eau dans les chaudières, par M. FONTAINE.....	26
Grille de M. WAUTHY.....	27
Les Pyromètres, par M. BOLZ	28
Palier graisseur de M. Et. VERNY.....	29
Crochet de sûreté de M. Camille SWEKELS.....	30
Clapet de retenue de vapeur de M. L. FONTAINE	31

Comité des Arts chimiques et agronomiques :

Étude sur la cristallisation du sucre et la fabrication du sucre candi, par M. FLOURENS.....	32
Achat de betteraves suivant leur teneur réelle en sucre, par M. H. PELLET.....	35
Étude du beurre et de ses falsifications, par M. RUFFIN.....	36
Oxygène et teintures, par M. J. JOFFRE.....	38

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

Ouvrages de M. V. TILMANT.....	40
Histoire de l'industrie sucrière.....	46
Concours de langue anglaise.	48
Concours de langue allemande.....	49

4^e PARTIE. — TRAVAUX PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ :

A. — Analyses :

M. WITZ. — Les victimes de l'électricité.....	3
M. P. SÉE. — Nouveau procédé pour empêcher les courroies de glisser. — Nouveau système de commande de broches de filature	5
M. GRUSON. — L'ascenseur des Fontinettes.....	8
M. MELON. — Perturbations apportées par la gelée dans le service du gaz.....	8
M. SCHMITT. — Emploi des produits chimiques de l'épuration du gaz.....	11
M. l'abbé VASSART. — « Genre Vigoureux. » — L'eau oxygénée..	13
M. Ange DESCAMPS. — Visite à l'Exposition	18

B. — Mémoire in extenso :

Une visite aux préparatifs de l'Exposition Universelle de 1889, par M. A. DESCAMPS.....	51
5 ^e PARTIE. — MÉMOIRES COURONNÉS PAR LA SOCIÉTÉ	
M. A. RUFFIN. — Étude du beurre et de ses falsifications.....	59
M. PELLET. — Achat des betteraves suivant leur teneur réelle en sucre.....	97

6^e PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS :

Rapport du Trésorier.....	133
Rapport de la Commission des finances.....	135
Programme du concours de 1889.....	139
Ouvrages reçus par la bibliothèque.....	157
Supplément à la liste générale des sociétaires	159

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France

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

BULLETIN TRIMESTRIEL

N° 66.

17^e ANNÉE. — Premier Trimestre 1889.

PREMIÈRE PARTIE.

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

Assemblée générale mensuelle du 25 février 1889.

Présidence de M. AGACHE, Vice-Président.

Procès-verbal. M. PIÉRON donne lecture du procès-verbal de la précédente séance. — Adopté.

Correspondance MM. SEYDOUX, BERTIN, OLY, FLOURENS, TILMANT, PELLET MARCADIER, JOFFRE, POUILLE, DESREUX remercient la Société des récompenses qui leur ont été accordées pour le Concours de 1888.

M. THIBAUT, arrivé à Caracas, remercie la Société d'avoir lu en Assemblée générale sa lettre de demande de représentation des Industriels du Nord au Venezuela

M. LE MINISTRE de l'Instruction publique et des Beaux-Arts envoie différents questionnaires qui seront renvoyés aux Comités compétents.

Bureaux des
Comités pour
l'année 1889.

Les Comités ont procédé au renouvellement de leurs bureaux pour 1889.

Ces bureaux sont composés comme il suit :

Génie civil. — Président : M. KEROMNÈS ; vice-Président : M. MELON ; Secrétaire : M. WITZ.

Filature et Tissage. — Président : M. A. KOECHLIN ; vice-Président : M. EMILE GAVELLE ; Secrétaire : M. HENRI BARROIS.

Chimie. — Président : M. J. HOCHSTETTER ; vice-Président : M. SCHMITT ; Secrétaires : MM. KESNER et OBIN.

Commerce. — Président : M. EUSTACHE ; vice-président : M. VUYLSTEKE ; Secrétaire : M. ROGEZ.

Rapport
du Trésorier
et de
la commission
des finances.

M. le Trésorier donne lecture de son rapport sur la situation de la Société au 31 décembre 1888 et propose l'achat de 400 fr. de rente 3 %.

M. Ange DESCAMPS lit ensuite le rapport de la Commission des finances.

L'Assemblée adopte les deux rapports, approuve les comptes de 1888 et le projet de budget pour 1889 et vote des remerciements au trésorier, M. Ed. FAUCHEUR, et aux membres de la Commission des finances : MM. Ange DESCAMPS, DEVILDER et VERLEY.

Ces messieurs sont renommés membres de la Commission des finances pour l'année 1889.

Commission
mixte
des Chauffeurs.

MM. Ed. SÉE ; J. JEAN ; MELON et DE SWARTE sont réélus pour l'année 1889.

Renouvellement
partiel
du bureau.

M. le Président donne lecture d'une lettre de M. MATHIAS donnant sa démission de président de la Société Industrielle, motivée par son éloignement de Lille.

M. AGACHE rappelle qu'il y a quelques mois déjà notre distingué Président avait voulu se retirer et que c'est grâce aux très vives instances du bureau et à celles de la Société réunie en assemblée mensuelle que M. Mathias consentit à ne pas donner suite à son projet de démission.

Il croit donc devoir insister au nom du Conseil d'administration tout entier et dans l'intérêt supérieur de la Société pour qu'on réponde à la lettre dont il vient de donner lecture par un vote qui soit un nouveau témoignage de gratitude et de confiance pour M. Mathias.

Il est procédé au vote et le dépouillement du scrutin fait connaître les résultats suivants :

- | | |
|----------------------------------------------------|----------------|
| M. MATHIAS, président de la Société pour deux ans. | |
| M. KOLB, vice-président | d ^o |
| M. RENOARD, vice-président | d ^o |
| M. PIÉRON, secrétaire-général | d ^o |
| M. M ^{co} BARROIS, secrétaire du conseil | d ^o |
| M. Ange DESCAMPS, bibliothécaire | d ^o |

Concours
de 1889.
Révision
du programme

M. le Président signale les modifications apportées par les Comités en ce qui concerne leurs programmes respectifs.

Aucune observation n'étant présentée, le programme pour le Concours de 1889 est adopté.

Lecture.
M. WITZ
Les victimes
de l'électricité

M. WITZ présente quelques considérations sur les accidents mortels produits par l'électricité. La foudre blesse et tue par sa haute tension : les phénomènes de fulguration offrent les caractères les plus variés, qu'on ne saurait expliquer s'il n'était démontré qu'aux tensions énormes de plusieurs centaines de mille volts les courants ne suivent plus la loi de Ohm. Les victimes meurent le plus souvent par arrêt du cœur, paralysie tétanique, congestion cérébrale ou pulmonaire et modification du sang. Les applications industrielles, qui ont vulgarisé les

grands voltages et les courants intenses, donnent lieu à de fréquents accidents de fulguration : ce n'est plus l'étincelle qui tue, c'est la quantité de fluide débitée par le courant ; il faut le contact des conducteurs, il n'y a plus d'action à distance. Les caractères des lésions sont analogues à ceux que présentent les victimes de la foudre. Avec de la prudence, on peut conjurer tous les accidents. M. Witz termine sa communication en signalant les précautions à prendre ; dans les distributions où les différences de potentiel dépassent 250 à 300 volts, ces précautions s'imposent à l'attention des industriels.

Assemblée générale mensuelle du 25 mars 1889.

Procès-verbal. Le procès-verbal de la séance du mois de Février est adopté.

Correspondance M. MATHIAS s'excuse de ne pouvoir assister à la réunion et remercie les membres de la Société de leur persistante sympathie. Il ne peut que leur renouveler l'expression de sa reconnaissance et de son entier dévouement.

MM. GRUSON, BERTIN, Félix BOLLAERT, Eugène KUHNMUNCH, demandent à faire partie du Comité du Génie civil.

MM. WATRIGANT et LECLERCQ Julien, de celui de chimie.

M. ROBIN, du Comité du commerce.

M. JUNKER, filateur à Roubaix, désire retirer le plicacheté qu'il a déposé le 15 mars 1888. — Adopté.

M. LE PRÉSIDENT annonce la démission de M. A. RENOUARD, vice-président de la Société industrielle. Quelles que soient les raisons qui ont motivé la démission de notre collègue, nous devons nous souvenir qu'il a été l'un des membres les plus actifs et les plus dévoués de notre Société.

Lectures.
M. Ange
Descamps. —
Une visite
aux préparatifs
de l'Exposition
Universelle
de 1889.

M. Ange DESCAMPS ayant eu l'occasion de parcourir les chantiers de l'Exposition universelle, s'est proposé de mentionner à ses collègues les principaux éléments de cette grande manifestation industrielle, artistique et commerciale. Après quelques considérations générales sur l'emploi du fer à ces constructions gigantesques et l'énoncé du plan et de la superficie de l'Exposition, il conduit l'auditeur aux Palais des beaux-arts, des arts libéraux, des manufactures diverses; et enfin au Palais des machines, dont la surface couverte de 61,335^m, sous des fermes de 45^m de hauteur, abritera tous les genres d'industries mécaniques mises en mouvement par 32 moteurs, 6 groupes de générateurs. Sans attendre les catalogues de M. Danel, il décrit les faits les plus importants, la Tour Eiffel, cette porte monumentale dont le phare éclairera l'immense agglomération parisienne, la Fontaine aux gerbes jaillissantes multicolores etc. Les auditions musicales, les Conférences, les Expositions rétrospectives, l'Economie sociale sont ensuite détaillées, ainsi que les participations des Ministères et des étrangers. La visite se termine par les galeries du Trocadéro, du quai d'Orsay réservées à l'agriculture, et enfin par une course à travers les parcs et l'Esplanade des Invalides, réservés à l'histoire de l'habitation humaine, cette œuvre si originale de l'Exposition de 1889.

M. Paul Sée.
—
Nouveau
procédé pour
empêcher
les courroies de
glisser.
Nouveau
système de
commande de
broches
de filature.

M. Paul SÉE, explique le nouveau procédé américain de Weaner pour empêcher les courroies de glisser. On colle sur les poulies un papier spécial au moyen d'une colle particulièrement forte. Ce papier augmente très considérablement l'adhérence du cuir sur la poulie.

Cette ingénieuse application est surtout intéressante pour les machines à grande vitesse, où les glissements sont de nature à compromettre le travail comme les dynamos, etc. Plusieurs industriels de Lille ont acheté déjà des concessions de ce brevet.

M. Sée montre ensuite deux modèles de métiers à filer avec le nouveau mode de commande des broches dû à M. Guénot. La corde à broche fait autour des noix un tour et demi au lieu d'un demi tour seulement qu'elle faisait jusqu'à présent. Le seul changement à apporter à la broche c'est d'y ajouter une deuxième noix. Grâce au triplement de l'arc embrassé, la corde ne glisse plus et la torsion est intégrale, ce qui est très important dans le filage et surtout dans le retordage. Ce système s'applique aussi bien au métier continu qu'au métier renvideur ; il est déjà appliqué sur mille broches chez MM. H. et G. Barrois, de Fives, et ne tardera pas à être appliqué à toute la filature ; les avantages sont nombreux.



DEUXIÈME PARTIE.

TRAVAUX DES COMITÉS.

Résumé des Procès-Verbaux des Séances.

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

Séance du 11 février 1889.

Présidence de M. KÉROMNÈS, Président.

M. STAHL s'excuse de ne pouvoir assister à la réunion et prie le Comité de bien vouloir le remplacer comme secrétaire, ses occupations ne lui permettant pas d'assister régulièrement aux séances.

L'ordre du jour appelle le renouvellement du bureau pour l'année 1889.

Sont nommés :

MM. KÉROMNÈS, Président ;
MELON, Vice-Président ;
WITZ, Secrétaire.

Le Comité passe ensuite en revue le programme pour le Concours de 1889.

A la question 11, il est ajouté :

« *Insister particulièrement sur les inconvénients que peuvent présenter les poëles mobiles à feu lent.* »

Pour la question 21, relative à l'étude des matériaux de construction exploités et employés dans le département du Nord, les mots *dans le département du Nord* sont remplacés par « *dans la région du Nord* ».

La question N^o 24 sera placée à la suite de la question portant le N^o 25.

Séance du 11 mars 1889.

Présidence de M. MELON, Vice-Président.

MM. KÉROMNÈS et SÉE, dont les communications avaient été portées à l'ordre du jour, se sont fait excuser de ne pouvoir assister à la séance.

M. LE PRÉSIDENT, après avoir souhaité la bienvenue aux nouveaux membres de la Société, demande à M. GRUSON de vouloir bien dire quelques mots des ascenseurs des Fontinettes : M. Gruson décrit brièvement ces appareils, dont le tonnage journalier dépasse 7,000 tonnes, sans travail de nuit ; les fortes gelées de février n'ont occasionné aucun accident, ni aucun arrêt, grâce à une purge méthodique des tuyaux et à des enveloppes protectrices appliquées sur les conduites d'eau. M. Gruson fait espérer à ses collègues une communication plus complète sur cette intéressante question, qui sera mise à l'ordre du jour de la prochaine séance.

M. MELON présente quelques considérations pratiques sur les obstructions produites par le froid dans les canalisations du gaz. La congélation de l'eau encloue les couvercles des épurateurs et immobilise les gazomètres et les compteurs : on y obvie en employant des dissolutions de chlorure de calcium qui sont incongelables. La condensation de la naphtaline crée un autre obstacle : on y obvie en injectant du pétrole dans les conduites ou bien en y insufflant de l'air sous pression.

Comité de la Filature et du Tissage

Séance du 22 janvier 1889.

Présidence de M. Émile LE BLAN, Président.

Le Comité procède à la révision du programme du Concours pour l'année 1889.

La question N^o 18, relative au moyen de fixer la torsion des fils de coton est supprimée.

L'ordre du jour appelle le renouvellement du bureau pour l'année 1889 :

Sont élus :

MM. A. KOEHLIN, Président ;
Georges WALLAERT, Vice-Président ;
Henri BARROIS, Secrétaire.

Séance du 19 février 1889.

Présidence de M. Émile LE BLAN, Président.

M. LE PRÉSIDENT donne lecture d'une lettre de M. Georges WALLAERT, dont les occupations ne permettent pas d'accepter la vice-présidence du Comité.

Après un nouveau vote, M. Émile GAVELLE, filateur, est nommé vice-Président.

M. Émile LE BLAN remercie les membres présents du concours qu'ils lui ont prêté pendant ses deux années de présidence, et cède le fauteuil au nouveau président.

M. Armand **KOECHLIN** exprime sa gratitude au Comité pour sa nomination, et le prie de lui continuer le concours actif accordé à son prédécesseur.

MM. **GROSSELIN** père et fils, constructeurs à Sedan, envoient des renseignements sur leur machine à lainer, à chardons métalliques et à énergie variable.

MM. **Emile ROUSSEL** et **GOGUEL** sont priés de faire un rapport sur cette machine.

Le Comité a reçu une circulaire du Comité Linier donnant des renseignements sur les procédés à employer pour arriver à de bons résultats dans la culture du lin.

Comité des Arts chimiques et agronomiques.

Séance du 15 janvier 1889

Présidence de M. DUBERNARD, Président.

La séance est ouverte à 5 h. 1/4.

L'ordre du jour appelle la révision du programme pour le concours de 1889. Différentes questions sont modifiées ou supprimées.

Les questions 12 et 13 sont réunies et n'en formeront qu'une seule ayant pour texte : « Moyen économique de préparation de l'Ozone et de l'eau oxygénée et expériences sur les applications diverses de ces produits, et en particulier au blanchiment des textiles. »

La question 25 est supprimée.

Sont également supprimées les questions 27 et 28, de même que les questions 35 et 38.

La question 39 est modifiée et aura pour texte : « Etude des moyens propres à déterminer la valeur industrielle et le pouvoir adhésif des gommés et autres produits d'encollage (gommage des étiquettes et apprêts). »

Sur la proposition de M. SCHMITT la question suivante est ajoutée au programme : « Etude chimique des perfectionnements à apporter dans la fabrication du phosphore. »

M. Schmitt a la parole pour la suite de sa communication sur « l'emploi des produits chimiques d'épuration du gaz ».

M. Schmitt déclare qu'il n'a que quelques mots à ajouter à sa précédente communication.

Il résulte des renseignements qui lui sont parvenus, qu'en Italie, à Naples, ces résidus sont régénérés. On les mélange avec de la limaille de fer et on obtient ainsi, sans autre source de chaleur que la chaleur solaire, considérable sous cette latitude, du sulfure de fer qu'on pyroxyde à l'air. Le sulfate de fer ainsi obtenu est transformé en hydrate qui peut resservir pour l'épuration.

A Lyon, on traite en vase clos les sulfures par l'ammoniaque, en présence d'air et d'eau. Il se forme des sulfites d'ammoniaque qu'on fait cristalliser.

Ce sulfite d'ammoniaque serait employé en agriculture pour remplacer le sulfate d'ammoniaque et donnerait d'assez bons résultats.

Séance du 12 février 1889.

Présidence de M. l'abbé VASSART.

Le procès-verbal de la précédente réunion est adopté.

M. DUBERNARD s'excuse de ne pouvoir assister à la réunion et prie le Comité de ne pas le porter à la réélection du bureau, le temps lui manquant pour s'occuper d'une façon active du Comité.

L'ordre du jour appelle le renouvellement du bureau pour l'année 1889 :

Sont élus :

MM. J. HOCHSTETTER, Président ;

SCHMITT, Vice-Président ;

KESTNER et OBIN, Secrétaires.

M. SCHMITT entretient les membres présents du nouveau procédé qu'il a employé pour doser l'acide carbonique dans les boissons gazeuses, bière, champagne, etc.

- M. l'abbé VASSART promet une prochaine communication :
- 1^o Sur l'eau oxygénée ;
 - 2^o Sur l'étude du genre « Vigoureux » dans les tissus nouveautés.

Séance du 12 mars 1889.

Presidence de M. DUBERNARD, Président

M. DUBERNARD, président sortant, remercie par quelques paroles ses collègues du Comité du concours qu'ils lui ont prêté pendant son année de présidence, puis cède le fauteuil à M. HOCHSTETTER.

M. HOCHSTETTER remercie le Comité de la marque d'estime qu'il lui a donnée en l'élevant à la présidence et propose de voter des remerciements à M. Dubernard pour la manière dont il a su diriger les travaux du Comité durant l'année qui vient de s'écouler. Il réclame le concours de tous pour l'aider dans la tâche qui lui incombe.

M. LE PRÉSIDENT présente au Comité deux membres nouveaux. Ce sont : MM. LECLERCK et WATRIGANT.

M. l'abbé VASSART fait une première communication sur le genre Vigoureux dans les tissus nouveautés. Il décrit les machines employées et indique la composition des bains pour l'obtention de ces Vigoureux par impression sur peigné. Il parle ensuite des essais qui ont été faits jusqu'ici sans succès pour obtenir les mêmes effets par teinture sur peigné et d'un dernier procédé par teinture, breveté récemment à Roubaix, qui ne résout pas le problème, mais promet de donner des résultats relativement intéressants pour l'industrie.

M. l'abbé VASSART parle ensuite de « l'Eau oxygénée ».

Il rappelle que la découverte est due à Thénard et que le

procédé employé à sa préparation n'a guère varié depuis la découverte.

C'est toujours en décomposant le bioxyde de baryum par un acide, en solution très étendue, que l'on obtient le produit, qui prend naissance par la réaction suivante :



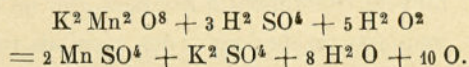
On emploie, outre l'acide chlorhydrique, qui a l'inconvénient de donner du chlorure de baryum, dont on ne peut pas pratiquement purifier l'eau oxygénée produite, les acides sulfurique, fluorhydrique, phosphorique, qui ont eux au contraire l'avantage de former avec le baryum des combinaisons insolubles. Le liquide ne renferme alors que l'eau oxygénée diluée, mais pure.

M. l'abbé VASSART mentionne, en passant, que l'acide carbonique pourrait peut-être aussi être employé avec avantage à la fabrication de l'eau oxygénée.

Les appareils dans lesquels se fait la décomposition du bioxyde de Baryum par l'acide, sont en bois ou en plomb et doivent être constamment maintenus à une température inférieure à 45°, car l'eau oxygénée devient très instable aux températures plus élevées.

L'eau oxygénée livrée par l'industrie renferme 3 % d'eau oxygénée, et peut dégager 12 fois son volume d'oxygène, c'est ce que l'on exprime en disant que l'eau oxygénée titre 12 volumes.

Le dosage de l'eau oxygénée se fait au moyen du permanganate de potasse, qui a la propriété de la décomposer suivant l'équation.



L'eau oxygénée est employée pour le blanchiment de la laine et de la soie tussah et en général pour la plupart des fibres animales, pour lesquelles le chlore ne peut réussir par suite de

l'action décomposante qu'il a sur les fibres. L'industrie du blanchiment des plumes en consomme aussi une assez grande quantité.

On l'emploie, en outre, pour le blanchiment de l'ivoire, pour la décoloration des cheveux et en médecine pour les pansements, à cause de ses propriétés antiseptiques.

L'eau oxygénée est un véritable agent blanchissant qui agit en détruisant les matières calcinantes, absolument comme le chlore, et est donc préférable à l'acide sulfureux, qui lui, fournit avec les matières colorantes des combinaisons incolores plus ou moins stables, qui finissent par reprendre à la longue leur couleur primitive. Aussi son emploi s'étend considérablement, et n'était son prix encore assez élevé, deviendrait encore plus important.

Le bain est monté à quelques volumes seulement et on peut le recharger à mesure qu'il s'affaiblit. Il est nécessaire qu'il soit alcalin, ce qui s'obtient généralement par l'addition d'un peu de soude.

On admet assez fréquemment aujourd'hui, pour expliquer cette action oxydante et décolorante se manifestant énergiquement en solution alcaline que l'eau oxygénée forme avec les alcalis des peroxydes alcalins moins stables que l'eau oxygénée, et ce sont ces peroxydes qui se décomposent au contact de la fibre en produisant un dégagement d'oxygène qui agit à l'état naissant.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. l'abbé Vassart de ses intéressantes communications qu'il voudra bien reproduire en assemblée générale,

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

Séance du 7 janvier 1889.

Présidence de M. OZENFANT-SCRIVE, Président.

M. LE PRÉSIDENT rappelle la lettre de M. le Ministre de France à Belgrade ; dans sa prochaine séance, le Comité décidera ce qu'il y a lieu de faire à ce sujet.

M. LÉON DESROUSSEUX a la parole pour une communication sur l'Annuaire statistique de la France.

L'Annuaire statistique de la France est publié par le Ministère du Commerce et de l'Industrie ; sa publication remonte à l'année 1878.

M. Desrousseaux signale aux membres de la Société les richesses contenues dans cet ouvrage, et donne quelques chiffres, principalement pour ce qui concerne le département du Nord.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. DESROUSSEUX de son analyse de l'Annuaire où l'on pourra trouver facilement matière à maintes dissertations économiques.

Séance du 4 février 1889.

Présidence de M. OZENFANT SCRIVE, président.

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

Le Comité décide d'adresser à M. le Ministre de France à

Belgrade, copie de la lettre de la Chambre de Commerce de Roubaix et les renseignements reçus par la Société Industrielle.

L'ordre du jour appelle la révision du programme pour le Concours de 1889.

La question N^o 2, relative à l'Histoire de l'industrie sucrière dans le Nord est supprimée.

Le paragraphe N^o 5, des conditions du Concours de langues étrangères : « *Le même candidat ne pourra recevoir la même année un prix que pour une seule langue* », est modifié comme il suit :

« *Le même candidat pourra recevoir la même année un prix pour chacune des deux langues.* »

Le Comité procède au renouvellement du bureau pour l'année 1889 :

Sont élus :

MM. EUSTACHE, Président ;
VUYLSIÈKE, vice-Président ;
ROGEZ, Secrétaire.

Séance du 4 mars 1889.

Présidence de M. OZENFANT-SCRIVE, Président.

La correspondance comprend :

1^o Une lettre d'un habitant de Venezuela sollicitant la représentation de quelques industriels de notre région ;

2^o Un envoi du Ministre de l'Instruction publique, de six exemplaires d'un questionnaire établi par le Comité des travaux historiques pour l'étude de l'habitation en France. — Le nécessaire sera fait à ce sujet.

M. LE PRÉSIDENT procède à l'installation du bureau et invite

M. EUSTACHE à le remplacer au fauteuil de la présidence. M. Eustache remercie ses collègues, et, sur la proposition de M. NEUT, il témoigne à M. OZENFANT-SCRIVE, combien le Comité a apprécié le dévouement avec lequel il a rempli ses fonctions et l'attrait qu'il a su donner aux réunions, malgré le peu d'éléments fournis par les communications.

M. Ange DESCAMPS entretient ensuite le Comité de sa visite aux préparatifs de l'Exposition. Il donne, en visiteur qui a beaucoup observé, des détails très complets sur l'état général des travaux, l'installation des divers groupes, et aussi sur les dispositions prises pour le fonctionnement des Congrès, dont il fait ressortir l'utilité. Comparant ensuite l'aménagement actuel à celui des précédentes Expositions, M. Descamps fait ressortir les progrès réalisés, et termine en formant des vœux pour le succès de cette grande œuvre nationale.

Cette communication est écoutée avec intérêt, et M. LE PRÉSIDENT, sur l'avis favorable du Comité, invite M. Descamps à la reproduire en séance générale.

M. ED. CRÉPY attire l'attention du Comité sur un genre de lin, désigné dans le Catalogue Vilmorin, sous le nom de : Lin Vivace, et que l'on doit récolter, si ses souvenirs sont exacts, en Sibérie. La substitution de cette plante permanente, au lin que l'on cultive actuellement présenterait, dit M. Crépy, de grands avantages, entr'autres la suppression des alternances, et celle des aléas de récolte, occasionnés par les influences climatiques. Mais plusieurs membres pensent que si cette substitution pouvait se faire d'une façon pratique et efficace, elle se serait déjà produite, notamment en Russie, où cette plante doit être connue. On décide donc qu'il y a lieu de prendre de nouvelles informations avant d'entretenir le Comité Linier de cette question.

TROISIÈME PARTIE.

RAPPORTS SUR LE CONCOURS.

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

RAPPORT

SUR L'OUVRAGE AYANT POUR TITRE :

DU BASSIN HOUILLER DE VALENCIENNES

par M. Albert OLRV, Ingénieur en Chef des Mines.

Commission : MM. MELON, BASSOT et SOUBEIRAN, Rapporteur.

Le bassin houiller de Valenciennes a une importance considérable pour tout le Nord de la France qu'il alimente en charbons, et c'est grâce à l'existence de ce riche et puissant gisement que l'industrie a pu, dans notre région, prendre un si grand développement. Sa prospérité et son existence même sont intimement liées à la production houillère des deux départements du Nord et du Pas-de-Calais. Aussi, tous, Industriels et Ingénieurs, devons-nous porter le plus vif intérêt aux études ayant pour but la détermination de la constitution actuelle du terrain houiller, du tracé de ses divers faisceaux de veines et de leur prolongement en profondeur et en direction et, par suite, ayant aussi pour but l'évaluation des richesses que le gîte renferme encore et de la durée de son exploitation même, poussée d'une façon intensive.

M. l'Ingénieur en chef Olry a entrepris la lourde tâche de décrire d'une façon complète et minutieuse le bassin houiller de Valenciennes. pour la partie comprise dans le département du Nord, et nous pouvons dire qu'il y a pleinement réussi.

Son travail comprend un atlas de 42 planches et un mémoire explicatif divisé en 16 chapitres et comportant 44 pages de texte in-octavo.

Le bassin houiller de Valenciennes renferme un grand nombre de couches minces, souvent très rapprochées les unes des autres. Pour représenter avec une exactitude rigoureuse et en même temps d'une manière suffisamment claire, leurs ondulations et leurs plissements, M. Olry a, sur ses planches, tracé les voies de fond de toutes les veines aux divers étages d'exploitation. Ces voies de fond constituent des courbes de niveau, et, par leur réunion, elles donnent des coupes horizontales de l'ensemble du gîte. De plus, M. Olry a attribué une teinte spéciale à chaque tranche de 100^m d'épaisseur, comptée à partir du sol, et lorsque dans une tranche de ce genre, il a été amené à indiquer plusieurs étages, il les a différenciés en donnant aux traits de même couleur des aspects différents. Ce procédé permet de distinguer facilement les diverses coupes, et de se rendre compte, à première vue, de la position verticale de chacune d'elles. Les principaux groupes de travaux ont été ainsi représentés sans liaison apparente à l'échelle du $\frac{1}{10.000}$ sur 8 feuilles (n^{os} 2 à 9) qui ont été complétées en y reportant les limites du bassin, les galeries à travers bancs, les tracés des accidents les plus importants et les affleurements des veines au tourtia, base des morts terrains. En fait d'indications superficielles, M. Olry s'est borné à marquer la position des puits et sondages afin de ne pas compliquer les dessins : leur lecture est, du reste, facilitée par un grand nombre de coupes verticales. Ces 8 feuilles se prêtent avec une grande facilité à toutes les études embrassant une région restreinte du bassin. Pour celles d'un caractère plus général, M. Olry a préparé une carte d'ensemble

à l'échelle du $\frac{1}{80.000}$ (n^o 1) qui permet de suivre les divers faisceaux par leurs affleurements au tourtia, de les coordonner et de les relier entre eux ; cette carte, complétée par 4 coupes verticales à la même échelle, fait connaître en outre la situation de tous les puits et sondages connus, ainsi que la nature et la profondeur des terrains qu'on y a rencontrés : elle indique enfin les parties qui sont représentées avec plus de détails sur les feuilles au $\frac{1}{40.000}$. Les feuilles n^{os} 10 et 11 de l'atlas se rapportent la première à une série d'accidents qui ont donné au bassin une structure particulière dans la concession de Crespin au voisinage de la frontière belge, la seconde à un îlot de terrain péruvien que l'on a rencontré à deux fosses de la Compagnie d'Aniche. Enfin, la feuille n^o 12 donne un certain nombre de coupes des bancs qui composent le terrain houiller dans les principaux faisceaux exploités.

Cet atlas constitue une œuvre d'une exécution parfaite ; aussi, quoique certaines feuilles telles que celles qui représentent les travaux de la région centrale de la concession d'Anzin soient excessivement chargées, par suite des nombreux niveaux qui ont été ouverts dans cette partie du gîte, la lecture n'en reste pas moins toujours facile et d'une grande clarté.

Les trois premiers chapitres du mémoire descriptif comprennent une étude générale du bassin. Dans le chapitre I, M. Olry en définit les limites, le relief sous les morts terrains qui les recouvrent et l'étendue superficielle qui est de plus de 520 kilomètres carrés dans le seul département du Nord ; il donne aussi avec une grande netteté l'explication des anomalies que présente le bassin dans sa structure générale et dont les grands traits peuvent se résumer comme il suit : dissemblance des terrains anciens qui l'encaissent au nord et au sud, différence dans la nature des charbons appartenant aux veines les plus septentrionales et les plus méridionales, dissymétrie complète du bassin par rapport à son axe. Il insiste particulièrement sur sa disposition en forme d'U incliné ayant ses deux branches plongeant

au sud, sur l'existence d'une grande faille de refoulement vers sa limite méridionale qui amène jusqu'au jour le terrain dévonien inférieur en entraînant parfois des lambeaux renversés de dévonien supérieur, de calcaire carbonifère et de houiller inférieur et sur l'importance considérable dans le département du Pas-de-Calais, négligeable dans celui du Nord, de la partie du bassin recouverte par des formations plus anciennes. M. Olry termine cet exposé en donnant la théorie complète des phénomènes qui, au voisinage de la frontière belge, ont amené jusque vers le milieu du bassin un paquet de terrains anciens renversés, en détachant de lui, au midi, une bande houillère à laquelle on a donné le nom du bassin de Dour et qui pénètre en France près de Quiévrechain. Le chapitre II donne une description sommaire des morts terrains qui recouvrent la formation houillère, du terrain houiller, lui-même et des terrains de transition qui l'environnent. Enfin le chapitre III complète cet ensemble de généralités en entrant dans quelques détails sur la constitution intime du bassin houiller sur la nature et la répartition en faisceaux des veines qu'il renferme et sur les principaux accidents qu'il présente : Au nombre de ces derniers, M. Olry a étudié d'une manière toute spéciale la grande faille appelée cran de retour qui a eu pour effet d'affaisser la partie méridionale du bassin par rapport à sa partie septentrionale et de la diviser ainsi en deux régions dont l'une, située au nord, est presque exclusivement constituée par des plateures, et dont l'autre, au sud est formée d'une série de plateures et de dressants.

Ces trois premiers chapitres d'une allure absolument magistrale sont des modèles du genre, ils sont de nature à intéresser très vivement tous les Ingénieurs, car ils leur donnent avec une grande netteté la conception complète de la structure et des allures de l'important bassin de Valenciennes. M. Olry a su dans leur rédaction se garder d'un double écueil en évitant, d'une part, de rester dans des généralités trop vagues et par suite sans intérêt, et d'autre part en écartant impitoyablement tous les menus détails qui nuisent à la conception de l'ensemble du bassin.

Les chapitres IV à XV nous font pénétrer dans le vif de la structure intime du gisement houiller ; ils sont consacrés en effet à la description particulière des gisements des diverses concessions. Pour chacune d'elles, M. Olry fait connaître les veines exploitées ou même simplement reconnues, avec l'indication de leur composition physique, de leur teneur en matières volatiles et de leur proportion de cendres ; il donne une description complète de leur allure, des accidents qu'elles présentent et des travaux d'exploitation ou de reconnaissance qui y ont été exécutés et il cherche, dans la mesure du possible, à établir la continuité des faisceaux au travers du bassin, ainsi que leur ordre de superposition et leurs relations mutuelles. Il s'applique enfin à définir et à délimiter les régions susceptibles d'être avantageusement exploitées et celles qui, en raison de leur situation spéciale et de divers indices, doivent être considérées comme sans valeur industrielle, de manière à permettre d'apprécier les ressources que chaque concession possède.

Le chapitre XVI et dernier est un résumé succinct de l'ensemble de l'ouvrage. Il indique les tracés que suivent au travers du département du Nord les différents faisceaux de veines de houille et donne une appréciation du nombre de ces veines et de la richesse minérale qu'elles renferment. Leur nombre est d'environ 154, dont 110 au nord du cran de retour et 44 au sud, leur épaisseur utile est en moyenne de 0^m60 et leur écartement de 36^m. Il résulte de là qu'en tenant largement compte des parties inexploitablees par suite d'étranglements de failles et de brouillages, des bandes stériles qui existent sur les deux bords du bassin et de sa faible épaisseur au voisinage de sa limite septentrionale on peut évaluer à plus de 2 milliards 600 millions de tonnes la quantité de charbon restant à prendre dans le département du Nord sur une hauteur de 800^m seulement comptée à partir de la base des morts terrains. Cette quantité suffirait largement pendant près de 300 ans à alimenter la production du département du Nord même si elle venait à être portée à environ 10 millions de tonnes c'est-à-dire presque triplée. Ces chiffres sont

donc complètement rassurants pour l'avenir des houillères et de l'industrie de notre région.

La description du gisement par concession, quoique écrite avec une rare élégance reste toujours d'une exactitude rigoureuse et d'une précision extrême et c'est par cela même qu'elle est étudiée avec tant de fruit par les exploitants. Elle les guide dans leurs difficiles et délicates recherches, leur indiquant clairement quels faisceaux ils sont en droit d'espérer recouper dans les parties encore inexploitées.

En résumé l'ouvrage de M. l'Ingénieur en chef Olry constitue une œuvre remarquable et sans précédent dans l'étude des questions minières ; elle est un modèle du genre que les Ingénieurs consulteront toujours avec profit même quand de nouvelles découvertes seront venues élargir le champ de nos connaissances sur le bassin houiller. Nous ne saurions priser trop haut une œuvre si utile pour l'industrie de notre région et si glorieuse pour la science française. (1).

(1) La Société a décerné à M. OLRY une **Médaille d'or de la fondation Kuhlmann.**

RAPPORT

SUR

LE RÉFRIGÉRANT DE MM E. ET P. SÉE.

Commission : MM. WAUQUIER, KEROMNÈS, DE SWARTE, Alex. LECLERQ,
Rapporteur.

La commission que vous avez nommée pour examiner le réfrigérant de M Paul Sée, dont il nous a donné la description en une précédente séance, s'est rendue à l'établissement de M. Dillies et Stoltz, à Tourcoing, pour le voir fonctionner.

Cet appareil est à la fois commode et ingénieux ; il remplit bien le but proposé et laisse loin derrière lui les anciens réfrigérants si disgracieux et si encombrants.

Nous le croyons appelé à rendre de réels services à l'industrie ; et, bien qu'il ne nous ait pas été possible de faire d'expérience de rendement, nous n'hésitons pas à vous proposer de décerner une médaille d'argent à son auteur.

Toutefois, votre commission croit devoir formuler cette réserve : qu'il serait peut-être sage d'ajourner la question de récompense, afin de pouvoir faire des expériences sur cet appareil, de manière à pouvoir vous demander au concours de l'année prochaine une récompense en rapport avec le mérite de l'œuvre (1).

(1) La Société a décerné à MM. EDMOND et PAUL SÉE **une Médaille d'argent.**

RAPPORT

SUR

LE RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE NIVEAU D'EAU DANS LES CHAUDIÈRES
de M. L. FONTAINE, constructeur.

Commission : MM. DUBRULLE, STAHL et DE SWARTE, Rapporteur.

Je viens, au nom de la Commission de l'alimentateur automatique de M. Fontaine, vous faire part de sa décision prise en la séance de ce jour. (14 Décembre 1888.)

La Commission s'est réunie à cinq heures, et a pris connaissance des renseignements donnés par les références de M. Fontaine. Il en résulte que, chez M. Ernoul-Bayart à Roubaix, un appareil fonctionne depuis le 31 août 1886, sur une chaudière travaillant 14 à 15 heures par jour. On n'a jamais éprouvé d'inconvénients par suite de son emploi, il a, au contraire, réalisé les avantages désirés de l'alimentation continue; chez M. Cocheteux, teinturier à Roubaix, un autre appareil fonctionne depuis cinq mois et, la moitié du temps, jour et nuit; on en éprouve une satisfaction complète.

En conséquence, la Commission a été d'avis de proposer au Comité du Génie civil de donner une récompense pour l'appareil en question (1).

(1) La Société a décerné à M. FONTAINE **une Médaille d'argent.**

RAPPORT

SUR

LA GRILLE DE M. WAUTHY

Fondeur à Carvin.

Commission : MM. GRIMONPREZ, LÉON THIRIEZ et STAHL, Rapporteur.

La grille présentée par M. Wauthy, fondeur à Carvin, repose sur le même principe que beaucoup de grilles nouvelles dont l'emploi tend à se généraliser dans l'industrie, celui de la grande division de l'air, assurant à la fois une meilleure combustion, une fumivorté presque complète, et permettant de donner une légèreté aux barreaux qui, refroidis par l'air qui les environne et les traverse, sont moins sujets à se brûler.

M. Wauthy a évité l'écueil de l'exagération de la légèreté, et ses barreaux peuvent résister aux foyers les plus actifs.

C'est surtout cette dernière considération que votre Commission entend consacrer, en vous proposant d'accorder une récompense à M. Wauthy (1).

(1) La Société a décerné à M. WAUTHY une **Médaille de Bronze**.

RAPPORT

SUR

L'OUVRAGE DE M. BOLZ SUR LES PYROMÈTRES

Commission : MM. WITZ, P. SÉE et STAHL, Rapporteur.

Le travail présenté par M. Bolz, de Berlin, a déjà été couronné en Allemagne par l'Ecole supérieure technique. C'est une étude critique de tous les pyromètres connus, exposée dans un style net et concis, dénotant chez l'auteur une connaissance approfondie de la question.

Cette étude, appelée à rendre de grands services à ceux qui, dans l'industrie, ont à connaître des températures élevées, est également à consulter par ceux qui s'occupent de la question au point de vue purement scientifique; elle comble une lacune dans la littérature relative à la physique industrielle.

Aussi, votre Commission vous propose-t-elle de remercier l'auteur de ce travail.

RAPPORT

SUR

LE PALIER GRAISSEUR DE M. ET. VERNY.

Commission : MM. M^o BARROIS, F. GRIMONPREZ, et ALEX. LECLERCQ,
Rapporteur.

Le palier graisseur présenté par M. Et. Verny à la Société industrielle, comporte une cavité dans laquelle il met une certaine quantité de grenaille de fonte, et qu'il emplit avec de l'huile,

Le graissage s'opère au-dessous de l'arbre.

Deux tubes placés sur le chapeau de palier, en communication avec la cavité contenant la grenaille de fonte et l'huile, servent à introduire de l'huile en remplacement de celle consommée.

La grenaille doit d'abord être bien nettoyée, ensuite baignée dans l'huile avant de la mettre dans la cavité du palier.

D'après l'auteur, l'huile emprisonnée dans la grenaille lubrifie constamment l'arbre d'une façon presque insensible ; par suite de la capillarité produite par les interstices entre les grains qui retiennent l'huile comme ferait une éponge, et le palier ne doit être graissé que de loin en loin.

Votre Commission a examiné les notes remises, mais ne peut émettre d'avis qu'après avoir vu fonctionner, en marche industrielle, un palier du type proposé.

Si M. Verny voulait envoyer un palier de son système elle pourrait l'essayer, voir s'il comporte des avantages sur les types déjà employés et vous proposer, s'il y a lieu, de lui décerner une récompense au concours de l'année prochaine.

RAPPORT

SUR

LE CROCHET DE SURETÉ

de M. Camille SWEKELS

Commission: MM. BOIVIN, WAUQUIER, CONTAMINE, Rapporteur

La Commission nommée par votre Comité a examiné avec soin le Rapport, concernant le crochet de sûreté présenté par M. Camille Swekels.

Cet engin de sauvetage qui consiste en crochets placés tous les 0,60 cent. le long des façades ou des tuyaux de descente, servirait à escalader les étages supérieurs, sur les façades où il existe des balcons régnants. Dans celles où il n'y en a pas, il servirait, en cas d'incendie, aux personnes familiarisées avec la gymnastique et qui connaissent l'emploi de l'appareil : mais ces personnes en auraient-elles besoin ?

Quant aux autres personnes, ayant peu de sang-froid et non habituées à la gymnastique, il leur serait aussi dangereux d'essayer de descendre avec ces crochets que de se jeter par la fenêtre ; l'exiguïté du point d'appui pour les pieds et le peu d'espace disposé pour passer les doigts, seraient suffisants pour paralyser leur bon vouloir.

En conséquence, nous ne pensons pas qu'il y ait lieu de proposer une récompense pour ce nouvel engin ; l'intention de l'inventeur est excellente, on ne peut le contester, mais le but n'en est pas encore atteint.

RAPPORT

SUR

LE CLAPET DE RETENUE DE VAPEUR

de M. L. FONTAINE.

Commission : MM. DE SWARTE, DUBRULLE, et STAHL, Rapporteur.

La Commission, se rapportant aux conclusions prises l'année dernière par le Comité, est d'avis qu'il n'est pas possible de porter un jugement sur un appareil en particulier, tant qu'une étude d'ensemble n'aura pas été faite sur les nombreux clapets de retenue de vapeur présentés par les constructeurs.

Elle émet le vœu qu'il soit renvoyé à la Commission spéciale nommée à ce sujet.

Comité des Arts chimiques et agronomiques

RAPPORT

SUR

LA 2^e PARTIE DE L'OUVRAGE DE M. GUSTAVE FLOURENS

*Étude sur la cristallisation du sucre et la
fabrication du sucre candi.*

Commission : MM. DUBERNARD, G. HOCHSTETTER et LACOMBE,
Rapporteur.

Votre Commission a examiné le travail présenté par M. Flourens sur la cristallisation du sucre et la fabrication du sucre candi, augmenté de nouvelles observations pratiques sur la transformation du sucre cristallisable en sucre incristallisable dans les opérations du raffinage et sur la perte de rendement déterminée par l'impureté glucosique, avec des observations sur la cuite des sirops à l'air libre à 122°-130° pour obtenir des masses concrètes pour l'agitation et le refroidissement.

La première partie avait déjà été soumise à notre Société en 1877 et avait été l'objet d'une récompense. De même, la Société d'encouragement pour l'industrie nationale avait décerné à l'auteur de ce travail une médaille en platine. Tel qu'il était alors, il comprenait l'étude des méthodes industrielles de la fabrication du sucre candi à Nantes, dans le nord de la France et en Belgique, la rectification des tables de Dutrône sur le rendement en candi d'une masse cuite

formée de sucre pur et d'eau ; la détermination de la richesse en sucre des solutions saturées aux températures comprises entre 0° et 100° ; les degrés au densimètre de Gay-Lussac et à l'aréomètre de Baumé des sirops saturés à ces diverses températures ; la densité et le degré aréométrique des mêmes sirops amenés à 15° c. ; les temps d'ébullition à la pression de 760 des solutions sucrées à différents degrés de concentration ; et comme application de ces recherches purement scientifiques, l'étude de la cristallisation des candis dans les étuves et la recherche du moyen propre à éviter la perte énorme résultant de la transformation du sucre pur en incristallisable.

Comme on le voit à ce simple énoncé, l'auteur avait du produire pour résoudre ces diverses questions une somme de travail très importante, surtout si l'on considère qu'un grand nombre de chiffres avaient été vérifiés par plusieurs méthodes expérimentales et que dans l'étude des questions industrielles il avait exécuté un grand nombre d'analyses complètes de sucres, de sirops et de mélasses. C'est pourquoi son ouvrage avait reçu un excellent accueil du monde savant et des industriels, pour lesquels il était une source de lumières et de bénéfices notables.

La seconde partie qui nous est offerte aujourd'hui comprend d'abord des calculs de rendement en différents candis blancs, jaunes ou roux d'un sucre raffiné bien pur, suivant le mode de travail employé ; puis des analyses des différents genres de candis.

Vient ensuite une discussion approfondie sur l'action de la chaleur dans le raffinage et l'influence de la glucose préexistant dans un sucre sur le rendement en raffinée. L'auteur examine la valeur des différents coefficients proposés pour représenter le pouvoir mélassigène de la glucose et rapporte les expériences faites dans le but de l'établir par plusieurs savants ou chimistes industriels ; il le fait suivre de l'exposé de celles qu'il a lui-même entreprises dans le but de vérifier les premiers résultats et en tire cette conclusion définitive : c'est que dans le raffinage pour candi, la glucose contenue dans les

sirops favorise la destruction du sucre pur par la chaleur, malgré la présence d'une faible alcalinité. Quant aux coefficients en discussion, ils varient d'une usine à l'autre, avec la nature des sucres que l'on traite et leur composition, de sorte qu'il ne semble pas possible de les considérer comme tout à fait constants. Néanmoins, dans la plupart des cas, le chiffre 2 réclamé par les raffineurs ne paraît pas exagéré.

L'ouvrage se termine par quelques observations sur les cuites des sirops à l'air libre et le concrétage opéré dans le but d'éviter la production de la mélasse. Il fait voir, par de nombreuses analyses, que l'on obtiendra toujours un résultat satisfaisant en traitant des sirops assez riches, mais que des sirops chargés de glucose ou de matières organiques ne donneront, par ce procédé, que des produits fort hygrométriques difficiles à emballer et à utiliser.

Cette dernière partie comporte également une somme de travail très grande et complète fort heureusement la première. L'auteur y fait preuve de beaucoup de sagacité et de jugement dans l'interprétation des résultats; ses analyses sont très complètes et paraissent faites avec beaucoup de soins; la Commission estime qu'elle est susceptible de rendre aussi de notables services industriels et vous propose de la récompenser (1).

(1) La Société a décerné à M. Gustave FLOURENS une **Médaille d'or**.

RAPPORT

SUR LE MÉMOIRE

ACHAT DES BETTERAVES SUIVANT LEUR TENEUR RÉELLE EN SUCRE

Présenté par M. Henri PELET, chimiste à WANZE (Belgique).

Commission : MM. FLOURENS, VANACKÈRE, VERLEY-DELESALLE
et DUBERNARD, Rapporteur.

Le travail de M. Pellet sur l'analyse des betteraves et des pulpes, est remarquable à tous égards. La pratique en est d'une exécution facile et rapide, les résultats paraissent susceptibles d'une grande précision, autant du moins que la Commission a pu le constater par des essais répétés. Quoiqu'il en soit, la Commission pense qu'avant de récompenser spécialement la nouvelle méthode d'analyse des betteraves par macération aqueuse, il faut attendre la sanction d'une plus longue pratique de ces essais, mais reconnaissant tout le mérite de cette méthode et les nombreux travaux de M. Pellet, pour l'amélioration des méthodes analytiques de sucrerie, propose de lui décerner une récompense (1).

(1) La Société a décerné à M. Henri PELLET, une **Médaille de Vermeil**, pour l'ensemble de ses travaux.

RAPPORT

SUR LE MÉMOIRE

ÉTUDE DU BEURRE ET DE SES FALSIFICATIONS

Présente sous l'anonyme par M. Achille RUFFIN, chimiste à Calais.

Commission : MM. LACOMBE, DUBERNARD et SCHMITT, Rapporteur.

Dans votre séance du 9 octobre vous avez nommé une commission chargée d'examiner un mémoire adressé à votre comité pour le concours de l'année 1888.

Le travail qui nous a été remis a pour devise « *Multa Paucis* » et a pour titre « *Étude du Beurre et de ses Falsifications.* »

L'auteur nous paraît avoir étudié la question à un triple point de vue : 1^o la fabrication du beurre et de ses succédanés industriels, la margarine et le beurre de margarine ;

2^o La constitution du beurre au point de vue de ses propriétés organoleptiques, physiques et chimiques ;

3^o Les falsifications et les colorants artificiels.

Sauf quelques petites erreurs, le mémoire a de la valeur et une valeur indiscutable, il nous paraît convenir spécialement comme ouvrage à décerner comme prix dans des écoles primaires supérieures, dans des fermes écoles ou des écoles d'agriculture. Les travaux sur la question faits par votre rapporteur et présentés par lui à la Société Industrielle sont consultés fréquemment, notamment son procédé de dosage des acides gras volatils, procédé qui est recommandé aujourd'hui officiellement comme épreuve des beurres dans les États-Unis d'Amérique.

Nous regrettons de n'avoir pas vu citer le dernier travail de MM. Pagnoul et Grenet, travail qui a paru au mois d'octobre dernier, dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie*, mais il est fort possible que le mémoire « *Multa Paucis* » était déjà, à ce moment, déposé au secrétariat de la Société.

Comme conclusions, votre Commission vous propose de décerner une récompense à l'auteur du travail :

« Étude du Beurre et de ses falsifications. »

Elle émet aussi le vœu que le mémoire soit inséré dans le bulletin de la Société Industrielle du Nord de la France (1).

(1) La Société a décerné à M. Achille RUFFIN **une Médaille de Vermeil.**

RAPPORT

SUR LE MÉMOIRE

OXYGÈNE ET TEINTURES

PRÉSENTÉ SOUS L'ANONYME

Par M. Jules JOFFRE, chimiste à Paris

Commission : MM. OBIN, BERNOT et l'abbé VASSART, Rapporteur.

Dans un concours précédent, un travail a été présenté par M. Joffre, sous l'épigraphe : « Lumière et Teintures » et a été récompensé par une médaille de bronze. Un second travail relatif à la même question (17) de notre programme de concours est soumis à notre examen sous l'épigraphe : « Oxygène et Teintures. » Ce second mémoire traite la même question que le premier, mais à un point de vue différent. Il contient des détails plus intéressants et a plus de portée industrielle, bien qu'il ne conduise pas à des applications pratiques. L'auteur du second mémoire qui est sans doute le même que l'auteur du premier, reprend avec les nouvelles matières colorantes artificielles des expériences de M. Chevreul, faites en 1837, sur les colorants de cette époque, il varie ces expériences 1^o en mettant les étoffes teintes non dans le vide, mais dans une atmosphère d'azote, 2^o en les recouvrant d'une couche de paraffine, 3^o dans des séries successives d'expériences en préservant les nuances contre l'action de l'oxygène par la gomme arabique, par l'albumine, par la gélatine, par la gomme adragante, par l'amidon, par la fécule, par le lichen d'Islande et 4^o enfin en essayant l'influence préservatrice de quelques apprêts employés sur étoffes de coton, savoir : apprêt per-

cale., apprêt popeline, apprêt doublure et apprêt doublure gommée
Les échantillons qui viennent à l'appui de ses conclusions ont été
faits avec soin et disposés avec ordre. L'industrie ne pouvait que
reculer devant la conclusion du premier mémoire : accumuler les
doses de colorants et au besoin les doses de mordants pour donner
plus de solidité aux nuances ; l'industrie au contraire pourrait tenir
compte peut-être au moins dans une certaine mesure , de l'influence
préservatrice que peuvent exercer certaines substances employées
dans les apprêts pour donner plus de solidité aux nuances. La Com-
mission ne peut qu'engager l'auteur du mémoire à poursuivre ses
études sur cette question si intéressante et demande pour lui, à la
bienveillance du Comité, une médaille de la Société (1).

(1) La Société a décerné à M. Jules JOFFRE **une Médaille d'argent.**

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

RAPPORT

SUR

LES OUVRAGES DE M. V. TILMANT

Directeur de l'École primaire supérieure à Lille.

Commission : MM. Emile BIGO, DECROIX et ARNOULD. Rapporteur.

M. V. Tilmant a consacré toute une vie de dévouement à l'Instruction populaire et à l'amélioration des méthodes employées dans l'enseignement primaire. Les élèves qu'il a formés sont d'une précieuse ressource pour le commerce de la Région qui trouve parmi eux ses plus habiles comptables et ses meilleurs agents. Déjà la Société industrielle a su apprécier ses éminents services professionnels, et c'est à ce titre qu'elle lui a décerné en 1876 une médaille de vermeil.

Depuis 12 ans M. Tilmant a su ajouter à ses autres mérites celui d'avoir fait bénéficier le public de son savoir et de son expérience en produisant des écrits et des appareils qui sont aussi remarquables par leur valeur pratique que par leur savante ingéniosité ; tous ont été jusqu'ici jugés très favorablement par les diverses sociétés d'enseignement auxquelles ils ont été présentés et ils ont été l'objet d'importantes distinctions : ainsi les « Observations sur le langage mathématique et la Réforme analytique de la Règle de trois ,

« d'après Descartes » ont valu à l'auteur en 1876 une médaille de vermeil de la Société normalienne de Versailles ; ses très utiles appareils démonstratifs de Cosmographie faits en collaboration avec M. Cochez ont obtenu de la Société des Sciences une médaille de vermeil en 1876 avec rappel en 1877, de la Société de Géographie en 1883 une médaille d'argent en même temps que la carte et le profil du Canal du Nord, enfin du ministère de l'Instruction publique une médaille de vermeil à l'Exposition de 1878, et diverses récompenses aux Expositions d'Amsterdam, Lille et St-Omer.

Cette année, c'est la Société Industrielle que M. Tilmant veut bien choisir pour juge de ses dernières conceptions qui, par leur nombre et leur objet, dénotent la grande fécondité et les vues pratiques de son esprit.

Ces productions se divisent en trois catégories, savoir :

1^{re} CATÉGORIE : Deux appareils d'intuition, savoir :

1^o Un *numérateur métrique* pour enseigner la formation, l'énonciation et l'écriture des nombres de 1 à 1000, avec accessoires montrant le mètre, le décimètre, le centimètre, 10 centimètres carrés et le litre théorique ;

2^o Un *mètre cube pliant* destiné à montrer sa division en 1000 décimètres cubes et complétant l'appareil précédent pour l'exposé de la numération décimale et du système métrique.

2^e CATÉGORIE : Trois tableaux numériques également intuitifs et destinés à l'enseignement théorique et pratique du calcul, savoir :

1^o Une table d'addition et de soustraction où l'on peut, dit l'auteur, suivre du doigt et des yeux les nombres sur lesquels on opère, tous étant figurés par des lignes signalées il y a deux siècles et demi par Descartes comme « le moyen le plus simple de représenter directement à l'imagination et aux yeux toutes sortes de « grandeurs » ;

2^o Une table de multiplication et de division permettant de faire

par intuition la numération et les quatre règles y compris la racine carrée ;

3^o Un tableau des définitions des quatre opérations « à compléter, dit l'auteur, par la démonstration graphique des principes « sur la constance du résultat. »

3^e CATÉGORIE : Sept ouvrages, savoir :

1^o Une arithmétique élémentaire en deux volumes (cours élémentaire et cours moyen) ;

2^o Un Recueil de problèmes d'examen (fait en collaboration avec M. Grimon, inspecteur général), contenant des observations utiles aux candidats ;

3^o La Solution de ces problèmes ;

4^o Un programme du cours d'arithmétique théorique et pratique suivi d'un recueil de théorèmes et problèmes appliqués aux Industries du Nord ;

5^o Un recueil de tableaux présentant sous une forme concise les règles de grammaire, de calcul et de comptabilité ;

6^o Un recueil semblable concernant la géométrie plane ;

7^o Un projet d'enseignement rationnel de la musique et du chant accompagné d'un Méloplaste ou tableau facilitant les explications, relatives à la structure de la gamme, aux changements de ton, etc.

Une citation de Lacroix faite par M. Tilmant lui-même dans un de ses ouvrages précédemment couronnés, « la Réforme analytique « de la Règle de trois » indique précisément les préoccupations dont nous devons être animés en présence de propositions de cette nature : « Il serait bien temps, disait, en effet, dès 1805, l'auteur « des *Essais sur l'enseignement des mathématiques*, qu'on se « défit de cette prédilection qu'on a pour certaines méthodes particulières parce qu'elles sont, à ce qu'on dit, plus élémentaires que « les méthodes générales ou, pour dire vrai, parce qu'elles sont « plus anciennes et par là plus conformes à des habitudes acquises « depuis longtemps et qu'il coûterait trop cher de réformer... »

De fait, les grands génies qui ont mis leur gloire à perfectionner la science et la méthode, n'ont pas eu en vue une satisfaction particulariste, transmissible tout au plus à quelques initiés, mais bien l'interprétation lucide des faits, l'extension des découvertes utiles et l'application du savoir à une pratique fructueuse. Dès lors on doit regretter que, de nos jours, pour adapter la science aux esprits insuffisamment disposés, on lui fasse subir, dans l'enseignement classé, des transformations incorrectes qui la stérilisent en la détournant de son objectif normal ; ainsi nous en sommes aujourd'hui à différencier la science appropriée à l'école primaire de celle qui a cours dans l'enseignement secondaire et, finalement de celle des gens instruits. Ce n'est pas à la Société Industrielle qu'il serait permis de dissocier la science et la vérité, et d'encourager des méthodes périphrastiques dont on croit improprement faire un moyen de vulgarisation.

Cette réserve à laquelle nous sommes ainsi obligés par état, augmente d'autant la valeur de l'hommage que nous sommes conduits à rendre à M. Tilmant après avoir examiné de près les œuvres qu'il nous a soumises, et après l'avoir entendu lui-même développer ses conceptions et ses vues.

Ses instruments de la 1^{re} catégorie sont très intelligemment organisés et très propres à fixer dans l'esprit des commençants le mécanisme de la numération et la valeur respective des grandeurs.

Les tableaux de la 2^e catégorie révèlent aussi des préoccupations très justes, mais ils ne paraissent pas devoir apporter au même degré que les précédents de réelles simplifications dans l'enseignement ; toutefois on doit louer la légère modification que M. Tilmant fait subir à la table de Pythagore en donnant aux chiffres de la colonne gauche une forme qui les distingue des autres, et qui suffit à faire concevoir d'une façon nette et toute nouvelle la notion des *Rapports* d'une part, et d'autre part la notion de l'*Homogénéité* qui doit exister entre les données et les résultats.

Mais ce sont les ouvrages de la 3^e catégorie qui montrent surtout dans leur auteur un sens très juste des bases scientifiques qui con-

viennent à l'enseignement primaire et des moyens de raisonnement qui actionnent la mémoire autant que le jugement. Sans nous arrêter aux « Cours d'arithmétique élémentaire » qui ne sont qu'une traduction commode des programmes officiels, nous avons remarqué particulièrement le recueil des problèmes d'examen qui forment un vaste champ d'application, et surtout le recueil de « Théorèmes et « Problèmes » qui suit le « Programme du Cours d'arithmétique « théorique et pratique » ; ce dernier recueil est précieux en ce que les nombreuses questions qui y sont traitées sont inspirées des besoins industriels de la région. Le « Recueil de tableaux de géométrie » présente sous une forme concise, claire et correcte tous les théorèmes fondamentaux et classiques de la géométrie plane ; cependant, le désir d'aider la mémoire plus encore que le raisonnement a conduit l'auteur à scander un peu trop les énoncés, alors que la géométrie, comme toutes les sciences, présente une continuité qui ne comporte pas une divisibilité aussi complète : ainsi, il n'est pas juste ni avantageux de dire qu'« une ligne droite peut avoir trois positions, *horizontale, verticale, inclinée* », car les deux premières ne sont que des accidents tout-à-fait rares de la position générale qu'une droite peut occuper. Il est vrai que l'enseignement classique conduit naturellement à ces habitudes incorrectes, puisque l'on y professe sans plus de raisons qu'il y a 3 cas d'égalité des triangles, 3 lois de la chute des corps, etc... et que même on en arrive à demander aux écoliers quel est celui de ces cas ou quelle est celle de ces lois que porte le n^o 1, le n^o 2 ou le n^o 3.

Le « Recueil de tableaux présentant sous une forme concise les « règles de grammaire, de calcul et de comptabilité » est vraiment fort utile et bien entendu. En ce qui concerne la comptabilité, par exemple, c'est le premier ouvrage qui expose avec une clarté suffisante les comptes courants et la tenue des livres en partie double : quoi de plus ingénieux et de plus vrai à la fois que cette comparaison entre la mise en compte d'une somme avec intérêt de retard au profit du Doit ou de l'Avoir, et le paiement d'un ouvrier retardataire auquel

on allouerait sa journée entière, quitte à lui faire verser une amende égale à ce qu'il aurait gagné pendant les heures de retard ? De même pour les **Résumés d'Algèbre, de Trigonométrie, etc.** qui sont remarquables de netteté, de simplicité, et de correction.

Enfin, les procédés qu'il applique à l'enseignement de la musique sont peut-être ce qu'il y a de plus ingénieux dans les conceptions de M. Tilmant. Il montre avec son **Méloplaste** qu'en constituant les portées avec des pleins égaux aux vides, au lieu des traits qui séparent les vides dans le papier de musique ordinaire, on rend la portée comparable au clavier ; qu'il suffit alors de regarder le clavier en face de la partie pour savoir quelles notes doivent être diésées ou bémolisées dans un ton quelconque ; qu'en outre, en promenant sur le clavier une réglette sur laquelle on a tracé au préalable le milieu des touches blanches (en ne prenant le milieu que des parties visibles entre les touches noires), on obtient instantanément les accidents de la clef quelle que soit la tonique (sur laquelle on place le trait initial de la réglette divisée primitivement comme la gamme en **ut** du clavier) ; qu'enfin, en réalité, on peut ramener l'exercice du chant à l'emploi d'une gamme untonique ainsi que le faisait M. Danel, quels que soient la clef et le ton. — Avec des indications si nettes et si simplement ordonnées, il semble qu'une seule leçon doive suffire pour fixer dans la mémoire des élèves les faits résultant de tout changement de ton ou pour les retrouver instantanément quelle que soit la tonique.

Au total, les travaux de M. Tilmant présentent dans leur ensemble avec une grande ingéniosité de détails un très précieux instrument d'enseignement, bien digne conséquemment de la reconnaissance que la Société Industrielle leur manifesterà, avec compétence et connaissance de cause, en lui décernant une récompense suivant le vœu formulé par le Comité de la Banque, du Commerce et de l'Utilité publique. (1)

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

RAPPORT

SUR LE MÉMOIRE

HISTOIRE DE L'INDUSTRIE SUCRIÈRE DANS LE DÉPARTEMENT DU NORD

PRÉSENTÉ SOUS L'ANONYME

Par M. Carlos MÉRIAUX, directeur chez MM. Macarez frères à Capelle.

Commission : MM. VIOLLETTE; DUBAR; H. BERNARD et BONTE
Rapporteur.

La Commission désignée pour vous rendre compte de l'ouvrage présenté à la Société Industrielle, sous la rubrique « Le Progrès est la source absolue de toute industrie » en réponse à la question posée « Histoire de l'Industrie sucrière dans la région du Nord, ses commencements, ses progrès, son état actuel, ses rapports avec l'agriculture » a l'honneur de vous présenter son rapport.

Le mémoire en question est un historique fort complet de l'Industrie sucrière depuis sa fondation jusqu'à nos jours, et passe sérieusement en revue ses différentes phases, ses débuts obscurs, ses tâtonnements, et ses progrès.

Il est à regretter toutefois que l'Auteur ne nous ait pas renseigné d'avantage sur ce qui se passa dans la fabrication du sucre pendant les années qui s'écoulèrent entre 1814 et 1825 environ. Il y eut pendant cette période, une série de recherches heureuses et malheureuses, dont il ne nous parle pas.

Quoiqu'il en soit, cet oubli est bien réparé par la seconde partie de l'ouvrage, où les divers procédés de fabrication, les filtres, les

presses, etc... et tout ce qui regarde la partie mécanique est bien étudié, et dénote chez l'auteur en dehors de grandes et longues recherches, une énorme dose de travail.

La Commission, reconnaissant dans le travail présenté une œuvre sérieuse et utile, vous propose de récompenser son auteur, en lui décernant une médaille de la Société. (1).

(1) La Société a décerné à M. Carlos MERIAU une **Médaille d'or**.

RAPPORT

SUR LE

CONCOURS DE LANGUE ANGLAISE.

Commission : MM. Paul CREPY, MAILLOT-DELANNOY et NEUT.
Rapporteur.

La Commission s'est réunie le lundi 19 novembre 1888, à huit heures du soir, et a procédé à l'examen des jeunes gens qui se sont présentés au concours.

Section A (EMPLOYÉS).

Un seul employé s'est fait inscrire, M. E. Fortin, du Comptoir de l'industrie linière à Lille. Ce jeune homme faisant actuellement deux mois de service militaire à Dunkerque, n'a pu obtenir la permission de se rendre à Lille pour concourir.

Section B (ÉLÈVES).

Deux élèves de l'Institut industriel, un élève de l'École municipale de Tourcoing, et sept élèves du Lycée de Lille ont concouru. Après examen, la Commission a classé les lauréats comme suit :

Julien Galland, élève du Lycée . . .	1 ^{er} <i>prix</i> ,	60 fr. en livres.
Léon Leroux, élève de l'École municipale de Tourcoing	2 ^e »	50 fr. —
Édouard Meillassoux, élève du Lycée.	3 ^e »	40 fr. —

Comme l'année dernière, la Commission a eu à regretter que le concours ne répondait pas complètement au but que se proposent Messieurs les Membres du Conseil d'administration, en ce sens que la majeure partie des élèves ne se destinent nullement aux carrières commerciales et industrielles.

RAPPORT

SUR LE

CONCOURS DE LANGUE ALLEMANDE.

Commission : MM. F. MATHIAS, WITZ, et PAUL CRÉP Rapporteur.

Employés de commerce.

- 1^{er} *Prix* : Lefebvre (Émile) chez M. Richard-Desrousseaux, à Roubaix . . . 120 fr. en argent.
2^e » : Frémeaux (Henri) chez MM. Pollet-Caulliez et fils, à Tourcoing . . . 30 fr. » »

Élèves.

- 1^{er} *Prix* : Mineur (Paul), du Lycée de Lille . . . 60 fr. en livres.
2^e » : Lemaire (Edmond), » » . . . 50 fr. » »
3^e » : Harchelon (Alcide), du Pensionnat Ste-Marie de Lille 40 fr. » »

Mention honorable à Lefebvre (Louis), du Lycée de Lille.

Leroux (Léon), de l'École Municipale de Tourcoing, aurait été classé 3^e et récompensé, s'il n'avait déjà obtenu un prix au concours d'anglais.

(Art. 5 des conditions de concours :

Le même candidat ne pourra recevoir, la même année, un prix que pour une seule langue).

La Commission d'examen espère que l'année prochaine, il prendra de nouveau part au concours d'allemand.

QUARTER REPORT

COMMISSIONER OF LANDS AND MINES

STATE OF TEXAS

REPORT FOR THE QUARTER ENDING DECEMBER 31, 1900

PREPARED BY THE COMMISSIONER OF LANDS AND MINES

THE COMMISSIONER OF LANDS AND MINES, STATE OF TEXAS, HAS THE HONOR TO ACKNOWLEDGE THE RECEIPT OF THE QUARTER REPORT FOR THE QUARTER ENDING DECEMBER 31, 1900, FROM THE COMMISSIONER OF LANDS AND MINES, STATE OF TEXAS, AND TO STATE THAT THE SAME HAS BEEN RECEIVED AND IS BEING KEPT ON FILE IN THE OFFICE OF THE COMMISSIONER OF LANDS AND MINES, STATE OF TEXAS.

THE COMMISSIONER OF LANDS AND MINES, STATE OF TEXAS, HAS THE HONOR TO ACKNOWLEDGE THE RECEIPT OF THE QUARTER REPORT FOR THE QUARTER ENDING DECEMBER 31, 1900, FROM THE COMMISSIONER OF LANDS AND MINES, STATE OF TEXAS, AND TO STATE THAT THE SAME HAS BEEN RECEIVED AND IS BEING KEPT ON FILE IN THE OFFICE OF THE COMMISSIONER OF LANDS AND MINES, STATE OF TEXAS.

QUATRIÈME PARTIE.

TRAVAUX PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ.

UNE VISITE

AUX

PRÉPARATIFS DE L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1889

Par M. ANGE DESCAMPS.

Comme quelques excursionnistes privilégiés, j'ai eu l'occasion de visiter les chantiers de l'Exposition universelle. Ils sont en pleine activité. Permettez-moi d'être votre guide au milieu des échafaudages, du plâtras, du gâchis apparent de cette immense entreprise ; parcourons ensemble, dans une course rapide, ces travaux qui vont résumer les efforts industriels et artistiques de notre siècle et seront l'honneur de la France en 1889.

Il existe une corrélation étroite entre le prodigieux développement scientifique et manufacturier de notre époque et l'importance des expositions successives qui viennent en marquer le progrès et en donner, pour ainsi dire, la mesure à des époques déterminées. L'industrie mécanique qui a marché à pas de géants dans ce siècle de la vapeur et des chemins de fer a pris une participation croissante à chaque exhibition. Cette année, le Palais des machines, la Tour Eiffel dépasseront, par leurs gigantesques dimensions, toutes les constructions métalliques élevées jusqu'à ce jour. Les locaux réservés à la transformation des matières premières, aux Beaux-Arts, à l'Agriculture, aux recherches du savant comme aux séductions du touriste ont exigé la même progression. Ils occupent une superficie de

terrains de beaucoup supérieure à celle de 1878, le Trocadéro, le Champ de Mars, l'Esplanade des Invalides avec la partie intermédiaire du quai d'Orsay, soit un total de 90 hectares. Le voyageur qui voudra en contourner le parcours fera une promenade apéritive de 7 kilomètres, soit de deux heures au pas accéléré. Nous, qui n'en avons pas le loisir, prenons, au prix de 25 centimes, le chemin de fer partant de l'angle du ministère des affaires étrangères à 250^m du Pont de la Concorde : après un trajet à découvert, en tunnel, ou en tranchée le long de l'Esplanade et des quais, tournant à angle droit à l'avenue Suffren, il nous déposera en cinq minutes à la station terminus de l'École militaire. MM. Decauville l'ont installé sur leur système, que nous avons retrouvé partout dans les exploitations minières, agricoles et militaires d'Afrique et d'Asie, à double voie en rails d'acier de 9 k. 500 par mètre courant, tronçons de 8^m de longueur, reposant sur cinq traverses, écartement 0,60.

Entrons au Palais des machines, le véritable Palais de fer dont la surface couverte mesure, avec les galeries qui la complètent, 61,335^m. Sa longueur est de 420^m, sa largeur de 115^m, la hauteur de ses fermes, à l'extrados au-dessus du sol, de 48^m. C'est le plus grand espace couvert d'un seul jet qui existe au monde ; les fameuses fermes métalliques de la gare de St-Pancras à Londres, ce point de mire que notre savant ingénieur M. Piéron nous fait viser pour la future gare de Lille, n'ont que 73^m d'ouverture. Les 20 fermes en treillis de fer du Palais, espacées de 21^m.50, s'emboîtent librement par leur extrémité évidée en demi-cercle sur un bloc de fer cylindrique, une vraie rotule. Cette disposition simple et ingénieuse n'avait pas reçu, jusqu'ici, une application aussi hardie. Ces grandes fermes peuvent jouer en sens divers sur les rotules par l'effet de la dilatation comme elles le font au sommet sur le pivot des gros boulons. Le visiteur est vraiment ébloui autant par l'aspect de cette nef immense sans piliers de soutènement, sans tirants d'écartement que par la belle lumière qui descend du cintre et répand sur toutes ses parties élégantes et majestueuses les tons les plus joyeux.

L'Exposition de 1889 aura une installation mécanique sans précédents. Au lieu des 350 chevaux vapeur de 1855, des 626 chevaux de 1867, des 2,500 chevaux de 1878, onze exposants parmi lesquels prennent place MM. Fontaine, Mollet et la Société de Fives-Lille, garantissent, avec six groupes de générateurs, la quantité par heure de 49,600 kil. de vapeur destinés à alimenter les 32 machines motrices et appareils. Ces machines, d'une force de 5,500 chevaux, dont 2,360 seulement sont utilisés, appartiennent aux types Woolf, Corliss, Sulzer, Wheelok pour la plupart compound. Celle de MM. Casse et fils, 600 chevaux, est à balancier, avec dispositif à axe oscillant. Le moteur de MM. Jean et Perrusson présente un système de détente très perfectionné. 4 machines donnent le mouvement à 350^m de transmissions spéciales. Les 28 autres font tourner à 150 tours, 4 lignes d'arbres jusqu'à l'extrémité de la salle du Palais, supportés par 148 colonnes distantes de 11^m.20 ou par des chaises en fonte fixées aux poutres en treillis. Total des transmissions : 1,677^m. Ces poutres sont également utilisées pour la circulation des ponts roulants de 18^m de portée, mûs par l'électricité, devant se déplacer sur toute la longueur du Palais et qui permettront au public de circuler au-dessus de la grande nef. 4 ascenseurs et 4 escaliers encastrés dans les pylones en fer et à jour aux portes d'entrée, lui donneront le même coup d'œil d'ensemble.

470^m de galeries allant aux générateurs et 529^m de conduites souterraines composent la canalisation des tuyaux d'eau froide, d'eau de condensation et de vapeur. 2 machines élévatoires, l'une de MM. De Quillacq d'Anzin, l'autre de M. Thomas Powell fourniront quotidiennement à un réservoir en tôle de 180^m3 de capacité les 600^m3 d'eau de Seine nécessaires au service de la force motrice.

Aujourd'hui, la Société de Fives-Lille et la Compagnie des établissements Cail chargées chacune par moitié de ce prodigieux travail, ont achevé leur œuvre. Les parties pleines de la galerie sont décorées d'ornements en relief et de peintures avec les écussons des principales villes de France et des capitales des pays étrangers. L'archi-

volte est garnie des armes des principales contrées qui prennent part à l'Exposition. Aux extrémités se dressent les arcades qui doivent recevoir les verrières du plus saisissant effet. Déjà se complète le pignon de l'avenue Suffren qui portera, en 19 panneaux, le grand vitrail représentant la bataille de Bouvines, actuellement exécuté par M. Champigneulle, dans ses ateliers de Bar-le-Duc. De l'autre, encadrant les armes et les attributs de la ville de Paris, se dresseront, sentinelles techniques, deux groupes gigantesques : la vapeur et l'électricité, dûs au ciseau de MM. Chapu et Barrias.

En contemplant l'ensemble de cette œuvre hors pair, on est saisi d'admiration et l'on comprend que, lors de sa récente visite, M. Carnot s'y soit arrêté longtemps, questionnant sans fin M. Alphand qui le conduisait, et MM. Dutert et Contamin les deux auteurs de ce temple de la mécanique, visiblement empoigné et pendant plus d'une heure, sans grand regret peut-être, plus ingénieur que Président de la République.

Au sortir du Palais des machines par un vestibule central de proportions monumentales, on se rend au Palais des industries diverses qui lui est parallèle. Ce Palais prolonge à ses deux extrémités le long des avenues de Suffren et de Labourdonnaye, deux galeries latérales conduisant aux Palais des Beaux-Arts et des Arts libéraux. Ces deux Palais, érigés par M. Formigé, le troisième architecte des bâtiments du Champ de Mars, dressent, à 56^m de hauteur, leur élégante coupole. Dans les interstices de l'ossature, peinte en bleu vert pâle, court une guirlande d'enfants rosés du plus séduisant aspect.

Ces Palais encadrent très heureusement les jardins et les parcs où se dressent le pavillon de la ville de Paris, les fontaines et la Tour Eiffel qui sera la porte de cette voie triomphale de l'industrie française. Les Expositions rétrospectives, l'histoire de l'habitation humaine préparée par M. Charles Garnier y appelleront un public avide de contempler les types successifs de la demeure des générations passées et étrangères. On a dû, devant des exigences impré-

vues, installer les classes de l'agriculture et ses appareils en mouvement sur les vastes espaces du quai d'Orsay et les pavillons étrangers avec les participations des ministères sur l'Esplanade des Invalides. Les galeries et jardins du Trocadéro sont consacrés aux Expositions d'horticulture et d'arboriculture.

Il nous est impossible, dans une revue aussi sommaire, d'examiner la multiplicité des travaux des 40,000 exposants. Les catalogues en diverses langues et illustrés, adjugés au prix de 208,500 fr. à M. Danel, nous faciliteront plus tard ces détails en même temps que leur perfection révélera la valeur magistrale et artistique de l'œuvre de notre éminent concitoyen.

Arrêtons-nous seulement aux points les plus importants de l'Exposition.

Les journaux ou vos voyages à Paris vous ont fait connaître la Tour Eiffel, cette Babel moderne, le plus haut monument de l'art de l'ingénieur et exécuté par des équipes travaillant dans des sphères jugées inaccessibles à toute construction humaine. La dépense est évaluée à six millions, son poids de 7,300,000 kil. de fer à peu près autant que le Palais qui en contient 7,784,000. Un escalier de 350 marches placé dans un des piliers, où la bise s'accroît à mesure qu'on s'élève, conduit à la première plateforme 60^m au-dessus du sol. Ce vaste espace peut contenir 4,000 personnes qui restaureront leurs forces dans le café français, le bar américain, la brasserie belge ou le restaurant russe des quatre pavillons. En cinq minutes deux ascenseurs électriques transporteront par heure à 273^m.13 de la base de la Tour, à la cote 309 du niveau de la mer, 750 personnes qui jouiront du magnifique panorama jusqu'ici réservé aux aéronautes.

Un balcon octogonal de 10,90 sur les grandes faces et de 3,96 sur les petites, règne autour de ce logis original qui surplombent de grandes poutres; quatre arceaux constituent le campanile. Un escalier hélicoïdal de 44^m.20 de hauteur s'enroule autour de son axe et conduit à un nouveau plancher large de 5^m.75 à balcon

situé à 290^m.815 de la base de la Tour. A cette hauteur vertigineuse, le visiteur se trouvera au bas d'un phare électrique surmonté d'un paratonnerre, complétant les 300 mètres, avec feux fixes de 1^{er} ordre donnant des éclats rouges, blancs et bleus. Des projections électriques enverront sur le Champ de Mars et sur Paris des faisceaux de lumière qui proclameront l'achèvement du plus haut monument dû au génie de l'homme et à son aspiration à élargir le champ des découvertes de la science.

Les applications récentes des modes d'éclairage permettaient de satisfaire le « desideratum » général de l'illumination du soir. Un syndicat de 24 électriciens français, anglais, belges et suisses disposant d'une force motrice de 3,000 chevaux éclaireront une superficie de 300,000 mètres avec une intensité d'environ 150,000 becs carrels, répartie en 20,000 lampes à incandescence et 1,000 appareils à arc voltaïque. Les expériences des autres procédés de lumière sont également garanties. Les bas côtés de l'Exposition ainsi que tous les jardins du Trocadéro avec la cascade sont réservés pour être éclairés au gaz. On y verra, au milieu des massifs de fleurs, ces fontaines, ces grands mouvements d'eau colorée par la lumière électriques qui, inconnus à Paris, ont produit des effets si merveilleux à Londres et à Barcelone.

Des salles spéciales du Palais du Trocadéro sont affectées aux séances des Congrès pour les études des questions techniques. L'humanité ne peut que profiter des discussions de ces Comités internationaux sur les sciences, l'unification des méthodes, la propriété industrielle, les heures et les conditions du travail. Espérons qu'elles donneront de nouvelles assises au développement de nos industries françaises et à la prospérité de nos classes ouvrières.

Les musiciens auront, comme les autres artistes, la part séduisante qu'ils méritent aux solennités de 1889. Des concours d'œuvres lyriques et de marches avec soli, chœurs et orchestres, cinq grands concerts, des auditions de fanfares, d'harmonies et d'orphéons, le grand orgue du Trocadéro, telles sont les parties de ce programme

que viendra compléter le festival de 12 à 13 cents exécutants des régiments et des équipages de la flotte.

Les panneaux et vitrines d'un vaste pavillon exposeront la route que depuis la naissance du monde l'homme a fait parcourir aux moyens et aux méthodes de son travail. Les sections d'anthropologie, d'éthnographie et d'archéologie, les arts et métiers, les conservatoires ont groupé là leurs curieux documents : ils constitueront en quelque sorte l'illustration du livre dont l'Exposition elle-même sera le texte.

Seize Comités s'occupent de l'enquête relative à la condition des ouvriers, aux améliorations susceptibles d'y être apportées. Composée des économistes les plus distingués de France, d'Angleterre, de Belgique et de Russie, cette classe exhibera des tableaux, des cartes murales et graphiques, des maisons, des dispensaires qui constitueront un ensemble tout à fait nouveau et du plus vif intérêt.

Malgré la concession de 87,000 mètres bien supérieure à la surface occupée en 1878, et l'addition d'enclaves et d'annexes, les exposants étrangers se plaignent de l'insuffisance de place. Leurs commissaires poussent activement l'érection de leurs résidences qui occuperont les deux ailes symétriques du Palais des industries diverses et la galerie de 15 mètres, dite galerie du Soleil, du côté de l'avenue de Suffren, les façades flamandes, l'entrée du Kremlin, les Palais italiens et espagnols. Les temples hindoux qui donnent accès aux travées bondées des produits de tout l'univers, formeront un attrait des plus intéressants et des plus instructifs.

Les administrations publiques ont eu à cœur de retracer dans leur exposition les progrès considérables accomplis depuis 1878. Le Ministère de la Guerre avec son matériel, ses armes et ses modèles rétrospectifs, la Marine avec ses constructions navales et son ensemble colonial, les Beaux-Arts, jaloux de conserver à la France son rang artistique, l'Instruction publique justifiant les dépenses imposées au budget pour ses laboratoires et ses écoles, l'Agriculture

avec ses spécimens vivants ou agronomiques, constitueront un cadre flatteur pour notre amour-propre national.

Mais il est temps d'abandonner ces Palais d'instruction pour nous récréer dans les parcs et les jardins offerts à nos délassements. Les chalets, les pagodes, les tours de porcelaine avec leurs décorations émaillées, leurs coupoles vernissées, leurs statues, présentent le plus riant aspect au milieu d'une végétation luxuriante. Du haut des plateformes des restaurants servis par leurs nationaux en costume, nous verrons les flots de la population se partager suivant les goûts et les âges, ici, vers le Paradis des Enfants, là, vers le théâtre des Folies-Parisiennes. Sur les bords de deux pièces d'eau réservées aux embarcations indigènes, cinq villages néocalédoniens et cochinchinois, des paillottes de nègres abriteront un peuple de 300 colons venus de tous les points de nos possessions. Après avoir goûté aux plats de tous les pays, un peu à nos dépens, peut-être, nous pourrions déguster le moka le plus exquis au café Bambarra, sous la protection des cipahis sénégalais et des tirailleurs annamites, montant la garde à la porte de l'Esplanade. C'est ici, messieurs, que je vous quitte, vous remerciant de votre indulgence pour votre cicérone.

Compte général des dépenses :

Administration	3,827,000 00
Travaux.....	31,425,145 16
Exploitation	5,516,640 58
Esplanade des Invalides. — Appontements et reproduction de monuments histo- riques	1,004,873 65
Réserve générale.....	1,226,340 61
	<hr/>
	43,000,600 00 (1)
Expositions des Ministères	6,817,000 00
	<hr/>
	49,817,000 00

(1) Dont 18 millions fournis par la Société de garantie et le reste par l'Etat et la ville de Paris.

CINQUIÈME PARTIE.

MÉMOIRES COURONNÉS PAR LA SOCIÉTÉ.

ETUDE
DU BEURRE ET DE SES FALSIFICATIONS

Par M. Achille RUFFIN,

Pharmacien-Chimiste à Calais.

INTRODUCTION.

Dans une époque comme celle que nous traversons et dans laquelle on voit chaque jour grandir le nombre des falsifications des matières alimentaires, il nous a paru tout indiqué de remédier, ou du moins, d'essayer de satisfaire à ce besoin qui se fait sentir, de résumer en un travail mis à la portée de tous, les questions relatives à la composition normale, l'analyse, et les différentes falsifications du beurre.

Ce travail, nous nous sommes efforcé de le faire tel qu'il puisse fournir aux personnes pour qui ces questions présentent un intérêt immédiat — nous voulons dire les consommateurs eux-mêmes. — les renseignements qu'il ne leur est pas possible de se procurer facilement. Il leur faut, en effet, recourir pour l'étude de la question, qui nous occupe, aux traités spéciaux, ouvrages coûteux, et qui, pour un point qu'on y veut voir étudié, le présentent forcément noyé dans une foule de détails, de grande importance sans nul doute, mais inutiles à la catégorie de lecteurs dont

nous voulons parler. Nous avons cru bien faire en résumant, dans la forme qui nous a paru la plus claire, les meilleures recherches faites jusqu'ici sur la question du beurre. Nos études dirigées spécialement dans ce sens, nous ont amené à porter notre choix sur différents procédés qui sont le fond de notre travail.

Nous nous estimerons heureux si, dans cette sélection, la plus consciencieusement menée qu'il nous a été possible de le faire, nous avons su réunir, dans un ensemble relativement restreint, les méthodes les plus pratiques et les plus accessibles au consommateur.

LE BEURRE

Sa préparation. Sa composition.

Le beurre est un corps gras naturel, demi-solide qui, sous forme de globules dépourvus d'enveloppe se trouve en suspension dans le lait dont il se sépare spontanément en vertu de sa faible densité et entraîne avec lui du sérum et de la matière caséuse.

L'opération qui a pour but de réunir et de souder tous ces globules entre eux se nomme barattage et s'effectue soit sur le lait, soit plus communément sur la crème, à l'aide d'instruments appelés barattes. Il y en a de plusieurs sortes.

La baratte ordinaire, qu'on nomme aussi beurrière, baratte à pompe, serène, est un vase en bois (cône tronqué aux $\frac{3}{4}$ de sa hauteur) que l'on ferme avec une rondelle plate percée d'un trou assez grand pour permettre à un bâton, qu'on appelle batte beurre, baraton ou piston, d'y glisser avec facilité. Ce bâton porte à sa partie inférieure un disque de bois percé de trous destinés à diviser la crème et à donner passage au lait de beurre. La crème est introduite dans la baratte et par un mouvement alternatif communiqué au baraton elle est battue jusqu'à formation du beurre.

En Normandie, la baratte employée n'est autre qu'un tonneau qu'on peut faire tourner autour d'un axe horizontal et qui porte à son intérieur, de distance en distance, de petites planchettes attachées à des douves opposées du baril. La crème est introduite dans la baratte et dans le mouvement de rotation imprimé à celle-ci la crème se trouve battue contre les planchettes. Le petit lait baratté ou babeurré sort par une petite ouverture pratiquée dans les parois du tonneau et le beurre est retiré par une autre ouverture plus grande placée également sur les parois du tonneau.

Dans les Pyrénées, la baratte est un baril cylindrique dans l'axe duquel on fait tourner un moulinet à ailes.

Quel que soit l'appareil employé, lorsque le beurre est fait et séparé du lait on le lave à plusieurs reprises dans la baratte elle-même avec de l'eau très fraîche ; après ce premier lavage le beurre est retiré de la baratte et plongé dans l'eau froide où on le pétrit en masses plus ou moins grosses.

Dans les laiteries d'Amérique on suit depuis quelques années déjà une nouvelle méthode de traitement du lait. Dès qu'il est versé dans les cuves, le lait est chauffé à une température d'environ 60 degrés centigrades au moyen de la vapeur. Cette température élevée volatilise certaines substances nuisibles à la conservation du lait. Le lait est ensuite refroidi au moyen de tubes d'eau fraîche placés dans les cuves. Ce refroidissement fait monter la crème à la surface. Un couvercle est ensuite placé sur les cuves pour exclure l'air. Dans cet état le lait se conserve plus longtemps que par la méthode ordinaire, ce qui lui donne le temps de déposer toutes les matières crémeuses qu'il renferme. La crème et le beurre que donne le lait ainsi chauffé, puis refroidi, sont, par conséquent en plus grande quantité et aussi de qualité bien supérieure. Ce procédé on le voit, ajoute un détail important au procédé de crémage par le refroidissement usité dans les États du nord de l'Europe.

Le beurre a un aspect gras spécial, une couleur d'un jaune variable, une odeur agréable, une saveur douce, caractéristique. Il est mou, à pâte fine et homogène, plus léger que l'eau, peu soluble dans l'alcool fort qui, à froid, n'en dissout que 3,5 p. % se dissout dans 30 p. ^o d'alcool à 80° bouillant. L'éther ordinaire, l'éther de pétrole, le sulfure de carbone le dissolvent en totalité. Il entre en fusion à 26° ; à une température plus élevée il se décompose et s'enflamme facilement ; il brûle alors sans laisser de résidu bien notable.

A l'état frais le beurre renferme :

Beurre pur	de 78 à 94
Caséine, sucre de lait, matières extractives...	de 0,30 à 1
Eau.....	de 5 à 21

Les alcalis l'émulsionnent, puis le saponifient.

Le savon de beurre, traité par un acide fort fournit un certain nombre d'acides gras qui sont : ou fixes comme les acides margarine et oléique ou butyroléique, ou volatils comme les acides butyrique, caproïque et caprique.

D'après Broméis, la composition du beurre est :

Oléine ou butyroléine.....	30
Margarine ou palmitine.....	68
Butyrine, caprine, caproïne.....	2

D'après Wein :

Acides fixes ou insolubles. ...	}	Oléique.	} Ces deux derniers en faible proportion.
		Palmitique.	
		Stéarique.	
		Arachique.	
Acides volatils solubles.	}	Myristique.	}
		Caprylique.	
		Caprique.	
		Caproïque.	
		Butyrique.	

A part une petite quantité de caséine coagulée, qu'on y trouve en proportion variable, dépendant uniquement des soins apportés à sa préparation, le beurre pur de vache qui nous occupe spécialement dans ce travail se compose essentiellement de plusieurs glycérides.

D'après M. A. Winter, le beurre est composé de :

Oléine	42,2
Stéarine et palmitine	50,»
Butyrine	7,7
Caproïne, capryline	0,1

Il renferme, en outre, de petites quantités d'acides myristique et arachidique (acide butyrique de Heintz).

Les acides butyrique, caproïque et caprylique appartiennent à la série normale.

Altérations du beurre. Sa conservation.

Comme nous l'avons expliqué précédemment le beurre renfermant toujours de la caséine et de l'eau, s'altère et rancit facilement surtout en été ; il a alors une saveur âcre et désagréable et se fonce en couleur. Le beurre se dédouble en glycérine et acides gras, on dit alors qu'il est devenu rance.

Pour empêcher le beurre de rancir, on peut :

- 1^o le saler ;
- 2^o le faire fondre ;
- 3^o l'arroser d'acide salicylique.

1^o Le salage du beurre se fait en pétrissant le beurre avec du sel marin (30 à 40 grammes) environ par kilogr. de beurre suivant qu'il doit être consommé sur place ou envoyé au loin. On l'introduit ensuite dans des pots de grès où on le tasse fortement jusque près de l'ouverture, on recouvre le beurre avec un premier linge fin sur lequel on place une couche de sel de deux à trois centimètres d'épaisseur ; enfin on recouvre le tout avec une toile plus forte qu'on fixe avec une corde.

Ainsi préparé, du bon beurre peut se conserver, comme nous nous en sommes assuré de quatre à cinq mois.

L'analyse comparative du beurre frais et du beurre salé a donné à Muller les résultats suivants pour 100 parties :

	Eau.	Matière grasse.	Caséine.	Sucre de lait.	Cendres.
Beurre salé	9,50	86,92	»,46	»,36	2,76
Beurre frais	13, »	85,69	»,82	»,49	»,20

En Angleterre et en Ecosse, on malaxe le beurre avec un mélange contenant 4 parties de sel marin, 1 partie de salpêtre et une partie de sucre. Il résulte de l'observation, et de nos expériences personnelles que le beurre peut se conserver ainsi cinq mois au moins, et sa

couleur, sa consistance, son odeur et sa saveur sont de beaucoup supérieures à celles du beurre salé ordinaire.

2° Le beurre fondu se prépare en fondant le beurre à feu nu à une douce chaleur, ou mieux encore au bain-marie à une température de 90 à 100°. Le liquide d'abord trouble, devient clair par la précipitation de la caséine. On écume de temps à autre, on décante le liquide clair dans des vases très propres et on laisse refroidir. Cette opération a pour but d'éliminer la caséine, l'eau, l'air et les ferments contenus dans le beurre. Ainsi préparé et renfermé dans des vases très propres et bien bouchés, le beurre se conserve presque indéfiniment.

3° L'acide salicylique est aussi employé depuis quelque temps pour conserver le beurre. On verse sur celui-ci une solution contenant 2 parties d'acide salicylique pour 1000 parties d'eau, ou on l'enveloppe dans des linges imbibés de cette même solution.

Il résulte de nos essais que ce dernier mode de conservation donne des résultats bien moins satisfaisants que les deux premières opérations. Le beurre se conserve beaucoup moins longtemps, s'altère au centre et peu à peu la décomposition gagne la périphérie. A notre avis, et nos expériences sont venues confirmer ce que nous avançons, il faut pétrir le beurre avec de l'eau contenant 3 p. ⁰⁰/₀₀ d'acide salicylique.

Le mode de conservation ne peut d'ailleurs être employé que dans les ménages; il est en effet expressément défendu de mettre en vente toute substance alimentaire soit solide, soit liquide dans la composition de laquelle entrerait une quantité quelconque d'acide salicylique ou de ses dérivés (ordonnance concernant la vente de substances alimentaires additionnées d'acide salicylique, Paris, 23 février 1887).

C. Paven (annali de chimica, LXXVII, I, 30, et Pharm. centralhalle, XXV, 1884, 22) recommande à l'exclusion de toute addition étrangère, de conserver le beurre dans des vases de bois ou de terre, sous de l'eau acidulée par l'acide sulfurique dans la

proportion de 2 parties d'acide pour 1000 d'eau. Le beurre ainsi conservé pendant plusieurs mois, ne présente aucune modification dans son goût, ni dans son aspect.

Analyse du beurre.

1° *Point de fusion.* — On fond 5 grammes de beurre environ dans un tube à essai. Après refroidissement et solidification, on fait pénétrer dans la masse butyreuse, le réservoir d'un petit thermomètre sensible au 10^e de degré. On recouvre ensuite le beurre d'une couche d'eau distillée de 8 à 10^{cc}, on y laisse tomber un petit fil de platine qui restera à la surface du corps gras tant qu'il sera solide; puis on place la partie inférieure du tube dans un verre de Bohême transparent rempli d'eau chaude bien limpide et l'on suit après cela la marche de l'opération. Le beurre se ramollit, alors le fil de platine le pénètre et va au fond du tube. Bientôt la fusion du corps gras étant complète, on le voit monter à la surface de l'eau, laquelle vient prendre sa place au fond du tube.

D'après les indications fournies par la marche du thermomètre, on note exactement le point de ramollissement et le point de fusion et plus tard, si l'on veut, le point de solidification de la masse butyreuse, c'est-à-dire le moment où de transparente qu'elle était, elle devient opaque.

Les expériences que nous avons faites ont confirmé les résultats indiqués par le tableau suivant :

	Point de ramollissement.	Point de fusion.	Point de solidification.
Beurre de bonne qualité.....	20,5	26,6	18,9
Axonge.....	28,8	35,5	29,4
Beurre à 2 % d'axonge.....	27,7	35,5	21,6
Beurre à 20 % d'axonge.....	31,1	37,2	22,7

2° *Densité*. — En prenant la densité du beurre pur et sec à la température de 37 ou 38° par la méthode du flacon, Bell l'a toujours trouvée égale à 0,914 — 0,913, tandis que les densités des autres corps gras, prises à la même température sont plus faibles.

	DENSITÉ
Beurre pur et sec.....	0,911 — 0,913
Graisses du commerce.....	0,904 56
Graisse de mouton.....	0,903 97
Axonge belle qualité.....	0,903 84 — 0,903 72 — 0,902 83
Suif de bœuf.....	0,903 72
Suif de mouton.....	0,902 83

M. Marchand (de Fécamp) a étudié la pureté du beurre par un procédé fondé sur les différences de densités à + 100° du beurre fondu et des autres matières grasses, la margarine notamment A + 100° le beurre a un poids spécifique qui varie de 0,865 à 0,868 tandis que les limites pour les autres corps gras sont de 0,859 et 0,861.

Ces densités à + 15° sont égales à 0,9207 pour le beurre et à 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.

Si on opère sur des matières pures avec un alcoomètre comme densimètre et à des températures variables, *M. Marchand* a pu établir les courbes de variation de ces produits spécifiques ; 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*. Il est nécessaire de ne pas oublier les corrections relatives à la température pour ramener le poids spécifique à + 15°. Elles sont, d'après l'auteur, de 0,001 par 1°,5 en plus ou en moins, par un simple calcul de proportion on obtient la richesse réelle du beurre suspect.

3° *Examen microscopique.* — Le beurre pur et frais, s'il n'a pas été fondu, ne présente aucun indice de matière grasse cristallisée ; sa masse n'est composée que de granules butyreux. Fondu et refroidi brusquement avec agitation, on n'y aperçoit que des rudiments de cristaux. Après fusion et refroidissement lent, il présente au microscope des masses cristallines étoilées.

Dosage de la matière grasse, du caseum et de l'eau (Procédé Francqui). — On fait fondre 10 ou 15 grammes de beurre dans un ballon, on les laisse refroidir et on les traite au moment de la solidification par un mélange à parties égales d'alcool fort, d'éther et de sulfure de carbone. Lorsque la dissolution est achevée on filtre sur un filtre taré et on lave le filtre avec le mélange précédent. La liqueur est mise dans une capsule de porcelaine tarée, puis évaporée à siccité au bain-marie, le résidu est desséché dans une étuve à la température de 120°. On pèse la capsule et son contenu pour avoir le poids des matières grasses.

Sur le filtre on trouve *le caséum*, on le lave à l'eau chaude (afin de dissoudre le sel s'il y en avait), on le sèche et on le pèse.

Pour doser l'eau, on dessèche dans une capsule de platine tarée 10 grammes de beurre à la température de 120°. On pèse, la différence de poids indique la quantité d'eau.

Comme nous l'avons vu précédemment, la quantité d'eau dans un bon beurre frais varie de 5 à 21 %. La quantité normale doit être environ de 14 %. En battant le beurre avec de l'eau, l'on peut lui incorporer jusqu'à 28 %. L'on peut encore *doser l'eau et la matière grasse* par le *procédé Grandeau*.

Pour cela l'on introduit dans un tube à essai 20 grammes de beurre environ, dont on détermine le poids par double pesée. On place le tube dans un bain-marie ou dans une étuve de Gay-Lussac et on dessèche complètement jusqu'à cessation de perte de poids. On pèse ; la différence indique la teneur en eau.

Pour doser la matière grasse on met le résidu du dosage de l'eau en digestion avec de l'éther. Lorsque la dissolution est complète, on

filtre rapidement sur un entonnoir chaud, on lave le résidu à l'éther jusqu'à disparition de toute trace de graisse dans ce liquide, on prend le volume exact de la solution éthérée et on en mesure une fraction que l'on évapore à sec, au bain-marie, dans une capsule tarée. On pèse le résidu, le poids trouvé indique celui des matières grasses.

Au laboratoire municipal de Paris, l'on opère de la façon suivante pour le dosage de l'eau. — On pèse 20 grammes de beurre dans une capsule de porcelaine, on les chauffe pendant une heure au bain-marie, en ayant soin de remuer continuellement, et ensuite on abandonne à l'étuve jusqu'à cessation de perte de poids. A ce moment on pèse et la différence donne le poids de l'eau.

Dosage des acides gras par la méthode Hehner et Angell.

Nous verrons plus loin le détail de cette opération, au chapitre des falsifications du beurre.

Falsifications du beurre. Recherches.

En raison de sa consommation par toutes les classes de la société, le beurre est une des matières alimentaires qui a subi de la part des falsificateurs le plus d'additions de corps étrangers.

Le beurre peut être falsifié au moyen :

A. — 1^o De matières minérales ou de leur dissolution qui servent à maintenir dans le beurre de l'eau ordinaire ou du petit lait de beurre en excès.

Ces substances minérales sont : le borax, l'alun, la craie, le sulfate de chaux, le sulfate de baryte, l'argile, le verre soluble ou silicate de potasse, quelquefois même le carbonate, l'acétate et le chromate de plomb ; ou encore en y introduisant un excès de sel marin sous prétexte de le mieux conserver.

B. 2° De substances organiques en poudre : farine, amidon, fécule, pulpe cuite de pommes de terre, fromage, ou caséum (fromage blanc).

C. 3° D'un excès d'eau.

D. 4° De corps gras naturels : suif, axonge, graisse d'oie, beurre rance baratté avec de l'huile.

E. 5° De corps gras industriels : margarine, beurre de margarine.

Nous réservons pour un chapitre spécial des falsifications l'étude des colorants artificiels et leur recherche.

Beurre fourré : Quelquefois le beurre de bonne qualité est fourré de beurre rance ; c'est-à-dire que ce dernier occupant le centre d'une motte, n'est recouvert que d'une couche mince de beurre frais. Les pains ou mottes contiennent souvent, en outre, une certaine quantité de fromage blanc, fraude que l'on reconnaît en les sondant ou en les brisant.

A. 1° *Recherche des matières minérales*. — Traiter 25 grammes de beurre par l'éther de pétrole ; les matières minérales restent à l'état insoluble. On filtre, on lave le filtre avec de l'éther et on analyse le résidu, en suivant la marche habituelle. — Pour *déceler la présence des sels de plomb* (carbonate et acétate), il suffit d'incinérer une certaine quantité de beurre et de traiter les cendres par l'acide nitrique ; on étend d'eau et on filtre ; on lave le filtre à l'eau bouillante. Dans la liqueur on verse de l'ammoniaque et du carbonate d'ammoniaque, on agite ; le plomb se précipite à l'état de carbonate. On convertit celui-ci en sulfate en versant dans la liqueur goutte à goutte de l'acide sulfurique. On recueille sur un filtre le sulfate de plomb, on le lave à l'eau bouillante ; on sèche le filtre, on calcine et on pèse. Du poids du sulfate de plomb ainsi trouvé, on déduit celui du plomb.

Reste maintenant à savoir à quel état se trouve le sel de plomb. Si l'on veut savoir si le plomb était à l'état de carbonate ou de chromate, il faut opérer de la manière suivante :

Dissoudre 55 grammes de beurre dans l'éther, attaquer le sel qui reste à l'état insoluble par l'acide nitrique, — si l'on se trouve en présence du carbonate de plomb, il y aura effervescence, — s'il n'y a pas d'effervescence, étendre la liqueur avec une petite quantité d'eau distillée et verser quelques gouttes d'une solution d'azotate d'argent.

Pour déceler la présence de l'acétate de plomb, on fait dissoudre 25 grammes de beurre dans l'alcool, l'acétate de plomb étant soluble dans l'alcool, il suffira de rechercher dans le liquide la présence du plomb par les réactifs ordinaires (hydrogène sulfuré, par exemple) pour être certain que le beurre était falsifié avec l'acétate de plomb.

POUR DOSER LE SEL MARIN on commence par dessécher dans une capsule de platine tarée 40 grammes de beurre à la température de 120°, toute l'eau s'évapore; une fois le beurre bien desséché, on incinère le résidu obtenu et on le pèse; le poids trouvé indique la quantité de sel marin contenu dans le beurre. On peut dissoudre le sel marin dans l'eau distillée bouillante et doser le chlore par le nitrate d'argent. Avec toutes les précautions voulues en pareil cas, on recueille le chlorure d'argent et on le pèse, du poids du chlorure d'argent trouvé on déduit par le calcul celui du sel marin contenu dans le résidu de l'incinération.

B. 2. *Recherches des substances organiques.* — On prend 25 grammes de beurre et on les fait fondre avec 250 grammes d'eau dans un tube de verre au bain-marie, les matières étrangères restent à l'état insoluble au fond du verre. On les recueille, on les sèche et on les pèse. On les *examine* ensuite *au microscope* à l'aide duquel on les distinguera facilement les unes des autres.

En outre, on prépare un empois avec une partie de ce résidu, en le faisant bouillir avec 10 fois son poids d'eau. On prend 50 centigrammes de cet empois et on y verse 15 gouttes d'un mélange récemment préparé et formé de 5 gouttes de teinture d'iode et de 50 grammes d'eau. *La fécule* prend une belle teinte bleue qui passe

ensuite au violet foncé ; *l'amidon de blé* prend une teinte rose ; *l'amidon de maïs* une teinte lie de vin ; *l'amidon de riz* une teinte rose qui disparaît presque instantanément.

Ces réactions, pour être observées d'une façon bien distincte, demandent une grande habitude ; à notre avis, il faut toujours avoir recours à l'examen microscopique.

Pour démontrer la présence du fromage, on traite une certaine quantité de résidu par l'ammoniaque à plusieurs reprises afin de bien l'épuiser, le caséum se trouve dissous.

On évapore la liqueur à siccité dans une capsule de platine tarée et on pèse le résidu ; d'après le poids trouvé on juge s'il y a eu addition de fromage ou si l'on a eu seulement affaire au caséum que le beurre renferme toujours. Un beurre qui renferme au-delà de 10 à 15 % de caséum, doit être considéré comme falsifié.

C. 3^o *Recherche et dosage d'un excès d'eau.* — Nous avons vu précédemment au « chapitre analyse du beurre » la quantité normale d'eau que doit contenir un bon beurre et la manière de doser cette quantité d'eau, nous n'y reviendrons donc pas ici.

D. 4^o *Recherche des corps gras naturels et industriels.* — *Leur dosage.* — Les corps gras naturels ordinairement employés pour la falsification du beurre sont le suif de veau, le saindoux, la moëlle de bœuf, la graisse d'oie, etc... On a même vendu sous le nom de beurre des Alpes, un mélange composé de beurre de Bavière, 50 parties ; axonge, 25 parties ; et graisse de bœuf, 25 parties. L'on fondait ces matières à une douce température, et pendant leur liquéfaction, on les colorait en jaune.

Pour découvrir ces corps gras dans le beurre, il faut noter les points de fusion et de solidification en se reportant au tableau donné plus haut. L'odeur et la saveur sont aussi à observer, on les rend plus caractéristiques en chauffant le corps graduellement au-delà de son point de fusion ou en le traitant par de l'alcool à 80° qui dissout les principes odorants, ou bien encore en le mélangeant à de l'acide

sulfurique étendu, ou à une solution de potasse caustique qui exalte ces odeurs particulières.

Le beurre pur fond sur la langue sans y produire la sensation de granulations que donnent les autres corps gras. Le beurre falsifié présente des marbrures dans sa coupe, un couteau passé sur sa surface ne produit pas un lissé bien franc comme le fait au contraire le beurre exempt de produits étrangers. Lorsque ces derniers contiennent de la stéarine comme il y en a dans le suif, dans l'axonge, on peut recourir à la saponification qui la transforme en acide stéarique qu'on peut ensuite isoler et caractériser par son point de fusion à + 60°.

M. Piallat, chimiste à Sèvres, a étudié la question des *beurres margarinés*. Il a trouvé que le beurre pur, mélangé d'hydrate cupro-ammoniaque, donnait une coloration bleu turquin, tandis qu'avec le beurre additionné de margarine, la coloration est verdâtre. Il a même proposé d'employer ce procédé pour doser la margarine mélangée au beurre, en préparant des types de composition connue auxquels on comparerait le beurre à essayer.

La Société d'Encouragement qui avait institué un prix de 2.000 fr. pour le meilleur procédé permettant de reconnaître la falsification des beurres, a accordé à M. Piallat la somme de 300 fr. à titre d'encouragement. Il a été reconnu par le rapporteur, M. Muntz, que ce procédé donne quelques indications et que la coloration verdâtre du beurre margariné, sous l'influence du réactif, est d'autant plus accentuée que la margarine est plus abondante. Seulement ce procédé perd sa sensibilité lorsque les beurres sont colorés artificiellement, ce qui est le cas le plus fréquent, ou lorsque le beurre n'est plus très frais.

Mais tous ces procédés ne donnent que des résultats très approximatifs, et il faut toujours avoir recours à l'analyse chimique, c'est-à-dire qu'il faut doser les acides gras. Le dosage permettra de déceler dans le beurre la présence de corps gras étrangers, naturels, artificiels (margarine). Les procédés imaginés par les chimistes pour

doser les acides gras sont nombreux et la description de chacun d'eux nécessiterait des détails qui sortiraient du cadre du travail que nous nous sommes imposé.

Le procédé d'Otto Hebner est généralement suivi dans la plupart des laboratoires. Nous allons le décrire, verrons les inconvénients qu'il présente, les modifications qu'on y a apportées ; nous serons amené ainsi à développer la méthode que nous avons adoptée.

On fond au bain-marie à une température de 85° une quantité quelconque de beurre et on filtre à chaud. Il se forme deux couches, l'une d'eau, l'autre de graisse ; on décante cette dernière et on filtre à nouveau dans un petit becherglas placé dans l'étuve à 85°. On laisse refroidir et on pèse.

Ensuite, à l'aide d'une baguette de verre on prend environ 10 grammes de substance refroidie ; puis baguette et matière adhérente sont mises dans une capsule de porcelaine d'environ 12 centimètres de diamètre.

On pèse de nouveau le becherglas et le poids trouvé, retranché de la première pesée, donne le poids du beurre sur lequel on opère.

Dans la capsule on ajoute 50 centimètres cubes d'une dissolution alcoolique de potasse (10 grammes de potasse pour 100 centimètres cubes d'alcool) et on chauffe au bain-marie en agitant constamment.

Le beurre fond, la masse se trouble d'abord, s'éclaircit : à ce moment on ajoute brusquement un peu d'eau. Si la saponification est complète, ce qui arrive le plus souvent avec la solution alcoolique ci-dessus, aucun trouble ne se produit ; dans le cas contraire, le liquide devient louche, et on continue à chauffer jusqu'à ce que le liquide ne se trouble plus par l'eau.

On évapore l'alcool et on dissout dans 100 à 150 centimètres cubes d'eau acidulée suffisamment par l'acide sulfurique pour que la solution obtenue soit franchement acide au tournesol.

On chauffe de nouveau au bain-marie, jusqu'à ce que les acides gras viennent former une couche à la surface et que le liquide aqueux soit parfaitement limpide.

On filtre sur un filtre de papier Berzélius, épais, taré et mouillé. On lave la capsule et la baguette à l'eau chaude, qui détache parfaitement les acides gras, et le lavage de ces acides est continué sur le filtre jusqu'à ce que l'eau qui s'écoule ne soit plus acide.

Après ce lavage, l'entonnoir est refroidi et quand les acides gras sont solidifiés, on les met avec leur filtre dans une capsule tarée que l'on porte dans une étuve chauffée à 100°, on les y laisse 7 à 8 heures, temps nécessaire à la dessiccation que l'on reconnaît terminée quand le poids ne varie plus.

Le poids trouvé est celui des acides gras.

Or, des beurres de provenance certaine ont été analysés et ont donné une moyenne de 87,5 % d'acides gras, tandis que les graisses animales en contiennent 95,50 ; soit une différence de 8 %.

Une simple proportion suffit pour déterminer la quantité de matière grasse animale introduite dans le beurre.

Supposons un échantillon qui ait donné à l'analyse 90 % d'acides gras poids supérieur à 87,5 de 2,5 on a

$$\frac{8}{100} = \frac{2,5}{x} \quad x = \frac{100 \times 2,5}{8}$$

Nous employons de préférence ce procédé, modifié par M. Dalican comme il suit :

La première opération à exécuter est de débarrasser une partie de l'échantillon soumis à l'essai, de l'eau, de la caséine et du sel qu'il peut contenir.

Pour cela on fait fondre à l'étuve, dans un verre de Bohême, 50 à 60 grammes de beurre. La température ne doit pas dépasser 70 à 75°, on la maintient pendant 30 à 40 minutes, temps nécessaire pour séparer le beurre complètement de l'eau et de la caséine. Lorsque le beurre est bien limpide, on agite avec une baguette de verre pour favoriser la séparation des matières étrangères. On décante alors la partie claire sur un filtre de papier Berzélius. Le produit filtré, recueilli dans un verre de Bohême, est pesé très exactement par double pesée, on en retire 10 grammes pour l'analyse.

Saponification. — Dans un vase conique en verre de Bohême de 250 à 300^{cc} on fait couler 10 grammes de beurre filtré.

D'un autre côté on mesure 80^{cc} d'alcool à 80 degrés auquel on ajoute 6 grammes de soude caustique pure, dissoute dans 6 à 8 grammes d'eau distillée.

Le flacon de Bohême contenant les dix grammes de beurre est placé dans un bain-marie qui doit être maintenu à la température de 70 à 75°. On verse sur le beurre le mélange de soude et d'alcool, en ayant soin d'agiter circulairement de droite à gauche. Après 30 à 40 minutes de chauffage, la combinaison du beurre et de la soude est effectuée; on reconnaît que la saponification se fait à l'odeur dégagée par le savon, odeur d'ananas d'autant plus prononcée que le beurre est pur et récemment préparé. La solution alcoolique de savon doit être limpide et ne doit pas se troubler par l'addition de quelques gouttes d'eau. On maintient le flacon au bain-marie jusqu'à ce que la masse soit complètement sèche.

Arrivé à ce point, on verse sur le produit 150^{cc} d'eau distillée, et le savon étant dissous complètement, on y verse en plusieurs fois 20 gr. d'acide chlorhydrique étendu de quatre fois son volume d'eau. Après chaque addition d'acide on agite circulairement le ballon.

Tout l'acide étant ajouté et le flacon maintenu au bain-marie, au bout de 25 à 30 minutes, quelquefois plus, on voit les acides gras formés, débarrassés de la soude, surnager clairs et limpides; on reconnaît que la décomposition est complète quand on ne voit plus aucun point blanc nager dans la matière grasse.

Remarques. — L'eau de décomposition doit rester acide. L'eau du bain-marie ne doit jamais bouillir.

La décomposition achevée, on retire le flacon du bain-marie, et après 30 minutes, on le plonge dans l'eau froide pour hâter son refroidissement. Au bout de 2 heures, on casse le gâteau d'acide gras avec une baguette de verre, et on verse le liquide aqueux sur un filtre sans plis. Cette filtration des eaux de lavage est nécessaire

pour éviter la moindre perte des corps gras. La première eau de lavage est remplacée par un volume égal d'eau distillée bouillante ; l'addition se fait en deux fois, moitié d'abord, ce qui permet d'agiter facilement ; 40 minutes après le lavage, le ballon est mis à refroidir, la seconde eau enlevée est filtrée comme la première et les lavages sont continués jusqu'à ce que le papier bleu de tournesol ne rougisse plus.

Pour être sûr que le papier ne change plus de couleur, il faut le laisser en contact avec le liquide pendant 20 minutes. Huit à dix lavages sont nécessaires pour enlever tous les acides gras solubles.

Les acides gras insolubles sont enlevés du ballon et déposés dans une capsule de porcelaine tarée très exactement. Le ballon est lavé soigneusement à plusieurs reprises avec de l'eau chaude et toutes ces eaux sont filtrées. Le peu d'acides gras adhérents au filtre est enlevé de ce filtre, lorsque celui-ci est sec ; cet enlèvement se fait facilement si l'on a eu soin de toujours maintenir le filtre humide.

La capsule contenant les acides gras est déposée dans une étuve chauffée de 100 à 110°. Après une heure de chauffe, on fait une première pesée, 20 minutes après une seconde, et 15 à 20 minutes après une troisième.

Si les deux dernières pesées concordent, l'opération est terminée, sinon on reporte la capsule à l'étuve pour la peser après 25 minutes de séjour. Si ce dernier poids trouvé concorde avec le précédent, il donne le poids vrai. Du poids des acides gras obtenus il sera facile, à l'aide d'un tableau spécial, de voir si le beurre est pur ou additionné de graisses étrangères. (Laboratoire municipal de Paris).

Titration directe du beurre par une solution alcoolique de potasse.

Ce procédé indiqué par M. J. Kœttstorfer est basé sur ce fait, que les matières grasses exigent pour se saponifier des quantités d'autant plus grandes de potasse qu'elles renferment des acides gras à poids

moléculaire moins élevé, et par conséquent le beurre est celle qui en exigera le plus.

On pèse dans un petit Becherglas 1 ou 2 grammes de beurre fondu et filtré; on y ajoute 25 centimètres cubes d'une solution alcoolique de potasse renfermant 28 gr. 05 de potasse par litre. On porte le tout au bain-marie jusqu'à saponification du beurre; on ajoute un peu de phtaléine du phénol, qui colore la liqueur en rouge. On ajoute alors, à l'aide d'une burette graduée une solution d'acide chlorhydrique titrée renfermant 48 gr. 25 par litre jusqu'à ce que la liqueur ait pris une coloration jaune.

Chaque centimètre cube d'acide chlorhydrique sature 0 gr. 02805 de potasse KHO; en retranchant de 25 centimètres cubes, le nombre de centimètres cubes d'acides employés, on trouve la quantité de potasse qui a été neutralisée par les acides gras du beurre.

La quantité de potasse neutralisée par 1 gramme de beurre varie entre 221 milligr. 5 et 232,4 soit 227 milligr. comme moyenne. Les autres matières grasses exigent moins de potasse. Voici du reste quelques chiffres :

	Milligr. de potasse.
Oléomargarine	195,5
Suif de bœuf.....	196,5
Suif.....	196,8
Graisse de rognons	195,8
Graisse de lard non fumé.....	196,7

Toutes les fois que le beurre exige moins de 221 milligr. de potasse, on peut le regarder comme falsifié.

Dosage des acides gras volatils.

Nous extrayons d'une communication faite au Comice agricole de Lille par M. Ch. Ernest Schmitt les passages suivants :

« 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 pur devant donner 87.50 p. % de ces acides , tandis
» que les autres corps gras en donnent 95,50 p. %.

.
» Malheureusement, ce chiffre normal (87,50) n'est pas accepté
» par un grand nombre de 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 p. % d'acides gras seulement, il en est
» beaucoup pour lesquels ce chiffre s'élève presque à 90 p. %.

.
» Il en résulte que la différence de 8 p. % dans le chiffre des
» acides gras se trouve réduite à 6 et même à 5 p. % et qu'une
» différence de 1 p. % dans l'analyse d'un beurre pourrait amener
» à conclure à l'incorporation de 20 p. % de margarine ou autre
» graisse dans ce beurre.

» Cet écart est évidemment trop faible, il est forcément insuffi-
» sant 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 volatils
» et solubles, et le procédé de détermination employé aujourd'hui, a
» été donné par le professeur Reichert de Fribourg, et publié, en
» 1879, dans les archives allemandes de pharmacie.

.
» M. Reichert saponifie 2.50 de beurre fondu par la potasse en
» solution alcoolique comme dans le procédé d'Otto Hehner, il
» introduit la solution savonneuse dans un petit appareil distillatoire
» avec 20^{cc} d'acide sulfurique au 1/10^e et il recueille 50^{cc} 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^{cc}95 de liqueur alcaline, les beurres de
» 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 des analyses est ici de 4 à 10
» et de 1 à 14 pour les beurres de choix alors qu'elle n'est que de
» 1 à 5 dans le procédé de Otto Hehner. Le chimiste a donc à sa
» disposition un procédé deux fois au moins plus sensible, et en
» outre la manipulation est plus facile, quoiqu'elle soit encore bien
» délicate.

» Ainsi, deux opérateurs différents, analysant un même beurre
» titrant 13^{cc},5, 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^{cc} recueillis par distillation ne saturaient que
» 9^{cc} de liqueur sodique; en continuant à distiller et en recueillant
» 50 nouveaux centimètres cubes, il a encore fallu 4^{cc},5 de liqueur
» sodique. Le résultat trop faible était dû à la grande quantité de
» liquide à distiller.

» Dans le second cas, avec un liquide concentré, le liquide distillé
» était trop acide, en évaporant à siccité après saturation et en
» reprenant le sel par de 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 0,0429 d'acide sulfurique entraîné, quantité correspondant
» environ à 1^{cc} de la liqueur alcaline décime.

» 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 serpent du réfrigérant par un tube taillé
» en biseau. Nous introduisons la solution savonneuse dont le
» volume doit avoir de 70 à 80^{cc} au plus dans le ballon, avec quel-

» ques morceaux de pierre-ponce pour empêcher les soubresauts.
» Nous remplaçons l'acide sulfurique par l'acide phosphorique de
» densité 1,45 (acide médicinal); cet acide n'est pas volatil, il est
» très énergique et 10 à 12^{cc} suffisent pour développer le savon.
» Le liquide est distillé et est recueilli dans un verre de Bohême
» dans lequel le titrage peut se faire directement, un trait de jauge
» sur le verre indique quand nous en avons recueilli 60^{cc}. Nous
» opérons toujours sur du beurre fondu anhydre et filtré, car du
» 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^{cc} d'alcool en vapeur dans le
» serpentín et les tubes pour en opérer le rinçage; cet alcool
» vient s'ajouter dans le verre de Bohême aux 60^{cc} de liquide acide
» distillé. »

En opérant de cette façon sur divers échantillons de beurre pur de Flandre, M. Schmitt a obtenu les chiffres 13, 13,50, etc.

Enfin, un mélange de 4 parties de margarine avec une partie de beurre pur, a demandé 2,7 de liqueur alcaline pour saturer les liquides distillés.

Ces chiffres expriment bien des rapports mais ne donnent aucun renseignement sur la composition du beurre, ils ne peuvent être comparés aux chiffres obtenus dans le procédé Otto Hehner.

Voici comment M. Schmitt transforme ces rapports en quantité p. % d'acide butyrique.

Etant donné le nombre de centimètres 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 p. % des acides volatils du beurre exprimés en acide butyrique.

Le beurre de vache a donné à M. Schmitt 4,452 p. % d'acides volatils.

Nous avons adopté ce procédé Reichert modifié par M. Schmitt et nous avons constaté avec ce chimiste que ce procédé est d'une application facile et n'exige pas d'appa-

reils spéciaux, aussi le recommandons-nous d'une façon toute particulière à toutes les personnes qui s'occupent d'analyses de beurre.

Afin de bien nous familiariser avec ce mode opératoire, nous avons fait, dans l'espace de trois mois, 72 dosages d'acides gras volatils dans les beurres; 50 échantillons de beurre de la région du Nord (Nord, Pas-de-Calais, et Somme) contenaient en moyenne 4,395 p. % d'acides volatils et 22 échantillons de beurre de Normandie contenaient en moyenne 4,464.

Nous conseillons à l'expert chargé d'une analyse de beurre, de se renseigner sur la provenance du beurre avant de conclure, et de rechercher à quel régime alimentaire les vaches étaient soumises au moment de la fabrication, faire des analyses comparatives avec des beurres de même source, et consulter les travaux des chimistes du pays sur les beurres de même provenance.

Remarque importante. — Les fraudeurs, que rien n'arrête, sachant que le dosage des acides gras volatils est maintenant presque journellement appliqué dans les laboratoires pour les essais des beurres, cherchent à masquer les mélanges de beurre avec les graisses étrangères, en les rendant plus acides, et pour cela incorporent de l'acide butyrique dans le beurre. M. Zami (de Constantinople), cite un négociant en beurres qui, présentant à un droguiste un échantillon d'acide butyrique, lui demandait de lui procurer 100 kilogr. de ce produit. Pour reconnaître cette fraude, il suffit de 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, procédé Burstyn employé pour le dosage des acides gras libres dans les huiles grasses, décrit dans tous les traités d'analyses chimiques.

Nous citerons ici pour mémoire (nous n'avons pas encore pu étudier pratiquement cette méthode) un *travail récent* (juin 1888), de M. V. Planchon, chimiste du laboratoire départemental de Boulogne-sur-Mer « sur l'analyse des beurres et le dosage des acides gras solubles. »

Le dosage des acides gras solubles repose sur ce principe : lorsque l'on a saponifié un poids donné de matière grasse par une quantité connue d'alcali en excès, on peut, en ramenant la neutralité du mélange avec un acide titré, déterminer la proportion d'alcali qui s'est unie aux acides gras de la matière. Le chiffre ainsi obtenu est en relation avec la quantité de glycérine primitivement combinée, et déplacée par l'alcali.

Au lieu d'arrêter l'addition de l'acide titré au moment où la neutralité est atteinte, si l'on continue de verser cet acide de manière à employer strictement la quantité correspondant à l'alcali ayant servi à la saponification, le savon sera décomposé et les acides gras viendront surnager.

Les acides ainsi isolés peuvent être complètement insolubles. Dans ce cas le liquide qu'on en séparera par filtration après refroidissement sera *neutre*.

Si au contraire une portion de ces acides est soluble, elle communiquera au liquide filtré une acidité dont il sera facile d'évaluer l'importance à l'aide d'une liqueur alcaline.

Recherche du cuivre.

Le beurre peut contenir parfois *un sel de cuivre* par suite de sa fusion et de son refroidissement dans des chaudières en cuivre. Cette altération est moins une fraude qu'un fait de négligence ou d'imprudence. On pourrait sans doute la constater soit par l'incinération du produit qui laisserait une cendre cuivreuse, soit par l'application directe du cyanureferroso potassique qui ferait prendre au beurre une teinte grenat; cependant d'après *Lancelot*, ces essais seraient inutiles et pourraient être insuffisants, car le beurre devient d'un vert bleuâtre si manifeste au contact de si faibles quantités d'un sel de cuivre, que plus de dix litres d'une solution qui avait suffi à colorer ce corps gras, ayant été évaporés à siccité, n'ont pas laissé assez de sel de cuivre pour rester sensible à ses meilleurs réactifs.

Recherche de l'acide salicylique.

Pour déceler la présence de *l'acide salicylique* dans le beurre, on le fait fondre, puis on agite avec de l'eau alcoolisée qu'on filtre et qu'on additionne ensuite d'un peu de perchlorure de fer : il en résulte une belle coloration violette due à l'acide salicylique.

Si l'on veut *faire suivre* la *recherche de l'acide salicylique d'un dosage* voici comment on opère : on traite à chaud 20 grammes de beurre à plusieurs reprises par une solution de bi-carbonate de soude. On réunit les liqueurs qui renferment l'acide salicylique à l'état de salicylate de soude ; on y verse de l'acide sulfurique en excès, on épuise par l'éther et on évapore.

Le résidu est ensuite traité par une solution de nitrate mercureux ; il se produit un précipité presque complètement insoluble dans l'eau.

Le précipité est recueilli sur un filtre, lavé à l'eau et décomposé par l'acide sulhydrique, qui met en liberté l'acide salicylique qu'on enlève complètement par un nouveau traitement à l'éther. On évapore à 80° ou 100° jusqu'à siccité et on traite par de la benzine neutre qui ne dissout pas les autres acides ; on décante, on ajoute un volume égal d'alcool à 95° et on titre au moyen de la liqueur de soude décime.

Colorants artificiels. Leur recherche.

Le beurre est naturellement peu coloré ; cependant l'été, lorsque les vaches sont nourries de plantes fraîches le beurre a une coloration jaune assez caractérisée qui est due à la transformation de la chlorophylle, modifiée pendant la digestion. On ne sait trop pourquoi, mais le beurre d'une coloration jaune bien fraîche est plus estimé que le beurre blanc, et l'hiver lorsque les vaches sont privées de plantes fraîches le beurre est tout à fait blanc on le colore.

Cette coloration évidemment n'est pas permise et à notre avis devrait être défendue, on la tolère, et cette tolérance peut entraîner parfois des accidents graves.

Les colorants employés, sont :

- 1^o Les fleurs de souci et de carthame ;
- 2^o Le jus de carotte ;
- 3^o Le safran ;
- 4^o Les calices d'Alkekenge ;
- 5^o Les baies d'asperge ;
- 6^o Le suc de la chélidoine ;
- 7^o La matière colorante jaune des fleurs de renoncule ;
- 8^o Le curcuma ;
- 9^o Le rocou ;
- 10^o L'orcanette ;
- 11^o Le jaune victoria ou safran artificiel (dinitrocrésylate de potasse ;
- 12^o Le chromate de plomb ;
- 13^o La coralline jaune.

A Paris, on colore artificiellement les beurres de qualité inférieure au moyen d'une pâte tinctoriale avec laquelle on les malaxe tout en les salant pour en assurer la conservation.

D'après Bouchardat, cette pâte serait composé de curcuma, de rocou et d'une laque verte, à base de graine d'Avignon, avec alun et fécule; on additionne ces matières colorantes d'huile d'olive après qu'elles ont été mélangées en proportions convenables pour produire la teinte désirée.

Au nombre des produits livrés par l'industrie nous pouvons citer l'orantia de Krick, la carottine Trannoy, la liqueur Petit et bien d'autres produits qui sont lancés chaque jour dans le commerce.

On constatera dans le beurre, la présence d'une matière colorante étrangère en le traitant par l'eau bouillante ou par l'alcool faible et chaud qui le dissoudra.

L'examen microscopique fera découvrir les débris de tissus végétaux.

Ed. W. Martin (zeits d. allg. ôs. Ap.-V. d'après chem Ztg) conseille pour rechercher les matières colorantes artificielles dans le

beurre, d'agiter 5 grammes du beurre à essayer avec 25^{cc} d'un mélange obtenu en additionnant peu à peu 15 parties d'alcool méthylique de 2 parties de sulfure de carbone. Le sulfure de carbone gagne le fond du tube en entraînant la matière grasse, tandis que la substance colorante (curcuma, jaune d'aniline, jaune de naphthol, etc. . .) se maintient en solution dans l'alcool méthylique. La séparation s'accomplit facilement dans l'espace de une à trois minutes. On peut substituer à l'alcool méthylique, d'autres agents dissolvants, tels que l'éther, l'alcool, l'acétone, etc. . . Si la proportion de matière colorante est très faible, on opère sur une plus grande quantité de matière grasse, il est à remarquer que les colorants naturels des graisses ne colorent pas l'alcool méthylique.

Le rocou est le colorant qui est le plus communément employé dans les campagnes pour la coloration du beurre. Cette substance est complètement inoffensive (il en est de même de la plupart des colorants naturels cités précédemment).

Il nous paraît utile de donner ici quelques renseignements assez détaillés sur le rocou.

Le rocou, ou rocou, est l'épiderme de la graine devenu pulpeux d'une Bixacée (*bixa orellana*). Il nous vient de Cayenne, du Brésil, du Mexique, des Indes, en pains carrés ou cylindriques de 5 à 8 kilogr., d'un brun rouge tirant sur le jaune, enveloppés de feuilles de bananiers ou de roseau. Un bon rocou doit être de consistance bien ferme, il doit être bien coloré, soluble dans l'eau et l'alcool, dans les alcalis qui le font virer un peu au violet quand ils sont caustiques.

Il doit laisser tout au plus 10 % de cendres.

Le rocou renferme deux principes colorants distincts, ainsi que M. Chevreul l'a constaté le premier.

2^o Un principe jaune soluble dans l'eau et l'alcool presque insoluble dans l'éther.

3^o Un principe rouge à l'état sec, très peu soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther qu'il colore en rouge orangé et

encore plus soluble dans les liqueurs alcalines auxquelles il donne la même nuance, mais plus foncée.

Ce principe participe de la nature des résines et se rapproche singulièrement de la matière colorante rouge du carthame, il devient d'un très beau bleu d'indigo par le contact d'acide sulfurique concentré. On retrouve ce caractère dans le rocou du commerce, mais cette couleur n'est pas permanente, du moins quand elle a le contact de l'air ; elle passe au vert, puis au brun violet.

Le principe rouge du rocou a reçu le nom *de bixine*. On peut l'obtenir en traitant le rocou commercial par une dissolution étendue de soude caustique ou carbonatée, et sursaturant la liqueur claire par l'acide acétique. La bixine se précipite en flocons d'une couleur orangée. Après des lavages répétés on la sèche.

M. Kerndt lui assigne la formule $C^{16}H^{13}O^2$.

Quant au principe jaune nommé *orelline*, il devient d'un rouge foncé sous l'influence de l'air et de l'ammoniaque. Suivant M. Kerndt, *la bixine* maintenue dans un air humide s'altère et se convertit en partie en orelline.

Composition de l'orantia de Krick : Solution de principes colorants du rocou dans une eau rendue alcaline par 25 grammes de carbonate de soude sec par litre.

En faisant agir à une douce chaleur 400 grammes de carbonate de soude cristallisé sur 50 grammes de rocou avec un litre d'eau et en réduisant ce liquide à moitié, on obtient un liquide qui a toutes les propriétés de l'orantia et qui colore le beurre de la même façon.

La Carottine Trannoy n'est, elle aussi, qu'une huile colorée en jaune orange par le rocou.

Pour terminer cet exposé succinct des colorants artificiels du beurre, nous conseillerons au chimiste, lorsqu'il est appelé à se prononcer sur une matière colorante du beurre, de faire, avant de conclure, des réactions comparatives avec le beurre à examiner et du beurre pur additionné de divers colorants.

NOTES COMPLÉMENTAIRES.

Fabrication de la margarine et du beurre dit margarine.

Nous allons exposer succinctement les procédés employés par les meilleures usines, notamment par le *commercial manufacturing Company* pour retirer des graisses animales un produit pur dont la saveur se rapproche assez de celle du véritable beurre pour que le consommateur puisse être trompé.

La graisse détachée des rognons et des intestins des bœufs récemment abattus est triée avec soin, et on met de côté, pour leur faire subir séparément une série de lavages, les parties tachées de sang.

Les parties blanches passées à l'eau froide sont alors jetées dans des cuves d'eau tiède, dans lesquelles on les laisse séjourner une heure environ. Ensuite, on les soumet à un lavage à l'eau froide, après lequel on les laisse tremper pendant une autre heure dans une seconde eau froide. Vient alors le triage; les morceaux de graisse riches en huile sont lavés une dernière fois tandis que les autres sont mis de côté pour la fonderie de suif.

La graisse bien blanche destinée à la fabrication de l'oléo-margarine est ensuite hachée en menus morceaux afin de désagréger les tissus pour permettre à l'huile de s'en séparer à une température assez basse, et empêcher ainsi l'exhalaison de l'odeur âcre qu'une haute température donne aux graisses animales.

A mesure que la graisse sort du hachoir, on la porte dans des cuves entourées d'eau chauffée par la vapeur, elle fond à une température qui ne doit pas dépasser 50° centigrades. Pendant les deux heures environ que dure la fusion, un agitateur mécanique remue continuellement la masse.

On laisse reposer; les tissus membraneux se déposent au fond. Après avoir enlevé une mince couche blanchâtre d'huile émulsionnée, on décante l'huile jaune, on la met dans des cuves en bois que l'on

porte dans des chambres dont la température ne dépasse pas 30° centigrades et on les y laisse 24 heures. La stéarine cristallise et donne à l'huile une structure granuleuse.

L'huile grasse renferme un excès de stéarine qu'on lui enlève au moyen d'une presse hydraulique.

L'huile qui découle a une couleur ambrée et une saveur douce ; c'est l'oléo-margarine. En se refroidissant, elle fournit une graisse qui ne rancit pas autant que le beurre de crème, puisqu'elle contient moins de corps gras solubles, notamment la butyrine dont l'oxydation donne l'acide butyrique, principale cause du rancissement du beurre. C'est à ce moment qu'a lieu la fabrication du beurre artificiel.

Cette opération qui, dès le début, avait lieu tout entière dans les fabriques hollandaises est maintenant opérée dans presque toutes les usines.

Dans la mamelle des vaches qui contient de la pepsine, la matière grasse qui doit être la crème et plus tard le beurre par le barattage se trouve émulsionné et à l'état globuleux.

Pour obtenir un résultat identique avec l'huile de graisse, on l'envoie par des tuyaux et à jets forcés dans des chambres spéciales où elle arrive suffisamment divisée. Ensuite, on la baratte pendant vingt minutes environ avec du lait auquel on a ajouté une petite quantité de rocou pour donner au mélange la coloration jaunâtre du beurre de vache. On jette le mélange dans des cuves contenant de la glace pilée, qui, dit-on, l'empêche de cristalliser ; on le débarrasse des morceaux de glace et on le baratte de nouveau avec son poids de lait.

On fait ensuite subir à ce beurre factice, qui ressemble à s'y méprendre au produit de même nom venant de la vache, les mêmes opérations que les laitiers font subir à leur beurre, c'est-à-dire qu'on le débarrasse de l'excès de lait, qu'on le tasse, etc.

La margarine préparée de cette façon et vendue sous son nom véritable rendrait certainement de grands services, en permettant

aux ménages ouvriers de se servir à bas prix d'une graisse d'un goût et d'une qualité souvent supérieurs aux beurres médiocres qui se trouvent en grand nombre sur nos marchés

Malheureusement la spéculation, la fraude plutôt, a trouvé là un moyen de gagner beaucoup et peu d'usines fabriquent leur margarine aussi consciencieusement.

Les graisses dont on se sert actuellement sont de toute sorte, au lieu d'employer la graisse qui entoure les rognons et les intestins des bœufs, les fabricants de margarine utilisent les suifs de toutes provenances ; seule la modicité des prix d'achat les guide dans le choix de la matière première.

La substance qu'ils retirent de ce mélange de graisses est barattée avec de l'huile et du lait dans une proportion calculée pour obtenir la consistance du beurre. La matière colorante ajoutée est du safran, du rocou ou du curcuma.

Enfin, le produit obtenu, qu'il résulte d'une bonne ou d'une mauvaise fabrication, est, comme le beurre pur, divisé en pains d'une livre entourés d'une toile légère pour être ensuite livré à la consommation sous différents noms, (malheureusement le plus souvent sous le simple nom de beurre). Souvent aussi les fabricants ne se donnent pas la peine de le mettre en pains, ils le vendent en masse aux négociants qui le mélangent en différentes proportions avec le beurre de vache.

Ce mode de fraude, le plus usité actuellement, nous conduit à porter, dans l'analyse des beurres, toute notre attention sur la recherche des acides gras et à baser nos conclusions sur la quantité de ces derniers.

Voici la composition moyenne d'un beurre préalablement desséché :

Palmitine	22,3
Stéarine	46,9
Oléine	30,4
Butyrine, caproïne, capryline	0,4

L'analyse d'un beurre factice pris dans le commerce a fourni les chiffres suivants :

Eau	12,01
Palmitine	18,31
Stéarine	38,50
Oléine.....	24,95
Butyrine, caproïne, capryline	0,26
Caséine	0,74
Sels	5,22

Un échantillon de margarine pris dans le commerce nous a donné les chiffres suivants :

Eau.....	15,28
Matières insolubles dans l'éther (caséine, etc)....	1,82
Cendres	0,14
Matières gras	82,76
Acides gras insolubles.....	93,70
Point de solidification	39 ^o ,5

Il est à remarquer que cette margarine ne constituait par un produit absolument pur et bien préparé (*Documents sur les falsifications des matières alimentaires et sur les travaux du Laboratoire municipal de Paris*).

Margarimètre.

Cet instrument, imaginé par Leune et Harburet, repose sur les différences de densité qui existent entre le beurre fondu et la graisse qu'on y ajoute.

L'instrument comprend une chaudière surmontée d'un manchon contenant une éprouvette en métal, laquelle reçoit le margarimètre en verre qui n'est qu'un gros aëromètre dont la tige supérieure porte 40 divisions dont chacune correspond à un dixième de graisse étrangère ajoutée.

Pour faire un essai, on verse de l'eau dans la chaudière en évitant que le niveau de ce liquide atteigne la base du manchon, puis on le

place sur un foyer quelconque pour porter l'eau à l'ébullition. D'autre part on fait fondre dans une capsule à bec environ 400 gr. de beurre, à l'aide d'une chaleur capable de faire disparaître peu à peu la mousse qui se forme d'abord à sa surface ou jusqu'à ce que le beurre ne crépite plus. Quand il est assez refroidi pour n'être plus brûlant, mais encore fluide, on le verse dans l'éprouvette jusqu'à ce qu'il soit à 5 centimètres au-dessous du bord supérieur; puis on plonge doucement le margarimètre en verre, lequel élèvera le niveau du beurre jusqu'au bord de l'éprouvette, autrement on ajouterait du beurre fondu en évitant d'en verser sur la tige graduée du margarimètre. Quand celui-ci cesse de s'enfoncer dans le liquide quand il y devient immobile, on n'a plus qu'à noter la division qui correspond à la surface du beurre; le zéro indique le beurre pur, 1, 2, 3 etc., divisions représentant 1, 2, 3 etc., dixièmes ou 10, 20, 30 p. $\frac{0}{6}$ de graisse étrangère. La dixième division est la marque de la graisse pure.

L'emploi de ce margarimètre dont les résultats sont corroborés, dit-on, par un grand nombre d'expériences, facilite singulièrement et d'une manière bien satisfaisante l'essai des beurres.

Note sur la recherche du cuivre dans le beurre.

Nous avons vu, dans le cours de notre travail, que le beurre pouvait parfois contenir du cuivre provenant de la fusion et du refroidissement du corps gras dans des vases de cuivre. Nous avons donné, d'après les traités spéciaux, le modus opérandi pour rechercher le cuivre dans le beurre.

Nous avons vu ce que dit Lancelot de cette méthode de recherche du cuivre, il nous a paru intéressant de résumer ici une note de M. Jeannel sur la question. « Je pense que si du beurre se trouvait altéré par l'oxyde de cuivre aucun réactif ne serait nécessaire pour constater le fait. Les corps gras sont eux-mêmes, ainsi qu'il résulte de mes propres recherches, les réactifs les plus sensibles de l'oxyde de cuivre; en dissolvant de très petites quantités de cet oxyde elles

se colorent fortement en vert. Si l'on agite quelques grammes d'un corps gras liquide dans un litre d'eau commune, contenant seulement 1/1,000,000 de sulfate de cuivre, soit environ 1/4,000,000 de cuivre métallique, on voit le corps gras se colorer très sensiblement en vert ; or, le cyanure est beaucoup moins sensible, il ne donne plus d'indication appréciable dans les solutions cuivriques 1/150,000.

Il est donc à croire que l'altération du beurre sur l'oxyde de cuivre et les moyens de la constater rapportés dans les traités de falsification ne sont pas des faits réellement observés, mais seulement des présomptions et des déductions théoriques.

Il n'en est pas de même de la dissolution de l'oxyde de cuivre par le beurre ou les corps gras des aliments préparés qu'on laisse refroidir et qu'on conserve dans des vases de cuivre ; cette dissolution se produit et peut donner lieu à des empoisonnements. Dans ce cas la coloration en vert des corps gras par l'oxyde de cuivre a lieu, seulement elle n'attire pas l'attention, les corps gras se trouvant divisés en globules plus ou moins fins dont la couleur verte est masquée par celle des aliments.

Enfin il convient d'ajouter que la dissolution de l'oxyde de cuivre par les corps gras ne se produit pas en présence des alcalis libres ou carbonatés, ou en présence du carbonate ou du bicarbonate de chaux.

Recherche de la margarine dans le beurre.

Un procédé expéditif qui permet de reconnaître dans le beurre, la présence d'une quantité même assez faible, de l'un de ces produits connus sous différents noms aujourd'hui, et qui sont tous plus ou moins de la margarine, a été présenté le 6 juillet 1877 par M. Colin, à la Société de Pharmacie de Paris.

Ce procédé est fondé sur la présence constante dans les graisses animales de débris du tissu conjonctif facilement reconnaissable au

microscope. Le beurre pur est exempt de ces impuretés tandis que dans certaines graisses offertes comme propres à le remplacer, le Dansk spécialement, les débris organiques sont non seulement abondants, mais même de dimensions respectables.

Pour isoler ces débris, M. Colin fait fondre à une douce chaleur gros comme une noix de beurre suspect, et quand le tout est à l'état de fusion tranquille, il promène au fond de la capsule la pointe d'une grosse aiguille ou d'un burin : les filaments provenant du tissu conjonctif, les fibres animales s'attachent à l'instrument et peuvent être soumis à l'examen microscopique.

La recherche des cristaux dans les parties superficielles du beurre suspect, enlevées par le graissage, est tout à fait illusoire, ajoute M. Colin, parce que les fabricants ont su trouver le moyen d'empêcher leurs produits de se cristalliser. Ils sauront peut-être aussi un jour les débarrasser de ces débris accusateurs dont la recherche est si facile.

Pour l'examen du beurre, M. W. F. Lowe se sert du procédé de Koettstorfer, combiné avec celui de Reichert, 2 grammes de beurre clarifié sont saponifiés dans une bouteille bouchée, au bain-marie par 10 cc. d'une solution alcoolique de potasse caustique.

Après avoir évaporé l'alcool, le savon est dissous dans 50 c.c. d'eau et titré par l'acide sulfurique (1/2 normal). On calcule d'après la quantité de potasse employée pour la saponification le total d'acide. Après avoir ajouté de nouveau 25 c.c. d'acide sulfurique on distille 50 c.c. et on dose les acides volatils (après avoir filtré le distillat) par la solution de potasse (1/2 normal).

M. C. J. Van Lookeren Campagne publie la méthode suivante pour constater la margarine, etc., dans le beurre :

On fait bouillir de l'eau *absolument pure* dans un vase *très propre* et fait fondre en même temps une petite quantité de beurre (environ deux gouttes) dans une cuillère. Ensuite on remplit un verre de montre (15 cm. diam.) à moitié d'eau bouillante en faisant

tomber ensuite *une* goutte de la graisse fondue sur la surface de l'eau.

Si l'on a affaire au beurre naturel, la goutte se disperse en formant une couche mince de laquelle dérive *plusieurs centaines de petites gouttes* qui se meuvent avec une grande vitesse vers la périphérie. Si l'on a affaire au beurre artificiel, à la margarine, aux huiles végétales, etc., il se forme une couche grasseuse, se divisant en *quelques grandes gouttes* qui restent sur la surface du liquide.

Les phénomènes varient pour les mélanges selon la proportion de graisse et de beurre naturel.

Il est très essentiel de prendre de l'eau *parfaitement limpide* et de chauffer suffisamment la graisse, jusqu'à ce qu'il se forme, avec un certain bruit, de petites bulles.

Dans une lettre adressée à « The Analyst » M. L. W. Mc Coy de Princeton (États-Unis) raconte une histoire curieuse de souris qui possèdent le don de pouvoir distinguer le beurre de margarine du beurre naturel, et qui préfèrent de beaucoup le dernier produit. Il reçut, il y a quelques temps, un certain nombre d'échantillons de beurre qu'on le pria d'analyser.

Les capsules dans lesquelles on fondit les beurres, après avoir décanté la graisse, furent laissées la nuit sur une table du laboratoire.

Le lendemain, il fut très surpris de trouver que des douze capsules dix avaient été nettoyées par des souris et que deux étaient intactes.

Les analyses faites, il constata que tous les échantillons étaient du beurre naturel à l'exception de deux, celles auxquelles les souris n'avaient pas touché. Il était bien improbable que ce ne fut que par hasard, néanmoins M. Mc Coy étendit dans une cloche une certaine quantité de beurre naturel et dans une autre cloche il fit de même avec du beurre de margarine ; On plaça les verres sur une table pour les y laisser pendant la nuit. Le lendemain, il trouva le verre au beurre naturel complètement nettoyé tandis que les souris n'a

vaient presque pas touché au verre contenant du beurre de margarine. Les souris avaient un peu rongé au produit. L'expérience fut refaite avec quatre verres, deux contenant du beurre naturel et deux contenant du beurre de margarine. Le résultat fut le même. Les souris faisaient leur repas du beurre naturel et dédaignaient la margarine.

Dans un des verres du dernier produit on n'aperçut que les pas d'une souris. Si on ne laissait sur la table qu'une capsule de beurre de margarine, les souris en mangeaient seulement en petite quantité. Il n'y a pas de doute qu'une souris affamée ne mangera du beurre de margarine, mais il paraît qu'elle ne le fera que quand il n'y aura pas de beurre naturel. Le fait est très curieux et démontre un talent des souris jusqu'ici inconnu.

ACHAT DES BETTERAVES

SUIVANT LEUR TENEUR RÉELLE EN SUCRE

Par M. HENRI PELLET,
Chimiste à Wanze (Belgique).

Depuis longtemps presque toutes les matières premières sont achetées à leur valeur réelle, c'est-à-dire suivant la quantité de matière utilisable qu'elles renferment et pour laquelle elles sont achetées.

C'est ainsi que dans l'industrie métallurgique tous les minerais sont analysés et payés selon la dose du principe spécial que l'on doit extraire.

C'est ainsi que les quinquinas sont achetés suivant la dose de quinine qu'ils contiennent, que les engrais sont vendus selon leur richesse en principes fertilisants et il nous paraît inutile de résumer toutes les matières achetées ainsi suivant leur valeur réelle.

Il n'y a véritablement que dans l'industrie agricole que les matières premières n'aient été du moins jusque dans ces dernières années achetées ou vendues selon le poids sans se préoccuper de leur richesse.

La betterave, par exemple, a été vendue par les cultivateurs au poids et ce n'est que dès l'année 1873-1874 qu'on s'est préoccupé de l'acheter, si non à sa valeur réelle, du moins suivant une méthode sur laquelle nous reviendrons et qui était déjà un grand progrès dans les transactions commerciales.

De même la pomme de terre n'est nullement achetée ou vendue d'après sa teneur en fécule et c'est pourquoi il y a si souvent des mécomptes dans les rendements à la féculerie.

Les grains avec lesquels sont produits les alcools sont également achetés au poids.

Nous pourrions citer encore bien d'autres matières agricoles dont le commerce ne se fait que sur le poids et non d'après leur valeur.

Mais on a vite reconnu la nécessité d'en arriver en industrie agricole à l'achat à l'analyse et c'est pourquoi, ainsi que nous le disions précédemment que dès l'année 1873-1874 on avait étudié la question de l'achat de la betterave à sa valeur industrielle, c'est-à-dire suivant sa richesse en sucre. Mais on s'est heurté à une très grande difficulté.

Les méthodes d'analyse connues à cette époque étaient loin d'avoir l'exactitude des méthodes que l'on connaît aujourd'hui, et s'il y en avait quelques-unes permettant d'avoir une certaine exactitude elles n'étaient pas d'une pratique très facile et applicable dans les sucreries au fur et à mesure de la réception des betteraves.

C'est pourquoi en attendant mieux on a pensé que l'on pouvait utiliser dans ce but la densité du jus des betteraves et dès 1875 des tables ont été publiées par divers auteurs qui ont démontré qu'il y avait une certaine relation entre la densité du jus des betteraves et leur teneur en sucre.

Plusieurs auteurs ont publié des tables spéciales parmi lesquels nous citerons notamment :

MM. Pagnoul, Durin, Champion et Pellet.

Dans ces tables on trouvait généralement que pour une densité de 1050 il y avait 10 % de sucre. C'est-à-dire que pour 1 degré du densimètre il y avait 2 de sucre.

Mais cette corrélation n'était plus exacte pour les jus plus denses ni pour les jus moins denses que 1045 ou 1050. En effet, au fur et à mesure que la densité d'un jus augmente le quotient de pureté

augmente parallèlement et pour 4 degré du densimètre il y a plus de 2 de sucre.

Les tables dues aux divers auteurs cités plus haut ayant été calculées d'après un grand nombre d'observations pratiques tenaient compte de ces faits et pendant plusieurs années elles ont été acceptées pour les transactions commerciales, c'est-à-dire par les fabricants de sucre ou cultivateurs achetant ou vendant les betteraves d'après la densité du jus.

Mais ces tables n'étaient pas toujours exactes, et c'est ainsi que M. Pellet a démontré dans une étude spéciale que pour la même année à la même densité ne correspondait pas la même teneur saccharine, que cela dépendait des contrées et enfin que suivant les années il y avait des différences sensibles.

C'est pourquoi M. Pellet a indiqué les coefficients de réduction ou d'augmentation à appliquer aux différentes tables.

L'achat des betteraves à la densité aurait été généralisée beaucoup plus tôt si un fait sur lequel il est bon, croyons-nous, de revenir n'était pas venu faire supposer aux cultivateurs que la betterave pouvait considérablement varier de richesse chaque année et qu'il n'y avait pas beaucoup de possibilité à augmenter sa qualité par des moyens spéciaux de culture, en un mot, que les conditions climatériques seules faisaient la betterave plus ou moins riche.

En effet, jusqu'en 1875 et au commencement de 1876, il y avait eu plusieurs congrès, dans lesquels l'achat à la densité avait été discuté et semblait presque à la veille d'être adopté d'une manière générale.

Lorsque l'année 1876 vint donner un semblant de raison aux cultivateurs. L'année 1876 fut particulièrement favorable à la production du sucre, mais la betterave resta petite, la récolte faible, mais il y eut des betteraves ordinaires très riches et des racines Vilmorin tenant jusqu'à 20 % et 22 de sucre %, de jus ainsi que nous avons pu le constater.

Dans ces conditions la question de l'achat à la densité fut reculée

à une époque ultérieure et ne fut reprise que quelque temps après lorsque la betterave reprit elle-même sa mauvaise qualité moyenne.

On a bien cherché à améliorer la betterave et pour satisfaire à la fois le cultivateur qui voulait du poids et le fabricant de sucre qui ne pouvait soutenir une concurrence redoutable de la part de l'étranger on a fait paraître la betterave dite de conciliation qui paraissait réunir les qualités désirées de la part des acheteurs et des vendeurs. Cette betterave a, en effet, donné parfois de bons résultats, mais en somme, l'amélioration de la racine ne fut que très lente comparativement aux progrès faits par les voisins d'outre Rhin.

On ne pouvait croire aux betteraves fournissant des rendements de 7, 8 et 10 en premier jet, alors qu'en moyenne au total on obtenait en France de 5.75 à 6.50 de sucre % k. de betteraves. Tous ceux, et ils étaient rares malheureusement, qui voyageaient en Allemagne et rapportaient des documents certains puisés à source authentique, étaient presque traités de menteurs, ou bien on supposait qu'ils avaient été mystifiés, ou enfin qu'il y avait dans ces résultats quelque chose de si fabuleux que l'on ne devait pas y croire à moins de supposer des fraudes.

Mais peu à peu le nombre des voyageurs augmentant on a bien dû reconnaître hélas déjà tard, que les rendements que l'on avait cités étaient non seulement exacts mais qu'ils étaient parfois dépassés, et il suffit pour se convaincre de l'exactitude des faits que nous rapportons de lire la brochure intitulée : *Voyage au pays du Sucre*, par M. Lambert, pour s'en rendre compte.

C'est alors qu'une fois convaincus, les fabricants de sucre ont cherché les moyens de modifier l'impôt et d'avoir un mode de perception leur permettant d'avoir des primes analogues à celles que devaient avoir les fabricants de sucre allemands et autres.

On a discuté l'impôt à la betterave, l'impôt à la masse cuite, l'impôt sur le jus, mais c'est l'impôt sur la betterave qui finalement a été adopté par le gouvernement durant l'année 1884 et qui a fait faire de si grands progrès, non pas à la fabrication du sucre propre-

prement dite, mais à la culture de la betterave et à l'amélioration de sa richesse en sucre et de sa qualité.

C'est alors qu'on a vu que seules les conditions climatiques spéciales ne suffisaient pas à donner aux betteraves une grande richesse saccharine et que la qualité de la graine exerçait surtout une grande influence, et en quelques années on a vu les rendements en sucre s'élever à des chiffres auxquels on n'avait pas cru quelques années auparavant. Jusqu'où ira cette amélioration de la qualité de la betterave, nous ne le savons pas. Mais si nous nous basons sur ce que nous avons pu voir, sans affirmer qu'on y parviendra dans tous les terrains en France et en Belgique, il y a encore possibilité d'augmenter de beaucoup la richesse des betteraves travaillées en sucrerie.

Si nous donnions des chiffres ils paraîtraient exagérés et de plus nous devons dire encore une fois que nous ne savons pas si de telles richesses peuvent être obtenues en France surtout.

Cependant ce qui n'est un mystère pour personne, c'est que le rendement en Allemagne atteindra pour l'année 1887-88 un chiffre très élevé et qui dépassera 43 % avec les extractions du sucre des mélasses.

Or, qu'on admette un instant 12 de rendement en sucre semblable à celui qu'on obtient en France, et l'on voit qu'il y a encore de sérieux progrès à accomplir. On a fait beaucoup en 3 ans et on ira vite, il faut l'espérer. Si maintenant de ce chiffre 12 qui est une moyenne, on enlève ceux qui n'ont atteint que 11 et parfois 10 comme dans certaines provinces on peut calculer ce que d'autres plus favorisés ou plus persévérants dans leurs efforts ont pu recueillir de 100 kil. de betteraves.

Donc, en résumé, pendant plusieurs années, l'achat à la densité resta stationnaire et ce ne fut qu'en 1884 qu'on commença à l'appliquer dans un grand nombre de sucreries, principalement en l'année 1885, puisque la loi de 1884 fut votée au mois de juillet

seulement, c'est-à-dire en pleine végétation de la betterave pour la campagne 1884-85.

Les fabricants de sucre furent naturellement portés à acheter à la densité, puisqu'ils payaient l'impôt au poids et qu'ils avaient la possibilité d'avoir un excédent sur la prise en charge.

On fit donc des contrats spéciaux avec des prix par degré de densimètre.

Il suffit de voir les journaux sucriers pour lire des modèles de contrats de vente de betteraves différents les uns des autres.

Pour quelques contrats, le prix de vente est ferme, c'est-à-dire invariable quelque soit le prix du sucre. Dans d'autres, on a tenu compte du prix de vente du sucre à la Bourse de Paris pendant les 3 mois de fabrication.

Nous n'avons pas l'intention de donner ces diverses formules, nous rappellerons seulement qu'en moyenne le 1/10 de degré est payé 0 fr. 60 pour les degrés allant au-dessus de 6° et avec une diminution de 0 fr. 60 par 1/10 de degré jusqu'à 5.5 et enfin une réduction de 0,80 à 1 fr. pour les dixièmes compris jusqu'à 5°, densité au-dessous de laquelle les betteraves sont refusées. Il y a eu enfin quelques contrats dans lesquels le prix du dixième de degré a été augmenté au-dessus de 6° jusqu'à 0 fr. 65 et ce jusqu'à 1070 ou 7° pour atteindre 0,70 et 0,80 au-dessus de 8° de densimètre.

Dans la plupart de ces contrats, on trouve une clause qui est loin d'être nette. C'est celle-ci :

La betterave sera achetée par mille kilos à raison de fr... sur la base de 1060 ou 6° du jus ou d'une richesse saccharine de 12 % du jus. Or cela veut-il dire 12 de sucre % gr. de jus ou pour cent centimètres cubes de jus. On voit de suite la différence.

Dans d'autres contrats, on a bien stipulé la richesse saccharine % cc. du jus. Alors il n'y a pas de doute.

Mais enfin, dans d'autres, on n'a pas ajouté même le mot jus, et pour les uns cela signifie que la teneur 2 de sucre pour 1 du densimètre doit être appliquée seulement à la betterave et non au jus.

On voit qu'il y a là une source inévitable de conflits entre les intéressés.

Pourquoi a-t-on mis cette fameuse clause que la richesse en sucre sera de 2 pour 1° du densimètre dans le jus ? C'est qu'à une époque on croyait que l'on pouvait facilement obtenir des jus denses par l'emploi des nitrates et des engrais salins, sans pour cela que le jus soit riche en sucre, et on se réservait ainsi et on se réserve encore le droit de modifier le contrat lorsque cette relation n'est pas atteinte. Or, nous croyons que jamais il n'y a eu de discussion à cet égard, car, ainsi que nous l'avons dit, le jus au-delà de 1060 (lorsque la betterave, bien entendu, a atteint son degré de maturité, ce qui est le cas lorsqu'on commence les livraisons), contient plus de 2 parties de sucre en volume pour 1 degré du densimètre, et le fabricant qui ne recevrait que des racines ayant un jus avec cette relation $\frac{S}{D} = \frac{2}{1}$ aurait à travailler une très mauvaise betterave.

Après un grand nombre d'essais, la méthode d'achat à la densité a donc été employée en France, et aujourd'hui il y a peu de fabriques qui n'ait cette base d'achat des betteraves.

Mais cette base est-elle absolument exacte et chaque cultivateur y trouve-t-il son compte ? Voilà ce qu'il faut démontrer.

Or, en Belgique, on a fait des essais, et M. le docteur Petermann a trouvé qu'à une même densité ne correspondait pas toujours une même teneur en sucre, que par conséquent le quotient de pureté du jus pouvait varier notablement.

Ainsi, nous trouvons dans l'ouvrage de ce savant, intitulé : « Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture, 1886, p. 204 », un tableau démontrant que la densité d'un jus ne correspond nullement à sa richesse saccharine, pas plus qu'à la valeur industrielle de la betterave.

Nous prendrons deux exemples pour des densités moyennes :

DENSITÉ du jus.	SUCRE % c.c. de jus.	VALEUR proportionnelle du jus.
1060	11.30	7.73
1060	14.29	12.36
1060	13.35	10.78
1060	13.61	11.21
1060	13.03	10.25
1060	11.47	7.96
1070	12.19	7.63
1070	14.60	10.95
1070	16.01	13.15

Certes, nous n'avons pas la prétention de venir infirmer les résultats de M. le D^r Petermann, mais nous croyons qu'à l'époque où ces essais ont eu lieu, on ne savait pas tout ce que l'on a appris depuis sur la manière de prendre la densité, les écarts que l'on pouvait avoir avec les densimètres, l'influence de l'air, de la pulpe folle, etc.

C'est ainsi que M. Pagnoul, en prenant des précautions pour déterminer la densité des jus et leur teneur saccharine, a pu construire de nouvelles tables qui résument un nombre considérable d'essais, et dont les chiffres pour une même densité n'ont pas donné lieu à des différences aussi notables que celles signalées par M. le D^r Petermann.

Du reste, en examinant en détail certains chiffres, on trouve des résultats auxquels aujourd'hui on ne croirait plus, car il y a des puretés de près de 92, pour des jus bruts, alors que le jus épuré n'a pas souvent plus de 88 et 89, et après avoir été dépouillé de principes étrangers au sucre en quantité assez notable. Dans ce cas, c'est la densité qui devait être inexacte et être réellement plus élevée si, par exemple, l'air avait été expulsé entièrement du jus. Ce que nous

ne pouvons facilement nous expliquer, ce sont les hautes densités avec une dose faible de sucre. Les jus renfermaient-ils des substances solides en suspension, lesquelles rassemblées à l'air divisé, tenaient le densimètre à un point plus élevé qu'il ne devait être ? C'est une question à résoudre.

Mais c'est ce qui a décidé surtout les fabricants de sucre en Belgique à acheter la betterave, non pas à la densité, mais à l'analyse polarimétrique de la betterave. Et comme à cette époque on ne savait pas encore exactement doser le sucre réel contenu dans la betterave (ou que par des procédés peu pratiques) on a adopté le coefficient 95 pour passer de la richesse du jus en poids à la richesse de la betterave pour 100 grammes — et cela d'après des essais qui, en moyenne, avaient fourni 95 gr. de jus pour 100 gr. de racines.

Mais, dans le bulletin, on indiquait parfaitement sucre pour 100 gr. de betteraves.

En résumé, l'analyse était faite au polarimètre, et l'achat était fait d'après la teneur réelle du jus en sucre rapporté à la racine.

Ce procédé s'est peu à peu généralisé et, dans les contrats, on adoptait en Belgique une teneur moyenne de 10 % — avec un minimum de 9 — quelquefois de 8 — et cela vers 1880 — puis, peu à peu, le chiffre de base s'est relevé, et, aujourd'hui, on parle de 12 % de sucre du poids de la betterave.

Le prix de l'unité de sucre varie suivant les années, il est, en 1888, établi d'après l'échelle suivante :

Prix de base :	16 francs	les	10 %
»	20	»	» 11 »
»	23	»	» 12 »
»	26	»	» 13 »
»	29	»	» 14 »
»	33	»	» 15 »
»	37	»	» 16 %.

Ce tableau varie aussi avec les usines. On paie donc 0 fr. 30 en

moyenne le $1/10$ de % de sucre, alors que le $1/10$ de degré du densimètre est payé 0 fr. 60, mais comme $1/10$ du densimètre équivaut à un peu plus de $2/10$ de sucre réel, on paie en résumé, en Belgique, la betterave à peu près le même prix et même un peu plus qu'en France. Tous ces chiffres, nous tenons à le dire, sont sujets à des variations, et nous ne les donnons que pour indiquer les conditions générales de l'achat de la betterave à l'analyse directe.

Le procédé belge n'a pas été suivi en France, par suite des difficultés des analyses de contrôle, faciles à expédier aux laboratoires spéciaux lorsque le territoire est petit, mais difficiles d'exécution en France, surtout à une époque où les laboratoires n'étaient pas aussi nombreux qu'aujourd'hui, et, il faut bien le dire, parce qu'on trouvait plus simple la prise de densité qui pouvait se faire à l'aide de densimètres et par une personne qui n'avait pas besoin d'être initiée aux analyses chimiques.

Mais aujourd'hui il n'en est plus de même. Si, à ces époques, le fabricant de sucre gagnait encore quelque chose avec des cours du sucre blanc à 60 et 65 fr., il ne pouvait plus joindre les deux bouts avec des cours de 40, de 35 et même de 33 fr. Il a donc cherché à améliorer sa situation par des changements dans son usine, par des perfectionnements de toute sorte dans le travail de l'usine, par les encouragements aux agriculteurs pour produire de la meilleure betterave lui permettant de produire lui, fabricant de sucre, le sac de sucre à un prix de revient beaucoup plus bas que les années précédentes.

Le fabricant a installé la diffusion, a eu besoin d'un chimiste, et les laboratoires publics sont devenus plus nombreux. Or, ce qui paraissait peu pratique il y a 2, 3 ou 5 ans, l'est aujourd'hui, et nous pensons que le moment est venu d'acheter la betterave à sa valeur réelle, c'est-à-dire à la quantité exacte de sucre qu'elle renferme par 400 kilogr.

Nous savons parfaitement les objections qui vont être présentées,

mais nous croyons qu'après la lecture de ce qui va suivre, on sera convaincu de la possibilité de ce que nous proposons dans l'intérêt commun des fabricants et des cultivateurs, et ce d'une manière générale — c'est-à-dire que la marche que nous allons indiquer, peut être appliquée aussi bien en France qu'en Belgique et dans tous les autres pays.

Dans l'achat à la richesse réelle de la betterave, on ne se préoccupe plus de la pureté du jus et on ne calcule plus la valeur proportionnelle de la betterave. Il y a là, selon les uns, un défaut dans la méthode. Mais nous pensons que ce défaut n'existe pas, et voici pourquoi. Qu'importe à un fabricant qui achète sa betterave à la teneur en sucre, de connaître la pureté de son jus ? D'abord, il ne pourra pas faire varier les doses de chaux ou le mode de travail pour quelques mille kilos ayant un quotient de pureté plus faible que le jus des autres racines. De plus, rien ne lui certifie que de deux jus d'égale pureté, il recevra, après purification, deux jus de pureté semblable. Il devrait donc analyser la betterave par le procédé industriel suivi dans la fabrique, et c'est ce qu'a proposé M Battut, d'Arleux du Nord. Mais ce procédé long, ne parait pas présenter beaucoup d'avantage sur le procédé à l'analyse directe, car il donne les mêmes doses de sucre. Quant au coefficient de pureté du jus, il est difficile, en petit, d'atteindre un résultat identique à celui qu'on observe en grand et les comparaisons deviennent presque impossibles.

Nous allons, de suite, rassurer les partisans de l'analyse indirecte par le jus et le coefficient 95 ou un autre, pour avoir le quotient de pureté, en leur disant d'abord que le quotient de pureté est difficile à déterminer exactement sur le jus brut. On sait pourquoi, il y a là les influences de l'air emprisonné, de la pulpe folle, de la température — de l'exactitude des densimètres, du mode d'opérer. — Nous verrons aussi que les jus changent de densité suivant les rapes, les presses, etc. On n'a donc rien d'absolument certain pouvant guider le fabricant. Mais ce que nous pouvons dire, c'est qu'après

épuration, plus les betteraves renferment de sucre et plus elles fournissent un jus pur et, par conséquent, des masses cuites chargées en sucre.

Dans une sucrerie de Belgique, nous avons relevé les chiffres suivants :

CENDRES % SUCRE.	SUCRE.	CENDRES	EAU.	INCONNU	PURETÉ.	Richesse des betteraves	PURETÉ DU JUS.
8.2	79.39	6.51	6.08	8.02	84.52	9.40	81.4
6.4	32.02	5.31	5.90	6.77	87.16	10.07	83.4
5.9	82.72	4.90	6.84	5.49	88.85	10.70	83.6
5.0	83.30	4.20	6.67	5.89	89.21	12.02	85.0

Par conséquent, il n'y a pas de doute, le dosage direct du sucre contenu dans la betterave suffit pour déterminer la valeur de la betterave ; sa valeur industrielle, car il y a encore un point qui échappe à l'essai indirect c'est que l'on admet que dans toutes les betteraves il y a 95 de jus. Or, on a démontré qu'avec les méthodes indirectes il n'y avait pas toujours 95 de jus (1) mais un chiffre inférieur, parfois égal et quelquefois supérieur. Que cela dépendait uniquement de la rape ayant servi à la division de la racine et au mode de pression. Nous aurons l'occasion d'y revenir en traitant de la quantité de marc renfermée dans la betterave.

De ce qui précède nous concluons qu'il suffit donc d'acheter la betterave à la quantité réelle de sucre qu'elle contient pour 100 gr.

(1) En principe nous admettons que dans toutes les betteraves il y a 95 de jus, ou un chiffre très rapproché — mais que suivant les rapes le jus qui sort n'étant que de 60 ou 70 % du poids total de la pulpe, ce jus ne représente pas la composition moyenne de tout le jus de la betterave, et qu'il ne reste pas dans la pulpe pressée un jus identique à celui qui en est sorti — que le coefficient à adopter doit donc varier.

et pour y parvenir nous allons indiquer les moyens qui se diviseront en deux chapitres :

- 1^o Prise de l'échantillon moyen des racines ;
- 2^o Méthode de dosage direct du sucre contenu dans la betterave.

I.

Prise de l'Échantillon.

Nous admettons le cas le plus général de la prise de l'échantillon à la bascule.

Pour cela on destine à l'analyse les betteraves qui font partie de la tare. Or on pèse généralement 20 ou 25 k. de betteraves pour prendre la tare (de terre et des collets).

La tare varie beaucoup suivant les années et les saisons de 5 à 100 %.

D'autre part le poids moyen de la racine est sujet à des variations assez notables et après la tare il reste de 30 à 60 betteraves environ.

Il n'est pas nécessaire de prélever un échantillon sur chacune des racines, mais il faut que si l'on n'opère que sur 10 ou 20 racines ces betteraves représentent autant que possible la moyenne.

Pour y parvenir voici ce que nous avons dit il y a déjà longtemps.

Disposer toutes les betteraves les unes à la suite des autres par ordre de grosseur et alors prendre la première, la quatrième, la septième, etc. jusqu'à la fin.

On a donc un échantillon moyen proportionnel, c'est-à-dire que le nombre des grosses est proportionnel aux petites. Comme dans l'échantillon total, ce qui n'est pas pour les analyses exécutées sur un lot formé avec deux betteraves grosses, deux moyennes et deux petites.

Sur ce lot proportionnel composé alors de 10 ou 20 racines on procède au rapage comme il sera dit dans quelques instants.

Pour les silos, la prise d'échantillons pourra être faite d'après les indications qui ont été insérées dans une petite brochure due à l'Association des chimistes de sucreries de France et des Colonies.

De même pour les prises d'échantillon sur le terrain.

On aura toujours finalement un lot moyen pour l'analyse.

Anciennement et encore maintenant lorsque l'analyse doit être faite par deux ou trois chimistes, on sépare ce dernier lot en trois parties, et on adresse à chaque chimiste des betteraves entières. C'est une méthode défectueuse et qui donne lieu à des divergences parfois considérables dans les résultats et à des réclamations constantes.

Il faut absolument que chaque chimiste opère sur la même matière. En agissant, comme cela se pratique encore, malheureusement, les erreurs peuvent être préjudiciables à l'une ou à l'autre partie. Que dirait-on si, pour l'analyse d'un minerai de fer, on envoyait à chacun des chimistes des gros morceaux de minerai? Est-ce qu'on ne commence pas par diviser les parties qui doivent servir à l'analyse.

Pourquoi agir différemment avec la betterave, dont le prix de l'unité du sucre est en somme assez élevé.

Ce qu'il faudrait évidemment, c'est raper la betterave et envoyer à chaque chimiste un même échantillon de pulpe. Mais la pulpe divisée ainsi s'altère rapidement et il faudrait adjoindre à cette pulpe un agent conservateur, tout cela serait peu pratique.

Ce qui pour nous est plus simple, c'est de couper chaque betterave en quatre parties aussi égales que possible et de composer ainsi quatre lots de 10 ou de 20/4 de betteraves. On procède à ce découpage à l'aide d'un couteau de boulanger, à longue lame flexible.

Alors les quatre lots étant séparés, le cultivateur en choisit un, le fabricant un autre. Si avec le contrôle on veut un départage, on envoie un troisième lot, en même temps que celui du contrôle. Le quatrième lot peut-être expédié à un laboratoire central, s'il s'agit de raperies et qu'on veuille vérifier les analyses de chacune des raperies annexes.

Mais ces $\frac{4}{5}$ de betteraves étant découpés il s'en suit une évaporation plus ou moins rapide, d'où une perte de poids et une augmentation de la richesse saccharine. Or il est facile de tenir compte de cette perte. Avant l'envoi aux chimistes on pèse le tout et on note le poids en toutes lettres sur un bordereau spécial, poids approuvé par le cultivateur ou son représentant.

Le chimiste à l'arrivée pèse à nouveau l'échantillon et alors inscrit le poids sur son bulletin d'analyse.

On connaît donc la perte en poids subie durant l'espace de temps compris entre l'expédition et le moment de l'analyse et on tient compte très facilement de cette perte de poids sur la richesse par un simple calcul, que nous indiquerons.

Ces analyses de contrôle ou de départage du reste, ne se font pas pour chaque prise de tare. Elles doivent être faites de temps à autre pour voir comment opère la sucrerie qui elle analyse sur toutes les voitures comme cela se fait pour la prise de la densité du jus.

Nous sommes donc en présence de deux cas :

Betteraves entières — ou betteraves découpées.

Pour les betteraves entières, il suffit de les passer à la rape conique de Pellet et Lomont pour obtenir assez de pulpe destinée à l'analyse directe. Cette rape rationnelle est connue et très employée aujourd'hui. Elle prélève sur chaque betterave une partie proportionnelle de matière, ce qui n'est pas avec toutes les autres raves ou autre mode d'opérer.

La pulpe non mélangée est mise dans une terrine, on la mélange parfaitement, et ensuite on en met une poignée dans une jatte de porcelaine qu'on recouvre d'une plaque de verre pour empêcher l'évaporation. Sur cette plaque de verre on place le numéro en bois qui sert pour reconnaître l'échantillon.

Lorsqu'on a les morceaux de betteraves on les passe de même à la rape conique mais sur le côté et on continue comme s'il s'agissait des betteraves entières.

Dans les deux cas on doit séparer les semelles.

Nous devons dire que pour l'expédition des $1/4$ de betteraves il n'est pas nécessaire de mettre des feuilles de betteraves ou d'autres matières. Quoiqu'on fasse il y a toujours une perte dont il faut tenir compte. En ne mettant rien autour des betteraves on a une perte un peu plus forte mais on évite des réclamations de la part du cultivateur, si, comme cela peut arriver on se sert de feuilles humides ou de feuilles salées, etc.

La betterave est divisée ainsi à l'état de pulpe fine, car la râpe conique est maintenant pourvue d'un disque taillé en forme de rape ou lime à bois, et la pulpe peut-être analysée par plusieurs méthodes (1).

Nous passons donc à la deuxième partie, l'analyse de la betterave.

II.

Analyse de la Betterave. — Dosage direct du sucre % gr.

Le dosage direct du sucre $\%$ g de racines peut s'effectuer par plusieurs méthodes :

1^o Par l'alcool ;

2^o Par l'eau.

Pour chacun de ces liquides on peut employer :

La digestion à froid.

La digestion à chaud.

L'extraction à chaud par l'alcool et l'eau.

L'extraction à froid par l'eau.

Notre intention n'est pas d'indiquer pour les sucreries les méthodes à l'alcool qui présentent une série d'inconvénients. L'alcool

(1) Il est bien entendu que toutes les betteraves avant d'être passées à la râpe ou découpées pour en envoyer des parties à divers chimistes, doivent être soigneusement lavées et débarrassées de la terre.

coûte cher, peut provoquer des incendies, et de plus au point de vue chimique on a reconnu que l'alcool dissolvant mal le sucre en présence des substances étrangères contenues dans la betterave, la digestion n'était plus complète et l'extraction insuffisante.

C'est pourquoi aujourd'hui on a rejeté presque partout la digestion alcoolique à chaud pour conserver, en Allemagne surtout, l'extraction alcoolique. Mais pour cette extraction il faut des appareils spéciaux, et dans ces derniers temps les auteurs ont modifié leurs anciens extracteurs lesquels présentaient certains défauts.

Enfin tous les extracteurs alcooliques réclament, pour donner exactement la richesse saccharine, une seconde opération pour vérifier l'épuisement.

Tout cela est long et dispendieux.

Aussi n'entrerons-nous pas dans beaucoup de détails. Nous dirons seulement en quoi consistent les diverses méthodes alcooliques.

1° Digestion alcoolique à froid.

C'est le procédé de Stammer. Pour l'appliquer il faut une pulpe très fine, dite crème, et pour obtenir cette crème il faut un moulin ou rape spéciale qui débite peu. Avec la pulpe crème on n'est pas encore certain d'avoir tout le sucre contenu dans la pulpe, après quelques instants de contact. Il faut laisser digérer 20 à 30 minutes et employer de l'alcool à 80 ou 85° au lieu de 90 ou 95°.

Pour le dosage du sucre par ce procédé, il suffit de peser 26.048 ou 32.4 de pulpe crème, d'ajouter 2^{cc}.5 à 3^{cc}, de sous-acétate de plomb, de compléter à 200^{cc}.7 ou 201^{cc}, d'agiter, de laisser en repos une 1/2 heure à la température ordinaire et de filtrer sous cloche ou sous plaque de verre. On a de suite la richesse en se servant d'un tube de 0.40 ou 0.20, suivant la pesée.

2. Digestion alcoolique à chaud.

On procède absolument de même, mais en général on ne se sert

que d'une pulpe grossière et on met à digérer durant une 1/2 heure et jusqu'à 2 heures à 75-80° C., suivant la grosseur de la pulpe.

On laisse refroidir et on polarise comme ci-dessus. Par la digestion alcoolique à chaud et une pulpe grossière on ne sait jamais même après 2 heures, si la diffusion est terminée.

3° *Extraction alcoolique.*

On se sert d'appareils analogues à l'extracteur Payen plus ou moins modifié. Ce sont les vapeurs d'alcool qui se condensent sur la pulpe et entraînent le sucre qui reste dans le ballon.

Il y a des extracteurs à écoulement continu et d'autres à syphon et à écoulement intermittent. Il y en a de plus commodes les uns que les autres et qui sont aussi plus rapides.

La durée de l'extraction est très variable. Avec les uns il faudra 2 heures et plus, avec les autres une 1/2 heure pour la même pulpe. La durée est difficile à indiquer pour les appareils à écoulement continu, mais pour les appareils à écoulement intermittent on peut dire le nombre de lavages nécessaires pour obtenir l'épuisement complet, nombre qui varie de 10 à 12, qu'il se produisent en une 1/2 heure ou en 2 heures. En tout cas, pour la certitude, quelque soit l'appareil il faut s'assurer qu'une nouvelle extraction fournit 0 à la polarisation, et quelquefois y a-t-il à craindre la formation de chemins au milieu de la pulpe. Si cela arrive il faut changer la pulpe de place avant la dernière extraction de vérification.

L'extracteur le plus simple, le plus rapide et le plus rationnel pour expériences comparatives avec les procédés aqueux, est celui de Pellet.

Le liquide en distillant mousse quelquefois, on évite cela par un peu de sable. Une fois l'extraction terminée, on ajoute 2^{cc} ou 3^{cc} de plomb pour 26.048 ou 32 gr. 4 et on complète à 100 ou à 200^{cc}, avec de l'eau. Inutile d'ajouter l'alcool. On refroidit, on agite, le reste comme ci-dessus. Avec le procédé par l'extraction on n'a pas à tenir compte du volume occupé par le marc.

4° Extraction aqueuse à froid ou chaud.

L'eau peut être employée à froid ou à chaud pour épuiser un poids donné de pulpe. Il suffit, dans un tube à robinet, de placer 26.048 ou 52^{gr}.4 de pulpe et de verser de l'eau froide ou chaude sur cette pulpe, de laisser couler le liquide goutte à goutte en renouvelant l'eau à la partie supérieure de la pulpe. Il y a un lavage méthodique. On recueille le liquide dans des ballons de 400^{cc} et comme cela on reçoit 2, 3 ou 4 ballons pour reconnaître si l'épuisement est terminé.

Mais tous ces procédés ne peuvent facilement être appliqués durant la fabrication et les procédés alcooliques surtout présentent encore divers inconvénients. Les solutions alcooliques donnent des stries très rapidement pour la moindre élévation de température, et en présence d'un liquide de densité différente. L'observation polarimétrique devient lente et ennuyeuse.

Nous verrons plus loin d'autres inconvénients.

Nous restons donc en présence de deux procédés pratiqués pour le dosage direct du sucre contenu dans la pulpe :

La digestion aqueuse à chaud.

La diffusion aqueuse instantanée à froid.

Digestion aqueuse à chaud.

Ce procédé est entré dans la pratique durant la campagne 1887-1888, et a permis d'exécuter un grand nombre d'analyses.

Voici en quoi il consiste :

1^o On pèse 16^{gr}2, 26^{gr}048, 32^{gr}4 ou 52^{gr}096. de pulpe aussi homogène que possible qu'on introduit dans un ballon de 200^{cc}, portant des divisions de 200 à 210^{cc}.

On se sert pour cela d'un entonnoir en fer blanc à large ouverture et reposant sur le col du ballon élargi.

On s'aide d'un agitateur à bout aplati. On lave l'entonnoir intérieurement et extérieurement. On ajoute de 3 à 10^{cc} de sous-acétate de plomb suivant le poids prélevé et la qualité des betteraves — on remplit le ballon jusqu'à près de 200^{cc}. On place le tout au bain-marie chauffé à 75-80° C. On laisse le tout durant une demi-heure. On refroidit et on complète le volume après avoir abattu la mousse par quelques gouttes d'éther.

Pour tenir compte du volume occupé par le marc de betteraves, on fait alors :

200 ^{cc} 5	pour	16 ^{gr} 2
200 ^{cc} 75	pour	26 ^{gr} 048
201 ^{cc}	pour	32 ^{gr} 4
201 ^{cc} 5	pour	52 ^{gr} 096

On agite et l'on filtre. Le liquide filtré doit être légèrement alcalin. On l'acidifie à l'aide de 2 à 3 gouttes d'acide acétique cristallisable et l'on polarise au tube de 0^m40.

On a alors directement la richesse de la betterave % gr. de racines ou le double de la richesse suivant qu'on a pris le poids ou le double poids normal.

Nous devons dire que l'excès de sous-acétate de plomb ne nuisant en rien il est préférable d'en mettre plus que moins. Avec les betteraves normales on peut n'employer que 10^{cc} de sous-acétate de plomb pour 100 gr. de pulpe. Pour des betteraves non mures ou conservées on doit ajouter parfois jusqu'à 20^{cc} de sous acétate de plomb pour 100 gr. de pulpe.

Pour la pratique on emploie des bains-marie de 12 cases, lesquels sont alimentés régulièrement à l'aide d'un réservoir à niveau constant.

On a trois cases mobiles et un refroidisseur.

Un panier à douze cases sert à recevoir les ballons en préparation, un autre contient les ballons en chauffage et le troisième est au bain de refroidissement.

On peut donc faire ainsi 24 analyses en une heure soit plus de 250 en onze heures.

Des essais ont démontré à divers expérimentateurs que le prélèvement de 16.200 ou de 52.096 donnait le même résultat lorsque l'échantillon est homogène.

Dans la pratique, on se sert du même procédé pour l'analyse des cossettes fraîches entrant à la diffusion.

On n'a qu'à hacher la cossette représentant un échantillon moyen.

On a fait un grand nombre d'essais et on a conclu que la digestion aqueuse à chaud donnait les mêmes résultats que l'analyse à l'alcool par digestion ou par extraction.

Lorsqu'il y a eu des différences en moins par l'alcool, on a trouvé que ces écarts provenaient de plusieurs causes que nous résumons ainsi :

1^o La dose de sous-acétate de plomb était trop faible pour les analyses aqueuses ;

2^o La dose de sous-acétate de plomb était trop forte en présence de l'alcool ;

3^o L'extraction à l'alcool était insuffisante ;

4^o La digestion alcoolique était incomplète ;

En effet, on a reconnu qu'il y a dans la betterave des substances pectiques qui polarisent fortement à droite. M. L. Chevron a démontré que la pectine déviait à droite de 3 à 3.5, le sucre était 1.

Or la betterave renferme de 1 à 1.5 de pectine et autres substances analogues.

Il suffit donc de la présence de quelques décigrammes de pectine pour avoir une différence en plus par l'eau de 0,2 à 0,5 %.

Or, les substances pectiques sont complètement précipitées par le sous-acétate de plomb en quantité suffisante.

Puis un grand excès de sous-acétate de plomb peut agir sur l'osparagine et augmenter son pouvoir rotatoire à droite. L'acide

cétique neutralise cet effet, c'est pourquoi il faut acidifier avant de polariser.

D'autre part, d'après les travaux de J. Weesberg et de plusieurs chimistes l'excès de sous-acétate de plomb diminue la polarisation du sucre pur en présence de l'alcool.

Il ne faut donc mettre qu'un volume déterminé de sous-acétate de plomb dans les essais à l'alcool, volume qui est en général moitié moindre que pour les essais à l'eau.

Même avec l'alcool si la dose de plomb est insuffisante, il peut y avoir un excès de polarisation, par suite de l'action des principes pectiques surtout lorsque l'alcool est étendu à 80-85° et qu'on pèse 52 gr. 096 de matière.

Pour les appareils à extraction alcoolique, la durée de l'épuisement doit être prolongée jusqu'à une heure et demie et deux heures. Puis on doit renouveler un second épuisement pour être certain d'avoir un épuisement complet.

Quelques appareils réclament une durée de trois heures pour avoir une extraction complète. On peut avoir cependant des extracteurs alcooliques rationnels épuisant en 10 ou 20 minutes. Il suffit de chauffer tout le ballon, d'éviter le refroidissement des vapeurs d'alcool qui doivent revenir sur la pulpe — d'avoir un tube étroit dans lequel on met la pulpe.

Pour la digestion alcoolique, l'épuisement n'a lieu qu'après une heure ou deux heures suivant la grosseur de la pulpe. On a démontré en Allemagne que la digestion alcoolique devait être écartée et qu'elle n'était applicable qu'autant que la pulpe était très fine.

On doit chauffer au point d'ébullition de l'alcool, soit de 80 à 83° et alors le ballon est surmonté d'un tube refroidisseur.

Nous arrivons maintenant à la diffusion aqueuse instantanée et à froid.

Ce procédé repose sur ce principe que l'eau enlève tout le sucre

de la pulpe à froid et instantanément lorsqu'elle est suffisamment divisée.

On a trouvé que si la râpe conique au lieu d'avoir des dents était taillée comme une lime à bois, la pulpe était assez fine pour être analysée par la diffusion instantanée à froid.

Déjà avec des appareils spéciaux, Stammer avait démontré que l'alcool peut servir à la digestion ou diffusion alcoolique à froid, à la condition de préparer de la *crème* de betteraves.

Mais ces appareils débitent généralement peu.

La râpe conique modifiée débite beaucoup et la pulpe est dans de bonnes conditions pour l'analyse à froid.

On opère alors comme suit :

Sur la pulpe on pèse 16.20, 26.048 ou 32^{gr}40, on passe le tout dans un ballon de 200^{cc} à l'aide d'un jet d'eau. Pour cela on a un flacon de 5 à 10 litres, posé sur une étagère, au bas du flacon une tubulure porte un bouchon à 2 trous. A l'un on a mis un tube de caoutchouc terminé par un bout de tube en verre de 4 à 5^{mm} de diamètre.

On pince le caoutchouc par un pince de Mohr. Le second trou reçoit un tube semblable mais effilé, et c'est par ce tube effilé qu'on a le jet nécessaire à faire écouler sans agitateur la pulpe dans le ballon.

On met 3 à 6^{cc} de sous-acétate de plomb. On verse par petites parties 4 à 3^{cc} d'éther pour abattre la mousse. On complète 200^{cc}5, 200^{cc}75 ou 201^{cc}. On agite et l'on filtre de suite.

On continue l'opération comme ci-dessus.

Une analyse de betterave, à partir de la pesée, peut aussi n'exiger que 3 à 4 minutes.

Un grand nombre d'essais ont démontré que les résultats fournis par cette nouvelle méthode étaient aussi exacts que par la digestion aqueuse à chaud, ou l'extraction alcoolique bien conduite.

Nous devons dire seulement que pour les essais à froid, la pulpe doit être absolument débarrassée des semelles.

Ce qui est facile à éviter en ôtant sur les betteraves toutes les petites radicules.

Lorsqu'on a des quarts ou des parties de betteraves, on se sert de la même râpe en disposant sur le côté un support à betteraves.

Mais il y a des semelles et on doit les écarter par un passage à travers un tamis à mailles très larges pour opérer à froid.

Ou bien on se sert du hache-viande, mais alors il faut opérer à chaud comme pour les cossettes fraîches.

Nous espérons que bientôt on aura aussi un appareil simple pour diviser les cossettes fraîches et les semelles à un état assez fin pour l'analyse à froid.

On ne doit pas peser plus de 32^{gr}4 pour 201^{cc}; avec 52.096 le mélange est trop épais.

Pour la pratique, il n'est pas utile de filtrer instantanément après chaque pesée. On peut entreprendre une série de 12 ou 20 essais et polariser ensuite par séries.

On peut également remplacer les poids de 26^{gr}048 ou de 52.096 par ceux de 25^{gr}95 et de 51^{gr}70. Alors on ne fait que 200^{cc} au lieu de 200^{cc}75 ou 201^{cc}5.

Avec le procédé par diffusion aqueuse instantanée et à froid, on voit que l'on peut exécuter près de 300 analyses par 10 ou 11 heures et ce très facilement et très économiquement.

On peut calculer le prix de revient très exactement d'une analyse. C'est seulement quelques centimes y compris l'intérêt du matériel. Le matériel peut être complet avec une somme de 1000 à 1400 fr.

L'analyse à froid permettra d'exécuter durant la campagne 1888-89 plus de 70,000 analyses de betteraves réparties en 13 laboratoires.

L'analyse est faite alors sur un poids moyen de 2000 kil.

Déjà, durant l'année 1887-1888, on a pu faire dans les mêmes circonstances plus de 40,000 analyses de betteraves, mais par la digestion aqueuse à chaud.

Extraction aqueuse à froid ou à chaud.

On a vu que pour la digestion aqueuse ou alcoolique il faut tenir compte du volume occupé par le marc. On compte, en effet, 4.5 à 4^{sr}7 de marc sec pour 100^{sr} de betteraves, densité 1.6, soit 3^{cc} environ pour 100^{sr} de betteraves ou 0^{cc}5 pour 16^{sr}2, etc.

Avec l'extraction alcoolique, on a directement l'analyse exacte, et on pense que le marc peut varier assez pour influencer les résultats.

Or il a été démontré que malgré les écarts de 1 à 2 % qu'on pourrait constater, le résultat n'était pas influencé de 0.1 et n'atteignait que quelques centièmes de sucre (1).

Lorsqu'on veut éviter l'influence du marc, on peut utiliser l'eau pour le dosage du sucre par extraction.

On opère à chaud ou à froid.

On place la pulpe dans un tube étroit et élevé.

On met de l'eau jusqu'au haut de la pulpe.

Le bas du tube est effilé et terminé par un robinet qui permet de modérer l'écoulement.

On recueille un volume de 200^{cc}, puis un deuxième et parfois un troisième. On met du sous-acétate de plomb en quantité suffisante pour la défécation de chacun des ballons. On agite, on filtre.

L'écoulement doit se faire en 10 ou 12 minutes pour un volume de 200^{cc}.

La pulpe repose sur une toile métallique destinée à retenir le marc.

Pour aller plus vite, on peut mettre de l'eau chaude ou bouillante et continuer l'épuisement par de l'eau également chauffée.

On peut disposer l'appareil à niveau constant.

(1) Il est bien entendu que si pour des recherches scientifiques on voulait ne pas avoir à tenir compte du volume occupé par la pulpe, on opérerait l'analyse par extraction. On peut, à cet effet, épuiser la pulpe par les procédés alcooliques à chaud ou par les extracteurs à l'eau et à froid.

Analyse des porte-graines.

On sait que les producteurs de graines ont besoin d'analyser jusqu'à 3000 betteraves par jour. Les fabriques de sucre qui elles mêmes produisent quelques milliers de kilos de graines doivent aussi analyser leurs betteraves-mères.

Pour cela, on emploie le plus généralement la liqueur Fehling ou de Violette.

Ce procédé a rendu de grands services, mais on peut le remplacer soit par la digestion aqueuse à chaud, soit par la diffusion aqueuse instantanée à froid.

Dans le premier cas et après avoir sondé la betterave, on opère le découpage de la betterave en tranches minces, comme pour l'essai par la liqueur Fehling. On en pèse 4.05 ou 6^{gr}512 que l'on met dans un ballon de 50^{cc}.

On ajoute 1 à 1^{cc}5 de sous-acétate de plomb.

On complète à 40-45^{cc}. On porte au bain-marie 3/4 d'heure à 1 heure au maximum.

On refroidit, on complète à 50^{cc}. On agite, on filtre, on polarise au tube de 0.40 (1).

On a ainsi directement la richesse de la betterave.

Pour réduire la durée du chauffage on peut se servir d'une sonde à croisillons qui découpe le cylindre de betteraves en quatre parties,

Pour la diffusion à froid, le cylindre enlevé à la sonde doit être passé à la machine spéciale produisant une pulpe prête à être employée après un mélange parfait.

(1) Pour un grand nombre d'analyses quotidiennes on se sert de 2, 3, 4 ou 5 séries de bains-marie. Dans chaque case on a mis une séparation mobile à 4 compartiments. On peut donc chauffer durant une demi-heure ou trois quarts d'heure 48 ballons à la fois. Avec l'analyse à froid ou à chaud par le saccharimètre, on peut opérer en tout temps.

On se sert d'un petit appareil marchant rapidement et portant deux de ces petites râpes spéciales (1).

Pour compléter ce que nous avons dit sur les avantages de la digestion aqueuse à chaud et de la diffusion aqueuse à froid instantanée, comparativement avec l'analyse à l'alcool, nous dirons que lorsqu'on fait jusqu'à 2 et 3000 analyses par jour de porte graines avec un personnel plus restreint que par tout autre méthode, une analyse revient à moins de cinq centimes.

Comparaison entre les méthodes alcooliques et aqueuses.

Pour montrer les résultats obtenus par l'eau comparativement avec les analyses alcooliques, nous ne pouvons mieux faire que de placer, ici les résultats qui ont été déduits d'un grand nombre d'analyses exécutées dans divers laboratoires par les deux méthodes et ce durant la campagne 1887-1888.

Par l'alcool (2) (Gembloux, Hasselt). Par l'eau (3).

12.70	12.70
12.90	13.00
11.60	11.40
12.74	12.40
12.02	12.40
12.14	11.90
11.40	11.20
13.15	12.20
12.54	12.70
<hr/> 12.26	<hr/> 12.21

(1) Sous peu nous décrirons un nouvel appareil destiné à l'analyse des porte-graines et avec lequel on produit directement la pulpe assez fine en même temps que se fait le sondage. C'est le foret-râpe modifié en résumé pour obtenir la pulpe à un degré suffisant de finesse pour être analysée par la méthode aqueuse instantanée et à froid.

(2) Laboratoires de contrôle opérant sur des quarts de betteraves et en tenant compte de la perte de poids de l'échantillon.

(3) Laboratoire d'une sucrerie analyse sur 1/4 des mêmes betteraves envoyées aux laboratoires de contrôle.

NOMBRE D'ANALYSES.	EXTRACTION ALCOOLIQUE.	DIGESTION ALCOOLIQUE.	DIGESTION AQUEUSE A CHAUD.
18	10.60	10.50	10.59
85	12.25	»	12.22
166	»	12.27	12.37
103	11.96	»	11.93
184	»	12.10	12.20
RÉSUMÉ GÉNÉRAL.			
287	par l'alcool extraction et digestion.....		12.05
	par l'eau (digestion à chaud).....		12.10

En ce qui concerne l'analyse aqueuse à froid nous devons donner également quelques séries de résultats pour montrer que lorsque la pulpe est assez fine, l'analyse à froid ne le cède en rien comme exactitude à l'analyse à chaud.

	A FROID.	A CHAUD.
1	10.20	10.30
2	12.60	12.65
3	11.70	11.70
4	10.70	10.65
5	11.15	11.25
6	10.30	10.30
7	11.35	11.30
8	12.30	12.40
9	11.75	11.70
	Moyenne. 11.34	11.38
10	13.20	13.25
11	11.50	11.50
12	7.70	7.65
13	9.10	9.10
14	8.40	8.40
15	8.85	8.85

Avantages de l'analyse directe de la betterave sur l'analyse par la densité.

Avec la densité il y a souvent des contestations entre le cultivateur et le fabricant, pour une foule de causes dont les principales sont les suivantes :

- 1° Influence de la râpe.
- 2° Influence de la pression et de la durée.
- 3° Influence de l'air dans le jus.
- 4° Influence de la température.
- 5° Exactitude du densimètre et son mode de graduation.

Nous n'avons pas l'intention d'examiner en détail successivement chacune de ces causes. Nous dirons seulement qu'on sait parfaitement aujourd'hui que pour une même betterave suivant la nature de la rape ou plutôt suivant la grosseur de la pulpe, la densité du jus ne sera pas toujours semblable.

On sait en outre que pour une même pulpe le jus n'a pas la même densité au commencement et à la fin de la pression.

Avec les pulpes fines le jus de la fin est plus faible, avec les grosses pulpes ou pulpes hachées surtout le dernier jus est plus riche.

Où est l'exacte vérité dans tout cela ? On n'a pas encore pu le dire.

Quant à l'influence de l'air elle est manifeste et c'est pourquoi l'on indique de laisser le jus en repos durant dix minutes environ. Mais ce temps est parfois insuffisant.

On a aussi suivant le mode de râpage et le mode de pression une influence de la pulpe folle.

C'est pourquoi en général maintenant on décante le jus qui est débarrassé alors en grande partie des pulpes folles et de la terre restée encore adhérente dans certaines cavités de la betterave.

Pour la température on peut en corriger l'influence par des tables

de correction. Il y en a diverses, il est vrai, mais les écarts ne sont pas très sensibles surtout pour les degrés voisins de 15°.

Depuis quelque temps alors on discute le mode de graduation du densimètre.

Pour les uns il doit être gradué 1000 avec de l'eau à 15° et dans l'air, pour les autres il doit être gradué d'après la définition même de la base du système métrique. 1 litre d'eau pesant 1000 dans le vide et à 4° de température.

Il y a donc là encore un sujet de discussion qu'on pourrait facilement éviter en se servant de la balance de Mohr.

En effet cette balance hydrostatique sert à prendre la densité de tous les liquides, mais elle est réglée avec de l'eau. Or, si on a un jus à 15°, l'eau qui sert au réglage de la balance, doit marquer 15°. Si bien qu'on a la densité *exacte* du jus qui remplace l'eau. C'est-à-dire que l'eau marque 0 ou 1000 dans les conditions où le jus a été pesé, en un mot, on a la vraie densité, que ce soit dans l'air ou dans le vide on a une température plus ou moins élevée.

En récapitulant tous ces inconvénients et en examinant le temps qu'il faut pour terminer un essai par densité on voit de suite que la digestion aqueuse à chaud même est plus rapide et ne donne lieu à aucune erreur.

Le seul reproche qu'on puisse adresser à la digestion aqueuse à chaud c'est de ne pas donner assez rapidement le résultat en cas de besoin.

D'abord nous disons qu'une 1/2 à 3/4 d'heures cela représente souvent moins que le temps nécessaire au déchargement d'une voiture et son repassage à la bascule.

Mais alors la diffusion instantanée à froid permet d'avoir le résultat en 4 minutes.

Ce qui est plus rapide que par la densité, et il n'y a pas moyen de faire des erreurs, car la pulpe est facile à peser, les tares sont toujours exécutés, les poids parfaitement spéciaux.

Puis on a la lecture directe au saccharimètre.

Tandis que par le densimètre, on a encore le mode de lecture, influence du ménisque.

Puis la correction de la température, etc.

Nous comprenons parfaitement que l'on ne puisse utiliser les méthodes alcooliques, qui en dehors de leur prix de revient exigent un temps considérable, un double épuisement, et peuvent être cause de graves incendies.

Mais nous croyons que la méthode aqueuse à froid ne laisse absolument rien à désirer sous le rapport de l'exactitude, de la rapidité et de la simplicité.

**Des différences de prix de la betterave entre l'achat
à la densité et par l'analyse directe.**

Quelles vont être maintenant les différences de prix de la betterave achetée à la densité ou par la richesse réelle % gr.

On sait que d'après la densité le fabricant de sucre estime que 1 du densimètre doit donner 2 de sucre. Mais nous avons dit aussi que cette relation n'était pas exacte, et qu'elle pouvait aussi bien supposer 2 de sucre % cc de jus ou % gr. de betteraves.

Pour répondre à la question ci-dessus qu'on ne manquera pas de poser nous devons admettre comme point de départ les tables donnant la relation entre la richesse réelle et la densité.

Mais nous avons plusieurs tables.

Il y en a eu en France publiées par M. Pagnoul, l'éminent directeur de la station agricole du Pas-de-Calais, il y en a une autre qui a été calculée en Belgique par M. Petrucci.

M. Pellet de son côté en avait calculé une ; voici les deux tables.

Nous avons calculé à côté la richesse % gr. de jus en adoptant le coefficient 95, et nous avons pris une moyenne des deux résultats.

DENSITÉ.	TABLE DE M PAGNOUL. (1887)		TABLE DE M. PÉTRUCCI. (1886)	SUCRE % gr. de betteraves.
	Sucre % cc. de jus.	Sucre % gr. de betteraves au coefficient 95.	Sucre % gr. de betteraves au coefficient 95.	— MOYENNE.
1050	10.00	9.2	9.48	9.34
1051	10.30	9.4	9.78	9.59
1052	10.60	9.6	9.97	9.78
1053	11.00	9.9	10.14	10.02
1054	11.30	10.1	10.34	10.22
1055	11.50	10.3	10.51	10.40
1056	11.70	10.5	10.83	10.66
1057	12.00	10.8	11.02	10.91
1058	12.30	11.0	11.19	11.99
1059	12.50	11.2	11.38	11.29
1060	12.80	11.5	11.57	11.53
1061	13.10	11.7	11.82	11.76
1062	13.40	12.0	12.01	12.00
1063	13.60	12.2	12.20	12.20
1064	13.90	12.4	12.37	12.38
1065	14.10	12.6	12.57	12.58
1066	14.40	12.9	12.83	12.86
1067	14.70	13.1	13.00	13.05
1068	15.00	13.3	13.20	13.25
1069	15.30	13.5	13.39	13.44
1070	15.50	13.7	13.56	13.63
1071	15.80	13.9	13.88	13.89
1072	16.00	14.1	14.06	14.08
1073	16.20	14.3	14.24	14.27
1074	16.40	14.5	14.42	14.46
1075	16.70	14.7	14.59	14.64
1076	17.00	15.0	14.79	14.89
1077	17.30	15.2	14.97	15.08
1078	17.60	15.5	15.14	15.32
1079	17.90	15.7	15.34	15.52
1080	18.10	15.9	15.53	15.71

Mais précisément on a discuté beaucoup sur la quantité de jus contenue dans 100 gr. de betteraves. Pour les uns il y a bien 95 de jus et 5 % de marc en moyenne, pour les autres il y a 5 % de marc 88 à 92 de jus et de l'eau colloïdale, ou de l'eau d'hydratation, ne faisant pas partie du jus.

Ces questions ne sont pas encore absolument résolues.

Le point cependant sur lequel on peut être d'accord, c'est que suivant les rapés le jus analysé ne représente pas la même densité et qu'en adoptant le coefficient 95, on a tantôt une richesse moindre, égale, ou supérieure à l'analyse directe.

Jusqu'à nouvel ordre, adoptons donc le coefficient 95.

Avec cette base, il est facile de calculer le prix comparatif de la betterave % k. achetée d'après l'analyse directe et pour que le cultivateur ait le même prix que pour l'achat à la densité.

Il est bien entendu que cette table peut subir des variations, comme les prix de base du degré densimétrique. Que sur cette table on peut apporter les variations pour le cas où l'on achèterait aussi suivant le prix du sucre durant la fabrication.

	<small> PRIX de 1,000 k. de betteraves d'après la densité. </small>		<small> PRIX de 1,000 k. de betteraves d'après la densité. </small>
1050	18 »	1066	27.60
1051	18.60	1067	28.20
1052	19.20	1068	28.80
1053	19.80	1069	29.40
1054	20.40	1070	30 »
1055	21 »	1071	30.60
1056	21.60	1072	31.20
1057	22.20	1073	31.80
1058	22.80	1074	32.40
1059	23.40	1075	33 »
1060	24 »	1076	33.60
1061	24.60	1077	34.20
1062	25.20	1078	34.80
1063	25.80	1079	35.40
1064	26.40	1080	36 »
1065	27 »		

Admettons un prix de base de 18 francs les 4,000 k. à 5° du densimètre et une augmentation de 0 fr. 60 par dixième de degré du densimètre :

D'après ce tableau, on calcule que la betterave devrait être payée
à environ

9 %	17.5 les 1000 k.	
10	19.8 1000	ou 0,23 par 1/10
11	22.5	0,27 id.
12	25.2	0,27 id.
13	28.0	0,28 id.
14	30.9	0,29 id.
15	33.9	0,30 id.
16	36.9	0,30 id.

On voit que ce tableau est peu différent de celui que nous avons donné précédemment et on pourrait le simplifier en admettant

2 fr. 50	par degré de richesse de	9 — 10.99
		de 11 — et au-delà.
4	id.	jusqu'à 14.99
3 50	id.	de 15 et au-dessus.

Nous n'avons voulu donner qu'un exemple d'après lequel chaque fabricant pourra établir un tableau du prix de la betterave achetée par l'analyse directe, c'est-à-dire d'après sa richesse réelle en sucre.

Avec ce mode d'achat, le fabricant ne paiera la betterave que selon sa valeur réelle et le cultivateur recevra de son côté exactement le prix de sa marchandise. Il n'aura plus de sujets de discussions et c'est pourquoi, dans l'intérêt général, dans l'intérêt du fabricant comme du cultivateur, nous avons cru devoir soumettre cette étude à l'examen de la Société Industrielle du Nord de France.

Nous ne doutons pas, en effet, que si cette Société approuve les bases de notre mémoire, dans un bref délai la nouvelle méthode aura remplacé partout l'ancien mode d'achat qui, après examen, ne peut plus donner satisfaction aux parties intéressées.

Depuis que ce mémoire a été envoyé à la Société industrielle du Nord de la France, un grand nombre de chimistes ont publié des résultats obtenus à l'aide de nos diverses méthodes d'analyse de la betterave et n'ont pu que constater leur exactitude. Nous devons citer particulièrement : M. le Docteur Pétermann et M. J Weisberg en Belgique, M. Clerk en Allemagne, et M. le Directeur du laboratoire de l'association des fabricants de sucre de l'Autriche-Hongrie à Vienne. Nous ne pouvons mieux faire que de terminer ce mémoire par les conclusions ci-après que nous extrayons des notes parues.

M. le Docteur Petermann, Directeur du laboratoire expérimental de Gembloux — termine ainsi son mémoire dans la sucrerie Belge du 15 décembre, page 453.

« La diffusion instantanée se recommande à l'emploi général » dans tous les laboratoires devant exécuter un très grand nombre » d'analyses de betteraves, avec la plus faible dépense possible de » travail de temps de réactifs et de gaz. ».

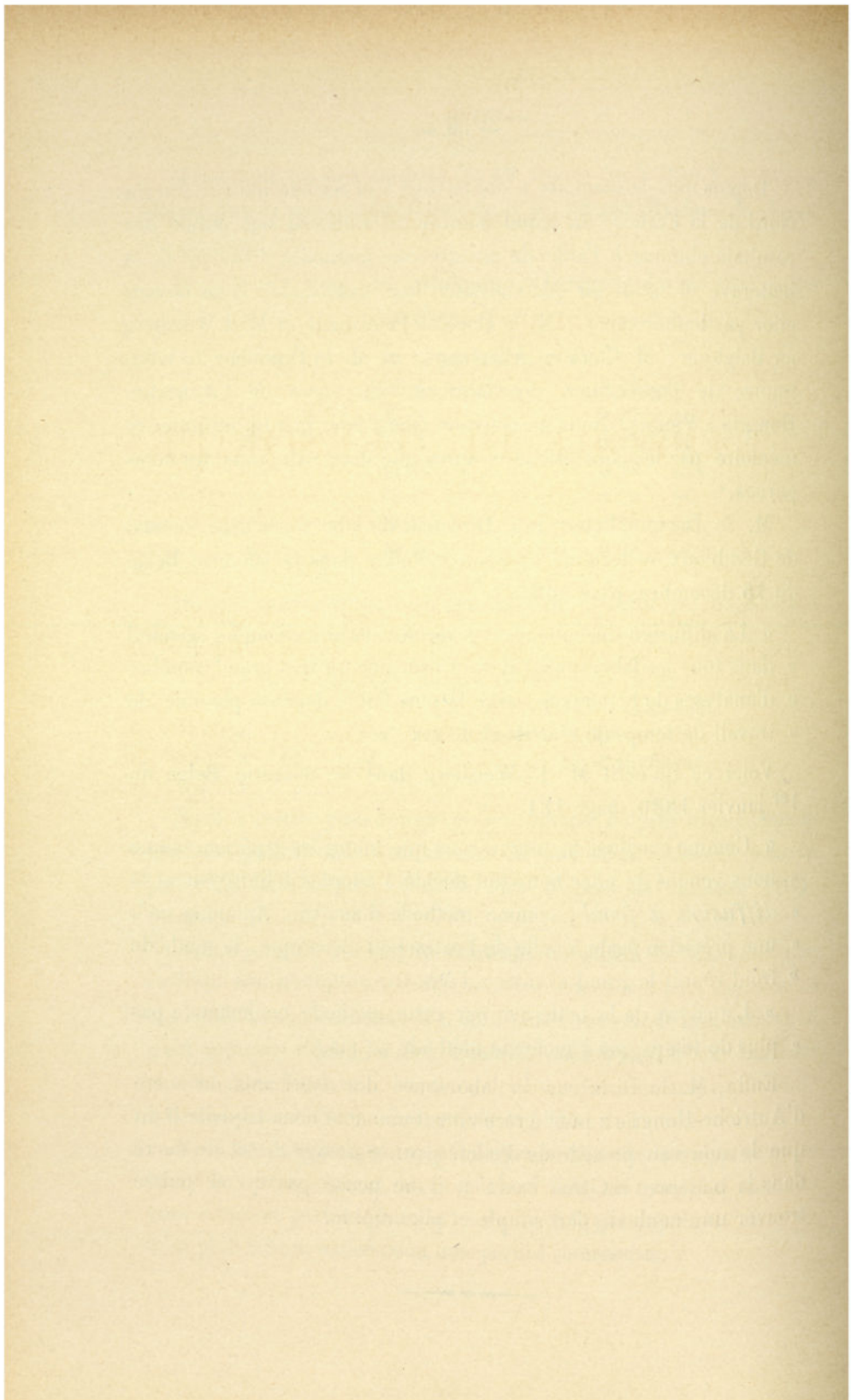
Voici ce qu'écrivit M. J. Weisberg dans la Sucrerie Belge du 1^{er} janvier 1880, page 181.

« Comme conclusion, nous dirons que toutes les expériences que » nous venons de citer nous ont décidé à adopter définitivement la » *diffusion à froid*, comme méthode d'analyse. Ajoutons qu'à » une précision égale à celle de l'extraction alcoolique, la méthode » froid réunit le grand avantage d'être très simple et très rapide.

» L'analyse de la betterave par cette méthode ne demande pas » plus de temps que l'ancienne méthode au jus. »

Enfin, M. le Directeur du laboratoire des fabricants de sucre d'Autriche-Hongrie a publié récemment une note dans laquelle il dit que le nouveau procédé de Pellet, pour le dosage direct du sucre dans la betterave est très exact et il ne pense pas qu'on puisse trouver une méthode plus simple et plus rapide.





SIXIÈME PARTIE.

DOCUMENTS DIVERS.

RAPPORT DU TRESORIER

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai l'honneur de vous adresser le Compte des Recettes et des Dépenses pendant l'année 1888, ainsi que le Projet de Budget pour 1889 :

Au 31 décembre 1887, il restait en caisse.....	Fr.	13.418 20
Nos recettes en 1888 se sont élevées à.....		27.990 85
		<hr/>
Ensemble.....		41.409 05
Nous avons dépensé en 1888.....		23.058 05
		<hr/>
Il reste donc en caisse.....	Fr.	18.351 »

Dans le Projet de Budget que nous avons soumis l'an dernier, nous vous avons fixés pour les Recettes le chiffre de frs. 27405, vous voyez que nous ne nous en sommes guère écartés, et pour les Dépenses le chiffre de 26.995 fr. Nous avons dépensé 1600 fr. de moins pour l'Impression du Bulletin, un millier de francs pour notre Assemblée Générale, autant pour nos Conférences, de telle sorte que notre Encaisse au 31 Décembre a pu s'élever à 18.351 fr. au lieu de 13.828 sur lesquels nous comptons.

Comme il nous est possible d'évaluer que chaque année nos Recettes dépassent de 4 à 5000 fr. nos Dépenses, je vous propose, Monsieur le Président, d'augmenter nos revenus en diminuant

notre réserve chez nos Banquiers par l'achat de 400 fr. rente 3 %.

Notre revenu annuel se trouverait ainsi porté à Frs. 5755, et nous aurions encore une réserve en Banque d'environ 8000 fr.

Dans le Projet de Budget que je sou mets à votre approbation, vous remarquerez, Monsieur le Président, que nous avons une somme de Frs. 4150, destinée à des Prix spéciaux, et encore ne sont pas compris les 2 prix de mille francs chacun que la Société peut décerner à des personnes dont les travaux auraient contribué à développer ou à perfectionner les industries de la Région.

Espérons que l'importance de ces Prix attirera en grand nombre les concurrents à notre Concours annuel et souhaitons d'avoir l'occasion d'utiliser les sommes mises généreusement à notre disposition par quelques uns de nos Sociétaires.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération distinguée.

ED. FAUCHEUR.

RAPPORT DE LA COMMISSION DES FINANCES.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Commissaires délégués par l'Assemblée Générale du 27 février 1888, pour examiner la situation financière de la Société Industrielle et en rendre compte au Conseil d'administration et à l'Assemblée Générale, nous venons vous exposer les résultats de notre travail.

Après vérification des Livres de dépenses et de recettes et leur contrôle par les pièces justificatives, nous avons constaté leur complète régularité. Les fonctions minutieuses de Trésorier que remplit M. Edmond Faucheur, toujours si dévoué aux intérêts de notre Société, lui créent un titre de plus à sa reconnaissance et nous vous prions de sanctionner, par un vote unanime de remerciements, le précieux concours qu'il lui donne.

Voici le Relevé des opérations divisées en catégories avec les sommes prévues dans le Budget autorisé dans la séance du 27 février 1888 et les sommes utilisées dans le courant de l'année.

BILAN DE 1888.

Recettes.

	Prévisions du Budget.	Recettes.
Solde créditeur	43,418 20	13,418 20
Intérêts du capital	3,105 »	3,104 60
» de la donation Kuhlmann . .	2,250 »	2,250 »
	<hr/>	<hr/>
A REPORTER . . .	48,773 20	18,772 80

REPORT.	48,773 20	18,772 80
Allocation de la Chambre de Commerce	2,000 »	2,000 »
» du Ministère du Commerce .	4,000 »	1,000 »
Prix du Conseil d'Administration . . .	600 »	500 »
» de M. Danel.	500 »	» »
» de M. E. Roussel	500 »	» »
» X.	500 »	» »
» de M. Laurent.	» »	150 »
Cotisations	15,000 »	15,053 »
Annonces.	250 »	962 »
Abonnements au bulletin	250 »	242 55
Loyer de la Société de Géographie. . .	600 »	600 »
» du Comité linier	200 »	200 »
» divers.	200 »	765 »
Intérêts reçus chez les banquiers . . .	450 »	611 70
Remboursement du Gaz	» »	552 »
	<hr/>	<hr/>
	40,823 20	41,609 05

Dépenses.

	Prévisions du Budget.	Dépenses
Loyer.	4,500 »	4,501 »
Assurances	75 »	86 15
Chauffage et éclairage.	600 »	944 05
Entretien et réparations	300 »	347 40
Traitement du Secrétaire adj.	3,000 »	3,000 »
» de l'Appariteur.	720 »	720 »
Impression du bulletin	5,000 »	3,418 35
Frais de bureau.	2,000 »	1,430 15
» d'affranchissement	600 »	651 40
Jetons	4,500 »	1,336 »
Abonnement aux publications	700 »	511 65
Assemblée générale et prix.	6,000 »	4,967 35
Conférences.	2,000 »	1,066 80
	» »	77 75
Solde créditeur	43,828 20	18,351 »
	<hr/>	<hr/>
	40.823 20	41,409 05

Voici maintenant le **Projet de Budget**, que nous vous proposons pour l'année 1889.

PROJET DE BUDGET POUR 1889.

Recettes.

Solde créditeur	18,351	»
Intérêts du capital	3,105	»
» de la donation Kuhlmann	2,250	»
Allocation de la Chambre de Commerce	2,000	»
» du Ministère du Commerce	1,000	»
Prix du Conseil d'Administration	500	
» de M. L. Danel	500	
» de M. E. Roussel	500	
» de M. Ed. Agache	1,000	
» de M. Ed. Faucheur	1,000	
» de M. Ch. Laurent	150	
» X.	500	»
Cotisations	15,000	»
Annonces	550	»
Abonnement au Bulletin	250	»
Loyer de la Société de Géographie	600	»
» du Comité linier	200	»
» de divers	200	»
Intérêts reçus chez les Banquiers	400	»
	<hr/>	
	48,056	»
	<hr/>	

Dépenses.

Loyer	4,500	»
Assurances	80	»
Chauffage et éclairage	600	»
Entretien et réparations	400	»
Traitement du Secrétaire-Adjoint	3,000	»
» de l'Appariteur	720	»
Impression du Bulletin	5,000	»
	<hr/>	
A REPORTER	14,300	»

	REPORT.	14,300 »
Frais de bureau		1,900 »
» d'affranchissement.		600 »
Jetons		1,500 »
Abonnement aux publications		700 »
Conférences		1,500 »
Assemblée générale et prix		8,000 »
Solde créditeur		19,556 »
		<hr/>
		48,056 »
		<hr/> <hr/>

Ainsi que vous le fait justement remarquer le Rapport de M. le Trésorier, la bonne situation de notre Société suit une voie progressive et ferait envie à plus d'un ministre des finances. Les annonces innovées en 1887 se sont élevées successivement à 94 fr., 640 et 962 fr. Une large prévision est faite aux Conférences dans le but de propager les découvertes de la science et les enseignements de la pratique. Soutenue par le zèle de ses sociétaires habiles à lui recruter de nouveaux membres, et par l'ambition légitime des travailleurs de mériter ses récompenses, la Société Industrielle pourra affronter sans crainte l'examen du changement de Résidence, imposé par l'installation dans son local du Recteur de l'Académie de Lille.

La Commission :

Ch. VERLEY,

ANGE DESCAMPS,

H. DEVILDER.



CONCOURS DE 1889

PRIX ET MÉDAILLES.

Dans sa séance publique de janvier 1890, la Société Industrielle du Nord de la France decernera 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 1889**. Mais les appareils sur lesquels des expériences seront nécessaires devront lui être parvenus avant le 30 juin 1889.

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 auxquelles 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.

1. — 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 (4).

3° **Chaudières à vapeur.** — Des causes et des effets des explosions des chaudières à vapeur et examen critique des moyens préventifs.

4° Essai de la résistance des tôles portées à diverses températures.

5° Trouver un moyen facile de doser l'eau entraînée par la vapeur.

6° **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.

7° — Étude du tirage forcé.

8° — Étude des foyers gazogènes avec ou sans récupérateur et applications diverses.

9° Utilisation, comme combustible, des déchets de l'industrie et emploi des combustibles pauvres (déchets de teillage de lin, chenevotte, sciure de bois, etc. etc).

10° **Cheminées d'habitations** — Étude des divers moyens employés pour remédier au défaut de tirage des cheminées d'habitations.

11° Mémoire sur le meilleur système de chauffage des habitations particulières. Insister particulièrement sur les inconvénients que peuvent présenter les poêles à feu lent.

(4) Voir encore le N° 29 du programme du Comité des arts chimiques.

12° Étude comparative sur les différents systèmes de moteurs à gaz notamment au point de vue de leur rendement.

13° — 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.

14° **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.

15° **Étude comparative** sur les différents systèmes de **garnitures métalliques** pour tiges de pistons, tiroirs ou autres.

16° **Joints.** — Étude comparative sur les différents joints pour tuyaux de vapeur ou d'eau, ou de gaz, au point de vue : 1° du prix de revient ; 2° de la durée ; 3° de la conservation des portées de joint.

17° **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.

18° **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.

19° **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.

20° **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.

21° **Maçonnerie.** — Étude des matériaux de construction exploités et employés dans la région du Nord.

22° **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, de 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.

23° **Tramways.** — Mémoire sur la question des tramways au point de vue 1° de la construction, 2° de la traction et de l'exploitation.

Chacune de ces parties peut être traitée séparément.

24° **Applications de l'électricité.** — Étude complète des applications industrielles de l'électricité soit au transport de l'énergie soit à la production de la lumière.

Décrire notamment les procédés employés pour produire, transporter, emmagasiner ou transformer l'électricité.

25° Étude sur les applications des appareils téléphoniques.

26° Machine motrice à air chaud à l'usage de la petite industrie et des fermes agricoles.

27° **Rouissage du lin.**

NOTA. — Voir plus loin les prix spéciaux.

II. — FILATURE ET TISSAGE.

A. — Études sur la culture, le rouissage et le teillage du lin.

PRIX SPÉCIAUX

**4.000 francs seront répartis entre les solutions des
différentes questions suivantes :**

NOTA. — Voir plus loin III des prix spéciaux.

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

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

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

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

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

4° Idem. — Méthode économique de rouissage industriel.

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

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

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

6° Idem. — Machine à teiller rurale économique.

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

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

B. — Transport du Lin en paille.

7° — 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.

8° — Indiquer les imperfections du système actuel de peignage du lin et l'ordre d'idées dans lequel devraient se diriger les recherches des inventeurs.

9° — 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.

D. — Travail des Étoupes.

10° **Cardage.** — Etudier 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.

11° — Etude sur la ventilation complète de tous les ateliers de filature de lin.

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.

12° **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.

13° — Études sur les diverses méthodes de **glaçage et de lustrage des fils retors de lin ou de coton.**

G. — Tissage du Lin.

14° — Mémoire sur les divers systèmes de **cannettères** 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.

15° **Encolleuses.** — Trouver le moyen d'appliquer à la préparation des chaînes de fil de lin, les encolleuses séchant par contact ou par courant d'air chaud usitées pour le coton.

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

16° — Étude sur les causes auxquelles il faut attribuer pour la France le **défait d'exportation des toiles de lin**, même dans les colonies sauf l'Algérie, tandis que les fils de lin, matières premières de ces toiles, s'exportent au contraire en certaines quantités.

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

I. — Ramie.

17° — Étude complète sur le dégommage et la filature de la Ramie de toutes les provenances.

J. — Travail du Coton.

18° — Etude sur les moyens d'assainir les ateliers de gazage sans nuire à la fixité des flammes ni au bon fonctionnement des appareils.

K. — Travail de la laine.

19° **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.

20° — A l'auteur du meilleur mémoire sur la comparaison des diverses **peigneuses de laine** employées par l'industrie.

21° — Étude sur les différents systèmes de **métiers à curseurs** employés dans la filature et la retorderie du coton et de la laine.

22° — Au meilleur travail sur le **renvideur** appliqué à la laine ou au coton.

Ce travail devra contenir une étude comparative entre :

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

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

3° Les divers genres de contre-baguettes.

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

23° — 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

L. — Graissage.

24° — 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.

NOTA. — Voir plus loin les prix spéciaux.

III. — ARTS CHIMIQUES ET AGRONOMIQUES.

1° **Brasserie.** — Étude des différentes opérations concernant la brasserie, notamment la conservation des levains, l'emploi de la filtration et le choix des meilleurs appareils.

2° **Sucrierie.** — 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° Etude et procédés pour le dosage individuel des différents alcools et des huiles essentielles qui se produisent pendant la fermentation, et sont contenus dans les alcools du commerce.

7° **Blanchiment.** — Guide-memento du **blanchisseur** de fils et tissus de lin, de coton, etc.

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.

8° — 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.

9° — Même question pour les fils et tissus de **coton** simples et retors

10° — Même question pour les fils et tissus de **laine**.

11° — 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.

12° — 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.

13° — Moyen économique de préparation de l'**ozone** et de l'**eau oxygénée** et expériences sur les applications diverses de ces produits, et en particulier au blanchiment des textiles.

14° — Étude du blanchiment par l'électricité.

15° — Étude sur la situation actuelle du blanchiment de la soie, de la laine, du coton et du lin par d'autres produits que les hypochlorites alcalins et l'acide sulfureux.

16° **Teinture.** — Étude chimique sur une ou plusieurs **matières colorantes** utilisées ou utilisables dans les teintureries du Nord de la France.

17° — Recherche sur les meilleures méthodes propres à donner plus de solidité aux **couleurs organiques artificielles** employées en teinture.

18° — 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.

19° — Même étude pour le **Coton** et la **Ramie**.

20° Étude des moyens propres à déterminer la valeur industrielle et le pouvoir adhésif des gommés arabiques et autres produits d'encollage (apprêts et gommage des étiquettes).

21° — 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.

22° — 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.

23° — Étude sur un genre d'impression sur tissus qui pourrait recevoir dans le Nord une application pratique.

24° — Indiquer un procédé de teinture sur fil de lin donnant le **rouge d'Andrinople** aussi beau et aussi solide que ce qui se fait actuellement sur coton.

On devra présenter des échantillons à l'appui.

25° Etude chimique des perfectionnements à apporter dans la fabrication du **Phosphore**.

26° **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.

27° **Huiles**. — Étudier les propriétés chimiques et physiques des différentes **huiles** liquides ou concrètes et **graisses** d'origine végétale, minérale ou animale, en vue de faciliter l'analyse de leurs mélanges.

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**. — Étude sur le partage de la potasse et de la soude, dans un mélange de chlorures, sulfates et autres sels de ces bases, pour des conditions déterminées de température et de concentration.

31° **Synthèse**. — Étude sur un cas de **synthèse en chimie organique** ayant donné lieu ou pouvant donner lieu à une application industrielle.

32° **Agronomie**. — Expériences (faites dans la région du Nord) 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.

33° — Etude sur les différents **gisements de phosphate**.

34° **Zootéchnie**. — Étude sur la ou les meilleures **raças bovines** à entretenir dans le Nord de la France.

35° — **Rouissage du lin**. (Etude chimique et agronomique).

NOTA. — Voir plus loin 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 la distillerie** dans la région du Nord, ses commencements, ses progrès, son état actuel, ses rapports avec l'agriculture

3° **Étude sur le commerce et l'industrie à l'étranger.** — La Société demande surtout une étude faite de visu, portant particulièrement sur une ou plusieurs branches de commerce et d'industrie intéressant notre région; principalement comme comparaison de puissance sur notre marché intérieur contre l'importation, et sur les marchés étrangers pour l'exportation.

4° **Étude sur les causes auxquelles il faut attribuer pour la France, le défaut d'exportation des toiles de lin**, même dans ses colonies, sauf l'Algérie, tandis que les fils de lin, matières premières de ces toiles, s'exportent au contraire, en certaines quantités.

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

5° **Étude comparative spéciale sur le commerce en France et en Angleterre.** — Développer les différences essentielles qui existent dans l'organisation du commerce en France et en Angleterre.

6° **Anciennes industries du Nord.** — Rechercher quelles sont les causes de la disparition ou de l'amointrissement de certaines industries de notre région, notamment la raffinerie de la sucrerie, de la tannerie, des tapisseries, dentelles et des arts céramiques. Indiquer les moyens susceptibles de les faire revivre ou progresser.

7° Industries et commerces créés ou en progrès depuis 50 ans dans la région du Nord. — Indiquer les causes auxquelles sont dûs ces créations et ces progrès.

8° Etude sur les transports en général et en particulier pour ceux de la région du Nord. — Rechercher les moyens par lesquels on pourrait favoriser, relativement aux transports, l'industrie et le commerce de notre région, soit par la concurrence, soit par une classification et une tarification meilleures que celles actuelles, soit enfin par certaines mesures permettant aux intéressés de se défendre contre les abus inhérents à certains monopoles de transports.

9° 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.

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° Salaires. — Comparer avec chiffres et documents précis les salaires payés aux ouvriers d'une ou de plusieurs industries lilloises à différentes époques depuis la création de cette industrie.

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.** — Etude sur les maladies habituelles aux ouvriers du département du Nord suivant leurs professions diverses, et sur les mesures d'hygiène à employer pour chaque catégorie d'ouvriers.

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

8° **Assistance publique** — Etude des secours publics à donner à domicile ou dans les établissements hospitaliers aux ouvriers malades, et aux ouvriers trop chargés de famille, aux veuves d'ouvriers, aux orphelins d'ouvriers, aux ouvriers étrangers.

9° **Etude sur la vie au meilleur marché possible**, pour l'ouvrier lillois en particulier. Rechercher les moyens pratiques, à la portée et en harmonie avec notre organisation sociale pour donner aux travailleurs le plus de bien-être possible avec les ressources dont ils disposent généralement.

10° **Petit manuel pratique d'hygiène, physique et morale des travailleurs.** — Etudes sur les règles, devoirs et droits des

ouvriers, et sur les moyens pratiques d'améliorer leur bien-être physique et moral.

11° **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.

12° **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.

13° **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.

14° **Bains et Lavoirs publics.** — Installations et moyens d'exploiter à bon marché des établissements de bains et lavoirs publics.

NOTA. — Voir plus loin les prix spéciaux.

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° Une médaille pour la fabrication du sucre ;
- 2° Une médaille pour la distillation ;
- 3° Une médaille pour le blanchiment ;
- 4° Une médaille pour la teinture ;
- 5° Encouragement pour l'enseignement des sciences appliquées à l'industrie.

II. — PRIX DE 1000 FRANCS.

La Société décernera **deux prix de 1000 fr.** aux auteurs dont les travaux auront contribué à développer ou à perfectionner d'une façon réelle les industries de la région.

III. — PRIX POUR L'INDUSTRIE LINIÈRE.

(4.000 francs à décerner).

La Société consacrera une somme de **2000 francs** à récompenser, s'il y a lieu, les solutions satisfaisantes données à l'une ou l'autre des six premières questions du programme de filature et tissage.

MM. Edouard AGACHE pour le rouissage et Edmond FAUCHEUR pour le teillage ajouteront chacun une somme de **1000 francs**, de telle sorte que la Société Industrielle pourra, par des prix s'élevant au total à **4000 fr.**, récompenser les progrès que l'on aura fait faire à la culture, au rouissage et au teillage du lin.

IV. — ARTS CHIMIQUES (DONATION ANONYME).

Un prix de 500 fr., auquel la Société joindra **une médaille**, sera 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.

V. — PRIX LÉONARD DANEL.

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

VI. — TEINTURE (PRIX ROUSSEL).

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

VII. — 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.

VIII. — COMPTABLES

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 de 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.

IX. — CONCOURS DE LANGUES ÉTRANGÈRES.

Prix offerts par les membres du Conseil d'Administration.

Une somme de 600 francs sera affectée à des prix pour les concours en anglais et en allemand. Ces prix seront décernés aux élèves et employés de la région qui auront obtenu les meilleures notes dans les diverses séries d'épreuves indiquées au programme spécial.

Le Secrétaire-Général,

L. PIÉRON.

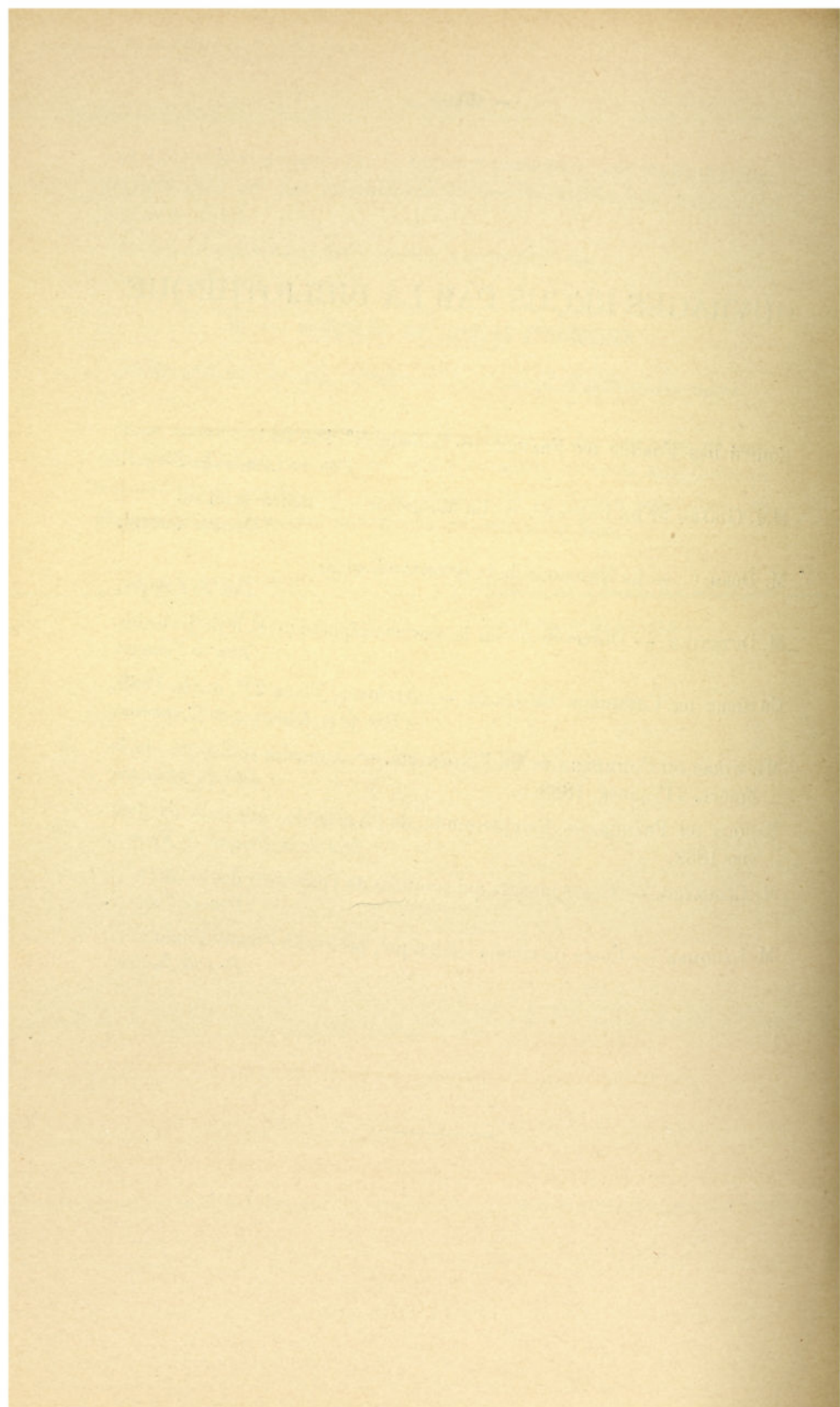
Le Président de la Société Industrielle,

FERDINAND MATHIAS.

—

OUVRAGES REÇUS PAR LA BIBLIOTHÈQUE

- COMITÉ DES FORGES DE FRANCE. — Bulletin N^{os} 162 246.
Don du Comité des Forges.
- MM. GIRARD ET DE BREVANS. — La Margarine et le Beurre artificiel.
Don des auteurs.
- M. DUREAU. — Le Nématode de la betterave à sucre.
Don de l'auteur.
- M. DUTERTRE. — Observations sur le service téléphonique et le projet de loi.
Don de l'auteur.
- CHAMBRE DE COMMERCE DE LILLE. — Archives, Tome 23^e, année 1888.
Don de la Chambre de Commerce.
- MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE. — Annuaire statistique de la France. 11^e année, 1888.
Don du Ministre.
- BANQUE DE FRANCE. — Compte-rendu de l'Assemblée générale de Janvier 1889.
Don de la Banque de France.
- M. CLOUZARD. — Conséquences qui résultent de l'élévation des salaires.
Don de l'auteur.
- M. LACOMBE. — Cours de chimie analytique, professé à l'Institut industriel.
Don de l'auteur.
-



SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES.

Sociétaires nouveaux.

Nommés du 1^{er} Janvier au 31 Mars 1889.

Nos d'ins- cription.	MEMBRES ORDINAIRES.			COMITÉS.
	Noms.	Professions.	Résidence	
589	PORTAIT	Ingénieur aux établis- sments Kulhmann.....	Rue des Canon- niers, Lille...	A. C.
590	LECLERCQ, Julien.....	Chimiste.....	98, rue Dauben- ton, Roubaix.	A. C.
591	SABARDEIL	Entrepreneur de distri- bution d'eau.....	53, rue Esquer- moise, Lille ..	G. C.
592	KUHNMUNCH, Eugène..	Ingén. Constructeur	Arras.....	G. C.
593	VERMONT, Jules	Ingénieur	16, rue de Valmy Lille	G. C.
594	BERTIN, Auguste	Inspecteur général des ponts et chaussées....	27, r St-Thomas Douai	G. C.
595	BÉGHIN, Ferdinand..	Fabricant de sucre.	Thumeries , Nord.....	A. C.
596	VAN DER ELST.....	Direct. de l'Union linière	r. de Wazemmes Lille.....	F. T.
597	ROBIN	Directeur de la Banque de France.....	r. Royale, Lille.	C. B.
598	GRUSON.....	Ingénieur en chef des ponts et chaussées ...	32, r. de Fleurus, Lille.....	G. C.
599	WATTRIGANT	Fabricant d'extraits de teinture.....	18, Quai de la B.-Deûle, Lille	A. C.
600	BOLLAERT, Félix.....	Ingénieur.....	Lens P.-de-C.	G. C.
601	GOSSEZ.....	Représentant.....	11-13 rue de la Gare, Lille....	F. T.
602	LEMONNIER.....	Directeur des établis- sments Solvay.....	Cipty (près de de Mons)	A. C.

La Société n'est pas solidaire des opinions émises par ses membres dans les discussions, ni responsable des Notes et Mémoires publiés dans le Bulletin.