

SOMMAIRE DU BULLETIN N° 95.

	PAGES
1 ^{re} PARTIE. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :	
Assemblées générales mensuelles.....	97
2 ^e PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS (procès-verbaux des séances) :	
Comité du Génie civil, des Arts mécaniques et de la Construction..	105
— des Arts chimiques et agronomiques.....	109
— du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique.....	112
3 ^e PARTIE. — TRAVAUX DES MEMBRES :	
A. — <i>Analyses</i> :	
M. LESCEUR. — Le Mouillage du lait.....	98
M. CHAPUY. — Les Machines marines.....	99
M. A. WITZ. — Avantages de la surchauffe.....	101
M. P. SÉE. — Eroulement d'une Usine.....	103
M. KESTNER. — Perfectionnements aux pulsomètres à air comprimé.	104
B. — <i>Mémoires in extenso</i> :	
M. G. FLOURENS. — Rapport sur les travaux du premier Congrès international de Chimie appliquée tenu à Bruxelles en Août 1894.....	115
4 ^e PARTIE. — CONFÉRENCE :	
M. BOURGUIN. — Question monétaire et la baisse des prix.....	165
5 ^e PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS :	
Bibliographie.....	187
Bibliothèque.....	191
Nouveaux Membres.....	192



SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France

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

BULLETIN TRIMESTRIEL

N° 95.

24^e ANNÉE. — Deuxième Trimestre 1896.

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

Assemblée générale mensuelle du 30 Avril 1896.

Présidence de M. Ed. AGACHE, Président.

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

Correspondance. M. LE PRÉSIDENT donne communication des pièces de la correspondance.

Le Moniteur de la Nouveauté a demandé l'échange avec notre Bulletin. — Adopté.

M. GRAS a offert à la Bibliothèque son Annuaire de la Brasserie.

M. CHARPENTIER, nouveau membre, s'est fait inscrire au génie civil.

M. A. WITZ, s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

Commission
mixte
des chauffeurs.

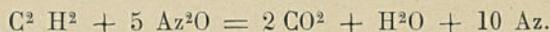
MM. Edm. SÉE, WITZ, DE SWARTE et DELEBECQUE, sont réélus à l'unanimité membres de la Commission mixte des chauffeurs.

Communica-
tions.

M. MATIGNON.
—
Sur un explosif
de grande
puissance.

M. LE PRÉSIDENT donne la parole à M. Matignon pour nous parler d'un explosif de grande puissance.

M. MATIGNON pense que l'acétylène, grâce à sa grande chaleur de formation négative (-58^{cal}), est destiné à jouer un rôle important dans les explosifs de l'avenir. Il propose de composer un mélange explosif en mêlant ensemble l'acétylène et le protoxyde d'azote dans les proportions représentées par l'équation suivante :



Chacun des composés constituant le mélange est lui-même un explosif, et un explosif stable exigeant un détonateur assez puissant ; les deux gaz liquéfiés peuvent être réunis seulement au moment de l'explosion. — Ce mélange paraît devoir rendre des services pour charger les obus-torpilles en suivant exactement les prescriptions allemandes pour la disposition des torpilles à plancastite Turpin. Le mélange précédent, dont la vitesse d'explosion doit être comparée à celle de la plancastite à sulfure de carbone ou à celle de la nitro-glycérine, donne une pression théorique qui, sous la même densité de chargement, est sensiblement dans le rapport de trois à deux par rapport à la plancastite, et dans celui de quatre à trois par rapport à la nitro-glycérine. Ces rapports peuvent être pris pour la mesure relative de ces explosifs.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. Matignon de vouloir bien nous donner la primeur de ses travaux qui intéressent à la fois l'Armée et les Mines.

M. LESCOEUR.
—
Le mouillage
du lait.

M. LESCOEUR entretient l'Assemblée des modifications qu'il a apportées à la méthode d'essai du lait dont il a précédemment déjà exposé les principes.

Pour produire le petit-lait, au lieu d'employer la présure dont l'action demande un certain temps, il se sert de solution acide de densité 1,030. La coagulation est alors immédiate.

De plus il a fait construire pour déterminer la densité du petit-lait, un densimètre spécial, dit *séro-densimètre*, indiquant par une simple lecture la proportion d'eau ajoutée au lait.

M. Lescœur termine sa conférence en faisant un essai qui montre toute la rapidité de la méthode.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. Lescœur et le félicite de s'attacher à des recherches qui intéressent si vivement la population ouvrière en particulier.

Les membres encore inscrits à l'ordre du jour s'étant excusés, M. le Président avant de lever la séance, est heureux d'annoncer que M. Chapuy veut bien accepter, au pied levé, d'entretenir l'Assemblée des derniers perfectionnements réalisés dans les machines marines.

M. CHAPUY.
Les machines
marines.

M. CHAPUY parle d'une visite récente qu'il a faite à bord des navires de l'escadre qui a stationné quelque temps à Dunkerque. Parmi ces navires se trouvait le Hoche, notre plus grand cuirassé, et le Dupuy-de-Lôme. Le second a des machines plus puissantes que le premier bien qu'il soit plus petit, parce que c'est un croiseur qui doit atteindre des vitesses de 20 nœuds à l'heure. Le travail indiqué peut être dans ces machines de 44.000 chevaux.

Un nouveau navire en construction, le Charles Martel, aura à bord 46.000 chevaux.

Le Hoche a ses chaudières timbrées à 6 k. seulement et ses machines ne sont qu'à double expansion, tandis que pour le Dupuy-de-Lôme le timbre des chaudières est de 11 k. et c'est la triple expansion qui a été appliquée aux machines.

On emploie aujourd'hui de préférence dans la marine des groupements séparés avec 2 ou 3 hélices. Comme on est ordinairement gêné par la place, lorsque la hauteur sous la ligne de flottaison le permet, on adopte le type pilon pour les moteurs.

Comme dispositions nouvelles, on avait essayé il y a quelques années, le débrayage des hélices, mais on semble y avoir renoncé. A noter aussi l'emploi de freins-régulateurs pour prévenir l'emballement des machines lorsque, par suite de gros temps, les hélices viennent à tourner dans l'air.

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

Assemblée générale mensuelle du 28 mai 1896.

Présidence de M. Ed. AGACHE, Président.

M. J. HOCHSTETTER, secrétaire général, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance qui est adopté sans observation.

Correspondance MM. Victor de SWARTE, VERBIÈSE et VIEILLE, nous ont adressé leurs remerciements pour leur élection.

M. IRELAND, président de l'Association des Industriels du Nord contre les accidents, en nous informant qu'il est dans les intentions de sa Société de donner des récompenses aux contre-mâtres ou ouvriers qui imagineraient des appareils pratiques de protection, demande à ce que la Société Industrielle accepte que la distribution de ces récompenses soit faite dans sa séance solennelle de janvier.

M. LE PRÉSIDENT dit que le Conseil avait accepté cette proposition en principe et demande la ratification de l'Assemblée générale. — Adopté.

Nous avons reçu l'avis qu'une Exposition de la lumière, des industries chimiques et de la traction automobile devait s'ouvrir prochainement à Paris.

M. LE PRÉSIDENT annonce en outre qu'un Congrès de chimie appliquée aura lieu à Paris en 1896. Des programmes de ce congrès sont déposés au Secrétariat.

M. LE PRÉSIDENT fait remarquer qu'il n'y a pas eu cette fois-ci de nouveaux membres à présenter. Il y a très longtemps que le fait ne s'était produit et il engage tous les membres à faire un peu de propagande autour d'eux pour nous amener des adhérents.

M. LE PRÉSIDENT donne la parole à M. A. Witz.

M. A. WITZ.
Avantages
de la surchauffe

En appliquant la surchauffe de la vapeur aux machines, on croit, en général, pouvoir réaliser des économies de 15 à 25 %, dans la consommation de charbon, mais il y a eu souvent des déceptions, et si dans certains cas on a approché de ces chiffres, dans d'autres au contraire, on n'a obtenu que des résultats médiocres. La surchauffe ne doit donc être employée qu'après un examen attentif de l'installation.

Ce qu'il faut éviter, en somme, dans la machine à vapeur, si on veut en améliorer le rendement, c'est d'avoir de l'eau de condensation dans le cylindre à la fin de la détente.

Pour tendre vers ce résultat, trois moyens peuvent être employés : la surchauffe de la vapeur, l'enveloppe de vapeur et enfin la détente multiple de la vapeur dans plusieurs cylindres.

Ces trois moyens se suffisent à eux-mêmes et séparément, s'ils peuvent être bien appliqués, et il est donc inutile de les superposer comme certains constructeurs veulent le faire.

Dans chaque cas il y a un choix judicieux à faire pour diminuer les condensations ; c'est ainsi, par exemple, comme l'a déjà montré M. A. Witz dans des expériences qui ont été

confirmées depuis, que le chauffage d'un receiver peut quelquefois coûter plus qu'il ne rapporte, dans une Compound excellente.

Pour empêcher les condensations, lorsque la surchauffe est poussée assez loin, le moyen est radical. Aussi obtient-on de cette façon des rendements supérieurs à tout ce qu'on peut espérer des autres moyens.

Les résultats donnés par la machine Schmidt en sont une preuve, mais ces beaux résultats eux-mêmes sont aujourd'hui dépassés. M. WITZ vient en effet de faire des expériences sur un petit moteur Buffaud et Robatel de cinq chevaux pour tramways, qui ne présente rien de particulier, mais qui était actionné par de la vapeur surchauffée fournie par un générateur Serpollet. Le degré de surchauffe était supérieur à la température d'ébullition du mercure et la vapeur à la décharge était encore à 420°. Le cheval effectif a été obtenu dans cet essai avec 6 k 88 de vapeur. C'est un résultat inespéré.

On peut déduire de ces essais qu'il y aurait grand intérêt à appliquer le surchauffage à des machines de grande puissance. Mais bien des tentatives faites dans ce but n'ont pas donné les résultats attendus et il est à remarquer que presque toujours, lorsqu'après l'application de la surchauffe, on obtenait une amélioration notable dans le rendement de la machine, il se trouvait finalement que le cheval-heure n'était pas obtenu à meilleur compte que dans certaines machines bien construites fonctionnant sans surchauffe.

M. WITZ cite de ce fait de nombreux exemples tirés des études de M. Walther-Meunier.

M. A. WITZ voudrait voir un industriel faire un essai de vapeur surchauffée sur une machine puissante spécialement étudiée à cet effet.

M. AGACHE dit que les industriels n'osent pas se décider à appliquer la surchauffe parce que plusieurs d'entre eux ont eu des ennuis en l'essayant.

M. P. SÉE demande à M. Chapuy si les règlements permettent l'emploi des surchauffeurs dans la flamme des foyers.

M. CHAPUY dit que pour chaque cas particulier, l'administration, après examen du système, peut accorder des dérogations aux règlements.

M. CHAPUY demande si l'économie de charbon, en appliquant la surchauffe suit l'économie de vapeur.

M. A. WITZ répond qu'il en est généralement ainsi pour les surchauffeurs adjoints à la chaudière, mais qu'avec les surchauffeurs séparés, tout en constatant une économie de vapeur, on était cependant arrivé quelquefois à augmenter légèrement la consommation de charbon.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. Witz de sa très intéressante communication.

M. P. Sée.
Écroulement
d'une usine en
construction
en Allemagne.

Il y a quelques mois à Bocholt, une filature de coton très importante, presque complètement terminée, s'est effondrée en faisant 40 victimes.

M. Sée s'est procuré des documents complets sur cette catastrophe dont il détaille les causes évidentes : Insuffisance des fondations, affouillements, et insuffisances des poutrages en fer. Le calcul montre que les fers dans cette construction travaillaient à un coefficient de résistance inadmissible. M. Sée fait remarquer tout le danger qu'il y a à admettre certaines idées nouvelles en matière de construction. Il termine en insistant sur la nécessité d'étudier le terrain avant de commencer une construction et de rechercher s'il ne peut se produire d'affouillements. Il cite à ce propos l'exemple d'une cheminée d'usine qui semblait avoir été établie sur un bon fond et qui après 6 ans menaçait ruine.

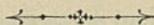
M. LE PRÉSIDENT remercie M. P. Sée de ses intéressantes remarques dont les industriels feront bien de profiter.

M. KESTNER
Perfection-
nement aux
appareils
d'élevation des
acides par l'air
comprimé.

M. KESTNER a déjà décrit les appareils qu'il a imaginés pour rendre automatiques, sans perte d'air, les pulsomètres à air comprimé. Sans rien changer à ces appareils il est possible de les faire fonctionner plus économiquement en leur appliquant l'émulsion, phénomène appliqué une première fois déjà par M. Laurent. Par l'émulsion, il est possible d'élever à 20 mètres par exemple, un liquide, en n'ayant à sa disposition que de l'air à 4 k. de pression. On gagne à marcher à plus basse pression à cause du rendement du compresseur.

M. KESTNER cite une observation curieuse qu'il a faite sur ses appareils, c'est qu'il serait possible dans les monte-acides de profiter par l'émulsion de la détente de l'air pour l'élevation du liquide, fait considéré jusque maintenant comme irréalisable.

M. LE PRÉSIDENT, après avoir remercié M. Kestner, lève la séance.



DEUXIÈME PARTIE.

TRAVAUX DES COMITÉS

Procès-verbaux des séances.

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

Séance du 22 Avril 1896.

Présidence de M. MOLLET-FONTAINE, Président.

M. ARQUEMBOURG donne lecture du programme des concours avec les modifications proposées au cours de la dernière séance.

Après discussion, le programme est adopté dans son ensemble.

M. LE PRÉSIDENT donne ensuite la parole à M. A. WITZ qui parle des avantages de la surchauffe.

Depuis les célèbres expériences de Hirn, on sait que ce qui contribue le plus à abaisser le rendement d'une machine à vapeur, ce sont les condensations. Trois moyens peuvent être employés indifféremment pour diminuer ces condensations, ce sont : l'enveloppe de vapeurs, la détente multiple et la surchauffe. M. Witz estime que c'est à tort que certains constructeurs ont voulu superposer ces trois moyens.

De la vapeur saturée sèche avec une bonne enveloppe, ou une détente multiple feront tout autant que la vapeur surchauffée. La superposition des trois moyens ne donnera rien de plus.

L'année dernière M. Witz a parlé de la machine Schmidt à vapeur surchauffée qui donnait le cheval-heure dans des conditions d'économie extraordinaires. Les résultats du moteur Schmidt se trouvent maintenant dépassés comme le prouvent les résultats d'essai entrepris par M. Witz dernièrement sur un moteur Buffaut et Robatel, alimenté par un générateur Serpollet.

La constitution du générateur Serpollet permet d'arriver à une surchauffe dépassant 365° ; dans les essais cités, cette surchauffe était telle, qu'à la décharge, la vapeur sortait à une température de 418 à 420° .

La machine du système compound donnait environ cinq chevaux à la vitesse de 300 tours par minute.

Le cheval-heure effectif a été obtenu avec une dépense de 6 kil. 88 de vapeur. C'est un résultat inconnu jusque-là.

Il résulte de ces essais qu'il y aurait intérêt à appliquer la surchauffe aux grandes machines.

Des essais nombreux ont été faits dans ce sens, mais si quelques-uns ont donné de bons résultats, d'autres n'ont rien donné du tout ou même ont amené une consommation supérieure de combustible.

Lorsqu'on peut analyser avec soin le fonctionnement des installations, ces différences s'expliquent et montrent qu'il ne faut pas appliquer la surchauffe sans une sérieuse étude préalable.

M. ARQUEMBOURG fait remarquer que puisque la machine essayée était compound, il semble que la superposition de deux des trois moyens indiqués par M. Witz pour déterminer

les condensations peuvent être recommandés et qu'il n'y ait que la superposition des trois qui soient inutiles.

M. MOLLET remercie M. Witz de sa très instructive communication et l'invite à la reproduire en assemblée générale.

M. DUBRULE demande que des essais soient faits par la Société Industrielle sur la turbine de Laval. Trois turbines de 100 chevaux devant être installées prochainement à la sucrerie d'Escaudœuvres, ces essais pourraient donc probablement se faire facilement.

M. le PRÉSIDENT, après avoir consulté le Comité, prie M. Dubrule de s'entendre avec M. Neu à ce sujet.

Séance du 20 Mai 1896.

Présidence de M. MOLLET-FONTAINE, Président.

A propos de la proposition faite au cours de la dernière séance par M. Dubrule, pour l'essai d'une turbine de Laval de 100 chevaux à la sucrerie d'Escaudœuvres, M. NEU dit qu'il faudrait d'abord demander l'autorisation de M. Camuset, directeur de la sucrerie.

M. DUBRULE fait une observation au sujet du concours des chauffeurs. Il trouve que dans le concours on devrait demander autre chose aux chauffeurs que de faire du feu. On devrait faire une place aux conducteurs de machines. — La question sera portée au Conseil.

M. P. SÉE parle de l'éroulement d'une usine en Allemagne. — Il s'agit d'une filature en construction qui s'est effondrée, en tuant une quarantaine de personnes. M. Sée, documents en main, montre que le mode de construction adopté ne pouvait amener un autre résultat. Il y avait insuffisance de fondations et faiblesse exagérée de la charpente en fer. M. P. Sée met en garde les industriels contre certains

procédés de construction défectueux, analogues à ceux qu'il vient de citer et qui tendent à prendre une extension fâcheuse chez nous.

M. LAMBERT s'étant excusé de ne pouvoir assister à la séance, sa communication est remise à une prochaine séance.

Sur une demande de M. Tassart, M. P. SÉE dit que le meilleur moyen pour couper rapidement de la tôle de fer, c'est de se servir d'une scie à bois sur laquelle on fait arriver un filet d'eau.

Comité des Arts chimiques et agronomiques

Séance du 16 Avril 1896.

Présidence de M. A. BUISINE, Président.

M. BUISINE dit quelques mots de l'état actuel de la fabrication du carbure de calcium. Une usine s'est montée en France et livre déjà ce produit à raison de 40 fr. les 100 kil. On se propose d'utiliser immédiatement le carbure de calcium pour obtenir l'acétylène liquide. Sous cette forme l'acétylène se prêterait fort bien à l'enrichissement du gaz d'éclairage et plusieurs Compagnies de gaz ont déjà été pressenties à ce sujet.

Pour la fabrication du carbure de calcium on préfère en ce moment multiplier les fours que d'augmenter leur importance.

M. LE PRÉSIDENT donne la parole à M. Matignon pour parler d'un nouvel explosif de grande puissance. M. MATIGNON pense que la base des explosifs futurs sera l'acétylène, car ce gaz est par lui-même un explosif, attendu qu'il dégage en se décomposant en ses éléments, 58 calories. Il suffirait donc de mettre en présence de l'acétylène en comburant pour obtenir un explosif de grande puissance. A cet effet le protoxyde d'azote liquide serait particulièrement convenable, car c'est aussi un explosif par lui-même. — On pourrait objecter que les réactifs doivent être employés sous forme liquide, mais il y a des précédents sur ce point qui ont été approuvés par certaines puissances.

Une des propriétés les plus remarquables de l'explosif acétylène protoxyde d'azote, c'est qu'il est très stable. Il faut un détonateur puissant pour amener l'explosion. M. Matignon continue en ce moment l'étude de cet explosif dont il n'a pu encore déterminer toutes les propriétés.

La séance se termine par une communication de M. FLOURENS, sur le Congrès international de Chimie tenu à Bruxelles en 1895. La suite de cette communication sera reprise à la prochaine séance.

Séance du 21 Mai 1896.

Présidence de M. BUISINE, Président.

M. LE PRÉSIDENT annonce que le Congrès de chimie appliquée aura lieu à Paris en 1896. Il engage les membres du Comité à y prendre part.

Par décision du Conseil d'administration, il ne sera porté autant que possible, à l'ordre du jour de l'Assemblée générale, que les communications qui devront être faites effectivement ce jour-là.

M. BUISINE entretient le comité du procédé Schlœsing pour la fabrication de la soude et l'extraction du chlore des résidus.

M. Schlœsing s'occupe depuis très longtemps de la fabrication de la soude et on peut dire que ses travaux ont profité à tous ceux qui se sont occupés de cette question.

Le procédé Solvay pour la fabrication de la soude à l'ammoniaque nécessite une force motrice considérable, tandis que le nouveau procédé Schlœsing n'en demande que très peu.

Ce procédé consiste à former du bicarbonate d'ammoniaque dans des colonnes où l'ammoniaque se trouve en présence d'acide carbonique et à faire passer le liquide obtenu sur du sel marin en cristaux. Les cristaux de sel marin disparaissent et il reste à leur place des cristaux de bicarbonate de soude qu'on décompose ensuite sur la sole d'un four à réverbère.

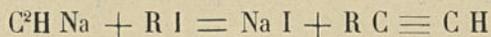
Les eaux-mères contiennent du chlorhydrate d'ammoniaque qu'on concentre et qu'on traite par la magnésie. Le chlorure

de magnésium est ensuite évaporé à sec dans une atmosphère d'acide chlorhydrique, puis décomposé. On obtient ainsi paraît-il un gaz contenant 45 % de chlore.

M. KESTNER parle de perfectionnements qu'il a apportés dans la construction des monte-acides à air comprimé. Ceux-ci consistent dans l'application généralisée de l'émulsion remarquée pour la première fois par M. Laurent. M. Kestner signale qu'il est possible d'utiliser ainsi la détente de l'air comprimé, ce qui dans ces sortes d'appareils avait été considéré jusqu'ici comme impossible.

M. MATIGNON fait ensuite une communication provisoire sur l'action des iodures et chlorures alcooliques sur les carbures métalliques.

L'acétylène monosodé C^2HNa chauffé avec un iodure RI fournit la réaction suivante :



qui permet d'une façon générale de remplacer un atome halogéné par le groupement acétylénique $C \equiv CH$. L'iode de cétyle $C^{16}H^{33}I$ mis au contact de la quantité calculée de carbure monosodique (préparé en faisant passer un courant d'acétylène sur du sodium soumis à une agitation constante et porté vers 180°), puis chauffé au réfrigérant ascendant a donné à la distillation dans le vide le carbure $C^{16}H^{33}$. $C \equiv CH$ bouillant entre 183° et 187° sous la pression de 30 mm. Ce point d'ébullition s'accorde avec la valeur connue.

Le carbure de calcium lui-même chauffé en tube scellé à 180° avec l'iode d'hexyle ou le chlorure d'amyle, donne des carbures liquides qui présentent les propriétés de carbures acétyléniques. Avec le chlorure de benzyle il se produit rapidement un liquide huileux ne contenant plus de chlore. L'étude de ces réactions au point de la vue de leur rendement et de la nature des composés formés est continuée.

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

Séance du 21 Mai 1896.

Présidence de M. Ach. LEDIEU, Vice-Président.

M. LE PRÉSIDENT donne la parole à M. le D^r Guermontez qui entretient le comité d'un nouveau masque respirateur contre les poussières des industries insalubres.

M. LE D^r GUERMONTÉZ passe en revue les différents appareils proposés depuis longtemps déjà pour protéger contre les poussières. Les uns sont simples mais peu efficaces et les autres sont une gêne pour l'ouvrier et par conséquent ne sont pas employés.

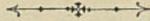
LE D^r DÉTOURBE a le premier trouvé une solution pratique du problème en faisant un petit appareil léger qui s'applique sur le visage sans gêner en aucune façon l'ouvrier et qui est efficace, car il peut épouser parfaitement la configuration du visage. Dans ces conditions l'air aspiré ne peut passer qu'à travers l'ouate protectrice enfermée entre deux légers treillis en aluminium. La meilleure preuve de la bonne construction de l'appareil c'est que les ouvriers l'acceptent sans récrimination.

Ce masque respirateur pourrait être employé bien plus souvent qu'on ne pense, car il faut craindre peut-être plus les poussières biologiques que les poussières des industries insalubres.

M. le D^r Guermontez signale encore, dans un ordre d'idée un peu différent, le masque protecteur imaginé par M. Carron pour protéger le visage et les yeux des ouvriers contre l'ardeur ou l'éclat des foyers industriels.

Le système se distingue par deux qualités excellentes : il est fort simple et laisse circuler sur le visage une couche d'air froid.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. le D^r Guermonprez de sa très intéressante communication et félicite M. Carron de son ingénieuse et utile invention.



1870
The first of these is the fact that the
country is now a part of the
United States. The second is the
fact that the country is now a
part of the United States.

TROISIÈME PARTIE.

TRAVAUX DES MEMBRES.

RAPPORT SUR LES TRAVAUX

D U

1^{er} Congrès international de Chimie appliquée

tenu à Bruxelles en Août 1894⁽¹⁾

par G. FLOURENS,

INGÉNIEUR-CONSEIL CHIMISTE A LILLE.

Le but du premier Congrès de Chimie appliquée qui s'est tenu à Bruxelles en 1894 (4 au 12 août), était de réunir les chimistes des différents pays pour s'entendre sur les méthodes d'analyse chimique employées dans les transactions commerciales des produits agricoles ou industriels, sur les méthodes de contrôle des opérations des différentes industries et sur les questions d'hygiène, notamment celles relatives aux matières alimentaires. L'importance de plus en plus grande que prend l'analyse chimique dans l'industrie l'agriculture et le commerce nécessitait cette entente, les méthodes employées ordinairement ne donnant pas toujours des résultats concordants, suffisamment exacts, de là des différences et des appréciations

(1) Voir le compte-rendu du Congrès international de Chimie appliquée organisé par l'Association belge des Chimistes, sous le patronage du Gouvernement belge, par F. Sachs, secrétaire général. Bruxelles, 1894.

nuisibles à tous les points de vue. Plusieurs de ces méthodes avaient déjà été approuvées dans des Congrès de spécialistes ; il était bon de les soumettre à l'appréciation d'un Congrès international de chimistes.

Le premier Congrès venait aussi à point pour l'examen des questions qui occupent encore actuellement les gouvernements, pour l'étude de la législation sur les produits alimentaires et des moyens propres à la répression de la fraude ; et aussi pour répandre la connaissance de la science nouvelle, la chimie biologique, qui fait chaque jour de nouveaux progrès, en condensant et coordonnant les travaux qui ont été publiés, pour que les chimistes puissent se mettre rapidement au courant de ces travaux.

Le Congrès ne s'est pas seulement occupé de questions de chimie appliquée et de chimie analytique, mais aussi de questions techniques sur lesquelles on n'était pas bien d'accord.

La coïncidence de l'Exposition Universelle d'Anvers a donné au Congrès de Bruxelles un très grand intérêt, ainsi que les excursions très intéressantes qui ont été faites dans les plus grands établissements de la Belgique.

Le Congrès avait été organisé par l'Association belge des chimistes et par une Commission de notabilités scientifiques et d'industriels ou d'agriculteurs, sous les auspices du Gouvernement belge, et sous la présidence d'honneur de M. le Ministre de l'Agriculture et de l'Industrie. M. Hanuise, Président de l'Association belge des chimistes, a aussi dirigé les travaux du Congrès comme Président ; près de 400 membres ont pris part à ce Congrès.

Ont été nommés membres du bureau :

Vice-Présidents : MM. Ch. GALLOIS (Paris), Président de la Section sucrière ; D^r ASCHMANN (Ettelbrück), Président de la Section de chimie agricole ; D^r MEISSL (Vienne), Président de la Section des denrées alimentaires et d'hygiène publique ; D^r DELBRÜCK (Berlin), Président de la Section de chimie biologique.

Secrétaire général : M. F. SACHS (Bruxelles).

Secrétaire adjoint : M. J. WAUTERS (Bruxelles).

Les excursions qui ont été faites, comprennent :

- 6 août. — Visite aux phosphateries de M. le Sénateur Hardenpont, à Mons.
- 7 — Visite de l'École de Brasserie dirigée par M. Van den Hule, à Gand, de la Vinaigrerie de M. Imhoff et de l'Institut des Sciences, à Gand.
- 8 — Visite de la brasserie de Kœkelberg, à fermentation basse, et du laboratoire d'essai du matériel du chemin de fer de l'État Belge, à Malines.
- 9 — Excursion à Gembloux, visite de l'Institut agronomique et du Laboratoire de l'État.
- 10 — Excursion à l'Exposition Universelle d'Anvers.
- 11 — Visite des usines de la Compagnie Anglo-Continental : fabrication d'acide sulfurique, de superphosphates et phospho-guano, à Burght-sur-l'Escaut.

Les travaux du Congrès ont été divisés en quatre sections correspondantes aux Sections de l'Association belge des Chimistes ; ce sont :

- 1^o La Sucrierie ;
- 2^o La Chimie agricole ;
- 3^o Les Denrées alimentaires ;
- 4^o La Chimie biologique (1).

1^o. — SECTION DE LA SUCRERIE.

Président : M. Ch. GALLOIS ; *Vice-Présidents* : MM. GUNNING, FISCHMANN, STROHMER, HERZFELD, NASINI, VIVIEN ; *Secrétaire* : M. DUPONT.

(1) La Société Industrielle du Nord de la France a été représentée au Congrès de Bruxelles par plusieurs de ses membres : MM. Buisine, Lescœur, Matignon, Van Ackère, Flourens.

Les travaux qui ont été examinés et discutés dans cette section sont les suivants :

1° Jaugeage, graduation et vérification des instruments de Chimie.

Rapporteur : M. F. Dupont. Secrétaire général de l'Association des Chimistes de Sucrierie et Distillerie de France et des Colonies.

M. F. Dupont présente le mémoire important qu'il a publié sur ce sujet dans le *Bulletin de l'Association des Chimistes*, N° 8, février 1890, page 324, et formule les mêmes conclusions adoptées par cette Association. L'emploi du litre métrique et de ses divisions décimales, c'est-à-dire du litre renfermant 1000 cm.³ d'eau ou 998 gr. 081 pesés dans l'air avec des poids en laiton, ou 999 gr. 160 pesés dans le vide à 15°C, et l'abandon du litre Mohr employé en Allemagne, contenant 1000 gr. d'eau à la température de 15°C.

La discussion a eu lieu sur la fixation de la température devant servir de base pour la graduation des instruments de chimie ; les opinions ont été assez partagées.

Les représentants des pays chauds désirent admettre 30°C, et les autres 15 ou 20°C. En France on a adopté la température de 15°C, et l'Allemagne, qui adoptait précédemment 14°R = 17°5C, a fixé par une nouvelle loi, la même température de 15°C et l'emploi du thermomètre centigrade.

La Section a approuvé le rapport de M. Dupont et nommé une Commission internationale pour s'entendre sur la température à adopter, pour déterminer les conditions de graduation et de vérification des instruments et élaborer des tables de concordance entre la densité et la richesse en sucre des dissolutions..

2° Détermination du sucre à l'état de cristaux dans les masses cuites.

a) Rapport de M. Sidersky, qui passe en revue les différentes méthodes employées :

1° Méthodes par lavage par une clairce saturée, ou un liquide

ne dissolvant pas le sucre : glycérine anhydre (procédé Karez), alcool saturé de sucre (procédés Payen et Scheibler) ;

2^o Méthodes fondées sur la comparaison de la composition de la masse cuite et du sirop d'égout.

Il propose l'emploi d'une méthode du 2^o groupe fondée sur la détermination des cendres de la masse cuite et du sirop.

b) M. Vivien présente une étude intéressante sur le même sujet, il emploie un procédé de lavage des cristaux avec une clairce saturée de sucre, et applique ce procédé à l'examen des résultats des cuites ordinaires et des cuites en mouvement dans des cristallisateurs Huch et Lauke. Les masses cuites essayées ont été turbinées et on s'est rendu compte du rendement pratique. La connaissance de la proportion des cristaux permettait de se rendre compte de la perfection du travail de la cuite et du turbinage. M. Vivien constate que dans la cristallisation en mouvement une bonne marche correspond à l'introduction des égouts à la concentration du fitet léger à la température de 70°C, en une heure, puis à la concentration de la cuite jusqu'à une teneur de 6 à 7 % d'eau, en deux heures et enfin au refroidissement graduel à 54°C pendant le malaxage. On obtient 18 kil. de sucre en plus par Hl.

La Section n'a pas pris de conclusion sur cette question intéressante qui reste à l'étude.

Note du Rapporteur. — Nous avons dans nos Etudes sur la cristallisation du sucre, appliqué une de ces méthodes, fondée sur la détermination des richesses en sucre, et cette méthode est aussi préconisée en sucrerie par M. Dupont (Note G F).

**3^o Quel est le meilleur moyen d'épurer
les eaux usinières en tenant compte des nécessités
pratiques et de la dépense.**

MM. Battu et Stiff présentent des rapports sur cette question importante, M. Battu résume les travaux qui ont été publiés sur ce sujet en France et à l'étranger et arrive à conclure que le meilleur

moyen d'épurer les eaux de diffusion et des presses à cossettes, c'est l'irrigation quand cela est possible, et quand on a des surfaces de terres suffisantes à irriguer; l'épuration chimique n'est qu'un palliatif et les eaux traitées devraient d'abord être débarrassées du sucre par la fermentation naturelle.

M. Stiff soutient la même opinion à peu près.

M. Vivien combat l'irrigation qui ne serait pas pratique en hiver par la gelée. M. Fischmann n'est pas de cet avis, la gelée n'atteint pas plus de 5 cm. de profondeur et n'empêche pas la pénétration. Pour une fabrique travaillant 400,000 kil. de betteraves par jour, on consommerait 200,000 litres d'eau, dont la moitié serait destinée à l'irrigation soit 100,000 litres, pour lesquels il faudrait 15 hect. de terres environ selon la nature du terrain.

M. Walcher propose le procédé d'épuration chimique de M. Liesenberg qui a donné de bons résultats en Allemagne, le coût serait de 80 francs pour 1 million de kil. de betteraves; il consiste dans l'emploi des trois produits: 1^o lait de chaux; 2^o aluminat de chaux; 3^o ferrite de soude qui est un résidu industriel.

Une Commission désignée a rédigé comme il suit les conditions et a formulé les vœux à émettre pour l'épuration des eaux résiduaires des sucreries.

- « 1^o Il n'est pas démontré que les eaux résiduaires aient
» engendré ou provoqué le développement d'aucune maladie infec-
» tieuse;
- » 2^o L'écoulement des eaux de condensation froides ou chaudes
» dans les cours d'eau ou canaux, ne présente aucun inconvénient.
» Il en est de même des eaux de lavage du gaz carbonique;
- » 3^o Eaux de lavage des betteraves et des transporteurs hydrau-
» liques. Pour éviter l'envasement des cours d'eaux, il suffit
» d'épurer ces eaux mécaniquement et par décantation de façon à
» séparer les matières en suspension;
- » 4^o Eaux d'égouttage des cossettes, petites eaux de la diffusion
» et de lavage du noir. La Commission reconnaît qu'actuellement

» le meilleur procédé d'épuration de ces eaux, lorsqu'il y a lieu
» de les épurer, c'est l'irrigation. Elle recommande donc de
» l'appliquer toutes les fois qu'il est possible de le faire. Lorsque
» la situation des usines ne permettra pas de l'employer on pourra
» employer un autre procédé variable suivant chaque cas particulier.
» La Commission reconnaît l'impossibilité d'indiquer un procédé
» unique d'épuration applicable dans tous les cas; elle émet le vœu
» qu'une Commission spéciale composée des hommes compétents
» s'occupant de l'industrie sucrière et des fonctionnaires de l'admini-
» stration, soit instituée par les pouvoirs publics pour préciser le
» procédé à employer pour chaque cas ;

» 5^o Les usines situées le long des rivières pourront y laisser
» écouler leurs eaux librement, lorsque le débit du cours d'eau est
» au moins 50 fois aussi grand que la quantité d'eaux souillées
» rejetées par l'usine. »

4^o Détermination des pertes en sucre dans toutes les phases de la fabrication.

M. Weisberg, présente un rapport très intéressant sur ce sujet et discute les essais qui ont été faits pour déterminer les pertes en sucre ou en polarisation à la diffusion constatées par M. Classen.

M. Herzfeld trouve que ces pertes sont très faibles et négligeables. Le rapporteur établit les pertes constatées aux différents postes. Les résultats publiés sont très différents, il examine les travaux des différents auteurs sur ce sujet, notamment les pertes à l'évaporation, par MM. Battu, Breton et Ragot.

M. Sachs a pu suivre le travail de différentes usines en Belgique et en Hollande, dans les campagnes de 1892-93 et 1893-94, il donne les chiffres suivants pour les moyennes des pertes après la diffusion :

Belgique, perte totale : 0,62. = 0,13 dans les écumes + 0,49 indéterminée.

Hollande, perte totale : $0,54 = 0,14$ dans les $+ 0,40$ écumes indéterminée.

M. Aulard fait observer que l'on n'a pas tenu compte dans les analyses de la présence du sucre réducteur et de la raffinose qui subissent des transformations qui influent sur le degré polarimétrique.

Une Commission est nommée pour fixer la méthode à suivre pour déterminer les pertes dans les différentes phases de la fabrication. Cette Commission a formulé le vœu suivant :

« 1^o Attendu que nous n'avons pas les moyens de déterminer
» exactement et surtout rapidement la saccharose réelle existant
» dans les produits aux différentes phases de la fabrication, il
» est nécessaire d'exprimer ces pertes, dites en sucre, en *polarisation* ;

» 2^o Pour déterminer ces pertes, il est absolument nécessaire
» que les fabriques possèdent les appareils pour jauger et peser
» exactement les produits qui entrent en fabrication et qui en
» sortent ;

» 3^o Dans les sucreries possédant les appareils nécessaires, la
» Commission recommande de déterminer la perte totale des produits en *polarisation*, depuis le jus de diffusion jusqu'à et y compris la production des masses cuites du 2^e jet, au moyen des données suivantes : (a) Détermination du volume (ou du poids exact des jus de diffusion, en tenant compte, si besoin est, de la température ; (b) polarisation moyenne de ce sucre ; (c) poids exact du sucre du 1^{er} jet ; (d) polarisation de ce sucre ; (e) volume de la masse cuite, 2^e jet ; (f) densité picnométrique de cette masse cuite, en tenant compte de sa température ; (g) polarisation de cette masse cuite. (Méthode employée par M. Sachs pour les sucreries de Belgique et des Pays-Bas).

» 4^o Dans le cas où la perte de sucre déterminée en polarisation, entre le jus de diffusion et de la masse cuite 2^e jet, est importante, on recommande aux chimistes de rechercher attentivement

» les pertes aux postes d'évaporation et de cuite. Ils devraient
» s'assurer également s'il n'y a pas de sucre interverti dans les
» produits ;

» 5° La détermination des pertes totales à la diffusion, offre plus
» de difficultés. Il serait pourtant désirable de les déterminer aussi,
» d'une façon exacte. Peut-être y parviendra-t-on en essayant le
» procédé suivant : (a) peser exactement les betteraves bien nettoyées ;
» (b) doser par digestion à chaud et polarisation, le sucre contenu
» dans les cossettes fraîches ; (c) et (d) doser par polarisation le jus
» contenu dans le jus de diffusion exactement jaugé. La différence
» entre le sucre renfermé dans l'un et l'autre produit égalerait la
» perte totale à la diffusion. »

5° Dosage de l'eau dans les sucres et masses cuites.

M. le D^r Gunning présente ses observations sur ce sujet, il constate que dans l'étuvage à 108°C, il y a élimination d'acides volatils des sucres bruts, la lévulose est décomposée, et il reste la glucose.

La proportion du sucre réducteur diminue ordinairement dans les sucres qui en contiennent et la polarisation augmente.

Ces observations s'appliquent aussi à l'étuvage des masses cuites, elles prouvent que la dessiccation à 108°C des sucres de cannes glucosés, donne des résultats illusoires.

6° Adoption d'un mode de titrage uniforme pour le sucre de betteraves et le sucre de cannes.

M. Strohmer présente les résolutions prises à ce sujet par les chimistes Austro-Hongrois et la méthode adoptée qui diffère peu de la méthode employée en France.

1° Après ouverture du flacon, la couche supérieure de l'échantillon est retirée. Le sucre est mis dans une capsule de porcelaine, les grumeaux sont écrasés légèrement avec une spatule ;

- 2° La dissolution se fait à froid ;
- 3° On clarifie avec environ 4^{cc} d'extrait de saturne (3 p. d'acétate neutre de plomb, 1 de litharge et 10 d'eau) ;
- 4° Pendant la filtration on rejette les premières gouttes ;
- 5° L'usage des appareils polarimétriques à pénombre, est jugé nécessaire à l'exclusion des appareils à teintes ;
- 6° Les tubes et glaces doivent être vérifiés ;
- 7° Les dixièmes de degrés sont seuls notés excepté lorsque le zéro se trouve exactement entre deux dixièmes ;
- 8° On dessèche au moins 5 grammes pendant deux heures entre 100 et 105° ; si le sucre contient 4 % d'humidité on prolonge la dessiccation au moins quatre heures ;
- 9° On incinère au moins 5 gr. de sucre, on ajoute de l'acide sulfurique concentré et on déduit 10 % du résultat ;
- 10° Le glucose est dosé par la liqueur cuivrique (Fehling ou autre) et dans les cas douteux par la méthode Herzfeld, s'il n'y a pas plus de 0,05 % de sucre réducteur on le néglige ;
- 11° La détermination de l'alcalinité, si elle est demandée, se fera avec le tournesol comme indicateur.

7° Détermination de la valeur marchande des mélasses.

M. Aulard présente ses observations sur ce sujet et propose l'adoption de l'achat au degré polarimétrique et à l'abandon de la vente au degré aréométrique. C'est ce qui se fait en France déjà depuis quelques années pour le commerce, et ce que fait la régie pour les mélasses admises à bénéficier de la remise des droits de 14 % de sucre, accordée à ces résidus, lorsque leur titre atteint au moins 44 % de sucre d'après la méthode par inversion. On fait emploi de la formule de Creydt, pour la mélasse de betteraves, et de celle de Clerget, pour celles de cannes et pour les essais commerciaux. La raffinose pourrait être comptée au point de vue de la pro-

duction de l'alcool comme représentant les deux tiers de son poids exprimé en saccharose. On n'en tient pas compte ordinairement en France.

Si la densité devait être déterminée, on emploiera des instruments spéciaux, picnomètres et on évitera l'emploi des aréomètres. Si toutefois l'intéressé désirait connaître le degré Baumé, l'on indiquera celui correspondant aux tables de Berthelot, Coulier et d'Almeida. Cette dernière décision est prise malgré les protestations de M. Ferd Jean et plusieurs autres membres prétendant que l'emploi des nouvelles tables est inutile et ne peut que venir apporter une perturbation dans les transactions commerciales. L'aréomètre de Baumé a été parfaitement établi par Gay-Lussac et doit marquer à 15°C, 66° dans l'acide sulfurique monohydraté d'une densité de 1,842, l'eau étant 1000 à 15°C. La nouvelle table donne des degrés plus élevés, ainsi on a 67°2 pour 66° et 40°75 au lieu de 40°.

8° Étude sur les combustibles et la combustion.

M. Vivien présente un travail très intéressant sur ce sujet et donne les résultats de nombreuses expériences pratiques qu'il a exécutées. Il ne croit pas que la détermination du pouvoir calorifique par la bombe Malher, donne des indications très précises en pratique, parce que ces résultats doivent être corrigés ; il faut en retrancher la chaleur emportée par la vapeur d'eau produite, qui s'échappe sans condensation. Il propose des essais pratiques de vaporisation, en mesurant l'eau et réglant le tirage.

Il propose pour l'évaluation de la valeur du pouvoir calorifique des houilles, un procédé qui est celui de M. Cornut, simplifié et fondé sur la détermination du carbone fixe et des hydro-carbures, obtenus par une simple calcination. Il attribue au carbone fixe un pouvoir calorifique 8080c et aux hydro-carbures 41.243c. Il propose 10.000c. pour le calcul de l'achat pour tenir compte de la chaleur emportée par la vapeur d'eau. Les résultats diffèrent de ceux de la bombe Malher jusqu'à 1/30.

M. Vivien indique, dans un tableau, la chaleur utilisable perdue en proportion pour 100, pour des combustibles avec 1 à 4 volumes d'air nécessaire pour la combustion, et des proportions de 17,2 à 4,5 d'acide carbonique. Cette perte varierait de 11 à 41 %. Il insiste sur la nécessité de se rendre compte de la teneur des gaz de la combustion en acide carbonique, et recommande l'appareil automatique de MM. Meslans et Frère.

Il propose en résumé, pour réaliser des économies : 1^o d'acheter le charbon d'après la proportion d'eau vaporisée déterminée pratiquement ;

2^o De régler le tirage des feux, pour avoir la proportion la plus élevée d'acide carbonique ;

3^o D'installer un compteur d'eau, pour vérifier si l'on obtient la vaporisation indiquée par les analyses du charbon et des gaz.

Comme résultats d'expérience, il indique les consommations de charbon de différentes sucreries, pour 1,000 kil. de betteraves travaillées.

Le tirage variant de 10 à 32^{mm} d'eau, la proportion d'acide carbonique variait de 11,40 à 4 % et le charbon brûlé de 108 ou 120 kil. à 180 ou 200 kil. par tonne de betteraves.

M. Matignon a combattu les conclusions du rapport. La méthode de la bombe Malher étant tout à fait précise, scientifique et donnant des résultats comparables, tandis que la détermination du carbone fixe peut varier selon la manière dont se fait la calcination ; la correction due à la chaleur emportée par la vapeur d'eau est facile à exécuter et tout à fait négligeable. Le pouvoir calorifique pratique est excessivement variable et dépend de bon nombre de circonstances. La bombe Malher donne seule des résultats précis et est destinée à se répandre dans les laboratoires.

M. Vivien s'est proposé de donner une méthode simple, pratique et peu coûteuse qui donne des résultats voisins de la vérité lorsqu'on ne possède pas l'appareil Malher. Ses observations pratiques sont importantes et la comparaison des résultats donnés par sa méthode et

par la bombe sont très utiles à la pratique industrielle et aux chimistes.

Note du Rapporteur. — Par le procédé de M. Cornut, on déterminait par l'analyse organique, le carbone total et l'hydrogène, on avait le carbone fixe C^f par une calcination, comme ordinairement, et par différence le carbone volatil $= C^v$; en représentant par H l'hydrogène, M. Cornut admettait le pouvoir calorifique $Q = 8080 C^f + 11,214 C^v + 34,562 H$, le pouvoir calorifique de la vapeur de carbone étant 11,214, et celui de l'hydrogène 34.462. Ce procédé nécessitait l'analyse élémentaire qui est assez délicate pour la détermination du carbone total et de l'hydrogène.

M. Lambert, dans son Etude de la transmission de la chaleur, présentée à la Société Industrielle du Nord, 1893 a aussi appliqué la formule de M. Cornut en la simplifiant $Q = 8080 C^f + 11,214 C^v$, en prenant pour C^v les carbures volatils. Il a émis la même opinion que M. Vivien, qu'on ne devrait pas appliquer directement à la pratique, les résultats fournis par l'appareil scientifique de M. Berthelot ou la bombe Malher. (G. F.)

II. — SECTION DE CHIMIE BIOLOGIQUE.

Président : M. le D^r DELBRUCK, de Berlin ; *Vice-Président* : M. FERNBACH, Paris ; *Secrétaire* : M. VAN DE VYVERE.

1° Sur l'emploi des grains crus en brasserie par M. Van den Hull, Directeur de l'Institut national de Brasserie de Gand.

L'orge crue donnerait une économie de 15 % en évitant la perte à la germination et à la touraille, le produit est modifié et la fermentation difficile, la bière ne se conserve pas. L'avoine et le froment crus ne donnent pas non plus de bons résultats, ni le froment malté.

Le riz est très employé par ce qu'il est très riche en amidon, il procure des bières très alcooliques, mais très sèches ; son utilisation

est économique, on peut l'employer en farine ou en brisures, généralement on le cuit sous pression avant de l'envoyer aux cuves matières.

Le maïs procure une bière de bonne qualité et le brassage est très économique ; en Amérique on l'emploie dans la proportion de 30 % de malt. L'huile qu'il contient est nuisible parce qu'elle est très altérable, et l'on cherche à l'en débarrasser, autant que possible, par des moyens mécaniques, en éliminant le germe qui en contient la plus grande proportion ; on prépare ainsi en Amérique des farines que l'on vend et que l'on gélatinise et transforme en pellicules ou vermicelle, on obtient dans ce pays, par l'emploi de maïs des bières spéciales, stables, moelleuses, économiques, la consommation atteindra 69 millions de kil. par an aux États-Unis.

2° Morphologie des anguillules du vinaigre.

M. Vandenbossche fait la description des anguillules du vinaigre. Ces anguillules vivent aux dépens du sucre et de la matière azotée et n'attaquent pas le voile de mycoderma acéti, elles ne contrarient l'acétification que dans la méthode d'Orléans, en remontant à la surface des tonneaux ; l'air en grande quantité les tue, elles ne diminuent pas la teneur en acide acétique. Elles rendent le vinaigre trouble et lui donnent un aspect moins marchand qui diminue sa valeur, mais elles sont inoffensives au point de vue de l'hygiène ; d'après M. H. Imhoff, on remarque que dans les vinaigreries d'alcool et de vin employant les copeaux, leur disparition est l'indice d'une mauvaise marche, ce qui a fait supposer qu'elles étaient indispensables dans ce procédé des copeaux. Les anguillules peuvent être détruites par privation d'air, par l'acide sulfureux un bon collage les précipite.

La section adopte les conclusions des rapporteurs et décide que : contrairement à ce qui est généralement admis, le vinaigre qui contient des anguillules ne doit pas être considéré comme un produit altéré.

3° Emploi de la mélasse au point de vue de la distillerie.

D'après M. Aulard, rapporteur, les distillateurs belges ont fait de grands progrès dans le travail de la fermentation des mélasses ; l'impôt étant prélevé à la capacité des cuves, la fermentation doit être aussi rapide que possible et ne durer que 24 heures, avec des moûts très denses. On emploie pour cela de grandes quantités de levure, et on suit dans le travail la marche ordinaire : dilution, acidification, ébullition pour détruire les ferments étrangers et décomposer les nitrates, refroidissement ; et on pratique une filtration avant l'addition de la levure. Cette filtration rend la fermentation meilleure, car elle n'enlève pas seulement le sulfate de chaux, mais des ferments étrangers, anaérobies entourées de matières glaireuses, qui résistent à l'ébullition prolongée pendant une demi-heure et sur lesquels les antiseptiques n'ont pas d'action.

4° La levure pure et l'acide fluorhydrique.

Rapporteur : M. CLUSS, professeur à Halle (Allemagne).

M. Hansen promoteur de l'emploi des levures pures et M. Delbrück ne croient pas qu'avec la levure pure, il soit nécessaire d'avoir recours aux antiseptiques, et croient que l'acide fluorhydrique et les autres produits pourraient favoriser les ferments de maladie. M. Effront, par son procédé de l'acide fluorhydrique, s'est proposé de purifier les levures des bactéries et les levures de maladie. Ces deux procédés de l'emploi des levures pures et des antiseptiques, qui sont en concurrence, ont donné lieu à une polémique très vive.

Ces procédés ne s'excluent pas et ont tous deux leurs avantages : avec la levure pure en brasserie, les antiseptiques sont utiles, et en préservant la diastase de toute altération, ils préservent la levure de toute infection et de toute dégénérescence et de la formation de champignons.

En distillerie, dans la préparation des levains, il est nécessaire

d'employer un antiseptique comme l'acide fluorhydrique à l'acidification.

Le travail à la levure pure ne peut se faire réellement si l'on conserve le procédé d'acidification ordinaire par l'acide lactique (procédé allemand), car la levure pure telle qu'elle est généralement cultivée, contient du ferment lactique avec la levure de culture pure.

L'acide fluorhydrique permet de se passer de ce procédé et donne la solution complète du problème de la culture de la levure sans fermentation lactique, qui détermine des pertes notables d'amidon ou de sucre. La levure est pour cela accoutumée par des cultures successives, à des doses assez élevées de plus en plus fortes de fluor, pour remplacer l'acide lactique nécessaire à la fermentation. Dans ces conditions, l'objection de M. Hansen n'a plus de raison d'être ; les levures de maladie ne peuvent, ni être favorisées, ni se développer, et les ferments acides et autres, s'ils ont été éliminés au début, ne peuvent se développer dans un milieu fortement fluoré, aussi le procédé Effront a été très apprécié par M. le D^r Maerker qui a obtenu par son emploi les meilleurs rendements.

M. Jacquemin, de Nancy, dans ses publications a préconisé le mélange de plusieurs races de levures pour obtenir le bouquet et le degré alcoolique dans les vins.

Discussion. — M. Delbrück croit que le procédé allemand avec acidification lactique, laisse à la levure de race robuste, toute sa puissance, cette levure s'accoutume aux ferments et organismes qu'elle doit combattre et qui ne pourront la gêner dans son développement. Les antiseptiques ne sont cependant pas selon lui les ennemis de la fermentation.

M. Effront combat énergiquement les idées de M. Delbrück, qui prétend aussi avoir trouvé la levure idéale en partant de la cellule unique. La levure pure de race unique donne en distillerie les mêmes résultats qu'une bonne levure du commerce de bonne qualité ; elle ne donne de bons résultats que dans les distilleries qui n'ont pas de bons rendements avec la levure ordinaire.

La levure n° 2 de Berlin, obtenue par le procédé Hansen, donne 57 à 58 litres d'alcool pour 100 kil. d'amidon, et il y avait des distilleries qui obtenaient des meilleurs rendements avant l'éclosion de cette levure.

M. Effront critique très vivement la découverte de M. Hansen qui est une amélioration dans le mode de culture des levures qu'il qualifie de *tour de main*, qui pourra être détrôné par un mode plus avantageux. La combinaison de l'accoutumance avec la culture pure lui paraît inutile, car toutes les levures accoutumées ont la propriété de donner peu d'acide succinique et de glycérine et beaucoup d'alcool, comme le recherche le distillateur.

La levure de Copenhague préparée par M. Hansen a été essayée en distillerie, elle n'est pas employée, mais la levure de Berlin n° 2 qui a été donné d'après M. Forth de très bons résultats est assez employée en Allemagne. Le procédé Effront est maintenant très usité à Halle et en Saxe où l'on a fait des essais pratiques qui ont donné les mêmes résultats qu'au laboratoire, et des rendements exceptionnels avec des mouls très épais à 22-23° saccharimétriques Balling, qui descendaient à 1° après fermentation.

M. Swartz ramène la discussion sur son véritable terrain faisant observer les différences qui existent entre la distillerie et la brasserie au point de vue des résultats qu'on cherche à obtenir de l'emploi des levures pures. En brasserie, on recherche des qualités spéciales de goût et en distillerie on recherche un bon rendement en alcool. On ne peut pas faire de la levure pure dans la pratique, les levures pures sont rapidement modifiées, car il est impossible de prendre dans l'industrie toutes les précautions de préservation nécessaires, les levures se transforment dès le début du travail en levures composées. Les levures de Berlin sont elles-mêmes des levures composées de plusieurs levures de races robustes, capables de résister aux bactéries, et sont accompagnées de ferment lactique nécessaire à l'acidification qui se fait aux dépens du sucre.

En résumé, quand on croyait précédemment employer de la levure de race unique, on avait généralement un mélange.

M. Van Laer combat aussi les théories de M. Hansen, qui en préconisant l'emploi des levures pures de race unique en brasserie, prétend que si différentes races sont mêlées, les moins robustes finissent par dégénérer en levures de maladie, opinion qui n'est fondée que sur un trop petit nombre d'expériences pour être généralisée. M. Van Laer préconise l'emploi de levures composées qui donnent de meilleurs résultats; ainsi dans une brasserie travaillant par la cellule unique, malgré des soins excessifs de propreté, le moindre changement apporté à la composition des moûts, la moindre cause d'infection, modifie considérablement les résultats. Ces levures se plient difficilement aux conditions variables de la pratique, aussi en Belgique le nombre de brasseries employant ce procédé diminue, et on adopte le travail avec levures composées. M. Van Laer obtient ces dernières par l'épuration de bonnes levures industrielles dont il recherche la composition au point de vue du nombre et de la nature des races constituantes et de leur rôle dans les levains primitifs, puis il fait un mélange des principales qui donnent le cachet, en évitant les organismes nuisibles.

M. Van Laer a fait ses premiers essais en 1891, et ses levures composées se sont propagées en Belgique. L'expérience a démontré que ces levures s'adaptent mieux aux variations qui surviennent dans la même brasserie, ou qu'on rencontre quand on passe d'un établissement à un autre. Pour la fermentation haute, on a des produits toujours identiques; toutes les levures ne partent pas ensemble, les unes assurent la fermentation principale et les autres la fermentation secondaire. On peut toujours facilement reconstituer le même levain s'il dégénère ou se contamine.

Le système de la cellule unique n'a pas donné les résultats qu'on en attendait. Pour la fermentation haute, il a donné des mécomptes, la levure composée donne plus de sécurité et procure des avantages sur les levures ordinaires. M. Grummer, de Rotterdam, a obtenu de bons résultats avec la levure à cellule unique, mais il opérait la fermentation à froid et se rapprochait des conditions de la ferment-

tation basse. Sa levure essayée en Belgique est tombée au fond des tonneaux.

D'après M. Effront les expériences de M. Hansen seraient à vérifier étant en opposition avec les résultats de la pratique, et dans les conditions actuelles de la pratique les levures de race unique arrivent à l'état de levures composées au moment de l'usage industriel.

M. Delbrück ajoute qu'en Allemagne on dispose de plusieurs races pures et d'après M. Lindner il n'y aurait pas de levure basse faite avec la cellule unique, qui ne contienne de notables quantités d'autres levures.

5° Sur la répartition des végétations dans la fermentation basse pendant la fermentation secondaire.

M. le D^r Lindner, de Berlin, présente un important travail sur ce sujet. Il a examiné les bières produites par différentes brasseries allemandes de fermentation basse travaillant par la levure pure qu'elles produisaient elles-mêmes ; toutes ces brasseries employaient deux races de culture pure, l'une atténuant peu, l'autre davantage ; ces levures étaient mélangées ou employées séparément, mais dans ce cas les bières étaient mêlées. Il a constaté qu'après la fermentation principale correspondant à une atténuation de 13°5 ou 12°5 Balling à 5 ou 6°B, ces bières renfermaient des cellules de levures sauvages, des cellules toruleuses et quelquefois des batteries, avec les cellules normales en nombre variable. Il a constaté aussi, que la fermentation secondaire de ces bières ne commençait pas à se faire sous l'influence des différentes levures, que dans les bouteilles.

6° La levure pure dans la vinification.

Par M. Martinaud, Poiseu-sur-Champagne-en-Valromey (Ain).

On a pratiqué depuis longtemps l'ensemencement de la vendange avec les lies conservées de l'année précédente provenant de raisins d'un cru en renom, on avait reconnu que les moûts stérilisés

cultivés avec des levures différentes donnent au vin et à l'eau-de-vie de distillation, un bouquet différent. M. Martinaud a publié des observations intéressantes sur ce sujet.

La fermentation du vin se développe très rapidement, ce qui indique la présence d'une grande quantité de levure comme on le constate au microscope, mais ce sont des globules de levure apiculée, de pénicellum glaucum, ou de torula, les globules de levure elliptique qui constituent la levure proprement dite du vin, sont très rares. M. Martinaud a préparé spécialement en grand, cette levure dans le but de produire une amélioration dans la vinification, et il a déterminé les proportions dans lesquelles on doit l'employer, car il a constaté qu'il ne fallait pas en employer de trop fortes doses pour ne pas produire un vieillissement trop rapide. La dose de 50cm³ par hectolitre convient ordinairement.

En 1890, M. Martinaud a préparé la levure elliptique nécessaire pour ensemercer 16,000 hect. de vin et en 1891 pour 200,000 hect. Pour l'emploi, la levure est répandue sur la vendange avant l'encuvage.

Les résultats obtenus n'ont pas toujours été identiques. Généralement la fermentation est plus rapide et plus complète, le vin de raisins américains a perdu son goût foxé, la levure communique le bouquet du vin dont elle est extraite au vin qu'elle fait fermenter, mais l'excès peut produire l'effet contraire ; le poids d'extrait est plus élevé ainsi que la richesse en alcool, la coloration est plus foncée, le vin s'éclaircit plus rapidement et sa conservation est plus certaine, ce qui assure une vente plus facile.

En recherchant les causes des variations des résultats M. Martinaud constate que la levure apiculée se développe très rapidement dans les moûts peu concentrés, surtout si la température est peu élevée ; il faut pour que la levure elliptique se développe et ne soit pas annihilée, que la richesse en sucre corresponde à 10° alcooliques et que la température soit au-dessus de 28°C, et ne dépasse pas 35°. Il est donc nécessaire d'ajouter du sucre aux moûts trop pauvres, et, si

cette opération ne convient pas aux viticulteurs, il faut employer les moyens pour favoriser le développement de la levure elliptique. Voici comment M. Martinaud propose d'opérer : pour une cuve de 100 hectolitres, ajouter 2 litres de levure elliptique sur le premier quart de la vendange, mêler intimement le moût et les grappes au moyen d'une pompe aspirant le liquide du bas de la cuve et le versant sur les grappes, on termine ensuite l'encuvage. Il est quelquefois nécessaire d'augmenter la dose de levure.

Le bouquet provient non seulement de la levure quand elle a pu se développer, mais aussi des huiles essentielles des pellicules et des raisins et de l'oxydation de la matière colorante, comme l'a indiqué M. Pasteur. Il peut être masqué par la verdure et la trop grande acidité.

L'emploi des levures pures de vin permet, quand on opère dans de bonnes conditions, d'obtenir une amélioration notable.

(Voir plus loin la discussion relative à l'analyse bactériologique des eaux, pour laquelle les sections de biologie et des matières alimentaires se sont réunies).

7° Analyse des grains envisagés au point de vue de la brasserie, de la distillerie et de la glucoserie.

M. VUYLSTEKE, *rapporteur*.

La méthode employée doit être différente suivant l'usage industriel auquel la céréale est destinée, elle doit varier suivant le but à atteindre et suivant le travail que l'on fait subir au grain.

La méthode de Maerker, de dosage de l'amidon dans les grains, dans l'état actuel de la question, pourrait être préconisée et donnerait les meilleurs résultats pour certaines industries ; dans certains cas, comme celui de la distillerie, l'analyse doit être complétée par un essai de fermentation, mais pour ce qui concerne cette phase d'essai, les chimistes opèrent de manière bien différentes et les méthodes suivies peuvent quelquefois être critiquées. Il est néces-

saire de s'entendre sur les conditions dans lesquelles on doit se placer pour obtenir des résultats précis par la fermentation.

Sur la proposition de M. Van Laer, la section accepte volontiers l'offre de M. Delbrück et l'emploi de la levure n^o 2, de Berlin. M. Delbrück adressera de cette levure aux membres du Congrès, qui désirent faire des expériences, et leur indiquera dans les conditions dans lesquelles il faut se placer pour obtenir de bons résultats.

Avant l'emploi de la méthode Maerker, on déterminait la proportion d'amidon des grains, par une saccharification directe avec ou sans pression et dosage du glucose obtenu. On a constaté qu'on obtenait des résultats trop élevés, parce qu'on saccharifiait en même temps une partie de la cellulose. Maerker solubilise d'abord l'amidon en présence de l'acide tartrique ou lactique, sous pression. La matière séchée doit être très finement pulvérisée. On opère sur 3 grammes que l'on introduit dans un flacon de Lintner avec 50^{cc} d'eau additionnée de 0,25 % d'acide tartrique ou lactique, et on porte au bain de paraffine fondue ou dans un autoclave à 112 ou 115°, pendant 3 ou 4 heures; on laisse refroidir à 90°C et on sépare la cellulose par filtration, on lave bien le résidu et on traite la liqueur par 20^{cc} d'acide chlorhydrique dans un ballon de 200^{cc}; on porte ensuite au bain-marie bouillant pendant 3 heures.

La liqueur est saturée presque complètement par la potasse, on y ajoute 40^{cc} de sous-acétate de plomb et on étend à 500^{cc}, on filtre 100^{cc} auxquels on ajoute 50^{cc} d'eau renfermant 1 % d'acide sulfurique pour précipiter le plomb en excès. On filtre de nouveau et on opère le dosage du glucose par la liqueur cuivrique.

8° Etude des inconvénients qui résultent des irrigations avec les eaux d'égoûts.

Cette question avait été soumise au Congrès, par M. Proost, au nom de M. le Ministre de l'Agriculture. Elle avait pour but, notamment l'examen des dangers que peuvent présenter ces irrigations, en temps d'épidémie sur les sables de la Campine et sur les alluvions de la vallée de la Senne.

Il fut décidé que cette question serait examinée par les sections réunies d'hygiène et de biologie. Elle n'a pu être élucidée. Les sections ont décidé de demander au Comité du Congrès, l'impression d'un travail de M. Tweeddale, *the purification of sewage*, qui se rapporte à ce sujet et d'en rapporter l'examen au prochain Congrès.

III. — SECTION DE CHIMIE AGRICOLE.

Président : M. le D^r PETERMANN ; *Secrétaire* : M. GILLEKENS.

1° Analyse du salpêtre du Chili.

Faut-il déduire le dosage en nitrate de soude, du taux en azote dosé, ou par différence conformément aux contrats actuels ? Rapport de M. Crispo, directeur du laboratoire d'analyse de l'État à Anvers.

La méthode directe de dosage de l'azote nitrique de M. Schlösing, permet d'obtenir une approximation de 0,25 d'azote, ce qui correspond à $0,25 \times 6,0744 = 1,52$ de nitrate de soude, de sorte que, pour un nitrate ayant son titre commercial 95 %, on peut trouver 93,48 %. Pour la méthode par différence, on détermine la somme des corps étrangers, et par conséquent le nitrate de soude, avec une approximation de 0,20 à 0,30 %, c'est-à-dire une approximation de 0,05, au lieu de 0,25.

Quoi qu'en général, les méthodes par différence ne doivent pas être employées, parce que les résultats sont entachés de toutes les erreurs commises sur les divers éléments dosés directement. M. Crispo croit, qu'exceptionnellement, dans les cas des nitrates de soude, on peut en conserver l'usage quand on fait l'analyse complète pour le grand commerce, en indiquant la proportion de nitrate de potasse quand l'échantillon essayé en contient. Il propose l'emploi de l'analyse, par une méthode directe, pour le contrôle des livraisons faites aux cultivateurs, comme le seul à recommander.

Le Congrès adopte cette dernière proposition de l'emploi de l'analyse directe ; il exprime ses regrets, de voir le grand commerce, adopter le titre en nitrate de soude comme base des transactions ; mais reconnaît que ce titre doit être déduit de l'analyse complète. On fera toujours usage de l'analyse directe quand il n'y aura pas de clause exigeant l'analyse complète.

2° Dosage de l'acide phosphorique en général.

M. H. Pellet propose l'emploi d'une méthode fondée sur l'emploi du nitro-molybdate d'ammoniaque agissant sur une dissolution nitrique de phosphate additionnée d'acide citrique. Ce dernier ayant pour but d'empêcher la précipitation d'acide molybdique lors du chauffage, et d'obtenir le phosphomolybdate pur que l'on peut peser après dessiccation et qui contient 3,72 % d'acide phosphorique. La méthode est très rapide.

Après discussion, le Congrès admet comme conclusion : 1° que pour doser exactement de petites quantités d'acide phosphorique, il faut avoir recours à la méthode molybdique.

2° Pour tous les dosages ordinaires il est désirable que la méthode citro-mécanique soit généralement employée.

3° Détermination de l'assimilabilité des phosphates bruts.

MM. Lonay et Storck présentent des observations intéressantes sur ce sujet, sur lesquelles les chimistes et les agronomes ne sont pas bien d'accord. La question n'a pas encore été étudiée assez complètement, aussi le Congrès émet le vœu de voir les stations agronomiques reprendre l'étude de la question de l'assimilabilité des phosphates naturels en tenant compte des observations de MM. Lonay et Storck.

4° Dosage du fer et de l'alumine dans les phosphates bruts.

M. Crispo, rapporteur décrit les différentes méthodes ordinairement employées et démontre, par ses essais, que les résultats ne sont

pas suffisamment exacts, notamment ceux donnés par la méthode molybdique. La méthode ancienne dite conventionnelle et la méthode par l'alcool de M. Glaser ont été aussi parfaitement exposées par M. Blattner dans le *Bulletin de la Société chimique du Nord*, 1891, page 70, à la suite d'un travail sur les Engrais phosphatés.

Par l'ancienne méthode, on sépare les phosphates de fer et d'alumine en solution acétique, on opère une seconde précipitation des phosphates lavés redissous dans l'acide chlorhydrique et additionnés d'un peu de phosphate d'ammoniaque; le précipité calciné donne la somme des phosphates de fer et d'alumine. Ce précipité est redissous dans l'acide chlorhydrique, et on y dose volumétriquement l'oxygène ferrique par le permanganate de potasse. Le calcul permet de déterminer la proportion d'alumine.

Par la méthode de Glaser, la chaux est éliminée à l'état de sulfate insoluble dans l'alcool, en suivant la marche ordinaire; le fer, l'alumine, le manganèse restent dans la liqueur. L'alcool est chassé par l'ébullition et les phosphates sont précipités par l'ammoniaque; l'excès de cette dernière est aussi éliminé par l'ébullition qui rend la liqueur acide et produit la redissolution du phosphate ammoniaco-magnésien. Il reste les phosphates de fer et d'alumine qu'on sépare calcine et pèse. L'on dose l'oxyde de fer volumétriquement et l'on calcule l'alumine comme précédemment. Quoique cette méthode ait donné de bons résultats à M. Blattner, appliquée à des phosphates français, M. Crispo a démontré qu'appliquée aux phosphates de Liège qui renferment du manganèse, elle donne des résultats inexacts; et, après l'étude minutieuse des différents procédés il a proposé l'emploi de la méthode qu'il a imaginée et qui lui a donné les meilleurs résultats. Cette méthode consiste à précipiter les phosphates de fer et d'alumine de la solution rendue acétique, à redissoudre le précipité bien lavé, dans l'acide nitrique et à précipiter l'acide phosphorique par le nitromolybdate d'ammoniaque, la liqueur filtrée séparée du précipité contient le fer et l'alumine qu'on sépare par précipitation par l'ammoniaque.

Note du Rapporteur. — « M. Crispo a omis de citer le procédé » décrit par Müntz dans le tome IV de l'Encyclopédie Frémy, » page 49, qui consiste à évaporer les liqueurs dont l'acide phosphorique a été précipité par la méthode citro-magnésienne ou » citro-mécanique, à calciner pour décomposer les sels ammoniacaux » et les citrates et à reprendre le résidu par l'acide chlorhydrique » bouillant qui dissout toutes les cendres qui renferment le fer et » l'alumine qu'on dose comme ordinairement. (GF).

5° Dosage de l'acide phosphorique soluble dans l'eau et dans l'eau et le citrate d'ammoniaque dans les superphosphates. Influence de la concentration et de l'alcalinité du citrate d'ammoniaque ainsi que du mode de digestion.

Rapporteur : M. MASSON.

On sait que la solution provenant de l'épuisement des superphosphates par lavage, ne tarde pas à se troubler et le précipité formé contiendrait d'après l'analyse de M. Crispo jusqu'à 43, 46 % d'acide phosphorique ; aussi il n'est pas étonnant qu'en traitant les superphosphates par digestion, on obtienne des résultats qui sont de 0.5 à 4 % (moyenne 0.60 sur 36 analyses de M. Masson) inférieurs à ceux que procure le lavage qui doivent être considérés comme exacts.

Pour le dosage de l'acide phosphorique soluble dans le citrate, les chimistes sont exposés à obtenir des résultats discordants depuis l'époque (1888) à laquelle on a commencé à faire subir une dessiccation aux superphosphates. La simple trituration du produit avec la solution du citrate ne suffit plus, il faut absolument opérer en même temps un broyage.

Les chimistes belges qui employaient précédemment pour le dosage de l'acide phosphorique, la méthode nitro-molybdique avec redissolution du phosphomolybdate et précipitation en phosphate ammoniaco-magnésien, ont abandonné cette méthode et sont revenus à la méthode directe de précipitation du phosphate ammoniaco-magnésien en présence du citrate d'ammoniaque ; c'est la méthode

citro-magnésienne employée ordinairement en France dont les résultats sont aussi exacts. Mais les chimistes belges au lieu d'attendre douze heures pour la précipitation complète font usage d'un agitateur mécanique qui permet d'obtenir la précipitation en 35 minutes, ce qui leur a fait donner le nom de méthode citro-mécanique à ce mode d'opérer (1).

« Après discussion du rapport, le Congrès émet le vœu de voir
» unifier dans les relations commerciales, les méthodes de dosage
» du fer et de l'alumine dans les phosphates, et, après examen des
» diverses méthodes exposées au Congrès, il propose comme celle
» donnant les résultats les plus concordants, la méthode décrite par
» M. Crispo. »

L'ordre du jour suivant a été proposé et adopté :

« Les chimistes belges proposent pour la détermination de l'acide phosphorique soluble dans l'eau, l'adoption de la méthode par lavage et engagent les chimistes étrangers à l'étudier. A cette fin, une Commission internationale composée de MM. Aschmann, Liebermann, Brunner, Sidersky, Dambregis et Masson, est chargée de cette étude dont M. Aschmann sera rapporteur.

La même Commission sera chargée également de l'étude de la méthode à proposer pour le dosage de l'acide phosphorique soluble dans l'eau et dans le citrate alcalin.

« Le Congrès après discussion, émet aussi les conclusions, suivantes
» relativement au dosage de l'acide phosphorique dans les scories
» de déphosphoration : Il ne sera tenu compte que de l'acide
» phosphorique contenu dans la poussière fine et l'analyse sera faite
» sur cette matière, car il n'est pas prouvé que les particules
» aient de la valeur en agriculture. »

(1) Voir la communication de M. Sanguineti, *Bulletin de la Société chimique du Nord*, année 1895, page 120.

6° L'analyse du lait dans les associations laitières.

M. Droixhe donne communication des travaux de M. Chevron, sur les procédés d'estimation rapide de la valeur du lait ; l'auteur propose la méthode Leffmann-Beum qui est rapide, n'exige pas d'appareils délicats ni une habileté très grande de l'opérateur. Les opinions sont très partagées à ce sujet, aussi le Congrès décide :
« la nomination d'une Commission chargée d'étudier cette question,
» composée de MM. Liebermann, Droixhe, Crispo qui présentera
» un rapport au prochain Congrès. »

**3° Sur la dénomination des principes fertilisants
des engrais de commerce.**

Rapporteur : M. CRISPO.

On exprime dans l'appréciation des engrais, le phosphore en acide phosphorique ou en phosphate tricalcique, le potassium en oxyde anhydre, l'azote seul qui pourrait être exprimé en acide azotique en lequel il doit se transformer pour être assimilé par les plantes, est exprimé en la proportion de ce corps non combiné. Il y aurait là, d'après certains chimistes, une anomalie qu'il y aurait lieu de faire cesser. Les opinions sont très partagées à ce sujet, le Congrès juge que la question n'est pas encore assez élucidée et prend les conclusions suivantes :

« L'examen de la dénomination des principes fertilisants des
» engrais du commerce est renvoyé à un Congrès prochain,
» l'assemblée n'ayant pas reconnu l'opportunité de cette question. »

IV. — SECTION DES DENRÉES ALIMENTAIRES.

Présidence de M. MEISSL, de Vienne ; *Secrétaire* : M. WAUTERS.

**1° Des méthodes à employer pour l'examen du poivre
spécialement au point de vue micrographique.**

Rapport de M. A. Herlant, professeur à l'Université de Bruxelles.

Cette communication a surtout en vue l'étude des substances comme le poivre, pour lesquelles les recherches micrographiques ont une grande importance. L'auteur donne son appréciation sur les méthodes rationnelles qui doivent servir à diriger ces recherches. Il est indispensable de posséder une collection aussi complète que possible, de coupes et de poudres en préparation permanente, ou au moins de bonnes photomicrographies qui sont infiniment préférables aux dessins ; aussi, il sera bon de posséder un bon microscope à inclinaison, pour pouvoir l'employer à la photographie. La méthode générale à adopter est celle des coupes opérées verticalement et horizontalement, qui donnent les meilleurs résultats. Les conclusions suivantes du rapporteur sont adoptées par le Congrès :

« 1^o Les substances alimentaires organisées doivent être étudiées » scientifiquement par la méthode des coupes.

» 2^o Les caractères établis par cette étude, seront fixés par des » collections de photographies, de coupes et de poudres faites à une » échelle appropriée. Celle-ci sera indiquée avec la plus grande » exactitude. Les échantillons employés devront être d'une pureté » absolue.

» 3^o Le même travail sera fait pour les matières employées à la » falsification de ces denrées, et des collections seront tenues au » courant à mesure de l'apparition de nouvelles substances dans » les produits commerciaux.

» 4^o Il convient de compléter les indications fournies par » l'examen microscopique en procédant à des déterminations » chimiques.

» 5^o Une entente internationale sera établie entre les principaux » laboratoires, pour l'échange des documents ainsi obtenus. »

**2^o Moyens à prendre pour réprimer les falsifications
des denrées alimentaires.**

MM. Harmens et Van-Hamel Roos, d'Amsterdam, proposent le contrôle permanent, basé sur l'analyse gratuite pour les acheteurs,

des produits vendus par des maisons qui se placent sous ce contrôle. Ce moyen viendrait en aide à la répression de la fraude.

M. Istrati (Bucharest), dans une note, décrit l'organisation du service d'inspection des denrées alimentaires en Bulgarie. Le pays est divisé en différentes zones, au point de vue sanitaire, et le service est dirigé par un médecin en chef ayant un certain nombre de collaborateurs. Pour la répression de la fraude, le gouvernement installera, en dehors des laboratoires déjà existants, un laboratoire central dans chaque zone auquel les médecins du service sanitaire enverront les échantillons, prélevés par eux, qui seront soupçonnés de falsification.

Après discussion, le Congrès émet le vœu que : « l'examen des » denrées alimentaires au point de vue des falsifications, soit » sérieusement organisé dans toutes les villes, et que, grâce à l'in- » tervention de l'autorité supérieure, les petites communes puissent » se réunir pour créer en commun un service d'inspection des » denrées.

» La question de la répression des falsifications des denrées » alimentaires, sera mise à l'ordre du jour du prochain Congrès » auquel le rapport de la Commission chargée de l'examiner sera » renvoyé.

3° Quelle est la proportion minima de matières étrangères trouvées dans les liqueurs distillées et provenant de leur préparation ? Quelles sont les meilleures méthodes employées pour doser ces matières ?

Rapporteurs : MM. JORISSEN et Alb. BERGÉ.

Si l'on est d'accord sur les résultats de l'abus des liqueurs alcooliques, les opinions sont partagées sur la cause à laquelle il faut les attribuer. Certains auteurs attribuent principalement ces résultats aux impuretés qui existent dans les liqueurs fermentées imparfaitement rectifiées, les autres croient que l'alcool éthylique parfaitement pur, est aussi lui-même, un véritable toxique, et que c'est à lui qu'il faut principalement attribuer les déplorables effets de l'alcoolisme,

et non aux alcools supérieurs et autres impuretés qui sont cependant aussi des poisons.

M. Jorissen propose pour l'analyse des liqueurs alcooliques, la méthode de Roëse, et M. Bergé préconise la méthode de M. Mohler (1) un peu modifiée, dont il donne la description.

Par la méthode de Roëse on dose l'ensemble des alcools supérieurs. Cette méthode est fondée sur l'augmentation de volume du chloroforme produite par la dissolution des impuretés.

Par la méthode Mohler, on dose séparément : l'extrait sec ; les acides qui sont exprimés en acide acétique ; les produits azotés, exprimés en ammoniaque, par le réactif de Nessler ; les éthers que l'on exprime en acétate d'éthyle ; les adhéydes, que l'on exprime en aldéhyde éthylique, par le procédé Gayon au bisulfite de rosalinine ; le forfurol, et enfin les alcools supérieurs exprimés en alcool amylique, qui sont déterminés par les procédés colorimétriques ordinairement employés.

« Le Congrès décide qu'il y a lieu de déterminer par des » méthodes analytiques uniformes, les doses des produits étrangers » dans les boissons alcooliques, dont certains communiquent à ces » boissons leur saveur spéciale.

» Pour ce qui concerne la détermination du fusel (alcools supérieurs), spécialement dans les eaux-de-vie de céréales, on fera » choix de la méthode de Rose-Stutzer-Reitmair, telle qu'elle est » décrite par Sell (Uber Branntwein, etc., von D^r Eug. Sell, Berlin » Springer 1888). (2)

» Une Commission est chargée de réunir les documents nécessaires pour fixer la dose d'impureté que l'on peut tolérer dans les » boissons distillées. Elle réunira également les documents relatifs » aux procédés de dosage des aldéhydes, des éthers et des bases.

(1) Voici le *Moniteur scientifique*, 1891, p. 577.

(2) Voir le journal *L'alcool et le sucre*, n° 7, 15 janvier 1894 et le *Manuel théorique et pratique du fabricant d'alcools*, par E. Barbet et G. Arachequesne, 1894, p. 156.

- » Cette Commission est composée de MM. Alb. Bergé, Effront et
- » Jorissen. Ceux-ci s'adresseraient, pour réunir ces documents, aux
- » savants spécialistes de tous les pays.
- » La Commission déposera son rapport au prochain Congrès.

4° Déterminer les conditions dans lesquelles doit se faire l'analyse bactériologique des eaux potables.

Rapporteur : M. MALVOZ.

Le rapporteur examine d'abord : I. *La relation entre la pollution microbienne des eaux de boisson et la présence des nitrites et de l'ammoniaque.* — On sait, qu'au point de vue chimique, la présence de ces matières est l'indice de la souillure ; cependant sur 72 analyses d'eaux de puits très pollulés bactériologiquement, 18 ne renfermaient ni nitrite, ni ammoniaque. Cela tient à ce que la cause la plus fréquente de pollution des eaux de puits, c'est la pénétration par la surface, par intermittence ou continuellement, d'eaux souillées, dont il suffit d'une très petite quantité pour ensemercer de microbes, une nappe aquifère primitivement pure.

II. *Sur la présence du bacterium coli dans l'eau.* — On sait que ce microbe existe dans le tube digestif à l'état normal, et qu'il apparaît chez le nouveau-né quelques heures après la naissance, et quoique l'on croie généralement qu'il existe dans toutes les eaux naturelles, MM. Malvoz et Zune ne l'ont pas rencontré dans les eaux recueillies loin des endroits habités, ou des terrains livrés à la culture.

III. *Sur la signification de la teneur globale de l'eau en bactéries.* — Cette teneur n'aurait pas grande signification, et il faudrait abandonner l'ancienne classification de Miquel (1), qui n'est plus que très peu employée. Il faut tenir compte dans l'appréciation

(1) Cette classification divise la cause en six catégories, depuis l'eau pure renfermant 0 à 10 bactéries par cm³. jusqu'à l'eau très impure en renfermant 100.000 et au-delà.

de l'origine de l'eau, des conditions de la captation, de l'endroit où elle est faite, du voisinage, etc... La numération aurait une grande utilité, dans le cas où l'on voudrait se rendre compte de la valeur pratique d'un filtre.

Discussion. — M. Van de Vyvere demande que l'on se prononce d'abord sur l'utilité de l'analyse bactériologique des eaux dans le but de déterminer si elles conviennent aux usages alimentaires. Cette analyse n'est utile, selon lui, que si l'on recherche les différentes espèces de bacilles pathogènes et autres, mais elle n'a de valeur que si elle a été précédée d'une analyse chimique rigoureuse qui détermine la quantité et la qualité des matières minérales et organiques, que renferme l'eau examinée, lesquelles matières ont une grande influence sur le développement et l'accroissement des bactéries. En effet dans certains milieux privés de certains éléments, les bactéries finissent par disparaître presque complètement. Le docteur Schwalm-Remscheid a constaté comme Proust dans les eaux de Paris, et Crismann dans celles de Moscou, que les eaux les plus pures sont les plus favorables au développement des bactéries et que c'est dans ces eaux que l'on trouve le plus grand nombre de microbes.

L'analyse bactériologique n'aurait aucune utilité d'après M. Van de Vyvere, si l'on se borne à la numération des bactéries par centimètre cube et si l'on n'a pas pour but de constater la puissance et la rapidité du développement et d'accroissement de ces bactéries.

L'analyse bactériologique a une grande importance pour la constatation des bactéries pathogènes et la détermination de leur espèce, mais il est souvent très difficile de distinguer ces bactéries de celles qui ne sont pas nuisibles; ainsi des eaux pures peuvent renfermer des bacilles semblables aux spirilles du choléra.

La numération comme le comprend M. Miquel, paraît inutile car une eau renfermant par centimètre cube un certain nombre de bacilles considérés comme nocifs et un nombre très élevé de bacilles divers, sera moins dangereuse qu'une autre eau renfermant le même nombre de bacilles nocifs et peu de bacilles divers; car dans le premier

ces les bactéries nocives auront plus de difficultés à se développer ; dans le second elles pourront acquérir une puissance beaucoup plus grande.

La quantité d'oxygène dissous doit être autant que possible, supérieure à 7 et 8^{cc}. par litre, avec un rapport de 60 à 67 p. % d'azote. La quantité d'oxygène nécessaire pour l'oxydation des matières organiques est aussi très importante, mais ces déterminations ne permettent pas d'établir un jugement sérieux sur la pollution de l'eau, le nombre et la variété des bactéries qu'elle renferme.

M. Van de Vyvere termine l'exposition de ses idées, en demandant au Congrès d'émettre le vœu de voir les bactériologistes rechercher l'influence des matières minérales et organiques sur le développement et l'accroissement des micro-organismes.

M. Fernbach (de Paris) pour éclairer la discussion donne lecture d'un travail de M. Duclaux (Annales de l'Institut Pasteur, 1893) qui estime que la numération des bactéries d'une eau ne signifie presque rien, mais que cette analyse est cependant nécessaire.

Malgré une discussion très longue, il n'a pas été possible de s'entendre sur les conditions dans lesquelles doivent se faire les analyses bactériologiques des eaux, les prises d'échantillons, les cultures ; aussi l'on décide : « Qu'une commission sera nommée, pour arrêter la » technique à suivre dans les analyses bactériologiques, elle dépo- » sera son rapport au prochain Congrès. Cette commission est » composée de : MM. Denaeyer, Derennes, d'Huart, Effront, » Fernbach, Ferd. Jean, Malvoz, Van de Vyvere, Van Laer et Zune.

» La section estime que l'appréciation de la valeur hygiénique » d'une eau au point de vue de sa teneur globale en bactéries, est » réglée par des considérations d'intérêt local : l'origine de l'eau, » les conditions de la captation, l'endroit où elle est faite, le voisinage, » la nature des terrains, etc... et il ne faut émettre d'appréciation » qu'en tenant compte de tous ces éléments. »

Ces conclusions, qui sont celles du rapport de M. Malvoz, sont prises malgré l'opposition des partisans des idées de M. Duclaux,

soutenues par M. Fernbach et par M. Ferd. Jean, qui prétend que le travail de M. Duclaux, constitue le réquisitoire le plus accablant qui puisse être fait contre la valeur scientifique de l'analyse bactériologique des eaux potables.

M. Ferd. Jean demande même que les crédits affectés à l'analyse bactériologique, soient affectés à d'autres services plus utiles à l'hygiène et à la salubrité.

5° Quel est le procédé le plus pratique et le plus exact pour déterminer les points de fusion et de solidification des corps gras.

Rapporteur : M. SPINETTE.

Ces déterminations ont, comme on le sait, une très grande importance dans l'analyse des suifs, dans l'essai des paraffines, etc... Il est donc nécessaire de se mettre d'accord sur un procédé pratique exact.

Les corps gras sont ordinairement constitués par des mélanges qui prennent souvent, quand on les soumet à la fusion, un état pâteux intermédiaire entre l'état liquide et l'état solide, que l'on peut considérer comme l'imbibition d'une masse solide dans sa solution saturée.

Le point de fusion est ordinairement un peu différent de celui de solidification et l'on observe souvent des cas de surfusion dans les corps gras ; la matière se refroidit alors notablement au-dessous de son point de congélation sans se solidifier sous l'influence de l'agitation, elle se prend alors en masse et la température remonte au lieu de continuer à s'abaisser.

I. *Procédés de détermination des points de fusion.* — L'auteur fait un exposé complet des procédés employés. Le plus ancien est le procédé de Chevreuil, qui consiste à chauffer au bain-marie la matière grasse introduite dans un tube à essai, et à constater la température au moment de la fusion; ce procédé a été modifié, généralement on introduit dans le tube, la matière amenée à une tempé-

rature voisine de son point de fusion, et on la laisse un temps suffisant pour sa solidification, le tube peut être effilé ou porter un étranglement ; on chauffe très lentement au bain-marie.

Dans le procédé Pohl-Redwood, on n'emploie plus de tubes, mais un petit vase plat contenant une couche de 25 millim. de mercure placé dans un bain-marie, dont on peut élever progressivement la température, l'eau recouvrant le mercure de 2^{co}. La matière grasse à essayer est chauffée jusqu'à liquéfaction et refroidie à une température voisine de son point de solidification ; une goutte très petite est prise avec une baguette de verre mince, et posée sur le mercure froid puis abandonnée un temps suffisant pour sa solidification. Le poids de la matière est de 1,5 à 6^{mg}. et le diamètre de la goutte 3^{mm} environ.

On introduit dans le mercure, le réservoir d'un thermomètre très sensible et l'on verse de l'eau chaude pour élever la température de 1°C par minute. On note la température quand la graisse devient transparente.

M. Zune emploie un procédé analogue et le même appareil. Il forme une pellicule mince avec une solution de la matière dans le sulfure de carbone et forme deux ou trois taches à la surface du mercure ; le thermomètre est placé au milieu et l'on se sert de la loupe pour constater la fusion complète.

Le procédé Ruddorf est applicable aux substances adhérentes au verre. La matière est fondue, et on y plonge un instant le réservoir d'un thermomètre sensible pour avoir une couche mince. On laisse refroidir un temps suffisant, puis on dispose le thermomètre au centre d'un tube à essai, chauffé doucement au bain-marie jusqu'à la fusion ; on observe la température.

M. Terrel dispose une seule goutte de matière sur le réservoir du thermomètre, et chauffe directement, avec précaution, jusqu'à la fusion.

Un certain nombre de procédés exigent l'emploi de l'électricité, pour annoncer, par une sonnerie, le moment de la fusion de la

matière grasse qui interceptait, à l'état solide, le passage d'un courant. Ces procédés sont ceux de Lowes, Ferd. Jean, Himly.

Le procédé Léviton est basé sur l'emploi du microscope. La préparation contenant la matière grasse est placée sur une boîte à double fond constituant un bain-marie qui se pose sur le porte-objet de l'appareil. Le procédé est assez compliqué.

M. Wiley a imaginé un procédé basé sur la tendance que possèdent les liquides, de prendre la forme sphérique, lorsqu'ils sont soumis, sous un petit volume, aux seules forces moléculaires.

Dans un tube à essai placé dans un bain-marie dont on peut varier la température, on introduit de l'eau et de l'alcool privés d'air, et l'on projette la matière grasse sous forme de disque qui atteint la couche de même densité et s'y maintient. Ces disques sont obtenus en versant la matière grasse fondue, avec un compte-gouttes sur un bloc de glace flottant. Ils pèsent 0^{gr}, 200, et ont 10 à 15 millimètres de diamètre. En chauffant le tube au bain-marie, la masse se prend en une petite sphère; on prend la température avec un thermomètre au niveau de la matière. On fait un second essai sur un autre tube pour constater exactement le point de fusion.

II. *Détermination du point de solidification.* — Les procédés employés pour la détermination du point de fusion, qui ne nécessitent que peu de matière, peuvent aussi être suivis pour la fixation du point de solidification, ainsi les procédés Pohl-Redwood, Zune, Leviton, Wiley.

C'est le procédé Dalican qui est le plus généralement usité : il consiste dans l'emploi d'un tube à essai dans lequel on introduit la matière fondue sans dépasser la température de fusion. Un thermomètre placé dans l'axe plonge dans la matière, le tube est placé dans un col droit ou une éprouvette et l'on abandonne l'appareil au refroidissement en observant les variations de température jusqu'à l'arrêt du thermomètre, on produit à ce moment une agitation avec

le thermomètre en tournant trois fois à gauche et à droite. La solidification fait remonter le thermomètre de quelques dixièmes, et le point où il remonte est pris pour titre ou point de solidification.

On constate en pratique, que l'on obtient des résultats différents selon les procédés employés et que les procédés exigeant des quantités assez notables de matière donnent des écarts assez notables, à cause de la surfusion et de la viscosité ; ces procédés doivent être rejetés, de même que ceux qui exigent l'emploi de tubes fermés, ouverts ou coudés, et ceux dans lesquels on fait usage de l'électricité ou de thermomètres sur les réservoirs desquels on dépose la matière grasse. Le procédé Leviton est trop compliqué et ne répond pas aux besoins de la pratique. Les conclusions du rapporteur sont adoptées et sont ainsi conçues :

« 1^o La section estime qu'il y a lieu de considérer comme point
» de fusion d'un corps gras le moment où le produit devient par-
« faitement limpide.

» 2^o La quantité de matière grasse à mettre en expérience doit
» être aussi minime que possible pour faire disparaître autant que
» faire se peut, les phénomènes de surfusion et de viscosité.

» 3^o Il y a lieu de se servir comme bain-marie du mercure de
» préférence à tout autre liquide, car le mercure, en vertu de son
» pouvoir conducteur relativement bon, s'échauffe également partout
» et communique très exactement sa température à la graisse.

« Dans le cas où l'on ferait usage de bain d'eau, il est recommandé
» de faire usage d'eau distillée récemment bouillie. On évi-
» tera pour les corps gras, l'emploi de supports intermédiaires
» en verre.

» 4^o Il faut élever la température aussi lentement que possible,
» surtout lorsqu'on arrive aux environs du point de fusion
» supposé.

» 5^o La section conseille d'employer, pour la détermination des
» points de fusion et de solidification des corps gras, soit l'appareil

» de Zune, soit celui de Pohl-Redwood. Pour ce qui concerne la
» technique, celle de ce dernier auteur avec les recommandations
» suivantes : La prise d'essai sera fondue à une température aussi
» basse que possible. On la laissera refroidir à basse température,
» et on attendra au moins quatre heures avant de faire la détermi-
» nation. »

Pendant la discussion, M. Ferd Jean a décrit un nouveau procédé qu'il emploie pour la détermination du point de fusion. Ce procédé consiste à plonger dans la matière grasse fondue, un fil de platine terminé par une boucle. Après solidification on constate au bain-marie la température à laquelle la perle devient transparente. Si l'observation est difficile à cause du manque de transparence, on note la température à laquelle la matière grasse fondue grimpe le long du fil.

Note du rapporteur.

M. V. Boulez a décrit aussi dans le *Bulletin de la Société Chimique du Nord de la France*, janvier 1894, la disposition qu'il emploie pour cette détermination. Elle consiste en un tube effilé ouvert à ses extrémités. La matière grasse fondue est aspirée par la pointe et se solidifie. Le tube ainsi bouché peut flotter verticalement à la surface d'un bain-marie, maintenu par une rondelle de liège : en chauffant graduellement, quand le point de fusion est atteint, l'eau pénètre dans le tube qui tombe au fond du bain dont on constate la température par un thermomètre placé au niveau convenable.

G. F.

6° Déterminer quelles sont les méthodes les plus certaines pour reconnaître la pureté du beurre.

Rapporteur : M. WALTERS.

On sait que depuis les perfectionnements apportés dans la fabrication de la margarine, il n'est plus facile de s'assurer de la pureté des beurres et de leur mélange avec ce produit d'après les caractères physiques et l'examen au microscope.

Le rapporteur passe en revue 1^o les caractères organoleptiques et les procédés fondés sur les caractères physiques.

2^o La détermination de la densité sur le beurre fondu à 100^o qui a été proposée en 1879 par Konigs (Industrielblatter). La densité des beurres purs varie de 0,865 à 0,870, l'eau à 15^oc étant prise pour 1.000. Les graisses animales donnent 0,859 à 0,864. Certaines graisses comme la graisse de cheval donnent une densité très voisine de celle du beurre.

M. Violette emploie aussi la méthode de la densité pour opérer un classement des beurres et apprécier s'ils sont purs ou douteux, ces derniers doivent être soumis à l'analyse chimique. Le densimètre qu'il emploie indique la densité réelle à 100^oc ou le poids du centimètre cube pesé dans le vide à 100^o. Les beurres purs marquent 0,8632 à 0,86425 exceptionnellement 0,8647. 0,8653, 0,8655. Les margarines du commerce 0,85766 à 0,85865.

Tout beurre dont la densité sera inférieure à 0,86265 doit être considéré comme margariné d'après M. Violette.

3^o Le refractomètre d'Amagat et F. Jean, le lactobutyromètre donnent des résultats intéressants. L'addition de la margarine modifie l'indice de réfraction qui est abaissé.

4^o L'examen au microscope peut quelquefois rendre des services dans l'examen des beurres additionnés d'oléomargarine; fondus, et soumis à la congélation, on peut quelquefois constater, dans ces beurres, des cristallisations caractéristiques.

Procédés fondés sur l'analyse chimique.

1^o *Détermination de la quantité d'acides gras fixes insolubles dans l'eau.* — Le rapporteur préconise le procédé Hehner et Angell, un peu modifié, ordinairement employé et en donne la description suivante.

3 à 4 gr. de beurre filtré sont saponifiés par 2 gr. de potasse caustique et 50 c^{mc} d'alcool, ce dernier est chassé par évaporation et le

savon repris par l'eau pour faire 100^{cmc} auxquels on ajoute 10^{cmc} d'acide sulfurique dilué au dixième.

On chauffe pendant une demi-heure pour séparer les acides gras qui viennent former une couche huileuse à la surface. — On filtre sur un filtre séché et taré en même temps qu'un petit vase de Berlin qui servira de support pour la dessiccation des acides gras à l'étuve à 100°, on lave à l'eau bouillante sur le filtre; un litre suffit pour ne plus avoir de réaction acide. On laisse refroidir sur le filtre et on porte l'étuve jusqu'à constatation de poids constant.

2° *Titrage des acides gras volatils, solubles dans l'eau.* — On suivra la méthode Reichert et Meissl qui est due aussi aux chimistes anglais Hehner et Angell.

5 gr. de beurre sont placés dans un ballon de 300 à 350 et sont saponifiés au bain-marie au moyen de 10^{cmc} de solution alcoolique (20 gr. de potasse dans 100^{cmc} alcool à 70°) on chasse l'alcool par évaporation; on ajoute 100^{cmc} d'eau pour dissoudre le savon, on laisse refroidir à 50°, et on ajoute 40^{cmc} d'acide sulfurique au dixième et quelques morceaux de pierre-ponce. On met le ballon en communication avec un réfrigérant de Liébig, on distille et on recueille 110^{cmc}, on filtre et on fait le titrage à la liqueur de soude normale décime sur 100^{cmc}, on augmente le résultat d'un dixième pour le rapporter aux 110^{cmc}; le procédé ne donne pas la totalité des acides gras volatils solubles; il est nécessaire d'opérer toujours de la même manière pour que les résultats soient comparables.

Certains opérateurs poussent la distillation plus loin et se proposent d'obtenir la totalité des acides gras volatils ce qui explique les différences des nombres obtenus par différents chimistes sur les mêmes échantillons.

Ce sont les résultats de ce titrage qui offrent le plus d'importance pour l'analyse chimique, car les matières grasses étrangères ajoutées au beurre, comme la margarine, ne contiennent que très peu d'acides gras volatils.

3° *Détermination de l'équivalent de saponification.* — Les différences très grandes des poids moléculaires des acides gras volatils beaucoup plus faibles que ceux des acides fixes qui nécessitent des quantités inversement proportionnelles d'alcalis pour leur saponification, permettent d'avoir une indication importante dans l'analyse des beurres. Aussi la quantité de potasse caustique, exprimée en milligrammes, nécessaire pour saponifier 1 gramme de matière grasse, quantité appelée équivalent de saponification, ou indice de Kottstorfer est très utile à l'examen des beurres.

Notes du rapporteur. M. le Dr E. Schmitt, de Lille, a publié dans le Bulletin de la Société Industrielle du Nord (1883-1884-1885) des observations intéressantes sur l'analyse des beurres, et sur la composition des beurres de vaches, de chèvres et de brebis. Il donne les résultats obtenus par la méthode Hehner et Angell et par la méthode Reichert-Meissl, ces résultats sont les suivants :

	Acides gras fixes	Points de fusion des acides fixes procédé Rüdorff	Acides gras volatils
Beurre de Flandre.....	89.15	40 ^o	4.15
Beurre d'Isigny.....	88.57	39.8	4.45
Beurre de chèvres.....	84.40	38.8	4.505
Beurre de brebis.....	85.25	40.5	4.77

Pour l'application de la méthode Hehner et Hengell il opérait sur 2 gr. 5 de beurre fondu débarrassé de l'eau, qu'il saponifiait, et portait le volume à 70 ou 80^{cmc}, la distillation s'opérait dans un appareil ordinaire et il déterminait le titre à la liqueur décime, sur 60^{cmc}; il fallait ordinairement 13 à 15^{cmc} de liqueur, le résultat multiplié par 0,176 donne les acides exprimés en S O⁴H², et par 0,352 le titre exprimé en acide butyrique.

M. Ferdinand Jean suit aussi la méthode Reichert-Meissl modifiée par Volny, en ne distillant qu'une partie de la liqueur et opère sur 5 gr. de beurre. Il trouve dans les beurres purs des volumes de liqueur décime de 29 à 30^{cmc} comme M. Schmitt.

M. Ruffin, chimiste à Tourcoing a publié dans le *Bulletin de la Société Chimique du Nord de la France*, avril 1892, une *étude critique des principaux moyens employés pour la recherche de la margarine dans les beurres*. Il décrit, dans cette étude, qui a donné lieu à une discussion intéressante insérée dans le même Bulletin, le procédé Reichert-Meisl modifié par Volny. Par ce procédé, les volumes de solution normale décime de soude nécessaires à la saturation des acides gras volatils de 5 gr. de beurre pur, varieraient selon les beurres, de 20 à 34^{cmc}; ce qui indique bien la difficulté qu'il y a de se prononcer sur la pureté des beurres. On sait que les beurres d'une même région ont une composition peu variable à la même époque de l'année; cette composition varie avec la nourriture des vaches, la saison, etc. . . ., elle varie notablement d'un pays à l'autre, et l'on opère souvent dans le commerce des mélanges des beurre des différentes provenances, ce qui augmente encore les difficultés pour le chimiste.

L'introduction frauduleuse d'une certaine quantité de matière grasse étrangère est toujours possible, et cette proportion peut être très notable pour les beurres riches en acides volatils.

Notre savant maître M. Ch. Violette a aussi publié des travaux importants sur cette question dans les *Comptes-Rendus* et le *Bulletin de l'Association des Chimistes de sucrerie et de distillerie 1894*. Il a appelé l'attention des chimistes sur la difficulté, dans le procédé Hehner et Angell, d'épuiser complètement par des lavages, les acides gras fixes des acides gras volatils, et sur la perte d'acides gras volatils qui peut se produire pendant la saponification en liqueur alcoolique, par la formation d'éther, butyrique volatil. Il produit la saponification en moins d'une heure à froid, par la méthode de M. Duclaux, et opère sur 5 gr. de beurre dissous dans 25^{cmc} d'éther, il ajoute ensuite autant d'alcool et 4 gr. 25 d'alcali caustique, chasse l'alcool et l'éther, reprend le savon par l'eau et introduit la liqueur dans un appareil de distillation après acidulation par l'acide sulfurique ou par l'acide phosphorique. La distillation se fait au moyen d'un courant

de vapeur produite par un grand ballon. On recueille les liqueurs jusqu'à ce qu'il ne distille plus d'acides solubles. Les premières parties distillées sont bien claires, les dernières sont troubles par suite de l'entraînement des acides fixes, et il est nécessaire de les filtrer. Le titrage se fait avec la phtaléine et la liqueur de soude normale au dixième ou au quarantième, les résultats sont exprimés en acide sulfurique. Pour les exprimer en acide butyrique, il faut les multiplier par le facteur 1,7959 et par 1,97 pour les exprimer en acide butyrique et caproïque dans les proportions où ils existent dans les beurres, d'après M. Duclaux.

M. Violette complète cette détermination importante des acides gras volatils par celle des acides gras fixes, et saponifie encore d'après la méthode de M. Duclaux, 40 gr. de beurre. Les acides sont mis en liberté par l'acide chlorhydrique ou sulfurique, il emploie pour les lavages qu'il opère dans la capsule dans laquelle il a fait la saponification, 6 litres d'eau bouillante au minimum, il recueille le pain d'acides gras et le filtre qui a reçu les eaux de décantation, qui sont tous deux séchés dans le vide.

Les résultats qu'il obtient sont donnés par le tableau suivant :

		Acide Sulfurique 50HS équivalent aux acides volatils	Acides volatils butyrique caproïque C = 1.97	Acides insolubles dans l'eau relativement fixes	Totalité des Acides gras
I. Beurre de Gournay.....	} Beurres de choix	4.925	9.730	85.13	94.86
II. — d'Isigny..		4.332	8.560	85.63	94.19
III. — de Flandre.		4.472	8.840	85.67	94.51
IV. — des environs.....	} Qualité ordinaire	4.104	8.11	86.20	94.31
de Lille.....		3.753	7.42	87.22	94.64
V. — — — — —		3.906	7.42	86.71	94.43
VI. — de Picardie... ..		3.872	7.65	86.83	94.48
VII — — — — —		3.553	7.03	87.57	94.66
VIII — de St-Yriex					
IX. Margarine		0.382	0.755	94.73	95.48
X. Graisse de rognons de bœuf.....		0.222	0.439	95.03	95.47

M. Violette considère comme falsifiés, les beurres renfermant moins de 7 % d'acides gras volatils correspondants à 3,55 d'acide sulfurique monohydraté.

Notre collègue M. Dubernard a aussi donné un procédé d'examen des beurres qui peut être employé pour leur classement et fondé sur la différence que présentent les savons ammoniacaux de beurre et de margarine à l'ébullition.

Le procédé consiste à introduire dans un tube de verre 3 grammes environ de beurre, puis après fusion au bain-marie, 5^{cmc} environ d'ammoniaque à 38° de l'alcoomètre, à agiter fortement et à porter à l'ébullition. Il ne se forme pas de mousse ou très peu dans le cas du beurre pur et il s'en forme une dans le cas de la présence de la margarine, d'autant plus abondante que la proportion de cette dernière est plus grande. G. F.

4^o *Indications tirées de différentes réactions.* — M. Wauters cite le réactif de Baudin, mélange d'acide chlorhydrique et de sucre qui, à chaud, colore en rouge le beurre contenant de l'huile de sésame.

Le réactif Villavecchia et Fabris est plus sensible et se compose d'une solution de 2 gr. de furfurool dans 100^{cmc} d'alcool, il est employé aussi pour reconnaître la pureté de l'huile d'olives. Le réactif de Béchi composé d'azotate d'argent dissous dans l'alcool additionné d'acide azotique sert à reconnaître l'huile de coton.

Le dosage de la matière grasse, de la caséine, de la lactose et du sel est facile par un épuisement par l'éther.

Pour le dosage de l'eau le rapporteur opère sur 50 à 100 gr. dans un poëlon à feu nu, ou au bain de sable jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'émulsion.

Après discussion la section a pris la résolution suivante approuvée par le Congrès : « La recherche des corps étrangers peut se faire par » les méthodes suivantes que la section considère, dans l'état » actuel de nos connaissances, comme les plus pratiques et les plus » certaines.

» 1^o Examen de la manière dont le beurre se comporte à la fusion
» lente.

» 2^o Détermination du poids spécifique à 400°C.

» 3^o Examen du beurre au réfractomètre, à l'oléoréfractomètre,
ou au butyroréfractomètre.

» 4^o Examen microscopique du produit de la matière grasse
» fondue et du résidu insoluble dans l'éther et dans un alcali.

» 5^o Détermination de la quantité d'acides gras fixes et insolubles
» dans l'eau, d'après le procédé d'Hehner-Angell.

» 6^o Titrage des acides gras volatils, solubles dans l'eau, d'après
» le procédé Reichert-Meissl.

» 7^o Détermination de l'équivalent de saponification, d'après la
» méthode de Kottstorfer.

» 8^o Détermination de l'indice d'iode, d'après la méthode de
» Hubl.

» 9^o Recherche, au moyen de différents réactifs, des huiles qui
» peuvent avoir été employées pour la fabrication de l'oléo-
» margarine.

» L'analyse d'un beurre composé exclusivement de margarine
» ou mélangé d'une quantité notable de ce produit ne présente
» aucune difficulté : cette falsification peut être facilement décelée
» en employant deux ou trois procédés ci-dessus.

» Lorsqu'un beurre fournira par une ou plusieurs de ces méthodes,
» des données anormales qui pourront faire considérer le produit
» analysé soit comme un beurre de composition anormale, soit
» comme un beurre additionné de petites quantités de margarine,
» la section IV estime que l'application simultanée de tous les procédés
» indiqués pourra déterminer, dans la plupart des cas, si le beurre
» est réellement falsifié. »

Malgré ces décisions, cette question de l'analyse des beurres n'est pas encore résolue et reste inscrite au programme du second Congrès international.

La section a discuté ensuite la question de la proportion d'acide sulfurique que l'on doit tolérer dans les vins ; la proportion de 14^{mg.} par litre admise par le gouvernement belge paraissant trop faible l'étude de cette question est reportée au prochain Congrès.

D'autres communications très intéressantes ont aussi été faites au congrès, notamment par notre collègue M. le D^r LESCOEUR, *sur l'examen du petit lait*, Etude qu'il a présentée à la Société Chimique du Nord. Il a reconnu que le petit lait a une densité très peu variable : 1029 à 1034 à 15° et que la proportion d'extrait varie aussi très peu de 67 à 71 gr. par litre, une proportion de 4 % d'eau abaisse la densité de 1 millième et l'extrait de 2 gr. par litre. On peut toujours examiner le petit lait pour se rendre compte si un lait caillé a été additionné d'eau.

M. Schmidt (de Cologne) a présenté un mémoire sur les décisions de la commission de jaugeage de l'Empire Allemand, sur le contrôle des instruments de polymétrie. La base adoptée pour le volume est le kilogramme d'eau pure, à la température de 4°C pesée dans le vide, c'est bien le litre métrique. Les instruments sont jautés à la température de 15°C.

Ces décisions sont parfaitement d'accord avec celles du rapport de M. F. Dupont à la 1^{re} Section du Congrès.

M. Murphy, délégué des États-Unis d'Amérique, a fait une conférence sur l'emploi du maïs comme nourriture humaine.

M. Denamur, professeur à l'Institut de Brasserie de Gand a présenté un appareil de fermentation aseptique.

M. Dambergis a présenté un travail intéressant sur les résultats des nombreuses analyses qu'il a exécutées sur les tabacs et toubekis de la Grèce.

M. A. Koch a remis au bureau de littérature chimique, son travail sur la bibliographie biologique.

Le règlement pour l'analyse des betteraves et des sucres en Belgique a été inséré dans le Bulletin du Congrès, à la suite du mémoire de M. Strohmmer sur l'analyse des sucres.

Un rapport très important a été présenté aux sections réunies, au début du Congrès par M. Van Laer. « Sur la création d'un bureau international de littérature chimique ». Le Congrès a adopté, presque sans modification, le projet de statuts présenté par le rapporteur, et a nommé une Commission internationale qui sera chargée d'organiser ce bureau.

M. Van de Vyvère a annoncé la création prochaine, à Bruxelles, d'un Institut international des fermentations, destiné principalement aux études relatives à la distillerie, la brasserie, la fabrication de la levure pressée, la culture et la physiologie de la levure. Les leçons seront données en différentes langues, par des professeurs distingués de différentes nationalités. Les cours auront lieu pendant une partie des vacances. Parmi les professeurs français nous pouvons citer M. Fernbach, de l'Institut Pasteur de Paris et M. Buisine et M. Matignon, professeurs à la Faculté des Sciences de Lille, M. Calmette, directeur de l'Institut Pasteur de Lille, etc.

A l'occasion du congrès international de chimie appliquée, une exposition d'appareils et d'instruments de Laboratoire a eu lieu au Palais du Midi à Bruxelles à laquelle ont part M. Robert Drostén de Bruxelles, M. Ferd. Jean, M. Zune, M. Siversky,

A une autre exposition concernant la sélection de la betterave ont pris part M. le Comte B. de Tyszkiewicz de Russie, et M. Titus Knauer (Allemagne, province de Saxe) qui a exposé quelques échantillons remarquables de ses porte-graines asexuels obtenus par boutures. Une seule betterave peut donner par simple division un grand nombre d'individus nouveaux qui pourront hériter des qualités de la betterave mère, sans qu'on ait à craindre les croisements accidentels.

Le Congrès de Bruxelles a commencé l'œuvre des Congrès internationaux de chimie appliquée dont le but et l'utilité ont été exposés plus haut, il a donné tous les résultats que l'on pouvait en espérer et a résolu quelques-unes des différentes questions qui lui ont été soumises. Des commissions composées de plusieurs membres ont

été nommées pour l'étude des questions dont la résolution n'a pas été terminée et qui sont reportées au programme du prochain Congrès de Paris. Ce programme a été complété par l'addition d'un bon nombre de questions importantes, aussi le Congrès de Paris comprendra dix sections :

1^o *Sucrierie.*

2^o *Industries de la fermentation.* Alcools, vins, cidres, vinaigres.

3^o *Industries agricoles.* Laiterie, fromagerie, féculerie, amidonnerie, glucoserie, matières alimentaires.

4^o *Chimie agricole.* Engrais, terres, eaux résiduaires, alimentation du bétail.

5^o *Analyses officielles et commerciales* des matières soumises à l'impôt. — *Appareils de précision.*

6^o *Industries chimiques.* Produits chimiques, pharmaceutiques, corps gras, caoutchouc, matières colorantes, teinture, papier, tannerie, verrerie, etc.

7^o *Photographie.*

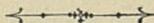
8^o *Métallurgie, Mines, Explosifs, etc.*

9^o *Biologie.* Analyses médicales, médico-légales-pharmaceutiques et hygiéniques.

10^o *Électricité, Electro-métallurgie.*

Le second Congrès International de chimie appliquée de 1896 est organisé par l'Association des chimistes de sucrierie et de distillerie de France et des colonies, d'après la décision du Congrès de Bruxelles. Cette association s'est assurée le patronage du gouvernement français et a constitué un comité de patronage composé de nos plus hautes notabilités scientifiques, industrielles et agricoles dont elle s'est assuré le concours, elle a formé aussi un comité d'organisation qui a élaboré les programmes des différentes sections.

On peut juger d'après ces programmes et le compte-rendu qui précède, que le Congrès de chimie appliquée de Paris n'intéresse pas seulement les chimistes, mais aussi les praticiens qui pourront y traiter les questions techniques qui les intéressent, et les agriculteurs, ingénieurs et constructeurs qui s'occupent de tout ce qui regarde les sciences appliquées, dont le champ est très vaste, qui viennent en aide aux industries chimiques et agricoles.



QUATRIÈME PARTIE

CONFÉRENCE DU 21 FÉVRIER 1896⁽¹⁾

QUESTION MONÉTAIRE et la BAISSÉ DES PRIX

par M. BOURGUIN,

Professeur à la Faculté de Droit de Lille.

La baisse actuelle des prix et ses causes. — Toutes les statistiques font ressortir une baisse des prix continue depuis 1873, sauf deux relèvements passagers en 1880 et 1888-90. D'après M. Sauerbeck, qui a opéré ses calculs sur les prix en gros, constatés en Angleterre, de 45 marchandises de grande consommation — céréales, denrées diverses, bestiaux, métaux, combustibles, textiles, etc. —, la baisse est en moyenne de 38 % par rapport aux prix de 1867, et de 45 % par rapport à ceux de 1873. Elle n'est peut-être pas très sensible pour les consommateurs, parce que les intermédiaires réussissent souvent à retarder, ou même à empêcher la chute des prix du détail ; mais elle pèse lourdement sur les producteurs, principalement sur les agriculteurs. Tous les produits sont atteints à la fois ; aussi la crise, générale en Europe, est-elle intense.

Il paraît difficile d'attribuer ce phénomène à une cause unique. L'abaissement du prix de revient, provenant des perfectionnements

(1) — Extraite de *La Mesure de la valeur et la Monnaie*, Paris. Larose, 1896.

techniques, de la réduction du taux de l'intérêt, de la diminution du prix des engrais, etc., a certainement contribué à cette baisse universelle des prix. La concurrence est aussi devenue plus active, depuis que l'abaissement du fret maritime permet à des régions nouvellement exploitées, où la culture est extensive, la main d'œuvre à bon marché, de lutter avec avantage sur les marchés européens. Est-ce à dire qu'il y ait crise par surproduction ? Certes, il y a eu, à toute époque, dans la production des diverses marchandises, des ruptures d'équilibre donnant lieu à une baisse de prix sur les catégories de marchandises produites en excès ; mais c'étaient là des surproductions partielles, relatives, momentanées. Aujourd'hui, au contraire, nous assistons à un accroissement général portant sur tous les produits à la fois, à une baisse générale des prix qui dure depuis plus de 20 ans, alors que, dans la période précédente, 1850-1870, un développement analogue de la production avait été accompagné d'une hausse générale des prix.

Une explication très simple se présente à l'esprit. S'il y a accroissement général de la production, coïncidant avec une baisse des prix, c'est qu'il y a rupture d'équilibre, non pas entre les diverses marchandises produites, mais entre les marchandises prises en masse et le numéraire qui les fait circuler ; sans doute, le numéraire ne s'est pas accru, depuis 20 ans, en proportion des besoins ; nous souffrons d'une pénurie de monnaie depuis que la frappe de l'argent a été suspendue.

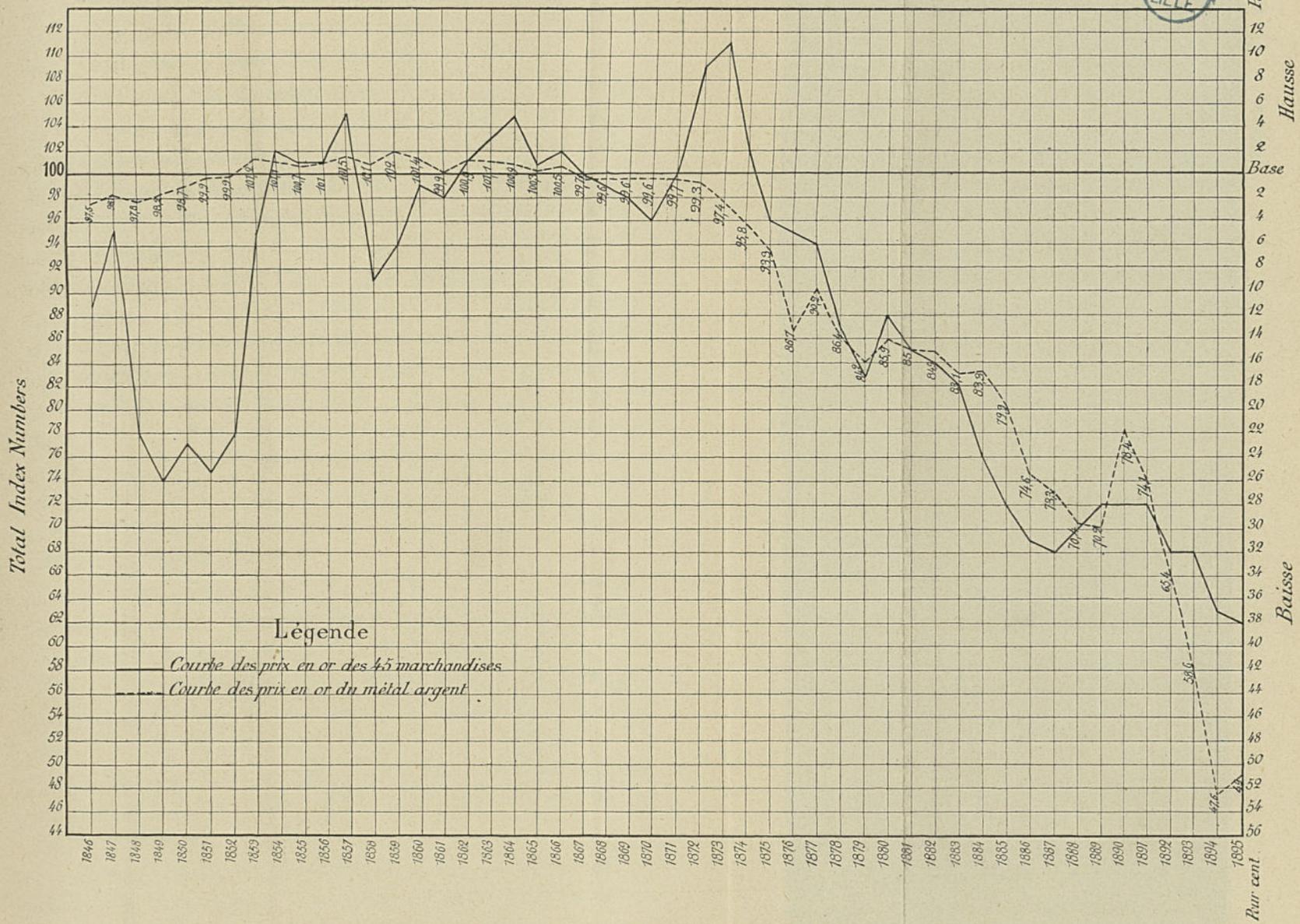
Cette explication, souvent donnée, ne semble cependant pas justifiée par les faits. En France, il y a affluence de numéraire ; la Banque de France détient environ 3 milliards 1/2 d'espèces d'or et d'argent, représentées dans la circulation par des billets, et les espèces en circulation montent à une somme encore supérieure ; notre stock métallique est de 7 à 8 milliards. Dans les autres pays, il est moins considérable sans doute ; mais partout, les billets de banque ou d'État à découvert, les chèques, les effets de commerce, les coupons d'intérêts, viennent seconder la monnaie métallique dans

VARIATIONS DE VALEUR,

par rapport à l'or,

de l'argent, et de 45 marchandises internationales, d'après les Index Numbers de M. Sauerbeck.

(Base: prix moyens de la période 1867-77)



son office d'intermédiaire circulant. En 1893, les compensations ont atteint 163 milliards de francs au *Clearing House* de Londres, 179 milliards à celui de New-York sans recours aux espèces. En présence de pareils chiffres, comment parler d'une pénurie d'or ? comment attribuer la baisse à une contraction monétaire ?

Effectivement, cela ne paraît guère vraisemblable pour les pays riches abondamment pourvus d'or, comme le nôtre. Là, les prix des marchandises qui subissent peu ou point l'influence de la concurrence étrangère n'ont généralement pas baissé : depuis 20 ans, les loyers ont subi des variations dues à des causes toutes locales, et ont plutôt augmenté dans les villes ; les prix des objets fabriqués ont haussé ou baissé suivant les articles, et les salaires ont augmenté un peu partout. La baisse n'est sensible, elle n'est continue que pour les prix en gros des marchandises de grande consommation. Ce phénomène spécial me paraît dû, en grande partie, à une cause monétaire, mais non à une pénurie de monnaie dans les pays riches de l'Occident. Cette cause monétaire agit de l'extérieur : elle consiste, pour les États comme la France et la Belgique qui ont l'étalon d'or, dans la baisse de leurs changes sur les pays qui ont une monnaie dépréciée, soit en argent, soit en papier. Je n'étudierai ici que le change sur les pays à étalon d'argent.

Il est remarquable que la baisse générale des prix en or des marchandises coïncide assez exactement avec la baisse de la valeur de l'argent par rapport à l'or. Jusqu'en 1873, la valeur réciproque des deux métaux était restée relativement stable aux environs du rapport : 1 kilogramme d'or = 15 kil. 1/2 d'argent, avec des oscillations limitées entre 15 et 16 kil. d'argent pour 1 kil. d'or. Depuis lors, la valeur de l'argent est tombée successivement : en 1892, à 24 kil. d'argent ; en janvier 1893, à 35 ; aujourd'hui, à 30 kil. environ contre 1 kil. d'or.

Voici les conséquences de cette baisse de l'argent dans nos relations avec les pays tels que la Chine, le Japon, le Mexique, le Pérou, une partie de l'Afrique, etc., où le métal argent continue à servir de

monnaie, soit en lingots, soit en espèces librement frappées, et où par conséquent, la monnaie d'argent a même valeur que le métal. Un Français débarque au Japon avec 4.000 francs d'or en poche ; en 1873, il ne pouvait échanger cette somme d'or que contre 185 yen d'argent japonais (le yen, au pair 15 1/2, vaut 5 fr. 39) ; aujourd'hui, il peut l'échanger contre le double, soit 370 yen. Or, il ressort des rapports de tous les consuls, des dépositions aux commissions d'enquête, de tous les documents publics et privés, que les prix au Japon, comme dans le reste de l'Extrême Orient, sont restés à peu près fixes en moyenne depuis 20 ans, et que le coût de la vie n'y a pas augmenté. Notre Français, avec ses 4.000 francs d'or, se trouve donc aujourd'hui deux fois plus riche qu'autrefois au Japon ; il peut s'y procurer le double de marchandises et de jouissances. Mais tous les pays à étalon d'or, tels que la France, l'Angleterre, l'Allemagne, les États-Unis, la Belgique, la Hollande, etc., jouissent à cet égard de la même situation vis-à-vis des pays à étalon d'argent. Si 4 kil. de soie vaut au Japon, aujourd'hui comme autrefois, 11 yen ou 263 gr. d'argent fin, un importateur français devait jadis, pour le payer, se procurer au change 263 gr. d'argent coûtant 59 fr. 40 en monnaie française ; aujourd'hui, il peut l'avoir pour 29 fr. 70 : le prix en argent de la soie n'ayant pas varié, son prix en or a baissé de moitié en conséquence de la baisse de l'argent. Le producteur exotique reçoit toujours une rémunération équivalente, tandis que l'acheteur européen fait un sacrifice deux fois moindre. Et si, grâce à cette prime donnée par le change le prix en argent de la soie japonaise a doublé, le producteur réalise un bénéfice considérable, sans que l'acheteur ait à payer un prix en or plus élevé qu'autrefois. Même résultat à peu près pour le blé des Indes, sauf une différence due à la suspension de la frappe de la roupie.

Tant mieux pour le consommateur, s'écriera-t-on ? Sans doute, à la condition que les prix du détail suivent de près ceux du gros. Mais tant pis pour le producteur, dont les frais sont à peine allégés, et qui souffre par répercussion d'une baisse due, non pas à une réduction

du prix de revient dont tout le monde profiterait, mais à une cause anormale, à une cause monétaire favorisant des concurrents étrangers. L'agriculture se trouve ainsi atteinte un peu partout : en Angleterre, la superficie ensemencée en blé a diminué de 28 % depuis 1870. La baisse provenant du change asiatique ne se manifeste pas seulement sur les produits similaires ; elle pèse également sur les produits indigènes soumis à la concurrence des succédanés exotiques ; car l'alcool de riz et de maïs fait concurrence à celui de la betterave, le sucre de canne au sucre de betterave, le maïs peut, dans certains emplois, remplacer l'avoine, etc.

Il est vrai que nos importations en blé asiatique ne sont pas considérables ; en 1894, nous avons reçu seulement 367.000 quintaux de blé des Indes, contre 3 millions de quintaux des États-Unis, et 5 millions de Russie. Mais l'influence du blé indien sur le prix du blé en France ne se mesure pas aux quantités importées ; il suffit de la baisse du prix en or du blé indien, pour entraîner à la baisse les blés de tous les autres pays, par la seule menace d'une importation, par le seul effet d'une concurrence en puissance. Pour une marchandise universelle comme le blé, les cours sont internationaux, et subissent des influences provenant de tous les pays producteurs qui peuvent en jeter une grande masse sur le marché.

Contre cette baisse ruineuse due à la concurrence étrangère, les pays à monnaie d'or ont bien essayé de se défendre par des droits de douane ; mais la barrière s'est trouvée insuffisante, parce qu'elle ne pouvait s'élever à mesure que s'abaissait la valeur de l'argent vis-à-vis de l'or.

Là ne se bornent pas les effets désastreux de la baisse de l'argent ; si elle favorise les importations par une sorte de prime, elle décourage aussi les exportations des pays à étalon d'or dans les pays à étalon d'argent. Un article fabriqué français d'une valeur de 100 fr. doit se vendre, au Japon, non plus comme jadis 18 yen 1/2 ou 444 gr. d'argent fin, mais 37 yen ou 888 gr. Aussi les Asiatiques cherchent-ils à se passer des produits européens ; ils commencent à fabriquer

eux-mêmes ; des filatures s'établissent au Japon, en Chine, de sorte que les importations en Extrême Orient d'objets fabriqués européens diminuent. L'industrie européenne souffre donc de la baisse de l'argent, non seulement par la répercussion de la crise agricole, mais aussi par le resserrement des exportations, en même temps que par les fluctuations du change, qui aggravent les risques de nos échanges avec les pays fidèles à l'argent.

Ces derniers pâtissent eux-mêmes de la baisse de l'argent, quand ils sont endettés vis-à-vis de pays qui n'acceptent que l'or en paiement, parce que la perte au change alourdit le poids de leur dette. Le budget des Indes anglaises supporte de ce chef une surcharge de 400 millions de roupies, de sorte que l'indigène, s'il profite de la baisse de l'argent comme producteur, en pâtit comme contribuable. Le budget indien se trouve en déficit depuis plusieurs années ; aussi a-t-il fallu établir un droit de 5 % de la valeur des marchandises importées, même sur les cotonnades anglaises. Les Anglais subissent donc les conséquences de la baisse de l'argent à la fois comme producteurs agricoles, comme exportateurs, et comme souverains de l'Inde.

Des causes de la baisse de l'argent. — Pour beaucoup de personnes, cette baisse est due exclusivement à un excès de production de l'argent. En effet, tandis que dans la période 1801-1840 la production annuelle du métal blanc était en moyenne de 894,000 k., et de 1,339,000 kil. dans la période 1866-1870, elle est montée en 1893 au chiffre de 5,032,000 kil. ; elle a donc quintuplé en 30 ans.

C'est exact ; mais si nous considérons les chiffres de la production annuelle de l'or, nous constatons une progression plus rapide encore : dans la période 1801-1840, 28,000 kil. par an en moyenne ; en 1893, 236,000 kil. Il en résulte que la proportion des quantités extraites des deux métaux dans une année est aujourd'hui plus favorable à l'or que jadis ; dans la période 1801-1840, l'argent entrée dans la masse annuellement produite pour 97 à 98 % ;

depuis 1873, il n'y entre que pour 95 à 96 %₀ ; et cependant le rapport de valeur, qui était autrefois de 1 à 15 ou 16, est actuellement de 1 à 30.

La vraie cause de la baisse de l'argent n'est donc pas là ; elle est dans les mesures législatives qui ont été prises un peu partout contre la frappe libre de l'argent.

La loi du 7 germinal an XI avait établi en France le régime bimétallique pur. Ce régime se distinguait par deux caractères. En premier lieu, les deux monnaies étaient également investies par la loi d'une force libératoire illimitée ; légalement équivalentes suivant le rapport 1 à 15 1/2 (de sorte que la pièce de 5 fr. d'argent est 15 fois 1/2 plus lourde que la pièce de 5 fr. d'or), elles pouvaient être imposées en paiement l'une et l'autre par un débiteur à son créancier sans limitation de somme. En second lieu, la frappe des deux métaux était entièrement libre à la Monnaie ; le porteur d'un lingot d'argent recevait donc, en monnaie légale quelconque, or, argent ou papier, une somme de francs égale à celle que l'on pouvait frapper en argent dans son lingot, sous la déduction des frais de fabrication. Ce régime, qui fut celui de l'Union latine toute entière, a subsisté intact jusqu'en 1873. Aujourd'hui, les deux monnaies ont bien conservé en France et dans les autres pays de l'Union latine leur force libératrice illimitée suivant le rapport 1 à 15 1/2, mais la frappe libre de l'argent y a été suspendue comme dans le reste de l'Europe, comme aux États-Unis et ailleurs.

Le bimétallisme français, tant qu'il est resté pur, a eu pour résultat de maintenir le rapport de valeur des deux métaux, sur le marché de Londres, dans une stabilité relative, aux environs du rapport légal français 1 à 15 1/2. C'est qu'en effet on pouvait nous apporter en lingots, pour le faire frapper chez nous, le métal le moins apprécié à l'étranger, et nous prendre en échange, au pair ou près du pair, la monnaie du métal le plus apprécié. Par ce double courant en sens inverse provoqué par la spéculation, nos monnaies contribuaient, comme les lingots eux-mêmes, à enrayer la hausse de l'un

des métaux et la baisse de l'autre. Ainsi, jusqu'en 1850, l'or était plus recherché ; on apportait donc en France 15 kil. 1/2 d'argent que l'on faisait frapper, et l'on remportait en échange 4 kil. de pièces d'or. Lorsque ce manège durait quelque temps, l'or ainsi recherché devenait rare dans la circulation et faisait prime ; la valeur réciproque des deux métaux en France se mettait par là même au niveau de celle qu'ils avaient au-dehors. C'est ainsi, grâce à ce double courant, que, dans cette première période, les oscillations du rapport commercial des métaux ont été limitées entre 15 1/2 et 16 kil. d'argent pour 4 d'or.

Entre 1856 et 1867, ce fut l'or qui subit à son tour une dépréciation ; sa production annuelle était brusquement montée de 50,000 à 200,000 kil., et, d'autre part, l'argent était activement recherché pour payer le coton des Indes pendant la guerre de sécession qui fermait le marché des États-Unis. Cependant les oscillations ont été maintenues entre 15 1/2 et 15 kil. d'argent pour 4 d'or. Mais aussi nous avons reçu, entre 1850 et 1870, 5 milliards d'or en excédent de celui que nous exportions, et nous avons exporté un milliard d'argent en excédent de celui que nous importions. Et nous étions à peu près les seuls à remplir cet office compensateur ; les autres pays avaient des régimes monétaires différents, ou des rapports légaux différents, ou des stocks métalliques moins considérables ; ils importaient moins d'or que nous, et n'exportaient pas d'argent.

Après 1867, la situation redevint normale, les deux métaux se tinrent tout près du pair, et reparurent concurremment dans la circulation. Mais en 1873, l'Allemagne, voulant passer d'une manière effective au monométallisme or, inonda la France et la Belgique de ses thalers. A la Monnaie de Paris, la frappe de l'argent, qui n'avait été que de 389,000 fr. en 1872, monta brusquement à 154 millions en 1873 ; à la Monnaie de Bruxelles, elle s'éleva de 10 à 111 millions. L'Allemagne transformait ses thalers en écus français ou belges, qu'elle échangeait ensuite contre de l'or ; nous subissions ainsi un véritable drainage d'or, d'autant plus fâcheux que nous étions alors

soumis au cours forcé du billet de Banque, et que ce drainage d'or pouvait reculer indéfiniment la reprise des paiements en espèce. Aussi le Ministre des finances français, suivant l'exemple du Ministre belge, prit-il un arrêté le 6 septembre 1873 pour limiter la frappe journalière de l'argent à une somme déterminée. Aussitôt l'argent, qui avait déjà quelque peu baissé sur le marché anglais, en raison de la situation créée par l'Allemagne, tomba sur la cote française de 9 ‰ prime à 8 ‰ perte ; le rapport, qui était 4 à 15,73 le 6 septembre, fut 4 à 16 le 8 de ce mois.

Cette première baisse eut donc des causes purement artificielles. Dès lors, aucun État n'était plus de force à maintenir les deux métaux au pair 15 1/2 ; et c'est ainsi que la frappe de l'argent a été suspendue successivement dans tous les pays d'Europe. Le dernier coup a été porté au métal blanc en 1893, lorsque le Gouvernement indien a suspendu la frappe de la roupie, et que les États-Unis ont cessé leurs achats d'argent. En juin 1893, la fermeture de la Monnaie indienne fit tomber la valeur de l'argent de 24,34 à 30 kil. 93 pour 4 kil. d'or.

La valeur de la monnaie d'argent par rapport à la monnaie d'or n'a cependant pas faibli dans les pays abondamment pourvus d'or qui ont suspendu la frappe de l'argent ; en France, comme en Belgique, les écus d'argent sont restés au pair avec l'or. Mais la valeur du métal s'est détachée de celle de la monnaie blanche, elle est tombée de 50 ‰, de sorte que si l'on fondait une pièce d'argent de 5 fr., le lingot qu'on en retirerait ne vaudrait que 2 fr. 50 en or, ou en monnaie d'argent assimilée. Les deux monnaies sont au pair, alors que la valeur réciproque des deux métaux oscille follement sur le marché. C'est un effet de la suspension de la frappe, qui empêche toute spéculation sur les exportations de monnaie. Au contraire, quand la frappe de l'argent était libre, la valeur de chaque monnaie se confondait avec celle de son métal, et oscillait avec elle. Les monnaies étaient ainsi plus exposées à s'écarter du pair, entraînées par les fluctuations de valeur des métaux ; mais ces oscillations étaient

très faibles, et les métaux eux-mêmes se maintenaient près du pair, grâce au rôle compensateur joué par les monnaies des États bimétallistes.

Du bimétallisme international. — Si la chute de la valeur de l'argent par rapport à l'or est due aux mesures législatives prises contre le métal blanc, ne serait-il pas possible de lui rendre son ancienne valeur, en lui rouvrant le débouché du monnayage dont il a joui pendant des siècles? Je le pense en effet, à la condition que ce débouché lui soit assuré par un certain nombre d'États riches adoptant un rapport commun entre leurs monnaies. Je ne puis mieux faire que de reproduire ici le projet présenté par M. Cernuschi à la Conférence monétaire internationale de 1884. D'après ce projet, quatre États au minimum, l'Allemagne, l'Angleterre, les États-Unis et la France, concluraient entre eux un accord, auquel pourraient accéder les autres puissances. Cette convention monétaire n'aurait pas les mêmes caractères que les unions monétaires connues jusqu'ici, telles que l'Union latine ou l'Union scandinave; il ne s'agirait pas pour les États contractants d'adopter les mêmes types monétaires, ni de donner cours légal réciproque à leurs monnaies; les shellings anglais et les marcs allemands n'auraient donc pas cours en France plus qu'aujourd'hui. Mais les divers États s'engageraient par traité à adopter un même rapport de poids entre leurs deux monnaies, à leur conférer la force libératoire sans limitation de sommes, et à les admettre toutes deux à la frappe libre en quantité illimitée.

Quel devrait être le rapport commun! Il convient, je crois, d'affirmer très nettement, en dépit des difficultés qu'on pourrait y opposer, que la France ne saurait accepter un autre rapport que celui qui existe actuellement entre ses monnaies; l'adoption du rapport 1 à 20, qu'on a quelquefois proposé comme se rapprochant davantage du rapport de valeur actuel entre les métaux, exigerait un remaniement, un renforcement de notre monnaie blanche, qui nous coûterait 1 milliard environ. Le rapport 1 à 15 1/2 existe non seulement en France, mais dans beaucoup d'autres États, et représente une

moyenne entre les rapports monétaires des divers États qui ne l'ont pas admis. S'il était adopté, l'Angleterre, qui a le rapport 1 à 14,29, serait obligée de frapper une monnaie d'argent plus forte, des pièces de 4 sh. pesant 22 gr. 71 de fin par exemple, dotées d'une puissance libératoire sans limite ; mais elle pourrait conserver sa monnaie blanche actuelle comme monnaie d'appoint.

Dans ces conditions, je pense que la valeur de l'argent vis-à-vis de l'or se relèverait et se fixerait au pair suivant le rapport adopté. En supposant admis le rapport 1 à 15 1/2, on verrait, dès le jour où la conclusion du traité serait certaine, l'argent remonter au pair, à 222 fr. 22 le kilo de fin (moins les frais) ; et l'or, aujourd'hui au pair à 3,444 fr. 44 le kilo (moins les frais), n'en bougerait sans doute pas.

Paradoxe ! dira-t-on. Comment admettre que le rapport de valeur actuel 1 à 30, puisse être ramené au taux de 1 à 15 1/2 par le seul effet d'un acte de volonté des États intéressés ? La valeur actuelle de l'argent vis-à-vis de l'or est imposée par une loi de nature inéluctable comme la loi de gravitation ; l'argent a une valeur naturelle, comme il a un poids naturel, et l'État serait aussi impuissant à fixer cette valeur que celle du blé.

Il est vraiment étrange de considérer la valeur actuelle de l'argent par rapport à l'or comme une valeur naturelle, quand les conditions faites par les lois aux deux métaux sont si différentes, l'un étant partout admis à la frappe, et l'autre en étant repoussé. Supposez la situation retournée ; ne verrait-on pas la valeur de l'or à l'égard de l'argent baisser au-dessous du taux où elle se trouvait avant 1873 ? Pour qu'un rapport de valeur naturel pût s'établir entre les deux métaux, il faudrait supposer pour l'un et pour l'autre des conditions d'entière liberté et de parfaite égalité : frappe libre, absence de tout rapport légal. Ces conditions n'ont jamais existé, et c'est pourquoi l'on n'a jamais pu observer une correspondance quelconque entre les deux rapports, celui de la valeur, et celui des quantités existantes d'or et d'argent ; encore moins a-t-on pu constater une correspon-

dance entre leur valeur réciproque et le rapport de leurs quantités annuellement extraites, ces quantités n'ayant qu'une importance relativement faible par rapport au stock déjà existant, à peu près indestructible, qu'elles viennent grossir. Oui certes, le prix en or du blé dépend principalement des quantités annuellement produites, de l'abondance des récoltes, parce que le blé ne se conserve pas ; aucune coalition d'États ne parviendrait à fixer le prix d'une telle marchandise, qui ne sert pas d'intermédiaire dans la circulation. Au contraire, la valeur réciproque des métaux servant de monnaies dépend surtout de la loi, du rapport fixé par elle entre les monnaies, à la condition que la frappe soit libre pour l'une et pour l'autre, et que l'équilibre soit soutenu par des États puissants, disposant de réserves métalliques considérables. Pendant 70 ans, la France, par son régime monétaire, a pu maintenir cet équilibre ; et certes elle n'aurait jamais pu obtenir un résultat semblable ou approchant pour la valeur du blé vis à vis de l'or.

Mais si nous ouvrons les portes toutes grandes à l'argent, n'en serons-nous pas inondés ? La production annuelle du métal blanc s'est déjà élevée de un à cinq millions de kil. depuis une trentaine d'années, et tout porte à croire qu'elle augmenterait encore dans des proportions redoutables, si la frappe de l'argent était reprise en Europe et aux États-Unis. Comment espérer maintenir sur le marché le rapport 1 à 15 $\frac{1}{2}$, avec une pareille surcharge altérant les proportions antérieures ?

Il est possible, en effet, que la production de l'argent augmente encore, bien que jusqu'ici les exploitants des mines aient développé l'extraction dans la mesure du possible. La quantité d'argent monnayé pourrait donc s'accroître très sensiblement en vertu du nouveau régime, surtout dans les pays d'extraction tels que les États-Unis. Mais la production de l'or augmente aussi tous les jours, et les mines du Transvaal, sans parler des autres, nous promettent un rendement progressif pendant de longues années encore. A ceux qui font dépendre d'une manière si étroite le rapport de valeur du rapport

des quantités extraites annuellement, il faut répéter que la proportion est plus favorable à l'or aujourd'hui que dans la première moitié du siècle, et qu'elle le restera, à moins d'un renversement dans les conditions de la production des deux métaux. Or, les prévisions des géologues sur l'avenir des métaux précieux sont trop incertaines et divergentes, comme on a pu le constater à la *Silberkommission* allemande en 1894, pour qu'il soit permis d'opposer au bimétallisme les perspectives d'un avenir qui échappe à la séance ; nous ignorons trop les réserves métalliques que notre globe recèle encore.

A la vérité, le public semble s'être désaffectionné de la monnaie d'argent, qu'il trouve lourde et incommode. Aussi ne serait-il pas question d'augmenter la masse d'argent en circulation ; la monnaie nouvellement frappée irait simplement grossir l'encaisse des Banques d'émission, et serait représentée dans la circulation par des billets qu'elle servirait à gager. A l'heure actuelle, l'or lui-même est jugé encombrant, et ne figure guère dans les paiements que pour l'appoint ; le vrai rôle des monnaies métalliques, dans les relations intérieures d'un pays civilisé, est un rôle de réserve et de garantie. Dans les relations internationales, il en est autrement ; les dettes d'un pays, lorsqu'elles ne peuvent être compensées, sont soldées en monnaies métalliques. Mais s'il fallait que l'argent des encaisses jouât un rôle actif, et qu'une grande Banque envoyât à une autre une somme considérable en numéraire, les difficultés et les frais d'envoi ne seraient pas tellement supérieurs pour l'argent, qu'ils fussent capables, à eux seuls, de donner lieu à une prime sérieuse en faveur de l'or.

Si les États bimétallistes étaient seuls au monde, il ne me paraît pas douteux que le rapport légal, à moins d'être fixé à un taux extravagant, serait observé. Le législateur n'aurait sans doute pas le pouvoir, même dans un pays complètement isolé, de remplacer l'argent par le zinc, et de soutenir le rapport 1 à 15 1/2 entre l'or et le zinc, ni d'imposer le rapport 1 à 2 entre l'or et l'argent. Mais le rapport 1 à 15 1/2 entre ces deux métaux est conforme à d'anciennes habitudes, perpétuées par le rapport qui a subsisté entre les mon-

naies, et je dis qu'il serait respecté. En effet, personne ne songerait, dans ces États bimétallistes isolés des autres, à préférer une monnaie à l'autre, lors même que celle-là serait beaucoup plus abondante ; les deux monnaies ayant, de par la loi, force libératoire semblable, rendraient exactement les mêmes services dans les échanges et les paiements, et seraient par conséquent acceptées indifféremment l'une pour l'autre.

Mais en fait, l'Union bimétallique ne pourra jamais être universelle : il y aura toujours des dissidents. Dès lors se pose cette question : si le pair entre les deux monnaies n'est pas rompu pour des causes intérieures, ne peut-il l'être pour des causes extérieures, par suite d'attractions exercées sur la monnaie d'or par les États étrangers ?

Effectivement, on peut concevoir deux causes susceptibles d'attirer, en dehors de leurs frontières, l'or des États bimétallistes.

Une première cause possible d'exportation de l'or est l'obligation de payer en or des créanciers étrangers qui l'ont ainsi stipulé. Il est évident que si les pays bimétallistes sont constamment débiteurs des autres pays, restés fidèles au monométallisme or, tout leur or s'écoulera peu à peu par leurs frontières, et l'or, recherché pour les paiements à l'étranger, fera prime chez eux. Mais peut-on sérieusement redouter ce danger pour les États désignés ci-dessus, qui sont justement les plus riches du globe ? Ces grands États, malgré l'excédent constant de leurs importations, ont toujours un change favorable, parce qu'ils sont toujours créanciers des autres à raison du placement de leurs épargnes à l'étranger. Croit-on qu'ils cesseraient d'être créanciers, s'ils formaient entre eux une ligue bimétallique ? Ce serait bien plutôt l'inverse, puisque ce régime monétaire aurait pour résultat de stimuler leur production, et d'affranchir leurs industries d'exportation.

Reste le danger d'une exportation de l'or par spéculation, dans le cas où il existerait au dehors un marché des métaux où 1 kil. d'or vaudrait plus de 15 kil. 1/2 d'argent. C'est ainsi que, pendant la durée du bimétallisme pur, la France a été privée successivement

de son or, puis de son argent, au moins en partie. Quoique les oscillations du rapport commercial des métaux à Londres fussent légères, elles suffisaient pour que la France fût dépouillée, par spéculation, de sa monnaie la plus appréciée au dehors, et réduite à la monnaie inférieure. Cette situation présentait sans doute des avantages pour les producteurs nationaux, qui se trouvaient protégés par le change contre les importations, et favorisés dans leurs exportations. Mais elle avait aussi ses inconvénients et ses dangers, à cause des fluctuations anormales du change, et de la surcharge qui pesait sur nous pour le paiement de nos coupons à l'étranger. Je comprends donc très bien que l'on redoute le retour d'un pareil état de chose. Mais je pense que, si l'accord bimétallique était conclu dans les conditions indiquées, le rapport de valeur de l'or et de l'argent jouirait d'une fixité plus complète encore qu'avant 1873, parce qu'il serait soutenu, non seulement par la France, mais par l'Allemagne, l'Angleterre, les États-Unis et, sans doute aussi par la Belgique, la Hollande, la Suisse, l'Espagne, etc.

Observons, en effet, que les quatre premiers de ces pays détiennent, à eux seuls, 43 milliards d'or, sur les 18 milliards auxquels on évalue la masse d'or existant dans la circulation universelle ; au point de vue économique, ce sont les plus puissants du globe, ceux qui font la loi aux autres. Contre un pareil colosse, que pourraient quelques États secondaires restés fidèles à l'or ? En les supposant capables d'entretenir chez eux un marché des métaux, croit-on qu'il suffirait de leur seule attraction pour donner plus de valeur à 1 kil. d'or qu'à 15 kil. 1/2 d'argent, si les grandes puissances bimétalliques étaient disposées par elles-mêmes à observer ce rapport ? Si quelque tendance se produisait en ce sens, il suffirait certainement, pour la réprimer, d'un léger écoulement de l'énorme réserve d'or détenue par les grands États.

Mais pourquoi les pays dissidents s'obstineraient-ils à préférer 1 kil. d'or à 15 kil. 1/2 d'argent ? S'ils recherchent l'or si avidement aujourd'hui, c'est qu'ils en ont besoin pour payer leurs créan-

ciers anglais, français, allemands, qui ont stipulé le paiement en or. Le jour où les grands États adopteraient le bimétallisme à 15 1/2, les Anglais, les Français, les Allemands seraient par eux-mêmes tout disposés à se servir des deux monnaies au pair, puisque ces monnaies auraient force légale semblable dans leurs relations intérieures, et que ces peuples, créanciers des autres, n'ont pas à s'inquiéter de la monnaie préférée par les autres pour des paiements à l'extérieur. Dès lors, comment croire que l'impulsion d'une hausse de l'or au-dessus du pair pourrait être donnée par les débiteurs étrangers, qui obligeraient ainsi eux-mêmes leurs créanciers des pays bimétallistes à exiger, comme par le passé, le paiement en or ?

Cependant, dira-t-on, si personne n'a confiance dans l'avenir, dans la solidité de l'union monétaire, si tout le monde s'attend à une rupture prochaine de l'accord international, suivie d'une nouvelle dégringolade des cours de l'argent, tous les créanciers, même dans les pays bimétallistes, voudront être payés en or par leurs débiteurs étrangers ; l'or toujours préféré et recherché, sera exporté par spéculation et aura une prime.

Il me paraît cependant difficile d'admettre que l'or puisse avoir une prime, parce qu'il sera toujours abondant dans les pays bimétallistes. Au début, le métal jaune, abondant comme aujourd'hui, puisqu'il n'aura pas encore eu le temps d'émigrer, n'aura pas de prime et conservera sa cote au pair : d'autre part, l'argent remontera certainement au pair dès que la frappe en sera reprise ; le rapport 1 à 15 1/2 sera donc observé dans les premiers temps. Plus tard, comment l'or pourrait-il avoir une prime, en supposant même qu'il soit attiré au dehors par la pression qu'exerceraient des débiteurs étrangers, si ceux-ci, conformément à l'hypothèse même, ne le recherchent que pour le renvoyer aussitôt en paiement de leurs dettes dans les États bimétallistes ? Lors même que les créanciers, dans ces États, continueraient à exiger l'or en paiement, ils ne lui donneraient pas ainsi l'occasion de gagner une prime, parce qu'ils n'en provoqueraient pas la raréfaction.

Je reconnais d'ailleurs volontiers qu'il serait nécessaire de donner confiance au public dans la solidité de l'Union, en y faisant entrer le plus grand nombre d'États possible, et en lui assignant une longue durée. Oui certes, la confiance joue un grand rôle dans les questions de valeur, et le rapport actuel 4 écus d'argent = 1 louis d'or repose lui-même sur la confiance. Mais pourquoi n'aurait-on pas foi dans l'avenir de l'Union, quand il serait si évident que les États contractants auraient tout intérêt à la maintenir, non seulement pour éviter de retomber dans la situation antérieure, si funeste à leur production, mais aussi pour ne pas s'exposer aux dangers particuliers qui naîtraient d'une rupture ?

La dissolution du pacte international ne serait pas suivie d'une liquidation proprement dite, comme celle de l'Union latine. Les États contractants ne seraient pas obligés, en effet, de rembourser en or, au pair, leurs espèces d'argent circulant à l'étranger, parce que ces espèces n'y auraient jamais eu cours légal en vertu de la convention. Mais les pays riches, créanciers des autres, seraient bien obligés d'accepter en paiement les espèces frappées à leur effigie — motif puissant, soit dit en passant, pour que pendant la durée du bimétallisme, leur monnaie d'argent soit acceptée facilement au pair par les autres peuples — de sorte que leur monnaie d'argent leur reviendrait peu à peu toute entière par la voie du commerce, et qu'ils en seraient encombrés. Les particuliers n'en souffriraient pas, car il est très probable que, dans les États riches, la monnaie blanche, même considérablement accrue, resterait au pair avec l'autre après la suspension de la frappe, — et c'est là une forte raison de croire que le public envisagerait sans effroi l'hypothèse d'une rupture, et accepterait les deux monnaies au pair pendant la durée du bimétallisme. — Mais pour les États eux-mêmes, la situation ne laisserait pas que d'être dangereuse ; surchargés d'une monnaie de valeur artificielle, ils verraient, en cas de crise et de revirement du change, leur monnaie supérieure émigrer, et leur monnaie d'argent rester seule en circulation, comme aujourd'hui en Espagne, avec une valeur qui pourrait

s'abaisser jusqu'à celle du métal. Il n'est guère vraisemblable que les États engagés dans une Union bimétallique seraient assez fous pour créer eux-mêmes ce danger, en laissant retomber de nouveau la valeur de l'argent par une dénonciation du pacte.

Conséquences probables du bimétallisme international. —

Si le bimétallisme international donnait effectivement au rapport des deux métaux une fixité à peu près complète, il aurait pour résultat direct de procurer au monde un double étalon parallèle, et une double monnaie internationale. Partout, les prix pourraient se mesurer à la fois en or et en argent, suivant un rapport immuable, ce qui serait d'un immense avantage pour le commerce, dans un monde divisé en deux fractions, dont l'une se sert exclusivement d'argent dans ses échanges. Les dettes internationales pourraient se payer en or ou en argent ; la monnaie blanche ne serait plus prisonnière dans le territoire de chaque État, d'où elle ne peut sortir aujourd'hui sans déchéance, parce qu'elle y a une valeur légale supérieure à sa valeur métallique ; elle circulerait partout librement, parce qu'elle reprendrait une valeur pleine. La circulation internationale se trouverait ainsi plus large et plus facile, au grand avantage des débiteurs et des producteurs.

Mais l'effet principal du rétablissement de la frappe de l'argent se ferait sentir sur les prix. Non pas qu'il dût se produire en conséquence une hausse générale de tous les prix ; les loyers, les salaires, les prix des objets fabriqués, ne subiraient sans doute qu'une hausse lente et progressive par l'effet de l'augmentation continue du numéraire or et argent, en supposant même que cette augmentation soit plus rapide que celle des besoins de la circulation. Mais il y aurait hausse immédiate et très sensible pour les prix des marchandises premières qui font l'objet d'un commerce international, et qui sont aujourd'hui affectées par la baisse des changes due à la baisse de l'argent. La production, dans les pays actuellement soumis au régime de l'étalon d'or, serait en effet délivrée de ce handicap accablant. Le relèvement de la valeur de l'argent par rapport à l'or, c'est la dispa-

rition de cette différence du change qui favorise tant les importations et décourage les exportations d'Europe en Asie ; c'est, non pas une mesure de protection, mais le retour à une concurrence normale, l'affranchissement de l'agriculture et des industries d'exportation.

Mais ne doit-on pas s'attendre alors à un enchérissement formidable des choses nécessaires à l'existence ? Si la baisse des prix est due à une baisse de 50 % dans la valeur de l'argent par rapport à l'or, les prix ne doubleront-ils pas en même temps que la valeur de l'argent ? Ce serait la ruine pour bien des consommateurs, et la misère pour les travailleurs !

Ces craintes me paraissent tout à fait chimériques, et la hausse des subsistances serait loin d'atteindre ces proportions. J'en donnerai plusieurs raisons. La première, c'est que parmi les divers éléments du prix en France d'une marchandises exotique, prix qui règle celui de la marchandise indigène, un seul, le prix d'acquisition au lieu d'origine, serait majoré ; les autres éléments qui entrent dans le prix de la marchandise en France, à savoir les frais d'intermédiaires, les frais de transport et d'assurance, les droits de douane, resteraient les mêmes, de sorte que le prix total serait loin de doubler. J'ajoute que les prix du détail ne se règlent pas exactement sur ceux du gros, et ne subissent pas fatalement la même hausse ; il est possible, en effet, que le nombre et les bénéfices des intermédiaires soient réduits, surtout si les syndicats agricoles et les sociétés coopératives parviennent à se développer. Enfin, n'oublions pas que la baisse de l'argent n'est probablement pas la seule cause de la baisse actuelle des prix. Si le blé français était affranchi de la prime résultant du change qui favorise le blé indien, il aurait encore à subir la concurrence du blé des États-Unis, produit dans des conditions plus avantageuses, et celle du blé argentin et du blé russe, favorisés par la dépréciation du papier-monnaie. Le bimétallisme international, en effet, peut bien rétablir un change normal avec les pays à étalon d'argent, mais non pas avec les pays à étalon de papier. Cependant, comme il en résulterait que la circulation monétaire internationale deviendrait plus

abondante et le numéraire moins cher, la reprise des paiements en espèces se trouverait par là même facilitée pour les États soucieux du bon ordre de leurs finances et de la qualité de leur monnaie.

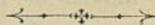
La hausse des prix ne serait donc pas excessive à la suite du rétablissement de la frappe de l'argent. Les producteurs ne réaliseraient pas de ce fait des bénéfices extraordinaires, comme d'autre part les consommateurs ne verraient pas doubler le prix de la vie. Le bimétallisme n'est pas une panacée, mais c'est au moins un remède à une situation menaçante. Grâce à lui, les bénéfices reviendraient dans l'agriculture ; ils augmenteraient dans l'industrie, et les salaires pourraient par conséquent s'élever.

Mais c'est une folie ! s'écriera-t-on ! Comment ! nous possédons de l'or par milliards, nous détenons là le plus énergique des instruments de domination sur le monde, et nous irions le déprécier nous-mêmes au niveau de l'argent ! Ce serait de l'aberration.

Oui, sans doute, si nous étions tous créanciers de l'étranger, vivant de nos rentes au détriment de nos débiteurs, sans produire ni travailler, nous aurions un intérêt égoïste à l'accroissement indéfini du pouvoir de l'or ; nous n'aurions à redouter en ce sens que la banqueroute de nos débiteurs pressurés outre mesure. Mais nous n'en sommes pas là ; malgré l'importance de nos placements à l'étranger, qui nous permettent de consommer plus que nous ne produisons, nous avons encore, fort heureusement, besoin de travailler. Tout consommateur, à quelques exceptions près, est en même temps producteur, intéressé comme tel à une mesure qui arrêterait l'avisement anormal des prix dont souffre la production.

Je n'ignore pas les difficultés qui retarderont sans doute longtemps, et empêcheront peut-être toujours la réalisation d'un accord international de cette nature : la timidité de l'opinion publique, et des hommes d'État qui la représentent, devant une réforme de cette importance ; l'attachement obstiné de l'Angleterre à un régime auquel elle attribue sa prospérité dans le passé ; l'opposition ardente de Lombard Street, de la haute banque cosmopolite, d'une école écono-

mique puissante ; ce sont là des forces avec lesquelles il faut compter. Mais on doit songer aussi à l'agriculture, si éprouvée par la baisse, aux cultivateurs qui, trop souvent, arrivent à peine à couvrir leurs frais. Sans doute, les fermiers peuvent réduire leurs frais d'exploitation, en obtenant une diminution de fermage ; mais jusqu'à ce qu'ils l'obtiennent à l'époque du renouvellement de leur bail, ils se trouvent en perte et exposés à la ruine. Sans doute, il ne paraît pas utile d'arrêter une baisse des prix favorable aux consommateurs, pour sauver le revenu de quelques grands propriétaires fonciers. Mais à côté des grands, il y a les petits, qui ont confié leurs économies à la terre comme à la plus solide des caisses d'épargne, et pour qui la terre est en train de faire banqueroute. Les récoltes mûrissent, toujours abondantes ; mais qu'importe au cultivateur, si le produit se vend à vil prix ? Et quand la terre est hypothéquée, et que le prix de son produit est insuffisant pour couvrir l'intérêt de la dette, le propriétaire, malgré des prodiges de travail et d'endurance, est exproprié. Ainsi, par la baisse indéfinie, qui réjouit quelques consommateurs à courte vue, la petite propriété foncière, cette force de la France, est menacée dans sa base. Le producteur indépendant tend à se transformer en salarié ; l'ouvrier agricole, voyant la part du travail se restreindre dans les campagnes, tant par l'abandon de certaines terres que par la transformation des cultures, émigre vers les villes, où il va grossir les rangs du prolétariat industriel. Là est le danger ; vous le jugerez peut-être assez grand pour croire que le bimétallisme mérite autre chose que le dédain..



CINQUIÈME PARTIE

DOCUMENTS DIVERS

BIBLIOGRAPHIE

Dictionnaire de Chimie, comprenant les applications aux sciences et à l'industrie, par Emile BOUANT agrégé des sciences physiques. Introduction par L. TROOST, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des sciences. 4 vol. gr. in-8 de 1.120 pages à 2 colonnes avec 650 figures. — Librairie J.-B. BAILLIÈRE et fils 19, rue Hautefeuille (près du boulevard Saint-Germain) à Paris.

Sous des dimensions relativement restreintes, le *Dictionnaire de Chimie* de M. BOUANT, contient tous les faits de nature à intéresser les chimistes, les industriels, les fabricants de produits chimiques, les médecins, les pharmaciens, les étudiants.

Parmi les corps si nombreux que l'on sait aujourd'hui obtenir et que l'on étudie dans les laboratoires, on a insisté tout particulièrement sur ceux qui présentent des applications. Sans négliger l'exposition des théories générales, dont on ne saurait se passer pour comprendre et coordonner les faits, on s'est restreint cependant à rester le plus possible sur le terrain de la chimie pratique. Les préparations, les propriétés, l'analyse des corps usuels sont indiquées avec tous les développements nécessaires. Les fabrications industrielles sont décrites de façon à donner une idée précise des méthodes et des appareils.

A la fin de l'étude de chaque corps, une large place est accordée à l'examen de ses applications. On ne s'est pas contenté, sur ce point, d'une rapide énumération. On a donné des indications précises, et fréquemment même des recettes pratiques qu'on ne rencontre ordinairement que les ouvrages spéciaux.

Ainsi conçu, ce dictionnaire aura sa place marquée dans les laboratoires de chimie appliquée, les laboratoires municipaux, les laboratoires agricoles. Il rendra également de grands services à tous ceux qui sans être chimistes, ne peuvent cependant rester complètement étrangers à la chimie.

La difficulté était grande de condenser tous les faits chimiques en un seul volume. Il fallait, en outre, tout en restant rigoureusement scientifique, dégager ces faits de l'effrayant cortège des termes trop spéciaux et des théories purement hypothétiques. M. Bouant a surmonté ces deux difficultés. Le style est d'une élégante précision et tous les développements sont proportionnés à l'importance pratique du sujet traité.

Paraît en 24 séries hebdomadaires de 48 pages à . . . 1 fr.

Vient de paraître, à la librairie E. BERNARD et Cie 53 *ter*, Quai des Grands-Augustins, à Paris. — **Petite Encyclopédie Electro-mécanique**, publiée sous la direction de M. HENRY de GRAFFIGNY, Ingénieur civil.

Cette collection, composée de *Douze volumes*, illustrées de plus de *cinq cents figures explicatives*, constitue le plus précieux *vade-mecum*, la bibliothèque la plus complète et la plus nécessaire à tous les ingénieurs, directeurs de stations centrales pour l'éclairage

ou le transport de l'électricité, ouvriers monteurs et poseurs de sonnettes et téléphones, galvanoplastes, nickleurs, chauffeurs et conducteurs de machines à vapeur, à gaz ou à pétrole, amateurs, enfin à toutes les personnes qui s'intéressent, théoriquement ou pratiquement, aux applications de l'électricité et de la mécanique. Ces douze ouvrages embrassent tout ce qui a trait à ces sciences.

- N° 1. — Manuel élémentaire d'Électricité industrielle.
- N° 2. — Manuel du Conducteur de dynamos et moteurs électriques.
- N° 3. — Les Piles et les Accumulateurs.
- N° 4. — Les Canalisations électriques.
- N° 5. — Chauffeur-Conducteur de Machines à vapeur.
- N° 6. — Conducteur de Moteurs à gaz et à pétrole.
- N° 7. — Guide pratique d'Éclairage électrique.
- N° 8. — Le Monteur-Appareilleur électricien.
- N° 9. — Transport électrique des forces motrices.
- N° 10. — Les Réseaux téléphoniques et sonnettes.
- N° 11. — Guide pratique de l'Électrochimiste.
- N° 12. — L'Électricité pour tous. — Applications diverses.

MODE DE PUBLICATION

Il paraîtra régulièrement un volume par mois à partir du 1^{er} janvier.
Chaque volume comprendra 160 pages avec de nombreuses figures dans le texte.

Prix de chaque volume **1 fr. 50**
La collection des 12 volumes **15 fr.**

Les 6 premiers volumes sont parus.

L'Éditeur E. BERNARD vient de faire paraître la 1^{re} livraison du **Dictionnaire d'Hygiène**, publié par un Comité de spécialistes sous la direction du D^r E. SATTLER, en collaboration avec MM. H. KORTZ, L. FOREST de FAYE, Al. PERCHET et F. CAILLET, docteurs en médecine.

Par la multiplicité de ses articles, ce *Dictionnaire* réunit toutes les connaissances utiles en hygiène, il peut donc servir de *vademecum*, de guide sûr et méthodique à tous ceux qui sont soucieux de leur santé et d'un bien-être judicieusement entendu.

Cet ouvrage que nous recommandons à nos lecteurs sera publié en 15 livraisons de 64 pages aux prix de **50** centimes la livraison.

BIBLIOTHÈQUE

OUVRAGES RÉÇUS PENDANT LE 2^me TRIMESTRE 1896.

Descriptions de « l'Extincteur-Avertisseur automatique d'incendies, *Le Witter*. (Don de M. Beetig).

Étude d'une Usine élévatrice pour irrigation avec machines à vapeur et roues élévatoires, par M. Milandro. (Don de M. E. Bernard et C^{ie}, éditeurs).

Matières colorantes, par Léon Lefèvre (par acquisition).

Les Nouveautés chimiques, par M. Camille Poulenc. (Don de l'auteur).

Annuaire des Brasseurs et Malteurs pour 1896, par M. Gras. (Don de l'auteur).

L'Agriculture et les Machines Agricoles aux États-Unis. (Revue technique de l'Exposition de Chicago).

SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES.

SOCIÉTAIRES NOUVEAUX

Admis du 1^{er} Avril au 1^{er} Juillet 1896.

Nos d'ins- cription.	MEMBRES ORDINAIRES.		
	Noms.	Professions.	Résidences.
851	MM. VIEUILLE.....	Ingénieur des Arts et Ma- nufactures	Lille.
852	VERBIÈSE	Ingénieur.....	Lille.
853	DE SWARTE	Trésorier-payeur général.	Lille.

La Société n'est pas solidaire des opinions émises par ses membres dans les discussions, ni responsable des notes ou mémoires publiés dans le Bulletin.

