

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DU NORD DE LA FRANCE

3 ANNEE.

N° 44. — DEUXIEME TRIMESTRE 1875.

SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ :

A LILLE, rue des Jardins, N° 29.

LILLE,
IMPRIMERIE L. DANIEL.

—
1875

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France.



BULLETIN TRIMESTRIEL

N° 11.

—
3^e Année. — Deuxième trimestre 1875.
—

PREMIÈRE PARTIE.

—
TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.
—

Assemblée générale mensuelle du 27 avril 1875.

Présidence de M. Aug. LONGHAYE.

Le procès-verbal de la séance du 23 mars est lu et adopté.

Correspondance.

—
Décès
de M. L. Danel
et de M. Jacob.

M. LE PRÉSIDENT a le douloureux devoir d'annoncer à l'Assemblée le décès de deux sociétaires : M. Louis Danel, doyen d'âge et membre fondateur de la Société, et M. Jacob, associé de la maison Jacob et Degoix, entrepreneurs d'installations hydrauliques à Lille.

M. le Président rappelle en termes émus les hautes qualités de M. L. Danel, dont la mort a été un deuil pour la ville entière, et il dit aussi combien éveille de regrets la perte de M. Jacob, qui laisse un vide dans le Comité du génie civil dont il était un des membres les plus assidus.

L'assemblée s'associe aux sentiments exprimés par M. le Président:

Réclamation
de priorité.

Le Comité de la filature, saisi de la réclamation que M. Bayart a adressée à la Société, et dont il a été fait mention dans la dernière séance, a adressé au Conseil, pour tenir lieu de rapport, l'extrait suivant du procès-verbal de la séance du 14 avril :

« Il est procédé à l'examen d'une réclamation de M. Bayart, »
» inventeur d'un procédé spécial de désagrégation de fibres, »
» et qui, dans des termes que le Comité considère comme peu »
» parlementaires, réclame la priorité sur un autre procédé »
» indiqué à la Société par M. Edouard Agache. A l'unani- »
» mité, le Comité est d'avis qu'il n'y a pas lieu d'examiner la »
» question de comparaison ou de priorité; car, outre que les »
» procédés n'ont aucun rapport entre eux, le système de »
» M. Agache a en vue, non pas la désagrégation du lin en »
» général, mais l'utilisation des déchets de filature au mouillé, »
» dont la valeur vénale est presque nulle et dont le traitement »
» spécial peut fournir une matière industrielle et utilisable. »

Titrage des fils.

Le Comité permanent formé à Roubaix, en vue du Congrès international pour l'unification du titrage des fils, a fait une démarche auprès du Gouvernement « pour le déterminer à »
» promulguer les dispositions légales qui rendront obliga- »
» toire, à partir d'une époque à déterminer, l'application du »
» système métrique décimal dans les cours de ventes et dans »
» toutes les transactions commerciales, et la fixation du titre »
» universel des fils dans le sens proposé par le Congrès. » Il envoie une note-circulaire par laquelle il sollicite le concours de la Société et des industriels de Lille pour appuyer cette démarche.

Renvoyé au Comité de la filature.

Congrès
des
Américanistes.

La ville de Nancy sera, en juillet prochain, le siège d'un

congrès international ayant pour objet la paléontologie, l'histoire ancienne, l'ethnographie et la linguistique du nouveau monde. Le Comité local d'organisation de ce congrès écrit pour solliciter le patronage de la Société et l'adhésion de quelques-uns de ses membres. L'objet de ce congrès est trop en dehors du programme et des études de la Société Industrielle pour qu'elle puisse s'y associer autrement que par un témoignage de sympathie. Les programmes envoyés par le Comité sont distribués aux membres présents.

Exposition
de Bruxelles.

Il sera ouvert, le 1^{er} mai 1876, à Bruxelles, une exposition internationale et un congrès d'hygiène et de sauvetage. M. le comte Sérurier, président du Comité de Paris, a écrit à M. le Président de la Société Industrielle du Nord pour le prier d'organiser à Lille un comité régional ayant pour but de recueillir des adhésions d'exposants et des souscriptions pour l'exposition et les conférences. M. le Président donne à l'Assemblée un exposé sommaire du but et des moyens de ce congrès, il analyse le programme des dix classes formant la division de l'exposition, fait ressortir la haute portée philanthropique de cette entreprise et invite les membres de la Société Industrielle à former un comité régional pour concourir, avec le comité central de Paris, au succès de cette grande œuvre.

M. HOUZÉ DE L'AULNOIR demande la parole; il fait observer que le but du congrès de Bruxelles rentre absolument dans le programme du comité d'utilité publique, dont il est vice-président; il ajoute que, avec l'autorisation du Conseil d'administration, il se propose de réunir dans le local de la Société, samedi prochain 1^{er} mai, à huit heures, une assemblée préparatoire ayant pour but d'examiner s'il y a lieu de former un comité régional, et de le constituer dans l'affirmative. M. Houzé dépose sur le bureau une liste d'adhésions pour cette première réunion.

Concours de 1875. M. LAUWICK VAN ELSELAND, de Comines, recommande à la Société, pour une récompense, une machine à faire les rubans inventée par M. Gallant. Il sera répondu à M. Lauwick qu'il ait à envoyer les pièces nécessaires sous la forme énoncée au programme des prix.

Société
de protection
des apprentis.

M. Engel DOLFUS, président de la *Société de protection des apprentis et enfants employés dans les manufactures*, demande s'il existe à Lille quelque fondation analogue afin de se mettre en relations avec elle; il sollicite des adhésions pour sa propre société, et des mémoires ou travaux pour le concours ouvert par le comité des accidents de fabrique. Cette lettre a été accompagnée d'un assez grand nombre de programmes, tant de la Société en général que des prix offerts par son 3^e comité. Le tout a été envoyé à l'examen du Comité d'utilité publique qui en est déjà saisi et présentera le résultat de ses délibérations.

Propositions
d'abonnement.

Des propositions d'abonnement à diverses publications, inscrites au registre ouvert à cet effet, ont été examinées par le Conseil. M. le président fait connaître à l'assemblée celles de ces propositions qui ont été admises et les motifs qui ont fait rejeter ou ajourner les autres.

Bibliothèque

Trois ouvrages ont été offerts à la Bibliothèque, ce sont :

1^o Un traité de la construction des turbines, par M. L. Vallet, ingénieur, offert par l'auteur.

2^o Les procès-verbaux des délibérations du Conseil général pour la session d'octobre 1874, offert par l'administration.

3^o Un rapport sur la mine de cuivre de la Prugne (Allier), par M. Loiseau, ingénieur, offert par M. Longhayé.

Statuts
et règlement.

M. LE PRÉSIDENT annonce à l'Assemblée, que l'impression des nouveaux statuts approuvés par le Gouvernement ainsi que du nouveau règlement rédigé conformément au décret de

la déclaration d'utilité publique, est terminée et qu'ils seront distribués très-prochainement aux sociétaires (1).

Admission
de nouveaux
membres.

Il est procédé au dépouillement du scrutin pour l'admission des nouveaux membres présentés à la dernière Assemblée.

A l'unanimité,

MM. DECROMBEQUE fils, fabricant de sucre à Lens, et TRANNIN, fabricant de sucre à Lambres, présentés par MM. H. Woussen et Kuhlmann fils,

et J. CHAUDET, ingénieur civil à Rouen, présenté par MM. A. Renouard et L. Allart,

sont proclamés membres de la Société.

Communications.
De l'agencement
des filatures
de laine,
par M. BONPAIN.

M. BONPAIN a étudié à un point de vue nouveau la question de l'assainissement des filatures et des ateliers en général ; « ce qui nous préoccupe constamment dans nos industries, dit-il, c'est l'économie à réaliser en produisant le plus grand travail possible avec le moins de frais généraux. » — M. Bonpain établit sans peine que l'ouvrier, bien portant et placé dans des conditions sanitaires convenables, travaille d'autant mieux et produit d'autant plus. Il cite l'établissement d'Orival où travaillent 400 ouvriers ; « le grand nombre des ouvriers, la nécessité de maintenir les chaînes dans un état convenable d'humidité, l'influence des produits de la combustion du gaz, rendaient l'atelier d'Orival tellement insalubre que le nombre des ouvriers indisposés ou malades y était habituellement de 30 à 40, sur lesquels une douzaine étaient obligés de suspendre le travail. — Les ouvriers valides étaient obligés de sortir pour respirer l'air pur ; beaucoup ressentaient un malaise qui leur enlevait la vigueur ; la production générale s'en ressentait... — Depuis l'établissement d'une ventilation régulière, c'est à peine si, sur les 400 ouvriers, il en manque

(1) Ces documents ont été insérés dans le Bulletin N° 9 dont la publication a été retardée par suite de l'incendie de l'imprimerie Danel en décembre 1874.

3 à 4 par jour ; la production de l'atelier s'est élevée de plus de 6 p. $\frac{0}{0}$ par le seul effet de la plus grande activité que les ouvriers apportent à leur travail.

Ainsi, à côté de la question d'humanité et de philanthropie qui acquiert, il faut le dire, de plus en plus d'autorité parmi les industriels, il n'est pas inutile de montrer que les précautions hygiéniques constituent un acte de bonne administration et procurent des avantages réels et sérieux au point de vue purement économique.

Suivant M. Bonpain, les frais d'une ventilation suffisante ne s'élèveraient pas à plus de 8 centimes par jour et par ouvrier.

M. le Président remercie M. Bonpain et propose que cette communication soit renvoyée au Comité d'utilité publique pour y être l'objet d'une étude plus approfondie.

Sur
la conservation
des bois,
procédé Hatzfeld.
—
Note
de M. Ed. S&w.

M. Edmond S&w présente une communication sur un nouveau procédé de conservation des bois inventé par M. Hatzfeld, de Nancy (1).

La séance est levée à cinq heures.

Assemblée générale mensuelle du 25 mai 1875.

Présidence de M. CR&SPEL-TILLOY, Vice-Président.

Le procès-verbal de la séance du 27 avril est lu et adopté.

Correspondance.
—
Ministère
de l'Agriculture.

Monsieur le Ministre de l'Agriculture et du Commerce a écrit à M. le Président de la Société industrielle pour lui accuser réception des états de situation financière de la Société (2).

(1) Voir 3^e partie, page 169.

(2) Voir 4^e partie, page 249.

Le Ministre félicite la Société et termine sa lettre en disant qu'il « a constaté avec satisfaction le résultat obtenu en grande partie, grâce à la générosité de son Président. » Sur la proposition de M. CRÉPEL, présidant la séance, l'Assemblée souligne cette dernière phrase par un nouveau vote de remerciement à l'adresse de M. Kuhlmann.

Ministère
des Affaires
étrangères.

M. le Ministre des affaires étrangères accuse réception des programmes de prix ainsi que de la lettre explicative qui lui ont été adressés. Cet envoi avait rapport à la disposition attribuant des récompenses aux agents consulaires qui, par des renseignements fournis à la Société, contribueraient à établir des relations commerciales nouvelles entre le Nord de la France et les pays où il sont accrédités.

M. le ministre fait observer que s'il est prescrit aux consuls de répondre à toutes les demandes de renseignements commerciaux qui peuvent leur être faites, ils n'ont point à prendre l'initiative de ces communications, et qu'il serait contraire à toutes les traditions qu'ils trouvaient en dehors du gouvernement, dont ils sont les agents, la récompense des services qu'ils sont tenus de rendre à notre commerce et à notre industrie.

Lettres diverses.

M. MICHEL, de Paris, demande l'admission au concours d'un compteur d'eau système Frager dont il est le constructeur. Renvoyé au Comité du génie civil.

M. PERRET adresse une circulaire autographiée sur un procédé de fumure insectifuge. — Renvoyé au Comité des arts chimiques.

MM. CRÉPY fils et C^{ie}, de Lille, envoient une note sur un nouveau moyen d'alimenter plusieurs générateurs à la fois, inventé par un de leurs employés. — Renvoyé au Comité des arts mécaniques.

Présentation
de nouveaux
membres.

M. le PRÉSIDENT communique à l'Assemblée les noms de trois candidats proposés pour le prochain scrutin.

Œuvre
des apprentis.

Le Comité d'utilité publique a adressé au conseil d'administration le rapport de son secrétaire, M. Léon Gauche, sur la question de l'œuvre des apprentis qui lui a été renvoyée à la suite de la dernière séance. M. le Président donne lecture de ce rapport, qui conclut à ce qu'il n'y a pas lieu d'établir à Lille une institution aussi complexe que celle de Paris; mais qu'on peut trouver un intérêt sérieux à introduire et à vulgariser dans nos contrées le contrat d'apprentissage qui y est peu connu et peu pratiqué. Monsieur le Président ajoute que le conseil d'administration a pris en considération les conclusions du rapport, et qu'il propose de confier au Comité d'utilité publique lui-même le soin de mettre à exécution le projet qu'il a conçu.

L'Assemblée confirme la décision du conseil.

Exposition
internationale
de Bruxelles.

Conformément à la décision de la dernière assemblée, le Comité d'utilité publique a provoqué la formation à Lille d'un comité régional pour l'exposition internationale qui doit avoir lieu en 1876. Ce comité a constitué son bureau, qui se compose de MM. Auguste LONGHAYE, président; Alfred THIRIEZ, HOUZÉ DE L'AULNOIT, CORENWINDER, DECOCK, vice-présidents; L. MATHÉLIN, secrétaire-général; A. THOMAS, secrétaire-adjoint; Léon GAUCHE, trésorier. L'Assemblée, consultée par M. le Président, autorise ce comité à se réunir dans les locaux de la Société Industrielle.

Communications.

Machine
à peigner,
par
M. MOURMANT-
WACKERNIE.

M. MOURMANT-WACKERNIE communique à l'Assemblée le résultat des observations et des essais qui ont été faits dans son établissement sur la peigneuse de M. Vanoutryve aîné et C^{ie} (1).

La
Noix de Bancout,
par
M. CORENWINDER.

M. CORENWINDER expose les résultats des analyses chimiques

(1) Voir 3^e partie, page 477.

qu'il a faites, d'un fruit oléagineux des pays tropicaux, désigné sous le nom de noix de Bancoul (1).

Méthode
tachymétrique,
de
M. LAGOUT.

M. THOMAS donne lecture à l'assemblée du rapport qu'il a déjà présenté au Comité du génie civil sur la méthode d'enseignement de la géométrie, inventée par M. Lagout (2).

Dosage
des métaux
par l'électrolyse,
par
M. LACOMBE.

M. LACOMBE expose un procédé de dosage, du cuivre qui consiste à précipiter le cuivre de ses dissolutions nitriques par un courant électrique. Le métal se rend à l'électrode négative représentée par une feuille mince de platine, enroulée en forme de cône. Dans certaines conditions de concentration et d'acidité, la séparation est complète en quelques heures. Il suffit de laver, dessécher et peser le cône; l'augmentation de poids qu'il a subie pendant l'opération se rapporte au cuivre.

Le cobalt et le nickel se déposent de même dans des liqueurs ammoniacales.

Si le liquide soumis à l'électrolyse renferme du plomb, ce métal vient à l'état de bioxyde sur l'électrode positive.

S'il y a de l'arsenic, il forme une couche brune au-dessus du cuivre, on peut le chasser par le grillage.

Les résultats obtenus sont d'une exactitude presque mathématique; les manipulations sont simples et rapides. Le procédé peut être appliqué à l'analyse des minerais, des mattes de cuivre et de nickel, à celle du bronze et autres produits où se rencontrent les métaux précédemment indiqués.

Résidus
industriels,
par M. FLOURENS.

M. FLOURENS présente les résultats d'une étude intéressante sur la valeur de certains résidus industriels pour l'alimentations du bétail (3).

M. le PRÉSIDENT remercie les auteurs de ces diverses communications, et lève la séance à cinq heures et demie.

(1) Voir 3^e partie, page 184.

(2) Voir 3^e partie, page 497.

(3) Voir 3^e partie, page 203.

Assemblée générale mensuelle du 29 juin 1875

Présidence de M. KUHLMANN.

Le procès-verbal de la séance du 25 mai est adopté.

Correspondance. MM. GUILLEMAUD, POILLON et GOSSELET, s'excusent par
Excuses. lettre de ne pouvoir assister à la séance.

**Décès
de
deux Membres.** M. LE PRÉSIDENT annonce à l'assemblée la perte que la Société vient d'éprouver, par le décès de deux de ses membres : M. Meunier, membre fondateur, constructeur à Fives, et M. J. Wahl-Sée père, membre ordinaire, banquier à Lille. L'assemblée s'associe aux regrets exprimés par M. le Président.

Présentations. M. LE PRÉSIDENT donne lecture de la liste de présentation ; le vote aura lieu à la séance de juillet.

Bibliothèque. La bibliothèque a reçu :

1° De la Chambre de Commerce de Douai, sa réponse à la circulaire concernant les modifications à apporter à la constitution des Chambres de Commerce. Cette brochure sera soumise au Comité du commerce.

2° De la Préfecture du Nord, les procès-verbaux du Conseil général, session d'avril 1875.

3° Elle a acquis un volume de M. Cavalli, traitant de la comparaison des poids et mesures.

Elle reçoit à titre d'échange :

Le journal *le Jacquard* et les bulletins de la Société industrielle d'Elbeuf.

A titre d'abonnement :

L'Economiste français, le Zeitschrift, la Revue industrielle de Fontaine et Buquet.

Quelques personnes ont demandé des abonnements payants au Bulletin. Il a été fait droit à ces demandes, sous réserve du bulletin N^o 7, dont la collection a été détruite dans l'incendie de l'imprimerie Danel ; toutefois, le Conseil s'occupe d'en faire faire un nouveau tirage.

Lettre
de M. Wargny.
—
Pièce de fonderie
de bronze.

M. WARGNY annonce qu'une pièce de fonderie de bronze importante a été exécutée dans ses ateliers, où elle doit rester encore quelques jours : il invite les membres de la Société à aller la visiter. — M. Mathias présente quelques observations sur le mérite de ce travail, dont l'exécution avait été vainement tentée jusqu'ici par divers fondeurs.

Lettre
de M. L. Verlinde.
—
Appareil
de levage.

M. L. VERLINDE adresse à la Société le prospectus d'un nouvel appareil de levage qu'il vient de terminer. — M. Mathias recommande cet appareil, qui est employé dans les ateliers du Nord, où il donne de bons résultats. — Renvoyé au Comité du génie civil.

Association
des propriétaires
d'appareils
à vapeur.
—
Concours de 1875.

L'association des propriétaires d'appareils à vapeur a envoyé le programme du concours des chauffeurs pour 1875. Ce concours devant être suivi par une commission mixte, les mêmes sociétaires qui représentaient la Société Industrielle en 1874, sont désignés pour cette année, à l'exception de M. Mathias, empêché, qui sera remplacé par M. Em. Boire. M. Le Gavrian, président de la Commission, a fait déposer au Secrétariat des exemplaires du programme qui seront distribués aux membres de la Société que la proposition peut intéresser.

Fondations
du Midi.
—
Offrande
de la Société
Industrielle.

M. le Président KUHLMANN rappelle à l'assemblée l'épouvantable catastrophe qui vient de frapper plusieurs départements du Midi ; il signale l'élan spontané de la France entière pour venir au secours de si grandes infortunes. La Société Industrielle du Nord qui vit de ses propres ressources, peut et doit apporter son offrande. M. le Président propose de voter une somme de mille francs, qui sera adressée à l'administration

municipale de Lille, chargée de centraliser les souscriptions.
— L'assemblée adopte cette proposition à l'unanimité.

Distribution
des
jetons de lecture.

M. LE PRÉSIDENT procède à la distribution des jetons de lecture pour le premier semestre de 1875. Ces jetons sont remis ou tenus à la disposition de MM. les sociétaires dont les noms suivent :

Séance du 26 janvier. — MM. CORNUT, éclairage au gaz; KOLB, incrustations; RENOARD, désagrégation des lins.

Séance du 23 février. — MM. RENOARD, distinction des fibres; VIOLETTE, analyse des sucres; Édouard AGACHE, utilisation des déchets de filature.

Séance du 23 mars. — MM. LADUREAU, teinture en noir d'aniline; RAGUET, utilisation des résidus de distillerie; CORENWINDER, engrais chimiques; POILLON, pompe Greindl; KUHLMANN, éclairage et chauffage.

Séance du 27 avril. — MM. BONPAIN, agencement des filatures; SÉE, conservation des bois.

Séance du 25 mai. — MM. MOURMANT, peigneuse Vanoutryve; CORENWINDER, étude sur les graines oléagineuses; LACOMBE, électrolyse; FLOURENS, utilisation des résidus industriels.

Séance du 29 juin. — MM. TERQUEM, appareil avertisseur; MATHIAS, épuration des eaux.

Admission
de nouveaux
membres.
—
Scrutin.

Il est procédé au dépouillement du scrutin pour l'admission de trois nouveaux membres présentés à l'assemblée du 25 mai.

A l'unanimité,

MM. MESDACH, manufacturier à Paris, présenté par MM. Kuhlmann et C. Crespel ;

Ch. DEFRANCE, directeur de mines à Anvers, présenté par MM. Kuhlmann et Bonte ;

Et DELACOURCELLE, ingénieur civil à Lille, présenté par
MM. Brassart et P. Legavrian,
sont proclamés membres de la Société.

Communications.

M. Terquem.

Appareil
avertisseur.

M. TERQUEM expose divers systèmes de thermomètres indicateurs à maxima et à minima.

1° Les thermomètres à mercure peuvent être facilement transformés en thermomètres indicateurs à maxima ; il suffit de souder au réservoir un fil de platine qui plonge dans l'intérieur, et de placer un fil de platine mobile, qui puisse être enfoncé plus ou moins dans le tube ; quand le mercure aura atteint une certaine hauteur, le courant électrique sera fermé, et pourra mettre en mouvement une sonnerie électrique. La disposition pour le minima est moins simple et exige l'emploi d'une colonne de mercure interrompue par une bulle d'air.

2° M. LEMAIRE-FOURNIER, à Paris, rue Oberkampf, construit des thermomètres métalliques indicateurs à maxima ou minima, de diverses formes et de prix variables. L'organe essentiel est une double lame, fer et cuivre, légèrement recourbée, qui change de forme par suite des variations de température. L'extrémité alors fait mouvoir, à l'aide d'un engrenage, une aiguille ; celle-ci peut venir toucher un index métallique, isolé, lorsque la température atteint un maximum ou minimum déterminé, et ferme ainsi un circuit électrique ; ces appareils sont très-solides, peuvent rendre de grands services dans diverses industries où une température constante doit être maintenue, dans des étuves, etc. En outre, ils peuvent donner un avertissement d'une importance capitale, dans des commencements d'incendie, et prévenir des catastrophes. Il suffit de citer les incendies provoqués par combustion spontanée, dans les marchandises que renferment quelquefois les cales des navires.

M. Mathias.
Épuration
des eaux.

M. MATHIAS rappelle qu'en novembre dernier il a fait une communication sur le procédé de MM. Bérenger et Stingl, à Vienne, en Autriche. Ce procédé a pour but, soit de débarrasser des sels dissous les eaux limpides destinées à l'alimentation des chaudières à vapeur, soit de désinfecter et de clarifier les eaux insalubres sortant des brasseries, distilleries, amidonneries, teintureries, fabriques de sucre, abattoirs, etc.

M. MATHIAS avait annoncé la construction d'appareils pour appliquer ce procédé aux mille mètres cubes d'eaux noires, infectes et fermentées, que la brasserie Fanta rejetait tous les jours dans le ruisseau de la Liéting. Ces appareils fonctionnent depuis deux mois et le succès le plus complet a couronné cette tentative. M. Mathias donne lecture d'une lettre de M. Bérenger, annonçant qu'une commission, instituée par le Gouverneur de la province pour vérifier les faits et constater le mérite industriel et sanitaire de la méthode, en a reconnu le succès surprenant et recommandé l'emploi.

Il offre d'envoyer la copie du procès-verbal.

Les inventeurs affirment aujourd'hui être certains de la réussite la plus complète de leur procédé pour toutes les eaux sales, putrides ou seulement colorées. Elles pourront être épurées et clarifiées, au point de servir de nouveau à d'autres établissements situés en aval.

M. LE PRÉSIDENT remercie les auteurs de ces intéressantes communications et lève la séance.

DEUXIÈME PARTIE

TRAVAUX DES COMITÉS.

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

Séance du 12 avril 1875

Présidence de M. Carlos DELATTRE.

M. LE PRÉSIDENT fait le dépouillement de la correspondance .
Une lettre de M. Sée informe le comité qu'il est tout disposé à soumettre aux expériences un manchon d'assemblage, système Picard pour les arbres de transmission. Seulement il désire savoir qui supportera les frais nécessités par ces expériences. Le comité entre à ce propos dans l'examen au point de vue général de la question de dépenses lors d'essais admis ou proposés par lui. Les cas où les essais peuvent se produire sont très-différents, il peut en résulter un profit personnel ou un intérêt général. En tous cas, un devis approximatif doit être dressé préalablement pour apaiser le comité sur l'importance de la dépense ; mais comme les fonds sont répartis par le conseil d'administration , le comité émet l'avis que ce dernier soit saisi de la question d'une manière générale et qu'il fixe les conditions nécessaires pour qu'il y ait lieu à allocation de

fonds pour expériences. Les demandes d'essai se renouvellent fréquemment; il y aura, à l'occasion du concours de 1875, des dépenses de ce genre, il y a donc lieu que le Conseil d'administration prenne une détermination.

MM. DEPLECHIN et MATHELIN informent la Société Industrielle qu'ils désirent concourir pour 1875 avec des compteurs actuellement en fonction et qu'ils se conforment au programme en prévenant le comité. M. le Président propose de nommer dès à présent une Commission chargée d'examiner les compteurs d'eau qui pourront être envoyés et demande qu'elle soit composée des mêmes membres qui ont étudié cette question l'année dernière. Le comité accepte cette proposition. MM. Sée, Dejaifve et Boivin entreront donc en rapport avec MM. Deplechin et Mathelin dès à présent pour suivre le fonctionnement de leurs compteurs.

La parole est donnée à M. DUBREUIL, pour sa communication sur les appareils compensateurs automatiques à mouvement différentiel et à mouvements inverses de M. Denis, construits par la Société de Pantin.

M. DUBREUIL a monté des appareils de ce genre chez M. Binet et M. Vinchon, il demande qu'une Commission soit chargée d'examiner leur fonctionnement et d'en rendre compte. Le comité charge MM. Cornut, Bonpain et Vigneron de cette étude.

M. PERROTTE fait la description de son indicateur magnétique du niveau d'eau dans les chaudières à vapeur. Un appareil démonté permet de suivre cette description. Les avantages de cet appareil sont: 1^o L'impossibilité pour l'aiguille de tomber, puisqu'elle pivote autour d'un axe étant entraînée par un électro-aimant, que le flotteur fait tourner d'un mouvement alternatif; 2^o La facilité de la lecture, l'aiguille étant de grande dimension et se détachant sur un cadran en émail

non sujet à être oxydé ; 3° La facilité de régler l'appareil, la tige étant accessible à l'extérieur du générateur par un simple joint à démonter ; 4° La marche continue du sifflet avertisseur obtenue par un chemin incliné sur lequel roule un galet entraîné tant que s'abaisse la tige qui porte la lentille. Plus de 300 de ces appareils fonctionnent actuellement dans l'industrie ; on peut donc se rendre facilement compte de leur bon fonctionnement.

M. CORNUT demande à l'inventeur s'il connaît un moyen de remédier à l'inconvénient apporté en général aux indicateurs magnétiques par les boues et sédiments des générateurs tubulaires, surtout lorsqu'ils n'ont pas de dôme de vapeur. M. Perrotte répond qu'il n'a point étudié ce cas de conditions défavorables ; qu'il ne pense pas cependant, la communication étant très-large avec la chaudière, que ces dépôts puissent se faire dans son appareil. M. Levézier, à ce propos, dit que la maison Lethuillier-Pinel fait pour ces cas spéciaux des réservoirs de vapeur ou des communications plus larges et plus élevées ; sous les indicateurs, on installe des récipients purgeurs.

M. DU RIEUX lit un rapport de la Commission formée de MM. Vandenberg, Du Rieux et Sée pour examiner le mémoire de M. Barbez, sur les effets de la gelée dans les maçonneries (1).

M. LE PRÉSIDENT rappelle au comité qu'il y a utilité de nommer un comité de lecture chargé d'analyser les publications reçues par la Société Industrielle et de signaler ce qui peut intéresser le comité, des Commissions de ce genre ayant ainsi travaillé avec fruit l'année dernière. Sont nommés membres de cette Commission MM. Du Rieux, Bayart et Boivin. A ce propos le comité insiste auprès de M. le Président

(1) Voir ce rapport, 3^e partie, page 217.

pour qu'il veuille bien rappeler au Conseil d'administration la demande d'abonnement à l'*Engineer* déjà formulée plusieurs fois par le comité.

Séance du 10 mai 1875.

Présidence de M. CARLOS DELATTRE.

M. DELATTRE regrette de n'avoir pu entretenir le Conseil d'administration de la question des frais nécessités dans certains cas par des expériences reconnues utiles par le comité ; il n'est point non plus revenu à la charge pour un abonnement désiré au journal anglais l'*Engineer* et n'a pu exprimer le vœu du comité au sujet de l'envoi par la Société de délégués à l'exposition de Philadelphie. Il se propose d'assister à la prochaine réunion du Conseil pour parler de ces trois questions dont il a été chargé par le comité.

La Société de protection des apprentis et enfants employés dans les manufactures , dont le siège est à Paris , a demandé à la Société Industrielle de désigner un certain nombre de ses membres pour former un comité régional ; M. Kuhlmann invite chacun des comités à se faire représenter. En conséquence le comité du génie civil délègue MM. Léon Thiriez, Paul Legavrian et Vandenberg.

M. CHRÉTIEN, fabricant d'appareils de levage, écrit à la Société pour lui donner communication des divers appareils qui forment sa spécialité et envoie à cet effet une épreuve imprimée d'une communication de ce genre faite à la Société des Ingénieurs civils de Paris. Le comité vote des remerciements à M. Chrétien tout en lui exprimant ses regrets de ne

pouvoir proposer au Conseil d'administration l'imprimé de sa communication attendu que l'habitude de la Société est de ne publier que des travaux inédits.

M. THOMAS, secrétaire-adjoint du Comité régional du Nord en formation, pour l'Exposition internationale d'hygiène et de sauvetage, qui doit avoir lieu à Bruxelles, en 1876, sollicite des membres présents leur adhésion à ce Comité, dont le président est M. Longhayé. Plusieurs personnes signent la liste d'adhésion.

M. CORNUT soumet au Comité des propositions sur l'étude des chaudières et des machines à vapeur. Jusqu'à ce jour rien de ce genre n'a été étudié dans notre Société. Il ne s'agit pas de se fier à la théorie ancienne et aux principes généralement admis, dont les études de MM. Hirn et Leloutre et de la Société Industrielle de Mulhouse démontrent la fausseté sur plus d'un point. Du reste la théorie mécanique de la chaleur est fort peu répandue et la plupart du temps mal comprise et mal appliquée. Le but de la proposition actuelle est de conférer sur cette théorie envisagée seulement au point de vue de la machine à vapeur. Mais, pour faire cette étude d'une manière profitable, il est essentiel que chacun parte du même point et s'appuie sur les mêmes principes, c'est pourquoi il est jugé nécessaire de faire en commun une revue rapide des théorèmes fondamentaux. M. Boire, ancien professeur et constructeur-mécanicien, à Lille, a bien voulu accepter de faire ces conférences. M. Delattre appuie cet exposé de M. Cornut, dont il apprécie l'utilité à une grande valeur. Il explique que, le point de départ des études étant uniforme, la compréhension des phénomènes examinés dans les cylindres des machines à vapeur serait singulièrement facilitée ; M. Boire pourrait commencer dans le mois d'octobre ses conférences qu'on rapprocherait suffisamment. D'ici cette époque, il n'aura pas trop de temps pour résumer les notions nécessaires.

Le Comité approuve ces propositions du bureau et vote des remerciements à M. Boire en chargeant M. Delattre d'être son interprète auprès de lui pour le féliciter de son initiative.

M. THOMAS donne lecture d'une analyse qu'il a faite du cours de M. Lagout sur la tachymétrie et conclut à un éloge de la méthode de M. Lagout. M. Cornut fait remarquer qu'en effet cette méthode offre de grands avantages ; mais qu'elle ne peut s'appliquer qu'à une certaine partie des théorèmes de la géométrie, spécialement à la mesure des volumes et des surfaces, et nullement aux propriétés purement géométriques des lignes et surfaces ; et que dans certains cas les formules empiriques sont tout aussi compliquées et difficiles à retenir que les formules mathématiques. Le Comité se range à cet avis, tout en reconnaissant qu'il est nombre de cas où cet enseignement peut être très-utile et que plusieurs de ses méthodes sont fort ingénieuses.

M. SARRALIER fait sa communication sur son appareil compensateur de régulateurs à force centrifuge, l'examen de cet appareil est renvoyé à la même Commission qui a été saisie des appareils de M. Denis qui poursuivent le même but.

(MM. CORNUT, BONPAIN, VIGNERON).

M. DU RIEUX fait connaître divers théorèmes géométriques sur lesquels sont fondées les théories du réciprocatteur Peaucelier, et les divers moyens récents de transformer exactement le mouvement curviligne en mouvement rectiligne.

M. du Rieux, n'ayant pas eu le temps de recueillir toutes les conséquences qu'il désire, ne donne qu'un aperçu rapide de ces curieux théorèmes. Il se réserve plus tard de les reprendre *in-extenso*.

Séance du 14 juin 1875.

Présidence de M. C. DELATTRE.

M. DELATTRE fait part au Comité du résultat des démarches dont il avait été chargé près du Conseil d'administration. La proposition d'envoyer un délégué à l'exposition de Philadelphie avec subvention a été rejetée; mais le Conseil a émis l'avis de récompenser pécuniairement les rapports sérieux des personnes qui se rendront à cette exposition et qui feraient ces travaux pour la Société.

Le Conseil d'administration n'a pas encore voté un abonnement au journal anglais l'*Engineer* parce qu'un de ses membres a émis l'opinion que cette publication ferait double emploi avec la *Revue Industrielle*. Le Comité proteste contre cette assertion et affirme qu'il n'y a point la moindre analogie entre ce journal anglais et aucune des publications française, il insiste auprès de M. Delattre pour qu'il revienne à la charge, afin d'obtenir l'abonnement désiré.

Le Conseil d'administration, consulté sur les formalités exigées par lui pour obtenir les fonds nécessaires à des expériences jugées utiles par le Comité, a répondu qu'il se réserve d'examiner chaque proposition de ce genre émanée du Comité et accompagnée du devis estimatif nécessaire pour le fixer sur l'importance de la somme à voter.

M. DELATTRE dépouille la correspondance: M. Chrétien, fabricant d'appareils de levage, qui avait envoyé à la Société un rapport imprimé sur les différentes machines sorties de ses ateliers et dont le Comité avait refusé l'insertion au bulletin, demande que la Société veuille bien examiner spécialement certains appareils placés dans le Nord, tels que la grue à débarquer les charbons établie chez MM. Bourdon et C^{ie}, à Dunkerque; le monte-charges de M. A. Vinchon, à Rou-

baix; le monte-charges de M. Dubrulle, à Tourcoing; et diverses grues employées par les Compagnies houillères de Courrières et de Marles.

Les membres de la Société que ces engins intéresseraient sont invités à les visiter.

M. Paul SÉE a écrit pour prier que le Comité veuille bien nommer à sa place un nouveau membre pour former la Commission des compteurs, ses occupations et ses voyages ne lui permettant pas de s'en occuper avec exactitude. Le Comité nomme M. Ernest Du Rieux pour le remplacer.

La parole est donnée à M. POILLON pour sa communication sur les applications diverses du piston Giffard. Un petit modèle de cette garniture est disposé sur la table et les membres présents l'examinent avec intérêt. M. Poillon décrit le fonctionnement des anneaux Giffard dans les trois cas qui peuvent se présenter, c'est-à-dire pour les pompes aspirantes, les pompes foulantes et les pompes aspirantes et foulantes; une petite brochure distribuée au Comité permet de suivre la description en s'éclairant des croquis. M. Poillon augure les meilleurs résultats du piston Giffard pour l'eau, le gaz et la vapeur. Pour ce dernier fluide cependant l'inventeur cherche encore à perfectionner son système et croit être sur la voie du succès complet.

Le secrétaire donne la description de l'appareil inventé par M. Mahon pour prévenir les explosions de chaudières à vapeur. Le principe est celui-ci : la prise de vapeur alimentant la machine qui actionne la pompe d'alimentation est faite sur un dôme à l'intérieur duquel un tiroir attaché à la tige d'un flotteur se meut dans une position verticale et vient boucher l'orifice de sortie lorsque le niveau est trop bas; à ce moment, la machine ne tournant plus, l'alimentation cessera et le chauffeur sera forcément prévenu.

Le comité, auquel les plans et coupes sont soumis, trouve que tous ces mouvements dans l'intérieur de la vapeur sont bien sujets à se déranger et à mal ou point fonctionner. De plus une objection plus sérieuse encore à cet appareil est que si la vapeur est fournie à la machine par plusieurs générateurs, celle-ci ne s'arrêtera pas et que le générateur qui ne se trouvera plus alimenté montera en pression outre mesure. L'idée de l'inventeur n'est peut-être pas mauvaise ; mais il serait préférable que son attention fût portée vers le moyen de débrayer directement l'appareil d'alimentation. Le Comité vote des remerciements et des encouragements à M. Mahon.

M. WATRELOT, conducteur des machines de M. Crépy fils et C^{ie}, filateurs à Lille, donne la description d'un montage de tuyaux établi par lui dans les générateurs afin de les alimenter tous à la fois et d'une manière continue. Sur un gros tuyau on prend autant de branchements séparés qu'il y a de générateurs et on les munit chacun d'une soupape de retour puis d'un robinet pour en régler le débit. Ce montage donne, paraît-il, de très-bons résultats. Plusieurs membres du Comité répondent que ce procédé n'est pas nouveau et qu'il fonctionne notamment en Alsace dans la plupart des grands établissements.

M. BAYARD lit un rapport fait sur les ouvrages reçus par la Société en mai et juin de cette année. Ce rapport est déposé au secrétariat pour être à la disposition de ceux qui veulent se tenir au courant des inventions et faits nouveaux.

Comité de la Filature et du Tissage.

Séance du 18 avril 1875.

Présidence de M. Édouard AGACHE.

M. le secrétaire donne lecture d'une lettre adressée au Comité par M. Paul Le Cacheux, tisseur à Montebourg (Manche), qui désire savoir s'il ne serait pas possible de tisser à la mécanique un genre de tissu dont il envoie échantillon, qui se tisse généralement à la main et où il passe environ 2,900 fils de tissure au mètre. M. Le Cacheux se plaint de ce que, bien que cet article ne présente que 0^m66 de largeur, les meilleurs ouvriers ne puissent en faire plus de 4^m50 par jour. Les métiers dont on se sert pour fabriquer ce coutil sont très-simples ; ils ont 4 lames que le pied abaisse l'une après l'autre, pendant que les deux mains passent la navette et tirent la chasse tour à tour.

Sur l'opinion de plusieurs fabricants, le Comité est d'avis de répondre à M. Le Cacheux que tous les métiers peuvent faire mécaniquement le produit qu'il soumet ; seulement, il faut observer que, pour travailler le lin, le bâti et les organes doivent être plus forts que pour tous les autres textiles. Il n'y a aucune difficulté pour le changement de navette, qui s'obtient par l'emploi des *revolvers* ; il existe en pratique des revolvers qui contiennent jusqu'à 40 navettes et l'échantillon n'en contient que 2. Il y a lieu en outre de s'étonner de la faible production accusée ; MM. DEBUCHY frères, de Tourcoing, assurent que leurs ouvriers font, pour des genres similaires, jusqu'à 40 mètres par jour. La vitesse et la pro-

duction du métier dépendent du système à choisir et du prix qu'on veut bien y mettre; du reste, il n'existe pas de métier qui ne puisse fournir 66 centimètres.

Il est ensuite procédé à l'examen d'une réclamation de M. Bayart, inventeur d'un procédé spécial de désagrégation des fibres, qui, dans des termes que le Comité considère comme peu parlementaires, réclame la priorité sur un autre procédé indiqué à la Société par M. Édouard Agache. A l'unanimité, le comité est d'avis qu'il n'y a pas lieu d'examiner la question de comparaison ou de priorité; car, outre que les procédés n'ont aucun rapport entre eux, le système de M. Agache n'a en vue que l'utilisation des déchets de filature au mouillé, dont la valeur vénale est presque nulle et dont la désagrégation peut fournir une matière industrielle et utilisable.

On donne ensuite lecture d'une lettre d'un colon de la Martinique, qui désire savoir à quel prix il pourrait vendre sur la place de Lille du china-grass à l'état brut, roui, ou complètement désagrégé. Comme il n'est guère possible de donner des renseignements de ce genre sans avoir sous les yeux un ou plusieurs échantillons, M. le Président est d'avis d'ajourner la réponse et de demander envoi de plusieurs types de china-grass; le Comité se chargera alors d'en indiquer la valeur réelle.

A ce sujet, M. AGACHE entretient le Comité d'essais qui se font en ce moment à Dundée, en vue d'utiliser l'alfa comme matière textile: quelques tissages de cette ville ont déjà livré au commerce de gros treillis composés exclusivement d'alfa. M. Agache donnera connaissance dans la suite de la continuation de ces essais.— M. RENOARD fait alors observer que si l'alfa jusqu'ici n'a jamais été employé pur, il a toujours été tissé en mélange: depuis quelque temps déjà, les anglais exportent d'Algérie, en même temps que l'alfa-sparte, un genre spécial d'alfa textile, le *stipa tenacissima*, qu'ils font entrer dans la fabrication de leurs alpagas.

L'ordre du jour appelle une communication de M. MOURMANT-WACKERNIE sur la machine à peigner du système Vanoutryve, d'invention récente et qui fonctionne depuis plusieurs mois dans ses ateliers. M. Mourmant décrit les organes spéciaux à cette machine : le tendeur horizontal des tabliers, la gradation des séries du doffer et le système de presses applicable à toutes les peigneuses. Il fait connaître un changement qu'il a apporté à l'excentrique et qui permet aux extrémités des lins d'être mieux peignées et affinées. Il conclut que cette machine donne de bons résultats et donne connaissance au Comité de quelques chiffres amenés par les derniers essais qui ont été faits, et d'où résulte une économie dans le rendement de 2 à 3 p. 0/0 sur les systèmes les plus appréciés.

M. RENOARD entretient alors le Comité de la modification apportée par M. Decarnin, filateur à Fives-Lille, dans le mouvement de translation du chariot des machines à peigner. Ce mouvement est supprimé, la distance qui sépare les deux tabliers diminue graduellement d'un bout à l'autre de la machine, la matière reste toujours engagée dans toute sa longueur entre les nappes et passe d'une extrémité à l'autre par un mouvement continu, dont la vitesse peut être variée, suivant le degré de peignage à obtenir. M. Renouard constate que l'on peut ainsi augmenter la production, puisqu'on regagne le temps perdu par le mouvement ascensionnel, mais qu'il n'est guère encore possible de porter un jugement sérieux sur le rendement des lins peignés à cette machine. Il fait en ce moment plusieurs expériences, dont il rendra compte à la prochaine séance.

M. Paul LE BLAN fait connaître une modification récemment apportée par MM. Rousselle et Dosche dans les peigneuses de leur construction. Ce changement consiste dans la présence d'un bouton d'arrêt, qui vient s'interposer dans la coulisse du chariot aussitôt que celui-ci vient à baisser. Les presseurs ne

peuvent de la sorte charger le balancier qu'au faite de l'ascension, et le lin est forcément peigné dans toute sa longueur et d'une façon graduée.

M. BAILLEUX fils termine en faisant connaître une modification aux systèmes ordinaires de *vindas* qui fonctionnent dans les filatures, et qui consiste principalement dans la présence d'une barrière qui retombe quand la boîte est passée. On peut de la sorte se préserver facilement d'accidents regrettables et trop fréquents.

Séance du 12 mai 1875.

Présidence de M. Édouard AGACHE.

M. RENOARD fils informe le Comité que les essais qui ont été faits sur la peigneuse modifiée par M. Decarnin n'ont donné que de médiocres résultats, et qu'il a été vérifié qu'on perdait au repassage le rendement fictif auquel on atteignait par le peignage proprement dit. Il n'y a donc pas lieu de recommander cette machine.

Il est ensuite donné lecture d'une lettre de M. le Président du Comité d'utilité publique, informant le Comité de filature, qu'il a porté à l'ordre du jour de sa prochaine séance l'étude de la formation à Lille, sous le patronage de la Société Industrielle, d'une Société de protection des apprentis analogue à celle qui existe à Paris. Cette création intéressant toutes les industries du Nord, le Comité de filature est invité à vouloir bien désigner quelques-uns de ses membres pour assister à cette séance et prendre part à toute délibération sur ce sujet. MM. DEQUOY, J. Le BLAN père, MOURMANT, Aug. WALLAERT, H. LOYER et Th. BARROIS sont désignés pour cette mission.

M. LE SECRÉTAIRE donne ensuite lecture d'une lettre collective de MM. les membres du Comité permanent de Roubaix pour l'unification du titrage des fils. Cette lettre appelle l'attention des intéressés sur les points importants qui ont été traités lors du congrès général de Bruxelles en 1874 ; elle annonce au Comité qu'un nouveau congrès se réunira en Italie vers la fin de l'année pour s'occuper de la même question, et exprime le désir que les filateurs français prennent les dispositions nécessaires pour ne livrer à la consommation que des fils uniformément métriques.

Après discussion, M. LE PRÉSIDENT exprime l'avis que le Comité de filature ne peut que donner un avis favorable au projet d'unification du titrage des fils, mais qu'il doit se borner pour le moment à encourager, sans agir, car il ne pourrait par sa seule initiative amener la réaction désirée.

M. THOMAS donne alors avis au Comité qu'en 1876 doit s'ouvrir à Bruxelles une exposition universelle d'instruments de préservation, assainissement et sauvetage. Une section est réservée aux appareils se rapportant à l'industrie, qui pourraient peut-être être étudiés avec fruit par quelques membres spéciaux appartenant à la filature. MM. CORNUT, BONPAIN, Ange DESCAMPS et Alfred RENOARD sont désignés pour étudier les appareils qui y seront exposés.

M. LE PRÉSIDENT entretient à ce sujet le Comité, de l'exposition internationale qui doit s'ouvrir la même année à Philadelphie, et émet l'avis que les industries textiles du Nord pourraient s'y faire représenter d'une manière collective. De cette façon, l'exposition de leurs produits serait peu frayeuse pour les intéressés, et amènerait sans aucun doute entre la France et l'Amérique des relations qui, jusqu'ici, n'existent pas. Il serait en outre utile d'y faire représenter le Comité par un membre qui étudierait la fabrication et les usages commer-

ciaux du pays, et pourrait y réunir d'utiles renseignements aux divers points de vue technique et économique.

M. Julien LE BLAN fils appuie la proposition de M. le Président, et ajoute qu'il y aurait effectivement beaucoup à retirer de l'esprit pratique des Américains. Il donne à ce sujet quelques renseignements sur l'agencement des filatures de coton qu'il a visitées dans ce pays et entre autres sur un système de vindas qui permet de prévenir tout accident: une fois la caisse passée, le plancher se referme de lui-même, par l'action de la boîte, au moyen d'un assemblage triangulaire qui se rejoint au niveau du sol.

Séance du 9 juin 1875.

Présidence de M. Édouard AGACHE.

M. Édouard AGACHE expose que le métier à tisser les unis n'a pas varié dans son principe absolu depuis son origine, et que les perfectionnements qu'il a subis n'ont jamais porté que sur la manière de manœuvrer des organes qui sont toujours restés les mêmes. Il pense qu'à cet égard l'industrie semble avoir dit son dernier mot.

M. AGACHE croit que désormais aucun progrès ne peut être réalisé qu'en reprenant le tissage à son point de départ, c'est-à-dire en cherchant les innovations qui pourraient être apportées au principe même du métier. Lui-même a étudié sommairement la possibilité d'un tramage à mouvement continu; dernièrement, il a eu connaissance d'un nouveau métier américain *circulaire*, dont il présente à l'assemblée un dessin accompagné d'une notice imprimée. Dans ce métier, la chaîne enroulée sur deux bobines se déroule autour d'un plateau;

deux systèmes d'aiguilles ou de crochets exécutent deux trames, l'une intérieure et l'autre extérieure, qui s'enlacent ensemble entre les fils de chaîne. La vitesse d'avancement des chaînes doit déterminer le serrage de cette trame tressée, tandis que la disposition primitive des fils de chaîne autour du plateau doit déterminer le serrage de la chaîne.

Les membres présents échangent de nombreuses observations sur cette intéressante machine ; ils s'accordent néanmoins à penser que, si elle peut créer un nouveau genre de tissu qui présente des avantages d'économie ou de solidité, il ne leur semble pas possible qu'elle puisse jamais faire des toiles ni par conséquent remplacer le métier ordinaire.

Toutefois, ils jugent qu'il y a lieu d'étudier la question, et, sur le vœu émis par le Comité, M. le Président se procurera des renseignements plus détaillés et surtout quelques échantillons des produits obtenus.

Comité des Arts chimiques et agronomiques.

Séance du 7 avril 1875.

Présidence de M. TERQUEM.

M. CORENWINDER expose les résultats de ses analyses sur des blés reçus du Chili, d'Australie, de Californie et comparative-ment aux blés du pays (1).

M. WOUSSEN expose quelques observations au sujet de l'analyse des superphosphates. Une certaine confusion de mots existe chez beaucoup d'agriculteurs qui se servent indifféremment des expressions : *partie soluble*, *phosphate* ou *acide phosphorique soluble* ou *solubilité*, *phosphate* ou *acide phosphorique assimilable*, sans se rendre compte que l'analyse la plus exacte donnera des résultats tout différents suivant qu'on les lui demande sous une de ces formes différentes. Après une discussion sur la question de l'assimilabilité et de son évaluation, le Comité nomme une commission pour l'étude de la question proposée par M. Wousсен. MM. CORENWINDER, KOLB et WOUSSEN sont désignés pour cette étude.

Séance du 5 mai 1875.

Présidence de M. KUHLMANN fils.

M. le PRÉSIDENT donne lecture d'une lettre de M. Léon Droux qui demande les conditions du concours, désirant pré-

(1) Ce travail a été lu en assemblée générale et sera reproduit *in extenso* au prochain Bulletin.

senter un travail sur le point de fusion des corps gras. M. le Secrétaire est chargé de la réponse.

M. Wargny, fondeur en cuivre à Lille, envoie le dessin d'une hélice qu'il a construite pour le navire la *Belligueuse* avec quatre échantillons de bronze prélevés en différents points de cette hélice.

Il prie le Comité de vouloir bien les faire analyser afin d'en constater l'homogénéité.

Un travail de ce genre ne peut entrer dans nos attributions ; par exception cependant, la question sera examinée par MM. KOLB et LACOMBE.

Le Comité nomme alors une commission chargée d'étudier le projet de création d'une Société protectrice des apprentis : sont nommés : MM. TERQUEM, HOCHSTETTER et SCRIVE-BIGO.

La parole est donnée ensuite à M. LACOMBE qui expose un mode de dosage du cuivre par voie d'électrolyse.

M. FLOURENS présente un travail sur la valeur relative des résidus industriels employés pour l'alimentation du bétail. Ces communications seront lues en assemblée générale.

Séance du 2 juin 1875.

Présidence de M. CORENWINDER.

Après la lecture du procès-verbal, M. LE PRÉSIDENT donne connaissance d'une lettre de M. Perron sur une préparation insectifuge à employer contre le phylloxera, et qui propose les sulfures alcalins. Cette question a peu d'intérêt surtout depuis l'application des sulfocarbonates par M. Dumas. En ce qui concerne notre pays, M. Dumas a engagé M. Kuhlmann à

essayer le même composé contre les insectes qui attaquent la betterave. Dès que la saison sera favorable, M. Woussèn se charge de l'expérimenter ainsi qu'un compost préparé par M. Ladureau et formé de substances animales torréfiées et de naphthaline brute. La séance se termine par une communication de M. Corenwinder sur certains produits oléagineux des régions intertropicales et spécialement sur la noix de Bancoul.

Comité du Commerce et de la Banque

Séance du 19 avril 1875.

Présidence de M. P. CRÉPY.

M. le PRÉSIDENT rend compte de la visite qu'il a faite, avec le Bureau du Comité, à M. le Maire de Lille pour lui communiquer le programme des prix à décerner aux jeunes gens qui suivent les cours municipaux de langues anglaise et allemande.

M. VERKINDER a exprimé le désir de voir employer en achats de livres ou plutôt en voyages, si cela est possible, les 500 fr. qu'il offre en prix. Une communication dans ce sens sera faite au Conseil d'administration.

On communique au Comité les programmes de l'exposition universelle qui doit s'ouvrir en 1876 à Philadelphie.

Le Comité dépouille ensuite diverses correspondances sans intérêt.

Séance du 21 juin 1875.

Présidence de M. Paul CRÉPY.

Lecture est donnée de la réponse de M. le Ministre des affaires étrangères à la lettre de la Société qui lui faisait part des récompenses attribuées dans son programme aux agents consulaires. M. le Ministre n'accepte pas ces récompenses ajoutant que les agents consulaires ont le devoir de fournir des renseignements au commerce et qu'il se charge de les récompenser.

Un membre est allé à la Chambre de Commerce pour voir des échantillons qui y ont été déposés, et se plaint de ce que l'accès des bureaux de la Chambre ne soit pas facile. Il voudrait qu'après un délai de quinze jours, par exemple, ces échantillons fussent déposés au secrétariat de la Société Industrielle.

M. DUBAR demande qu'à l'exemple de la Société des Sciences, la Société Industrielle joigne au prix obtenu dans un des cours les plus importants de l'enseignement commercial du Lycée de Lille ou de tout autre établissement, l'ouvrage de M. Courcelle-Seneuil, qui a pour titre *Manuel des affaires*. Il insiste vivement sur l'utilité qu'il y aurait à mettre entre les mains des élèves les plus intelligents un traité aussi pratique, aussi bien rédigé.

Ces propositions sont adoptées par le Comité qui décide de les transmettre au Conseil d'administration sous forme de vœux et de demander en même temps l'achat de deux ouvrages de M. Courcelle-Seneuil : *Manuel des affaires* et *Traité des opérations de Banque*.

Comité de l'Utilité publique.

Séance du 20 avril 1875.

Présidence de M. Alfred THIRIEZ.

M. Engel DOLFUS, Président de la Société de protection des apprentis dont le siège est à Paris, a adressé à la Société Industrielle du Nord de la France une lettre demandant s'il existe dans le département du Nord une Société analogue afin de pouvoir se mettre en rapport avec elle, ou s'il n'y a pas de Société semblable, de chercher à en créer une.

Cette lettre soumise au Conseil d'administration de la Société Industrielle a été renvoyée au Comité de l'utilité publique.

Sur la demande d'un membre, le Comité décide qu'il sera fait appel aux autres Comités en les priant de nommer des délégués qui se joindront aux membres du comité d'utilité afin de pouvoir organiser à Lille une Société de protection des apprentis dans le genre de celle dont M. Engel Dolfus est le président.

M. le docteur HOUZÉ DE L'AULNOIT donne en communication une lettre de M. le comte Sérurier demandant à ce qu'il plaise à la Société Industrielle d'organiser dans le Nord un Comité régional ayant pour but de recueillir des adhésions d'exposants pour une exposition humanitaire internationale qui doit s'ouvrir à Bruxelles le 1^{er} mai 1876.

Cette exposition, sous le haut patronage de S. M. le Roi des Belges et sous la direction de M. le comte de Flandre, comprendra spécialement tous les objets et œuvres ayant pour but de protéger la vie de l'homme et tout ce qui peut être utile à l'humanité.

Séance du 18 mai 1875.

Présidence de M. Alfred THIRIEZ.

Communication est donnée de la formation à Lille d'un comité régional pour l'exposition humanitaire internationale qui doit avoir lieu à Bruxelles en 1876.

Le bureau de ce Comité régional est ainsi composé :

Auguste LONGHAYE, président ;

Alfred THIRIEZ, docteur HOUZÉ DE L'AULNOIT, CORENWINDER et DECOCK, consul de Belgique, vice-présidents ;

Léon GAUCHE, trésorier ;

L. MATHELIN, secrétaire-général ;

Et A. THOMAS, secrétaire-adjoint ;

Répondant à l'appel qui leur a été fait dans la séance du 20 avril, les divers comités de la Société Industrielle ont envoyé chacun plusieurs délégués afin de pouvoir s'entendre sur l'organisation d'une Société de protection des apprentis dans le genre de celle qui existe à Paris.

D'une discussion assez longue à laquelle presque tous les membres présents prennent part, il résulte que le contrat d'apprentissage dont il est question entre autres choses dans la lettre de M. Engel Dolfus est peu connu dans le Nord où l'enfant employé dans les manufactures gagne généralement en entrant dans l'établissement. Pour les autres questions posées par M. Engel Dolfus, le Comité d'utilité publique charge son secrétaire de faire un rapport qui sera adressé au Conseil d'administration de la Société Industrielle.

Séance du 15 juin 1875.

Présidence de M. Alfred THIRIEZ.

M. VOISIN, membre de la Société des sauveteurs bretons, écrit pour demander la création dans le Nord d'une Société de Sauvetage dans le genre de celle établie entre autres à Paris.

Un membre fait observer qu'il serait nécessaire d'avoir un programme défini et il demande qu'on veuille bien convoquer M. Voisin pour une prochaine séance, afin d'obtenir de lui tous les renseignements utiles.

Cette proposition est acceptée.

M. le docteur HOUZÉ DE L'AULNOIT rapporte que le Conseil d'administration a pris en considération les conclusions du rapport présenté par M. Léon Gauche et qu'il confie au Comité d'utilité publique lui-même, le soin de mettre à exécution le projet que ce Comité a conçu.

Il est décidé qu'on écrira à M. J. PÉRIN, secrétaire de la Société des apprentis de Paris, afin d'avoir tous les documents nécessaires.

M. H. LAURAND lit un travail sur l'Épargne. A la fin de sa lecture des félicitations lui sont adressées.

TROISIÈME PARTIE

TRAVAUX ET MÉMOIRES

PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ.

NOTICE SUR UN NOUVEAU PROCÉDÉ DE CONSERVATION
DES BOIS

Inventé par M. A. HATZFELD,

COMMUNIQUÉE PAR EDMOND SÉE.

La préservation des bois, appliquée aux traverses de chemins de fer et poteaux télégraphiques, a préoccupé depuis longtemps les Ingénieurs, les Chimistes et les Industriels.

Deux procédés ont été surtout employés :

1° L'injection par le sulfate de cuivre, faite à l'air libre, et au moyen du poids d'une forte charge de liquide.

2° La pénétration par la créosote, faite en vases clos, et sous la pression de plusieurs atmosphères.

L'injection au sulfate de cuivre n'a donné que des résultats imparfaits, on le comprend facilement; en effet, ce sel, très-soluble,

peut être délavé par les eaux de pluie et l'humidité du sol, de sorte que dans ce cas le sulfate disparaîtrait presque entièrement après un certain temps. Si le sulfate de cuivre reste dans le bois, son action préservatrice consistant en ce que le cuivre se porte sur les matières albuminoïdes pour former avec elle des composés insolubles et vénéneux, l'acide sulfurique est alors mis à nu et corrode le bois. On sait d'ailleurs que le sulfate de cuivre s'altère rapidement dans les terrains calcaires et ammoniacaux, enfin le fer le décompose; cette matière disparaît donc entièrement aux points d'attache des rails.

La pénétration des bois par la créosote (dont l'emploi est encore récent) peut être efficace, mais si cette substance a le mérite d'être antiseptique à cause de la quantité notable d'acide phénique qu'elle contient, elle ne durcit nullement le bois et elle a l'inconvénient d'être très-coûteuse. En effet chaque traverse doit absorber 22 litres de liquide, ce qui élève le prix de la préparation à plus de 2 francs par traverse; tandis que l'injection au sulfate de cuivre ne coûtait guère que 0fr.75 centimes. De plus, cette matière est rare, d'un transport difficile et coûteux; elle rend les bois très-inflammables, sous l'action du soleil elle se vaporise rapidement; enfin, et c'est peut-être là son inconvénient le plus grave, l'industrie pouvant d'un jour à l'autre, comme cela est déjà arrivé pour d'autres carbures d'hydrogène, en tirer des produits industriels de haute valeur, son emploi deviendrait impossible.

M. Hatzfeld cherchant, comme tant d'autres l'ont fait, la solution de cet important problème, il lui a semblé que la question serait complètement résolue par l'action d'un sel jouissant à la fois de la propriété antiseptique et de l'insolubilité nécessaires pour durcir les essences de bois trop tendres pour être employées dans l'industrie.

Ici se présentait une difficulté, car c'est précisément sur la solubilité du sel que reposent les procédés d'injection et de pénétration.

Le tannate acide de protoxyde de fer, dit M. Hatzfeld, semble réunir toutes les conditions désirables; en effet, ce sel essentielle-

ment antiseptique est à la fois soluble et insoluble. L'action de l'acide tannique est indiscutable, il transforme en tannates insolubles et imputrescibles les matières albuminoïdes contenues dans le bois.

Le tannate de fer, soluble à l'état de protoxyde et pouvant par suite être facilement injecté à cet état, se transforme rapidement, sous l'influence de l'oxygène de l'air en un sel insoluble, il reste alors à l'état fixe dans la cellulose du bois, dont il augmente notablement la durée en lui faisant subir une sorte de métallisation.

M. Hatzfeld prépare le produit indiqué ci-dessus par le mélange dans l'eau d'une substance tannifère et d'un sel de protoxyde de fer.

L'acide tannique est extrêmement répandu dans le règne végétal; la plupart des écorces, les jeunes rameaux et feuilles, les essences chêne, bouleau, orme, hêtre, châtaignier, le brou des noix, des marrons, etc., en contiennent de grandes quantités; on l'extrait par l'action de la vapeur d'eau sur ces différents corps.

Quant aux sels de fer, ils sont à très-bas prix dans le commerce.

Les bois préparés par ce procédé trouvent un emploi avantageux, non seulement dans les chemins de fer et réseaux télégraphiques pour tous les divers services, mais encore dans les constructions industrielles et civiles; ainsi dans les usines où l'action délétère des gaz désorganise rapidement les bois les plus durs, on en est arrivé à remplacer le bois, malgré l'excédant considérable de dépense, par le fer et la brique, même pour la construction des planchers.

L'inventeur propose donc un nouveau procédé de conservation des bois au moyen du tannate de fer ou de tout autre sel, jouissant comme lui de la propriété antiseptique et en même temps de celle d'être soluble à l'état de protoxyde et de devenir insoluble après son injection dans le bois.

NATURE DU LIQUIDE INJECTEUR.

M. Hatzfeld propose, pour assurer la conservation des bois, de les imprégner d'une dissolution de tannate de protoxyde de fer, avec excès d'acide tannique.

L'excès d'acide tannique est destiné à transformer en tannates insolubles et imputrescibles, les matières albuminoïdes contenues dans le bois.

Le tannate de fer, soluble à l'état de protoxyde, se transforme rapidement sous l'influence de l'oxygène de l'air, en un sel insoluble, il reste alors à l'état fixe dans la cellulose du bois, dont il augmente notablement la dureté en lui faisant subir une sorte de métallisation.

PRÉPARATION DU LIQUIDE INJECTEUR AU MOYEN DE L'EXTRAIT DE CHATAIGNIER ET DU PYROLIGNITE DE FER.

M. Hatzfeld prépare le produit indiqué ci-dessus par le mélange dans l'eau d'une substance tannifère et d'un sel de protoxyde de fer.

La substance tannifère, la plus avantageuse à employer dans l'état actuel de l'industrie, est l'extrait de châtaignier; on le trouve par grandes quantités, franco à destination, au prix de soixante centimes le kilog.

Le sel de fer le plus convenable est le pyrolignite de fer, qui, au titre de 20° Baumé coûte, par quantités considérables, vingt-cinq centimes le litre, franco à destination.

RICHESSSE EN ACIDE TANNIQUE DE L'EXTRAIT DE CHATAIGNIER.

L'extrait de châtaignier sec, contient environ 60 % d'acide tannique pur; ce chiffre résulte des expériences de:

M. Ritter, professeur de chimie à la faculté de médecine de Nancy,

dosage par les alcaloïdes (octobre 1873), 100 extraits de châtaignier sec équivalent à 63,42 de tannin pur de laboratoire.

MM. Forthomme, professeur de chimie à la faculté des sciences de Nancy, moyenne de plusieurs essais, traitement par l'acétate de cuivre (février et juin 1874), 100 extraits de châtaignier sec équivalent à 67 de tannin pur de laboratoire.

Schmitt, professeur-adjoint à l'école supérieure de pharmacie de Nancy, traitement par l'acétate de plomb (mars 1874), 100 extraits de châtaignier sec équivalent à 57 de tannin pur de laboratoire (voir le bulletin de la société de chimie de Paris, compte-rendu de mars 1874).

Terreil, préparateur du cours de M. Frémy, au laboratoire des hautes-études à Paris (mars 1874), traitement fondé sur l'absorption de l'oxygène par les substances tannifères en présence des liquides alcalins. 100 extraits de châtaignier sec, équivalent à 61,26 de tannin pur de laboratoire (voir les comptes rendus de l'Académie des sciences, page 690).

Les différences, peu considérables du reste, que présentent ces résultats d'analyses s'expliquent par ce fait, qu'ils s'appliquent à des matières de provenances diverses; et de leur comparaison, il résulte qu'on peut admettre comme moyenne 60 p. % pour richesse en tannin pur de l'extrait de châtaignier.

RICHESSSE DU PYROLIGNITE DE FER.

La richesse en fer du pyrolignite de fer à 20 baumé est connue; un litre contient 66 grammes de fer.

COMPOSITION DU TANNATE DE FER.

Il résulte, d'expériences faites avec le plus grand soin par les chimistes indiqués ci-dessus, que le tannate de fer contient 43 % de fer.

PRIX DE REVIENT DU LIQUIDE INJECTEUR.

D'après ces données, si l'on procède par analogie avec la méthode d'injection par le sulfate de cuivre (chaque traverse, étant supposée absorber 25 litres du liquide injecteur à 2 p. ‰, soit 500 grammes de sulfate de cuivre), pour obtenir une dissolution contenant largement 1 p. ‰ d'acide tannique pur, et 1 p. ‰ de tannate de protoxide de fer, il faudra par hectolitre de liquide, ou pour 4 traverses:

3 k. 500 extrait de châtaignier sec, contenant au moins 60 p. ‰ de tannin, soit 2 k. 400.

2 litres pyrolignite de fer contenant 132 grammes de fer qui, avec 1 kilog de tannin produiront plus d'un kilog de tannate de fer.

PRIX DE REVIENT POUR 4 TRAVERSES.

3 ^k .500 extrait de châtaignier sec à 0,60.	2 ^{fr} . 10
2 litres pyrolignite de fer à 0,25.	» 50
	<hr/>
Total pour 3 traverses	2 ^{fr} . 60

soit par traverses 0^{fr}.65.

POSSIBILITÉ D'ABAISSEZ LE PRIX DE REVIENT DU LIQUIDE INJECTEUR.

Deux circonstances pourraient contribuer à abaisser notablement ce prix de revient, si le procédé que j'indique était adopté.

L'acide tannique n'est employé industriellement que par la tannerie et la mégisserie, il provient exclusivement de l'écorce du chêne et du châtaignier; mais la tannerie n'accepte que l'écorce des jeunes chênes, et cependant l'acide tannique est très-réandu dans le règne végétal: les écorces de pins, de sapins, d'ormes, de maronniers d'inde, de saules, etc., en contiennent de notables quantités; le bois de chêne, lui-même en copeaux, en sciure, pourrait être traité dans des usines spéciales, et produire de l'acide

tannique en contact, dans de grandes cuves, avec de vieilles ferrailles, on obtiendrait ainsi directement le liquide injecteur par un procédé analogue à la fabrication du pyrolignite de fer.

VÉRIFICATION DU LIQUIDE INJECTEUR.

Reste à examiner comment on pourrait constater que le liquide injecteur est au titre voulu et ne contient pas de matières étrangères, ce qui revient à faire d'une manière pratique une analyse quantitative et qualitative. Le procédé est simple.

La dissolution ne doit contenir que de l'acide tannique, et du tannate de protoxyde de fer; une petite quantité de cette dissolution, mise dans un vase à fond plat, une assiette, par exemple, présentera après quelques heures une matière noire pulvérulente, composée d'acide tannique et de tannate de peroxyde de fer insoluble. Si l'on reprend cette matière par l'eau, le tannate de peroxyde de fer se dépose au fond du vase, l'acide tannique se dissout, mais pourra être facilement précipité, par un peu de gélatine, ou de blanc d'œuf. Il ne devra rester alors au-dessus du précipité que de l'eau pure, incolore, insipide, insensible à tout réactif; et la présence du sulfate de fer qui semble la seule matière possible comme falsification à tenter par les exploitants serait dénotée, par un précipité très-abondant de sulfate de baryte, en laissant tomber dans le liquide quelques gouttes d'acétate de baryte.

Quant au titre du liquide injecteur le densimètre ou l'aréomètre Baumé, le donnera avec la plus grande exactitude.

OBSERVATIONS SUR LA MACHINE A PEIGNER
DU SYSTÈME VANOUTRYVE

Par M. MOURMANT-WACKERNIE.

Je viens vous donner connaissance des observations et des essais que nous avons faits dans notre établissement sur la peigneuse de lin de MM. Vanoutryve aîné et C^{ie}.

Un progrès que nous avons remarqué tout d'abord, et qui, à notre sens, mérite une certaine attention, consiste dans la façon dont sont disposés les arbres servant à tendre les cuirs. On sait que, dans les machines de système analogue, l'arbre supérieur tourne sur une sorte de fourche se terminant en vis. Quand les cuirs se détendent, il faut relever cette fourche pour rétablir la tension et avoir soin de relever dans la même proportion la course du balancier, sinon les peignes viendraient attaquer les presses. Dans la peigneuse de MM. Vanoutryve, la partie supérieure sur laquelle viennent se placer les peignes, se compose de deux arbres parallèles, l'un fixe, l'autre mobile. Ce dernier sert d'arbre tendeur des cuirs et il fonctionne au moyen de vis de rappel ; de cette façon on a l'avantage de pouvoir rétablir la tension, sans qu'il soit besoin de toucher au balancier.

Un autre avantage que nous avons constaté, dans la pratique, est celui-ci : L'arbre mobile, en s'écartant graduellement de l'arbre fixe, finit par donner aux peignes et aux aiguilles une position tout-à-fait horizontale, tandis que dans les autres peigneuses, elle est presque diagonale.

Ce dernier système présente l'inconvénient d'entraîner des morceaux d'étope dans la marche ascendante des peignes, alors que les aiguilles passent à travers les brosses. Ces étoupes remontent et viennent se mêler à la nappe du lin. Dans la machine de MM. Vanoutryve ce défaut ne se présente jamais, et cela tient uniquement à la position des aiguilles.

Je vais maintenant vous entretenir, Messieurs, des essais que nous avons faits sur cette machine pour obtenir des cordons de lin plus épurés et plus nets, sans pour cela perdre dans le rapport ni dans la production.

Ces essais sont basés sur cette opinion, que, dans les lins, les extrémités sont presque toujours les parties les plus chargées et les plus rebelles au peignage. Afin de les assouplir nous avons cherché à les faire attaquer plus fortement par les peignes, et nos études se sont portées sur la manière de faire travailler le balancier.

Sitôt sa mise en marche, il descend lentement et engage le lin de douze à quinze centimètre dans les peignes. Il reste alors stationnaire pendant huit à dix secondes et reprend ensuite sa marche descendante jusqu'au bas de sa course. On conçoit que pendant l'arrêt la nappe de lin reçoit un très-grand nombre de coups de peigne à son extrémité, et se trouve par conséquent plus fortement attaquée.

Effectivement les cordons soumis à ce travail ont le pied mieux abattu, et la tête mieux dégagée.

Afin de ne pas perdre dans la production par suite de la lenteur avec laquelle descend le balancier, nous n'avons plus qu'un moment d'arrêt insignifiant au bas de sa course, et nous le faisons remonter avec une vitesse calculée de façon à compenser la perte de temps subie à la descente.

Nous avons constaté que cette manière de peigner le lin nous permettait de donner aux extrémités un tiers de coups de peignes en plus. Une disposition, qui est encore à signaler dans cette machine est celle des aiguilles du Doffer. Contrairement à ce qui

se faisait d'habitude, c'est-à-dire une réduction uniforme, on a établi une réduction graduée. Dans la peigneuse à douze presses, il y en a quatre différentes.

Il s'en suit que les étoupes des premiers peignes sont prises par des douves armées d'aiguilles moins serrées tout d'abord et qu'elles sont plus réduites au fur et à mesure que la nappe de lin est plus peignée. On obtient ainsi une étoupe moins boutonneuse.

Je ne vous dirai qu'un mot du rapport du lin après peignage, parce qu'il est assez difficile de donner à cet égard des renseignements tout-à-fait exacts. En effet, chaque industriel a sa manière de travailler, et lui seul est à même de juger s'il obtient un meilleur résultat en employant telle machine plutôt que telle autre.

Voici cependant l'essai comparatif que nous avons tenté.

Nous avons fait peigner la même quantité de lins, par les mêmes presses, et sur deux machines, l'une de MM. Vanoutryve, et l'autre d'un système analogue et réglée de la même manière. La première nous a donné un rapport supérieur de 2 % et une étoupe meilleure. Les cordons de lin étaient également mieux peignés; cela tient, suivant nous, à ce que les aiguilles sont plus longues que dans beaucoup d'autres peigneuses, et attaquent la matière à fond.

Cette machine fonctionne dans notre établissement depuis dix mois environ et elle se maintient en parfait état.

Construite pour lin long, nous pensons qu'en lin coupé elle donnerait des résultats satisfaisants.

J. MOURMANT-WACKERNIE.

ÉTUDES SUR LES FRUITS OLÉAGINEUX DES PAYS TROPICAUX (1).

LA NOIX DE BANCOUL

Par M. B. CORENWINDER.

Les pays tropicaux fournissent depuis un petit nombre d'années à l'industrie européenne un contingent de graines et de fruits oléagineux qui donnent lieu à un mouvement commercial dont l'importance augmente tous les jours. Je citerai les graines d'arachides, de sésame, de coton, de carapa, de palmiste, l'amande de la noix de coco.

Le commerce d'importation en France de ces produits naturels est tout récent, mais il a progressé avec une rapidité prodigieuse.

En 1840, on cultivait à peine l'arachide dans notre colonie du Sénégal, qui n'en a exporté cette année là qu'environ 1200 kil.

En 1855, l'exportation de ce produit y dépassait 5 millions de kilogrammes.

Depuis lors le commerce des graines oléagineuses originaires des pays chauds a pris un développement inouï. Les états de douanes établissent qu'en l'année 1874, la France en a reçu des divers pays qui se livrent à la culture de ces denrées, tels que la côte occiden-

(1) *L'arachide, son fruit, l'huile et le tourteau qu'on en retire.* Lille, 1869. — *Analyse de la Châtaigne du Brésil.* Lille, 1870.

tales d'Afrique, l'Espagne, le Portugal, l'Asie Mineure, les Indes orientales, les quantités suivantes :

Graines d'arachides et de carapa	103,922,992 kil.
— de sésame	59,856,692
— de coton	31,518,625
Soit un total de	<u>195,298,309</u>

C'est-à-dire environ 200 millions de kilogrammes.

Ce trafic ne pourra que s'accroître dans l'avenir. Ce qui tend à le favoriser, c'est le progrès de l'agriculture, qui emploie de plus en plus les résidus de la pression des graines oléagineuses, c'est-à-dire les tourteaux qui servent à l'alimentation du bétail et à la fertilisation des terres.

Dans un précédent mémoire, j'ai fait connaître la composition chimique de la graine d'arachide originaire de la Sénégambie. Je ne reviendrai pas sur ce que j'en ai dit. Je me bornerai à rapporter cette analyse, afin de la comparer à celle de l'amande de la noix de Bancoul, qui fait l'objet de cette étude.

Voici la composition de la graine d'arachide dépouillée de son enveloppe ligneuse :

Eau	6.76
Huile	51.75
Substances azotées	21.80
Substances organiques non azotées	17.66
Acide phosphorique	0.64
Potasse, magnésie, chaux, etc	1.39
	<u>2.03</u>
	100.00

La graine dans son état normal renferme :

Azote 3.49 p. 100.

Indépendamment des graines oléagineuses exploitées aujourd'hui

par l'industrie européenne, il en existe encore beaucoup dans les pays chauds qui pourraient à leur tour être mises à profit par l'homme pour augmenter ses ressources matérielles. J'ai fait connaître également la composition d'une de ces graines que l'on désigne sous le nom de *noix de Para, châtaigne du Brésil, juvia*. Humboldt a donné à l'arbre qui la produit le nom scientifique de *Bertholletia excelsa*, en l'honneur de son célèbre contemporain Berthollet.

La noix de Para est une des graines les plus riches en huile que l'on connaisse. Cependant elle n'est guère exploitée. Tout au plus en fait-on un peu d'huile à la Guyane et en Portugal. Cette noix, que l'on vend chez les marchands de comestibles et dans les rues de Paris, est connue de tout le monde. Fraîche, elle a une saveur agréable ; mais elle rancit rapidement. C'est sans doute à cause de cet inconvénient que son emploi ne s'est pas propagé dans l'industrie.

Je rappellerai aussi, à titre de renseignement, l'analyse que j'en ai publiée au commencement de l'année 1870. La voici :

Eau	8.00	
Huile	65.60	
Substances azotées	15.31	
Substances organiques non azotées.	7.39	
Acide phosphorique.	1.35	} 3.70
Potasse, chaux, silice, etc.	2.35	
		100.00

Cette amande dans son état normal renferme :

Azote.	2.45 p. 100.
----------------	--------------

Un savant chimiste du Muséum de Paris, M. Cloëz, a fait, il y a une dizaine d'années, des recherches sur un grand nombre de graines oléagineuses des régions intertropicales, et il y a trouvé des quantités d'huile souvent fort élevées. Il y a certainement dans l'exploitation de ces richesses naturelles un vaste champ à parcourir pour l'agriculture de ces régions, ainsi que pour l'industrie et l'agriculture des pays tempérés.

De mon côté, j'ai aussi commencé des recherches dans cette voie

utile, et depuis longtemps, car mes premiers essais sur le pouvoir fertilisant des tourteaux d'arachides datent de 1855. Depuis, j'ai profité de toutes les occasions que j'ai pu rencontrer pour me procurer d'autres graines oléagineuses d'origine exotique. Il y a quelques mois, on m'a offert des *noix de Bancoul*, récemment arrivées d'une de nos colonies. Dans l'espoir de recueillir des observations utiles à la science, et peut-être au commerce, à l'industrie, à l'agriculture, je me suis donné la satisfaction de les soumettre à une étude chimique approfondie.

La noix de Bancoul est la graine d'un arbre de la famille des Euphorbiacées que l'on désigne plus particulièrement sous le nom d'*Aleurites triloba* ou *Ambinua*. On en connaît deux ou trois espèces répandues dans les îles Moluques, à Ceylan, dans les îles du Pacifique. On trouve ces noix à profusion dans les forêts des îles Moluques, de la Cochinchine, de la Nouvelle-Calédonie, de Taïti, etc., où, dans certains endroits, elles couvrent le sol comme des glands de chênes dans nos forêts. Il suffit donc de les ramasser, mais il paraît que cette opération, simple en apparence, est assez coûteuse. (Note 4.) (1)

Par son abondance, cette graine oléagineuse pourrait devenir peut-être l'objet d'un commerce d'importation qui offrirait à nos navires un élément de fret, à nos usines une nouvelle et précieuse matière première.

Les noix d'*Aleurites* dont je vais donner l'analyse ont été recueillies dans l'île de Taïti, d'où elles ont été transportées en France par un navire de l'État. M. le ministre de la marine en a distribué chez plusieurs fabricants d'huile pour les expérimenter dans leurs usines. C'est à l'obligeance de l'un d'eux, M. Ed. Nay, à Saint-Denis (Seine), que je suis redevable des échantillons sur lesquels j'ai opéré, ainsi que des renseignements intéressants que je transcrirai à la fin de ce mémoire.

La noix de Bancoul est composée d'un testa ligneux, très-dur

(1) Voir à la fin de l'article, page 193.

et compacte, renfermant une amande blanche, huileuse, ayant une saveur assez agréable. Ainsi que tous les fruits de la famille des Euphorbiacées, cette amande est purgative, mais elle n'est pas vénéneuse, si, comme le prétendent certains auteurs, les naturels des îles de la mer du Sud en mangent. (Note 2.)

Le testa étant dépourvu probablement de toute utilité (c'est au moins ce qu'on peut supposer actuellement), il importait d'abord de connaître quel rapport existe entre l'amande et cette enveloppe ligneuse.

Voici les résultats de cette première détermination :

50 noix, prises au hasard, ont pesé ensemble . . .	569 ^{gr} .40
Les amandes seules.	186 . 70
Les testas	<u>382 . 70</u>

Ce rapport est donc, en centièmes :

Amandes.	32.80
Testas.	<u>67.20</u>
	<u>100.00</u>

Conséquemment cette graine ne renferme, à peu près, que le tiers de son poids d'amande, c'est-à-dire de substance utile. Je discuterai plus loin les conséquences qui en résultent.

Ce premier essai étant effectué, j'ai séparé une certaine quantité d'amandes de leurs enveloppes et j'en ai dosé avec soin l'eau, l'huile, l'azote, ainsi que la totalité des matières minérales.

Voici, d'après ces déterminations, quelle est la composition chimique de l'amande de la noix de Bancoul :

Eau.	5.000
Huile.	62.175 (1)
Substances azotées	22.653
Substances non azotées	6.827
Matières minérales	<u>3.345</u>
	100.000

(1) M. Cloëz a trouvé dans cette amande à l'état normal :

Huile..... 62 42 p. 400.

Cette amande dans son état normal contient :

Azote 3.624 p. 100.

Cette graine renferme donc plus d'huile que celle de l'arachide, mais elle est moins riche à cet égard que la noix de Para. Cette huile est blanche, limpide. J'en ferai connaître les propriétés.

Les matières azotées sont un peu plus abondantes dans cette amande que dans celle de l'arachide : aussi le tourteau qu'on en retire par expression de l'huile contient-il beaucoup d'azote, ainsi qu'on le verra plus loin.

L'analyse des matières fixes m'a donné les résultats suivants :

Substances solubles dans l'eau.	{	Potasse	0.577	
		Soude	0,000	
		Magnésie	0.022	
		Chlore	0.000	
		Acide sulfurique	0.000	
		Acide phosphorique	0.479	
			1.078	
Substances insolubles dans l'eau.	{	Magnésie	0.484	
		Chaux	0.437	
		Silice, perte	0.155	
		Acide phosphorique	1.191	2.267
			3.345	

Cette amande renferme donc en totalité :

Acide phosphorique 1.67 p. 100

La composition de ces cendres est remarquable à plusieurs égards, on n'y trouve pas sensiblement de chlorures ni de sulfates. Elles sont riches en potasse, mais la soude n'y figure pas en quantité appréciable, ainsi que je m'en suis assuré directement (1).

(1) Voir mon mémoire intitulé : *De la soude dans les végétaux*. Année 1873.

C'est une nouvelle confirmation des doctrines de M. Eug. Peligot, qui admet avec raison que les plantes ne s'approprient la soude que dans de rares exceptions.

Si l'on groupe les éléments de cette dernière analyse sous forme de combinaisons salines, on obtient les résultats suivants :

	EN CENTIÈMES dans l'amande.	EN CENTIÈMES ans les cendres.
SELS DISSOUS DANS L'EAU.		
Phosphate de potasse	4 . 047	30 . 395
Phosphate de magnésie.....	0 . 060	4 . 793
	4 . 077	32 . 188
SELS INSOLUBLES DANS L'EAU.		
Phosphate de magnésie	4 . 328	39 . 689
Phosphate de chaux	0 . 762	22 . 804
Silice, chaux, perte	0 . 478	5 . 319
	3 . 345	400 . 000

On voit par ces chiffres que les cendres de l'amande de la noix de Bancoul ne sont composées pour ainsi dire que de phosphates solubles et insolubles. Une petite quantité de phosphate de magnésie est entrée en dissolution, probablement à la faveur du phosphate alcalin.

Cette constitution des substances minérales qui existent dans cette amande est digne d'attention. L'absence de chlorures et de sulfates que j'y ai constatée prouve que ces sels ne sont pas absolument nécessaires au développement de l'embryon (1).

Ce n'est pas, du reste, dans cette amande seule qu'on ne trouve

(1) On sait que les chlorures alcalins sont volatils à une température élevée ; aussi dans la crainte d'affirmer à tort que ces amandes n'en contiennent pas, ai-je eu la précaution de les incinérer lentement, en ne dépassant pas le rouge sombre. Suivant l'habitude que j'ai contractée dans ces opérations, j'ai lessivé la matière carbonneuse avec de l'eau, avant de la brûler complètement.

pas de chlorures. D'après M. Boussingault, les graines de froment n'en contiennent que des traces. Dans d'autres graines, la quantité en est nulle ou très-faible. Quant aux sulfates, ils dominent ordinairement davantage dans la plupart des semences.

Les phosphates, au contraire, abondent dans le péricarpe et la masse embryonnaire de toutes les graines. Nul doute qu'ils ne remplissent un rôle essentiel au moment de la germination. Cette observation est ancienne déjà; elle a été faite pour la première fois par Th. de Saussure.

Dans un mémoire où j'ai réuni l'ensemble de mes études sur la migration du phosphore dans les plantes, j'ai démontré que ce corps ne fait pas partie intégrante du tissu végétal. Il s'y emmagasine temporairement; mais aussitôt que les ovules sont fécondés, il quitte ce tissu pour aller se condenser dans les organes destinés à fournir au fœtus végétal la première nourriture dont celui-ci aura besoin pour se développer, c'est-à-dire dans le péricarpe ou les cotylédons. En d'autres circonstances, il va hiverner dans les bourgeons conjointement avec des substances azotées et carbonées, pour contribuer à un moment donné à l'accomplissement d'une fonction analogue. En général, tous les organismes destinés à transmettre, à perpétuer la vie animale et végétale, en sont pourvus abondamment. Je citerai la liqueur séminale, la laitance des poissons, les globules de la levûre, le pollen des fleurs, les spores des cryptogames etc.; et ce qui est fort remarquable, c'est que les cendres de tous ces organismes renferment du phosphate de potasse, du phosphate de magnésie, quelquefois de l'acide phosphorique libre.

L'amande de la noix de Bancoul est entourée d'un testa dur et pierreux, dont la matière minérale a une composition toute différente de celle que je viens d'établir. On y trouve au contraire des chlorures, des sulfates, de la chaux en grande quantité et pas sensiblement de phosphates. Cette constitution minérale est celle qu'on rencontre dans toutes les parties des végétaux qui ne jouent qu'un rôle secondaire et qui ne contribuent pas directement à l'acte essentiel de la vie : la reproduction de l'espèce.

Ce testa présente une particularité assez remarquable. Il est recouvert de concrétions blanches de carbonate de chaux. En effet, en jetant la noix entière dans de l'eau acidulée, il se produit un dégagement très-vif d'acide carbonique à sa surface, et le liquide renferme de la chaux en abondance.

Enfin j'ai fait un essai de cet organe pour savoir s'il contient de l'azote. J'en ai trouvé une faible quantité : 0,21 pour 100 du poids normal (4).

TOURTEAU DE L'AMANDE DE BANCOUL.

Soumises à la pression dans une usine munie d'un outillage perfectionné, les amandes de la noix de Bancoul donnent de 56 à 57 pour 100 d'huile et 40 à 41 pour 100 de tourteau. C'est ce qu'on a constaté dans la fabrique de M. Ed. Nay à Saint-Denis (Seine), à qui je dois les renseignements intéressants qui vont suivre, ainsi que le tourteau dont je vais faire connaître la composition.

Ce tourteau est d'un gris jaunâtre ; il est compact, bien pressé, mais sa pâte n'est pas fort homogène, parce qu'elle renferme des débris de testa que l'on n'a pu séparer entièrement. Son goût est amer, assez désagréable. L'échantillon que j'ai soumis à l'analyse a été réduit en poudre fine sous le pilon ; celle-ci a été parfaitement

(4) On doit à M. Damour l'analyse suivante de ce testa pierreux :

Matière organique.....	95.62
Matière minérale.....	4.38

100.00

La matière minérale contient :

Carbonate de chaux.....	84.25
Carbonate de magnésie.....	12.76
Protoxyde de manganèse.....	0.87
Potasse.....	3.20
Silice.....	4.74

100.00

mélangée, puis on a prélevé dans la masse une prise d'essai moyenne. Voici les chiffres que j'ai obtenus :

Eau.	10.25	
Huile.	5.50	
Substances azotées	47.81	
— non azotées.	24.04	
Acide phosphorique.	3.68	} 12.40
Potasse	1.53	
Magnésie, chaux, acide sulfurique, silice, etc. 7.19		
		100.00

Ce tourteau dans son état normal renferme :

Azote. 7.65 p. 100.

D'après cette analyse, le tourteau de l'amande de la noix de Bancoul serait le plus riche en azote de tous les tourteaux connus, soit exotiques, soit indigènes. Ainsi que je l'ai fait observer, il est encore mélangé de fragments de testa. Ces fragments diminuent la richesse du tourteau, puisqu'ils ne renferment qu'une faible quantité d'azote qui certainement serait peu assimilable par les plantes.

Si l'amande de la noix de Bancoul était soumise à la presse après avoir été dépouillée entièrement de son enveloppe, elle donnerait, d'après la composition que je lui ai attribuée, un tourteau qui pourrait contenir jusqu'à 9 pour 100 d'azote et 4 pour 100 d'acide phosphorique. Ce serait un engrais fort riche et complet, puisqu'il s'y trouve aussi de la potasse et de la magnésie.

Ce tourteau serait supérieur, comme matière fertilisante, à celui qui provient des graines d'arachides décortiquées. Dans les meilleures conditions, ce dernier renferme environ 7,30 pour 100 d'azote, rarement davantage, si ce n'est dans des cas exceptionnels.

Ce tourteau serait-il comestible? Cela n'est pas probable. On sait qu'en général les graines de la famille des Euphorbiacées sont pur-

gatives et même vénéneuses, telles sont les graines de ricin, de pignon d'Inde, etc., qui appartiennent à cette famille. D'après l'expérience qui a été tentée avec l'huile et que je signale plus loin, il n'est pas douteux que le tourteau de Bancoul est au moins purgatif. Il ne pourrait donc servir qu'à fertiliser les terres, et, ainsi que je viens de le dire, ce serait un engrais précieux. (Note 3.)

J'ai annoncé précédemment que, d'après M. Ed. Nay, on peut retirer industriellement de l'amande de la noix de Bancoul de 56 à 57 pour 100 d'huile et de 40 à 41 pour 100 de tourteau.

Cette huile n'est pas comestible; elle est purgative, les ouvriers de l'usine de Saint-Denis en ont fait l'expérience à leurs dépens. Pour l'éclairage, elle est supérieure à l'huile de colza, et peut être brûlée sans subir d'épuration. Une simple filtration suffit pour la rendre claire et limpide (4). Des essais ont été faits à ce sujet par les ingénieurs de l'administration des phares, dont les rapports établissent d'une façon indiscutable la supériorité de cette huile pour cet usage. Il paraît aussi qu'elle est très-siccative, et des personnes autorisées prétendent qu'appliquée en couche sur la coque d'un navire, elle préserve celle-ci, pendant longtemps, de toute espèce d'altération. Des expériences intéressantes auraient été faites à cet égard sur des navires de l'État, en Cochinchine.

D'après M. Cloëz, la densité de l'huile de noix de Bancoul est de 0,923 à 15°. On en a remarqué de beaux échantillons à l'exposition de Vienne, où ils avaient été envoyés par la Société agricole de Taïti. (Note 4.)

De ce qui précède il faut conclure que la noix de Bancoul est une graine dont l'exploitation pourrait devenir une ressource pour nos colonies, un élément de fret pour la navigation, une matière première pour nos usines. Je viens d'en faire connaître les avantages.

(4) Les Nukahiviens éclairent leurs demeures avec les noix très-huileuses de Bancoul (*Aleurites triloba*), enfilées sur une brochette, ce qui ne leur coûte pas beaucoup de peine.

(M. H. Jouan, capitaine de vaisseau, *les Plantes alimentaires de l'Océanie*).

Il ne faut pas s'en dissimuler, toutefois, les inconvénients, ni se faire illusion sur les difficultés qu'on devra rencontrer dans la mise en valeur de ce produit naturel.

J'ai démontré précédemment que dans cette noix il n'y a environ que 33 pour 100 d'amande, c'est-à-dire de substance utile. Le reste n'est probablement bon à rien. Il en résulte que si l'on voulait transporter en Europe les noix entières, le fret en serait si onéreux que l'opération deviendrait tout à fait impossible. En effet, admettant un nolis de 100 francs la tonne pour les noix brutes, il monterait nécessairement à 300 francs pour la tonne d'amandes, ou 30 fr. les 100 kilog. Il n'y faut pas songer.

Il est donc de toute nécessité, si l'on veut importer les noix de Bancoul en Europe, d'en opérer la décortication sur les lieux de production, et d'expédier ces amandes en sacs, ainsi que cela se fait pour les arachides décortiquées qui viennent de l'Inde ou des parties éloignées de la côte occidentale de l'Afrique. Ces amandes se conserveraient-elles pendant la traversée, c'est ce que l'expérience seule pourra nous apprendre.

Malheureusement, la décortication de cette noix n'est pas facile. Les enveloppes sont si compactes et si dures qu'il faut des machines puissantes pour les concasser. De plus, l'amande adhère fortement à son testa et l'on ne parvient pas à en détacher tous les fragments. Il faut ensuite opérer un triage minutieux de ceux-ci pour ne pas en laisser dans les amandes. M. Ed. Nay a tenté de faire cette opération au moyen de ses cylindres concasseurs. Ses efforts ont été inutiles. Les instruments ont été détériorés à cause de la dureté excessive des enveloppes. Il a tenté ensuite l'opération au moyen de l'appareil *Toufflin* (concasseur Cars). Cet engin a réduit le tout en farine (bois et amandes), ce qui a rendu l'extraction de l'huile impossible; enfin, voulant absolument avoir à sa disposition une certaine quantité d'amandes pour faire l'essai qui lui était demandé par M. le ministre de la marine, M. Ed. Nay a eu recours au personnel des prisons, qui a concassé les noix au

marteau et a opéré le triage des amandes à la main. Cette opération a coûté fort cher et ne serait pas praticable.

Le comité agricole de Taïti a indiqué un procédé qui a été essayé aussi par M. Ed. Nay. Ce procédé consiste à soumettre les noix à une légère cuisson dans de l'eau bouillante. Par ce moyen le testa s'attendrit, il se brise plus aisément, mais il paraît que l'amande est cuite presque instantanément, malgré l'épaisseur et la dureté de son enveloppe; sa richesse en huile est diminuée, probablement par suite d'une modification que ce corps éprouve sous l'influence de la chaleur.

Cette œuvre de la décortication présente donc mille difficultés. Toutefois, il suffira peut-être de faire connaître l'intérêt qui s'attache à cette question pour exciter l'émulation des mécaniciens. Celui qui parviendrait à construire un appareil simple, peu coûteux, qui pourrait être transporté dans les colonies pour y réaliser le travail désiré, ferait probablement une bonne affaire et rendrait au pays un service signalé.

ADDITIONS.

Les notes suivantes sont extraites d'un intéressant ouvrage que M. le docteur G. Cuzent a publié en 1860 sur les productions de l'île de Taïti, dans laquelle il a séjourné en qualité de pharmacien de la marine. La compétence de ce savant n'est pas douteuse et les renseignements qu'il donne seront lus avec intérêt.

NOTE 1.

DE L'ALEURITES TRILOBA DANS LES ILES DE LA SOCIÉTÉ.

Ambinux de Commerson; *Croton moluccanum* de Linné; *Camiricum* de Rumphius; *Aleurites triloba* de Forster; *Aleurites moluccana*, Willd; *Tutui* à Taïti, *Ama* aux Marquises; *Kukui* aux Sandwich.

Ce végétal est très-répandu aux Marquises, à Taïti, aux îles Gambier, à la Nouvelle-Calédonie et surtout aux îles Sandwich, où il constitue de vastes forêts. Il acquiert de fortes dimensions dans toute l'Océanie, où l'on trouve des arbres qui ont de 12 à 15 mètres de hauteur sur 1^m,50 de circonférence. Il n'est l'objet d'aucune culture à cause de sa grande profusion. Il pousse partout, sur les crêtes des montagnes, sur les flancs escarpés et inabordables, dans les ravins profonds, dans de fraîches et fertiles vallées. Il est très-abondant jusqu'à une hauteur de 800 mètres; au delà il devient rare et disparaît complètement à 1200 mètres. Toutes les îles de l'Océanie regorgent donc de noix d'Aleurites.

NOTE 2.

Les Taïtiens se servent de cette noix pour tatouer. A cet effet, on brûle l'amande et on recueille l'huile mélangée de noir de fumée qui s'en écoule. C'est dans cette simple préparation que les Indiens trempent les petites dents de poisson avec lesquelles ils piquent les parties du corps qu'ils veulent orner.

NOTE 3.

« Les résidus ou tourteaux que l'on obtient après la préparation de l'huile d'*Aleurites* peuvent servir de nourriture aux animaux. Cette expérience a été tentée à Taïti, et nous avons pu remarquer que les volailles et les porcs les mangent avec avidité, surtout lorsqu'on y incorpore quelques fruits sucrés du pays, tels que des goyaves ou des papayes. »

Cette affirmation contredit l'opinion que j'ai émise au sujet du tourteau fabriqué en France. Cependant, comme d'après M. G. Cuzent lui-même (voir la note suivante) l'huile est drastique, c'est-à-dire violemment purgative, il est probable que la quantité qui en reste dans ce tourteau suffirait pour incommoder nos animaux de l'espèce bovine. S'il n'en est pas ainsi à Taïti pour les

porcs et les volailles, c'est peut-être que l'addition des fruits sucrés neutralise les propriétés nuisibles de la matière huileuse.

NOTE 4.

Les noix de Bancoul sont utilisées pour l'éclairage à Noukahiva, aux îles Gambier et dans plusieurs autres îles de l'Océanie. *A la Nouvelle-Calédonie elles sont sans usage.*

On prépare d'assez fortes quantités d'huile d'Aleurites aux îles Sandwich, où on la désigne sous le nom d'huile de kukui. Ces îles en exportent annuellement 10,000 barils qui vont à Callao. Valparaiso, Acapulco, New-York, la Californie, etc.

A Taïti, cette fabrication n'a pas pris encore une grande extension. Le manque de bras et le prix énorme de la main-d'œuvre ne permettent pas actuellement de se livrer à cette fructueuse exploitation.

Cette huile a de nombreuses et utiles applications.

Elle peut être employée en peinture comme huile siccativ : après avoir été bouillie, elle sèche complètement au bout de six heures.

Dans la fabrication du savon, elle remplacerait avec avantage l'huile de coco qui sert actuellement à cet usage.

Bien préparée, cette huile forme un très-bon produit. Elle est excellente pour l'éclairage et brûle sans répandre une odeur infecte comme l'huile de coco; elle n'a pas, comme celle-ci, le désavantage de détériorer les lampes; enfin, elle donne une lumière très-vive.

En médecine, elle doit être rangée parmi les purgatifs drastiques.

Enfin, elle mérite à tous égards d'être fabriquée en Océanie et à la Nouvelle-Calédonie.

SUR LA TACHYMÉTRIE

De M. LAGOUT,

RAPPORT PRÉSENTÉ PAR M. A. THOMAS.

M. Lagout, ingénieur des ponts-et-chaussées, a exposé devant quelques personnes réunies par les soins de M. le Président, les principes de sa méthode, pour l'enseignement rapide de la géométrie pratique.

L'étude des sciences mathématiques dans l'enseignement régulier procède par une synthèse longue et minutieuse; rien n'est laissé à l'arbitraire, tous les théorèmes s'enchaînent les uns aux autres, toutes les assertions doivent être démontrées. Il en résulte que même pendant assez longtemps l'élève ne voit pas le but, que cet approfondissement minutieux des questions, lui semble en quelque sorte puéril et qu'il se fatigue et se dégoûte.

Les esprits portés à la rêverie et les imaginations vives, peuvent difficilement se soumettre à cette accession lente et forcément graduée des sciences exactes, et les littérateurs qui n'ont jamais dépassé les prolégomènes des mathématiques, leur ont infligé l'épithète, trop facilement acceptée par la masse, d'études arides.

Dans un autre ordre d'idées, les compagnonnages enseignaient à leurs adeptes les résultats pratiques de la géométrie, mais sans aucune autre explication que celle de leur application matérielle. C'étaient les mystères et les secrets attribués à la maîtrise, et cet enseignement consistait plutôt en un recueil de recettes. L'exé-

cution du *trait carré*, des *raccordements*, de *l'ellipse* est faite journellement par des ouvriers parfaitement incapables d'expliquer ou même de comprendre la vérité des résultats de leur épure.

M. Lagout a pensé qu'entre la méthode rigoureusement raisonnée et la méthode purement empirique, il peut y avoir place pour un enseignement qui laisse une part suffisante à l'intelligence et au raisonnement de l'élève sans l'astreindre à suivre la philosophie de la science, dans le domaine de la discussion pure.

Cette nouvelle méthode procède par analyse, elle montre tout d'abord le but à atteindre et recherche ensuite les moyens d'y parvenir ; voici un tas de cailloux : il s'agit d'établir combien de stères il remplirait sans devoir le jeter à la pelle dans une mesure. Ce tas de cailloux sera divisé par des sections verticales ; on obtient ainsi au milieu un parallépipède rectangle que M. Lagout a soin d'appeler un *équarri droit*, puis 4 prismes triangulaires qu'il nomme des *talus* et enfin 4 pyramides à base rectangle. Il apprendra alors aux élèves à mesurer les prismes et les pyramides, et recomposera son tronc de pyramide par la simple addition des mesures des 9 éléments qui le composent.

Ces expressions *d'équarri droit*, de *talus*, justifient le titre de géométrie concrète donné à sa méthode. Pour lui, les perpendiculaires sont des lignes *d'équerre* dont le type est le croisement d'un *fil à plomb* ou ligne d'aplomb avec une *ligne de niveau*, et ainsi de suite.

Si rigoureuse que soit la méthode géométrique régulière, elle doit forcément avoir recours aux vérités intuitives, et en dehors des 5 axiômes fondamentaux, il lui faut encore s'appuyer en plus d'un endroit sur quelque postulat.

M. Lagout a tout simplement agrandi le domaine des postulatum qu'il définit de la manière la plus heureuse en disant que ce sont des vérités dont l'esprit a parfaitement conscience et dont la négation semblerait au contraire devoir être démontrée. En voici quelques-uns :

Deux objets sortant d'un même moule sont égaux en tout;

Une ligne d'aplomb croisant un plan de niveau ne penche ni d'un côté ni de l'autre. C'est la génération de l'équerre;

Deux fils à plomb croisant deux plans de niveau forment un carre long, dont les 4 angles sont d'équerre et dont les côtés opposés sont égaux;

Deux fils à plomb et deux niveaux sont partout à égale distance, etc.

M. Lagout enseigne la mesure du rectangle et le cubage du prisme droit par la méthode du quadrillage, comme toutes les géométries, même savantes; il est inutile de dire qu'il n'aborde même pas la question des rapports incommensurables, auxquels l'application de la loi des quadratures, quoiqu'on fasse, ne sera jamais, suivant nous, que le résultat d'un *postulatum*; mais M. Lagout a trouvé une démonstration très-neuve et très-originale, de l'extension du principe général.

Le type de la cubature étant ramené par lui à une pile rectangulaire de pavés, ce qui est la matérialisation du quadrillage, on peut concevoir que les tranches glissent l'une sur l'autre, comme ferait un jeu de cartes; la pile est ainsi déformée et présente l'aspect d'un prisme oblique; or, sous cette nouvelle forme, il n'y a pas un pavé de plus ni de moins, et le comptage se fera comme précédemment en multipliant le nombre des pavés d'une tranche, par le nombre des tranches; ce dernier nombre, qui est resté le même, s'obtient en mesurant la distance d'équerre entre les deux tranches extrêmes; ainsi deux prismes de même base et de même hauteur ont le même volume; la même méthode peut s'appliquer au rectangle en faisant glisser les bandes de carrés qui le composent, et voilà la question d'équivalence résolue. Les conséquences de cette ingénieuse démonstration ont une portée considérable, car elle permet à l'auteur de réduire désormais ses démonstrations à ce qui concerne les figures rectangulaires et les solides droits. Il nous fera voir facile-

ment que le triangle rectangle ou d'équerre, est la moitié du carré long de même base et de même hauteur, et qu'il en sera de même pour le triangle *oblique* qui deviendra la moitié du *carré long penché*; que le prisme droit triangulaire étant la moitié du prisme à base rectangle, il suffira de rectifier le prisme oblique pour montrer que la loi est générale.

L'auteur nous décomposera un cube en 6 pyramides à base carrée ayant chacune la même base que le cube et la moitié de sa hauteur, d'où : la pyramide droite à base carrée a pour volume le $1/3$ du produit de sa base par sa hauteur ; la pyramide penchée provenant du cube penché aura la même mesure ; la pyramide à base triangulaire étant la moitié de la pyramide à base carrée, le tétraèdre, ou solide primordial, a pour mesure le tiers du produit de sa base par sa hauteur ; enfin tout solide pouvant être décomposé en pyramides ou en prismes, tous peuvent être cubés *par analyse*.

Notre mission n'est pas, Messieurs, de refaire pour vous d'un bout à l'autre le cours de géométrie enseigné par M. Lagout ; nous nous sommes proposé seulement de vous exposer aussi clairement que possible les principes généraux de sa méthode et nous croyons pouvoir nous en tenir à ce qui précède ; cependant nous ne résisterons pas à signaler encore quelques résultats fort intéressants obtenus par M. Lagout ; les uns sont dûs seulement à l'application extrême qu'il a apportée à simplifier les formules géométriques, à *concréter*, suivant son expression, tout ce qui peut rester d'abstrait dans les démonstrations ; tels sont par exemple ses moyens d'approximation des mesures métriques, ramenant le centimètre à la largeur de l'ongle, le décimètre à la largeur de la main, le mètre à la hauteur de ceinture de l'homme ; la rectification de la circonférence, en ajoutant 5 p. 0/0 ($1/20$ ou la valeur de 4 sou par franc) à la mesure du diamètre, et triplant le résultat. Rapprochez cette formule de la valeur exact du nombre π : M. Lagout donne :

$$\pi D = D (1,05) \times 3 = 3,15 D.$$

Vous voyez que l'approximation est très-suffisante bien que d'une application facile et presque vulgaire.

D'autres résultats ressortent de la méthode elle-même, ainsi la décomposition de la pyramide tronquée en 9 solides différents, non-seulement fournira son cube exact et la formule de ce cube, mais par les lois de symétrie et d'équivalence propres à la méthode, elle nous fera voir que les systèmes de cubage approximatif, tolérés par l'administration, donnent des volumes faux; elle nous fera toucher du doigt cette fausseté, ainsi que le sens et la valeur de l'erreur commise.

Il nous reste, Messieurs, un dernier côté à envisager.

L'innovation, en fait d'enseignement, peut mériter et mérite souvent un reproche sérieux; c'est que pour vouloir enseigner trop vite on risque d'inculquer aux élèves, sinon des principes faux, du moins des principes fabriqués exprès pour la méthode, et qu'ils devront désapprendre et oublier, s'ils veulent plus tard étudier à fond.

C'est une construction provisoire élevée sur des fondations provisoires, incapables de supporter l'édifice définitif.

Il n'en est pas ainsi, et nous devons le constater, de la tachymétrie; rien n'y est à retrancher; les murs de ce rez-de-chaussée peuvent manquer d'épaisseur; mais ils sont construits en matériaux de choix et resteront sans danger sous la maison à cinq étages.

Cette considération a, suivant nous, la plus haute importance et doit encourager la Société Industrielle à recommander hautement l'application de la tachymétrie dans l'enseignement primaire aussi bien que dans les cours d'adultes.

NOTE SUR LA VALEUR DE QUELQUES RÉSIDUS
DES INDUSTRIES AGRICOLES.

Par G. FLOURENS.

Il est très-important pour le cultivateur d'être renseigné sur la valeur des différents résidus que l'industrie met à sa disposition pour l'alimentation du bétail, et il est très-intéressant aussi pour l'industriel de savoir la proportion de matières utiles que retiennent ces mêmes résidus.

Nous nous proposons, dans cette note, de faire connaître aux cultivateurs des résidus industriels encore peu répandus ; les drèches des amidonniers de maïs et de riz. Nous dirons d'abord quelques mots de la façon dont on traite ces céréales, pour en extraire l'amidon.

Le grain est ordinairement trempé dans l'eau pendant un ou plusieurs jours pour produire son ramollissement, puis broyé dans une série de meules dans lesquelles on fait arriver un filet d'eau ; le produit de la mouture, dans le cas du maïs, passe ensuite dans des tamis qui séparent les drèches de l'eau blanche que l'on envoie aux plans inclinés, où l'amidon se dépose. L'eau contenant encore des matières caséeuses en suspension est amenée dans des citernes, où on l'abandonne au repos ; on recueille ainsi un résidu que l'on vend sous le nom de gluten de maïs. Dans le cas du riz, le produit de la mouture est souvent traité par lavage et dépôt de la drèche, puis décantation de l'eau blanche. La drèche du maïs et celle du riz sont

souvent égouttées et mises en sacs , on en fait aussi quelquefois des tourteaux en les soumettant à une pression énergique suivie d'un séchage à l'étuve.

Voici la composition des drèches de maïs égouttées et en tourteaux, ainsi que celle du gluten à l'état frais et bien égoutté :

DRÈCHE DE MAÏS.

	A l'état frais.	En tourteaux.
Eau.	70.00	12.00
Amidon anhydre.	18.00	52.80
Matières organiques azotées. . .	5.16	15.14
— — non azotées	6.00	17.60
— minérales	0.84	2.46
	<hr/>	<hr/>
	100.00	100.00
Azote	0.82%	2.45 = 2.80 à l'état sec

GLUTEN DE MAÏS.

Eau.	70.00
Amidon	13.80
Matières organiques azotées . . .	7.50
— — non azotées .	8.28
— minérales.	0.42
	<hr/>
	100.00
Azote des matières azotées. . . .	1.20
Azote du gluten sec	4.00

Quand on examine la drèche de maïs au microscope, on aperçoit un grand nombre de granules d'amidon entrelacés dans les fibres et les vaisseaux du grain, ainsi que les débris du tissu cellulaire; on croirait même que les cellules contiennent encore des granules dont on n'aperçoit pas la dépression appelée hile, mais en traitant la matière sur le porte-objet du microscope, par la teinture d'iode,

on s'assure que ces cellules sont souvent vides ; les grains d'amidon prennent alors leur couleur bleue et sont parfaitement isolés , tandis que le tissu cellulaire prend une teinte jaune foncé et offre l'aspect des gâteaux de cire , dont les cellules représentent les alvéoles.

La composition des drèches peut varier avec la nature du maïs employé, les résultats suivants, qui représentent l'analyse de deux échantillons de maïs, permettent d'apprécier ces différences :

ÉCHANTILLONS SÉCHÉS A 120°.

	1° Maïs blanc des Landes.	2° Maïs jaune d'Amérique.
Amidon.	65.20	65.50
Dextrine.	0.90	2.43
Glucose.	2.20	3.30
Matières grasses	10.00	5.70
— azotées.	9.75	11.60
— minérales (PhO ⁵ .SiO ³ alcalis, terres alcalines)	1.20	1.52
Différentes matières organiques et eau retenue par l'amidon à 120°	10.75	9.95
	<hr/>	<hr/>
	100.00	100.00
Azote	1.50	1.78
Matières solubles dans l'eau.	7.20	8.50

Comme, pendant le travail industriel, le maïs ne perd que de l'amidon et des matières solubles, composées principalement de dextrine et de glucose, on comprend que les drèches s'enrichissent en azote, et constituent la partie la plus nutritive du grain. Au point de vue de la distillation, le maïs jaune n° 2 contient un total de 74,20 p. 0/0 de substances pouvant se transformer en glucose et en alcool, et le maïs blanc n° 1 n'en contient que 68,30. Nous avons essayé des maïs jaunes qui renfermaient jusqu'à 76 p. 0/0 de

matières saccharifiables, amidon et ses dérivés. Il est évident, d'après les analyses qui précèdent, que les drèches provenant du maïs n° 1, moins riche en matières azotées, contiendront moins d'azote que celles provenant du travail du maïs n° 2. — Il n'est pas exact d'évaluer la valeur d'un produit d'après la proportion d'un seul des principes qu'il contient; mais on obtient, par la détermination du prix du kilogramme d'azote, un renseignement qui offre une grande importance.

Le riz décortiqué du commerce renferme après dessication à 120°

Amidon anhydre.	87.20
Matières azotées.	7.50
— non azotées.	4.70
— minérales.	0.60
	100.00

Les drèches obtenus du travail du riz offrent la composition suivante :

	A l'état frais.	En tourteaux séchés
Eau.	75.00	12.00
Amidon	18.50	65.10
Matières azotées.	2.05	7.24
— organiques non azotées .	4.15	14.60
— minérales.	0.30	1.06
	100.00	100.00
Azote	0.327	1.15
Azote à l'état sec =	1.31.	

Les tourteaux secs constituent une excellente nourriture pour les animaux de basse-cour; réduits en farine, ils donnent une matière plus nutritive que le riz et qui pourrait remplacer dans beaucoup d'usages la farine de ce dernier.

On voit, d'après ces résultats qui représentent la moyenne d'un certain nombre d'analyses de résidus, provenant de différentes

usines, que les moyens mécaniques seuls sont impuissants pour arriver à extraire la totalité de l'amidon du maïs et du riz et que les drèches les mieux épuisées en contiennent encore des proportions très-notables, ce qui permettrait de les utiliser pour certains usages, tels que la confection de quelques apprêts à parements, pour lesquels on n'a pas besoin d'amidon pur.

Nous nous étendrons peu sur les autres résidus des industries rurales, dont il a déjà été publié un certain nombre d'analyses, principalement par notre savant secrétaire général, M. Corenwinder, dans son ouvrage « L'Agriculture flamande à l'exposition universelle de 1867, » ouvrage dans lequel on trouvera beaucoup de renseignements utiles sur ce sujet.

Nous nous sommes proposé dans nos essais d'exprimer la proportion des substances utiles, de façon à ce que nos résultats offrent de l'intérêt au point de vue industriel; ainsi dans les résidus d'amidonneries et de brasseries, nous exprimons l'amidon et ses dérivés isolément des autres matières organiques, cellulose, etc., auxquelles ces produits sont unis.

DRÈCHES DE BRASSERIE.

Nous avons essayé un certain nombre d'échantillons de drèches de brasserie de la région du Nord, et nous avons obtenu les résultats suivants :

Eau	74.50	à	76.90
Amidon et substances dérivées . . .	4.75		4.25
Substances azotées	4.20		4.20
— organiques non azotées. .	15.90		13.65
Matières minérales	0.75		1.00
	<u>100.00</u>		<u>100.00</u>

Azote des matières azotées 0.675 ou 2.70 à l'état sec.

Au point de vue industriel, on remarque que ces drèches con-

tiennent encore notablement d'amidon : à l'état sec 18 p. 0/0, qui représentent une plus grande proportion de l'amidon du grain, parce que au brassage on a ajouté notablement de courte paille pour faciliter la filtration du moût.

Nous avons rencontré des drèches de brasserie contenant 6,50 p. 0/0 d'amidon et ses dérivés pour 75 d'eau, mais elles renaient beaucoup de grains qui n'avaient pas germé, ou dont la matière amylacée s'était transformée en empois à la touraille, ce qui constitue les grains vitrés. — Dans tous les cas, les brasseurs doivent apporter une grande attention à leurs opérations, sans cela, ils s'exposeraient à des pertes notables.

DRÈCHES DES DISTILLERIES DE GRAINS.

Ces drèches constituent une boisson très-recherchée pour l'alimentation des vaches laitières, elles présentent 1,008 au densimètre à 15° centigrades, et contiennent 2 p. 0/0 d'extrait sec renfermant 4 p. 0/0 d'azote, leur teneur en azote est donc 0,080/0. Ces résidus donnent avec l'iode une coloration légèrement violette, mais la proportion de dextrine qu'ils contiennent n'est pas appréciable au saccharimètre; la proportion de glucose y est très-minime: 1 à 3 millièmes. Ils renferment notablement d'acides lactique et acétique, leur acide correspondait, dans un dernier échantillon, à 2^{es} 25 d'acide sulfurique monohydraté, par litre.

Ces résultats indiquent, comme l'a démontré M. Payen, qu'en distillant après saccharification par le malt en suivant les procédés ordinairement employés dans l'industrie, on épuise presque complètement le grain de tout l'amidon qu'il contient et que la dextrine contenue dans le moût avant la fermentation, se transforme encore dans les cuves, en glucose, sous l'influence de la diastase qui se trouve en dissolution; et ensuite en alcool, sous l'action de la levûre de bière; on ne perd que ce qui se transforme sous l'influence des fermentations étrangères.

Un moût avant fermentation pesait 4,026 et renfermait :

Dextrine.	3.70
Glucose	1.46

PULPES DE BETTERAVES.

1° *Pulpe des distilleries du système Champonnois.*

On sait que, dans ce procédé, la betterave coupée en lanières est soumise à la macération dans la vinasse sortant de l'appareil à distiller et refroidie à la température de 80° C. — On ajoute toujours avant la macération une certaine proportion d'acide sulfurique étendu, sur les tranches de betteraves, de sorte que la vinasse est toujours très-acide.

On obtient pour 100 kil. de betteraves environ 75 kil. de pulpe contenant 88 à 90 p. 0/0 d'eau. Nous avons eu l'occasion d'essayer de ces pulpes qui renfermaient 2,75 à 2,50 de sucre cristallisable et incristallisable, ce qui est très-notable et ce qui représente le quart du sucre de la betterave, qui titrait seulement 8 p. 0/0 de sucre. En prolongeant la macération, on avait toujours 2 à 2,25 p. 0/0 de sucre dans les cossettes, qui devenaient alors très-tendres et se démêlaient sous l'influence trop longtemps prolongée de la vinasse acide qui les désagrégeait.

Pour éviter cet inconvénient, nous avons essayé de terminer la macération par le passage sur les cossettes d'un certain volume d'eau chaude, qui était ensuite envoyée dans les jus faibles sur des cossettes neuves, au commencement des macérations suivantes; nous avons trouvé ainsi qu'on arrive à ne plus laisser que 1 à 1,50 p. % de sucre dans la pulpe sans diminuer sensiblement sa teneur en azote, car les matières albuminoïdes solubles qui n'ont pas été enlevées par la vinasse, ont été coagulées dans l'intérieur du tissu de la betterave, sous l'influence de la température de 80°. On obtient, en opérant comme il vient d'être dit, un produit plus marchand qui ne se démêle pas en bouillie, quand on vide les macérateurs, et un meilleur rendement en alcool.

La pulpe obtenue dans les distilleries du système Chanponnois contient en moyenne :

Eau	88.00	
Sucre.	2 à 2.70	ou 1 à 1.50 quand on termine la macération à l'eau à 80°.
Matières azotées	1.60	
Matières organiques non azotées.	6.80 à 7.80	
Substances minérales	0.60 à 0.90	
Azote.	0.255	

M. Meurein, chimiste à Lille, a trouvé dans une de ces pulpes, bien égouttée, contenant 86 60 % d'eau :

Sucre.	2.20
Azote.	0.289

2° *Pulpes des presses hydrauliques.*

Il y a longtemps que ces pulpes ont été appréciées par la culture, et les fabricants connaissent parfaitement leur composition et la proportion de sucre qu'ils y laissent.

Les échantillons que nous avons essayés nous ont donné :

Eau.	75.00	à	77.00	
Sucre.	7.00		4.00	quand on ne fait qu'une seule pression.
Matières azotées	2.30		2.25	
— organiques non azotées	13.5		14.75	
— minérales.	2.20		2.00	
	<u>100.00</u>		<u>100.00</u>	

Azote = 0.36 = 1.45 à l'état sec.

Tous ces résidus employés dans une proportion raisonnable, donnent de bons résultats quand on les utilise à l'alimentation du bétail ; ils peuvent rendre de grands services à l'agriculture, et, sous ce rapport, les drèches des amidonneries de maïs et de riz, se recommandent à l'attention des cultivateurs.



NETTOYAGE AUTOMATIQUE DES GILLS ET DES BARRETTES
DANS LA FILATURE DE LIN.

(APPAREIL BAILLEUX - LEMAIRE).

Rapport de M. Alfred RENOARD fils (4),

Filateur de lin, à Lille.

On a songé, depuis longtemps déjà, à nettoyer automatiquement les gills et les barrettes de nos métiers de préparation. Dans la filature de gros numéros en long brin et particulièrement aussi dans la filature d'étoupes, le ruban est parfois tellement chargé de boutons, présente si peu d'unité, que l'on a forcément pensé à le dépouiller de ces mille débris qui passent ensuite inévitablement dans le fil.

Aux débuts de la filature de lin, alors qu'on se servait des anciens métiers du système à chaînes, les premiers constructeurs avaient placé dans ces machines un petit appareil destiné au débouillage des gills. Une brosse, disposée sous l'encadrement et tournant sans cesse dans un sens opposé au mouvement des peignes, nettoyait régulièrement les aiguilles. Cette opération s'exécutait alors d'autant plus facilement que, pour revenir sur leurs pas, les barrettes se renversaient et avaient la tête en bas.

(4) Par suite de l'incendie de l'imprimerie Danel, ce rapport n'a pu trouver place dans le précédent bulletin et a dû être refait en entier.

Lorsque *Fairbairn* substitua les *vis* aux chatnes, il ne remplaça pas la brosse automatique. Il y avait pour lui une difficulté majeure à surmonter. Dans ce système, en effet, la pointe des aiguilles est tournée vers le haut, et, quand les barrettes arrivent à l'extrémité des vis supérieures, elles retombent perpendiculairement sur les vis inférieures qui les ramènent dans la même position.

Quelques essais furent ensuite tentés, qui n'amenèrent aucun résultat. Le débourreur le plus employé fut imaginé par le constructeur anglais *Lawson*, qui plaçait alors l'ancienne brosse tournante au dessus du guide inférieur, de façon que les gills pussent se nettoyer d'eux-mêmes. Il dut abandonner ce système qui occasionnait de nombreux arrêts par l'engorgement des soies de la brosse.

Chose extraordinaire ! pour des machines où le nettoyage automatique semblait en quelque sorte indispensable, on n'avait pu trouver que le mauvais instrument en fer que tout le monde connaît et qui cause préjudice tant au métier lui-même qu'à la matière travaillée, Cet instrument fausse souvent les pointes, les ébrèche et même les casse ; ou bien, lorsqu'il touche aux rubans, tantôt il y produit des solutions de continuité, ce que dans le langage du filateur on nomme *coupures*, tantôt encore, il occasionne inévitablement ce que le négoce appelle des *fines places* dans les fils.

Jusqu'ici, comme on le voit, l'idée d'une brosse automatique n'était pas nouvelle, la place seule était à trouver. Un filateur de lin, M. Bailleux-Lemaire, après quatre années d'essais successifs, a réussi à adapter cet appareil aux métiers de préparation, d'une manière satisfaisante et sans rien changer à la construction des machines. Nous sommes heureux d'ajouter que l'inventeur est un Lillois.

Pour étudier le fonctionnement de ces brosses, le Comité de la filature a nommé une commission d'examen composée de MM. CORNUT et RENOARD fils.

En somme, cet appareil se compose simplement d'une série de

brossettes C, disposées d'une façon spéciale latéralement et au sommet du frotteur étireur A, de manière à recevoir les barrettes D dans leur chute. Au fur et à mesure que celles-ci tombent du *chemin* supérieur au chemin inférieur, elles abandonnent dans les soies du frotteur les duvets et les pailles dont elles peuvent être chargées, et le déchet laissé par la première est chassé par la chute de la seconde.

Ces duvets ne peuvent de la sorte s'accumuler dans l'appareil. Mais comme ils s'amassent sur la plate-forme E disposée directement sous les vis, on est obligé, dans les bancs-à-broches, pour en empêcher la chute sur les volants en marche et sur les bobines qui ne pourraient manquer de les attirer, de clore cet espace par une platine préservatrice. C'est là le seul changement que peut nécessiter le montage de la nouvelle brosse automatique.

Après avoir vu fonctionner l'appareil durant plusieurs mois, notre jugement a été celui-ci :

La brosse agit sur la partie *extérieure*, qui, par suite, est tenue dans un état constant de propreté. Mais comme les barrettes sont composées de deux rangées de peignes sur le même plan, et que la brosse n'attaque que les côtés, il en résulte qu'un grand nombre de duvets demeurent *entre* les gills, et nécessitent quand même un nettoyage.

D'où nous avons pu inférer :

D'une part, que, le *nettoyage extérieur* des barrettes étant *complet*, toute rafle était évitée;

D'autre part, que l'*intérieur* des gills n'étant *nullement atteint* et qu'au bout d'un certain temps les duvets s'y accumulant, le ruban reposait non pas sur une surface unie, mais sur une couche d'étoupes accumulées. Aussi, bien que le nettoyage par cet appareil ne se fasse qu'à de longs intervalles, il est bon d'observer qu'il n'est nullement supprimé.

Chez les divers filateurs où nous avons vu fonctionner la brosse

automatique nous avons recueilli peu de critiques. Ainsi, par exemple, nous a-t-on dit, il arrive parfois que, dans les métiers construits par Fairbairn, où l'appareil récepteur est constitué par une came qui se meut entre les deux vis, les duvets accumulés dans les brosses s'enroulent parfois autour de ces cames et occasionnent par suite une raffe inévitable. Ce reproche nous paraît fondé, mais il ne porte que sur une construction spéciale, et peut être évité au moyen d'une plaque intercalée entre le récepteur et la dernière brosette.

Un autre filateur nous assurait avoir aperçu à certains moments des *entraînements* de duvets dans le ruban. Mais il s'est convaincu dans la suite que cet inconvénient était dû à la faute de l'ouvrière qui avait dérangé la brosse de sa position première.

En somme, tous les praticiens qui ont employé l'appareil Bailleux-Lemaire ont été unanimes à rendre hommage à l'invention nouvelle, surtout comme constituant un progrès réel pour la filature d'étoffe. Quelques-uns ont fait une restriction en ce qui concerne la filature de lin proprement dite, et l'appareil dans ce cas leur a semblé moins indispensable quoique utile, la longueur des brins qui forment le duvet amenant alors dans la brosse une accumulation de fibres enchevêtrées.

On s'accorde à y trouver économie de main-d'œuvre, puisqu'il n'y a plus de temps d'arrêt et qu'il y a beaucoup moins de hors-d'heure affectés au nettoyage des barrettes.

Il y a aussi économie dans les gills, qui ne se détériorent plus par l'engorgement des rubans et l'opération du nettoyage. Quelques filateurs, forcés trop souvent de faire réparer leurs peignes, nous ont assuré n'avoir plus eu aucun bris depuis l'installation de la brosse Bailleux-Lemaire. Bien plus, nous avons pu constater par nous-mêmes qu'après quelques jours le frottement multiplié des brosettes sur les aiguilles les limait en quelque sorte à l'extrémité, et finissait par les polir de telle façon qu'elles entraient ensuite sans effort dans le ruban.

Inutile d'ajouter que le fil est plus net. Nous avons pu en juger par nous-mêmes dans la filature d'étoupes de M. Bailleux-Lemaire, sur deux têtes d'un deuxième étirage. L'une, servant de terme de comparaison, se trouvait dans les conditions ordinaires, l'autre était munie de la brosse automatique. Un simple coup d'œil suffisait pour juger de la différence marquée qui existait entre elles : sur la première, l'étoupe remplissait presque entièrement le sommet des gills, les rubans étaient couverts de brins accumulés et inégalement épars sur leur surface ; la seconde, au contraire, semblait libre de boutons et de duvets, et les pointes des gills surplombaient le ruban d'une manière si égale, que nous aurions songé à un artifice de l'inventeur, si nous n'avions vu les métiers en marche conserver la même disposition.

Le Comité de filature nous avait chargé d'examiner si cet appareil pouvait s'appliquer à d'autres industries. La filature de laine seule semblait s'y prêter. Mais, à notre première visite chez un filateur de Tourcoing, il nous fut facile de juger que la fabrication des fils de laine n'était nullement sujette à être entravée par la présence des duvets semblables à ceux du lin, et que, d'autre part, la disposition des gills-box de construction récente ne permettait pas d'y placer la brosse : l'étireur de dessous, cannelé, n'est pas ici muni d'un frotteur, mais bien d'un cuir mû par un cylindre inférieur parallèle.

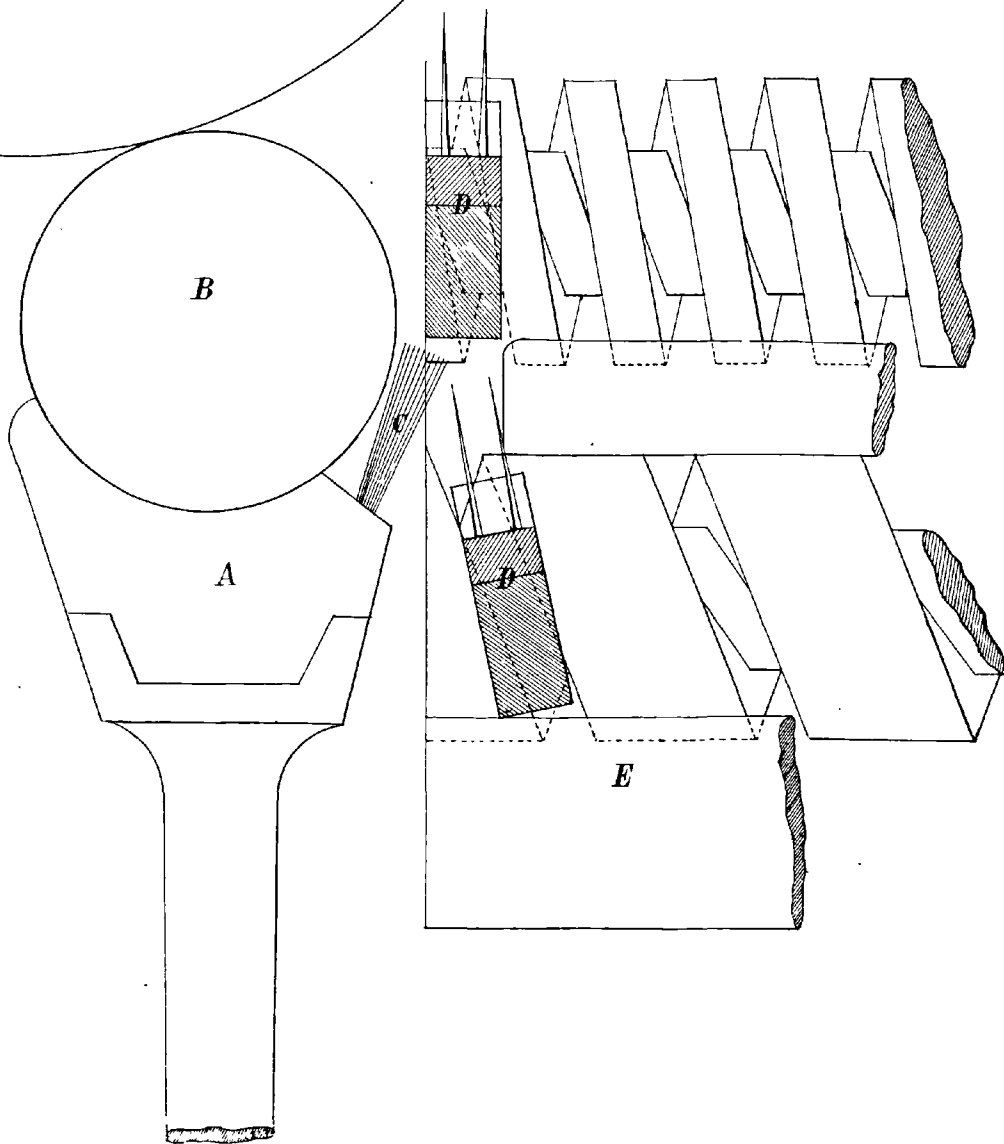
En somme, cet appareil est d'une application facile pour la filature de lin et d'étoupes, il n'a besoin en outre d'aucun engrenage ni force motrice.

Un dernier mot sur son prix. Il est peu coûteux : le droit de brevet est de 10 fr. et le coût de chaque brosse varie entre 5 et 6 fr. suivant la dimension des *têtes*.

Après un sérieux examen, le Comité de la filature pense qu'il y a lieu d'en recommander l'emploi.

ALFRED RENOARD.

BROSSE AUTOMATIQUE
DU SYSTEME BAILLEUX-LEMAIRE.



RAPPORT DE LA COMMISSION CHARGÉE D'EXAMINER
LE MÉMOIRE CONCERNANT LES EFFETS DE LA GELÉE
SUR LES MAÇONNERIES

Par M. E. DU RIÉUX.

La question soulevée par le travail qui nous a été renvoyé, n'est pas aussi oiseuse qu'elle pourrait le paraître à première vue ; elle ne manque ni d'intérêt, ni d'actualité dans une ville comme la nôtre, où l'on bâtit beaucoup.

Peut-on construire impunément par la gelée, ou vaut-il mieux suspendre les travaux ?

Telle est la question que beaucoup de personnes du métier se posent journellement, car les faits semblent se contredire.

Le travail, qui nous a été envoyé, conclut par l'affirmative.

L'auteur fonde son opinion sur ce que : 1^o on n'a jamais démoli, dit-il, de maçonnerie ayant été faite par la gelée ; 2^o parce que le froid est sans action chimique sur le mortier.

Sur le premier point il fait erreur ; les praticiens sont là pour affirmer le contraire.

Quant à conclure de ce que le froid est sans action sur les éléments constitutifs du mortier, que l'on peut construire sans crainte par la gelée, la chose doit être examinée d'un peu plus près.

Evidemment le froid est sans action chimique sur le mortier vieux ou frais, qui est l'élément sensible d'une maçonnerie ; il ne fait que suspendre les réactions qui s'opèrent dans le sein de sa masse, réactions qui ont pour résultat l'absorption de l'acide carbonique atmosphérique pour former du carbonate de chaux, car l'eau étant devenue solide, il s'ensuit que l'acide carbonique ne peut plus s'y dissoudre et par suite les molécules de ces corps ne pouvant plus venir dans leurs sphères d'attraction réciproque ne se

combinent plus ensemble et toutes réactions chimiques cessent jusqu'à ce que l'eau ait repris son état normal.

Il est donc vrai de dire que, au point de vue chimique, le froid est sans action chimique sur le mortier et qu'il ne fait que suspendre les réactions qui s'y opèrent. Mais les dégradations que l'on constate souvent ne sont pas dues à des phénomènes chimiques, mais à un simple travail mécanique.

L'eau en se congelant augmente de 0,07 en volume. Or, si une gelée vient à surprendre une maçonnerie encore fraîche, c'est-à-dire très-chargée d'eau, cette eau va se congeler et augmenter de volume. Comme le mortier est le corps qui contient l'eau en plus grande quantité, c'est sur lui que l'action du froid se fera principalement sentir.

On conçoit donc à priori que plus un mortier sera chargé d'eau plus la gelée aura d'action sur lui et par suite sur l'ensemble de la maçonnerie et que l'emploi de matières de dessiccation rapide sera une garantie contre la détérioration de la maçonnerie, si elle venait à être atteinte par la gelée.

Etant admis que sous l'action du froid l'eau libre du mortier gèle, on peut se demander comment il se fait que certaines maçonneries sont aussi saines après une gelée qu'avant et que d'autres sont tellement abîmées qu'il faille les refaire.

Les mortiers employés ordinairement ne sont formés que de sable et de chaux.

Une partie de la chaux hydratée en dissolution dans l'eau libre cristallise au fur à mesure que cette eau s'évapore, tandis qu'une autre partie, absorbant l'acide carbonique atmosphérique se transforme en carbonate de chaux, qui cristallise également.

C'est à la cristallisation enchevêtrée de ces deux corps que les mortiers doivent leur cohésion. Or, tout ce qui peut rendre cette cristallisation enchevêtrée plus compacte, augmente la résistance de la maçonnerie et, réciproquement, tout ce qui tend à l'empêcher diminue la cohésion du mortier.

Parmi les diverses causes qui facilitent cette cristallisation enchevêtrée, il y en a une très-importante, c'est la charge. On peut dire que, toutes choses égales d'ailleurs, un joint en maçonnerie sera d'autant plus solide qu'il aura été plus chargé.

Que se passe-t-il quand une gelée surprend une maçonnerie? elle congèle l'eau libre du mortier et par suite elle la dilate et fait conséquemment exécuter, au centre de gravité de la masse, un mouvement quelconque par rapport à un point fixe. Il est évident à priori que ce mouvement se fera suivant la ligne de plus faible résistance. Si cette ligne est verticale, le centre de gravité se déplacera verticalement et le dégel arrivant il y a tout lieu de croire que sous l'action de la pesanteur, le centre de gravité reprendra sa position primitive.

Si, au contraire, ce déplacement se fait suivant une autre direction, il est plus que probable que le centre de gravité ne pourra revenir à sa place première et que dès lors la répartition de la charge ne sera plus la même qu'avant la gelée, et que la pression qu'auront à supporter les divers points ne sera plus la même non plus. Si cette pression n'atteint pas un certain minimum, la prise du mortier se fera encore, mais, dans ce cas, la solidité de la maçonnerie aura diminué, et si ce minimum a été dépassé, il faudra refaire l'ouvrage.

Il est vrai que cette action est loin de toujours se présenter de cette façon. Si la gelée a été intense, la partie superficielle de la maçonnerie sera seule atteinte, le mortier se dilatera dans le sens du joint et en sortira; le soulèvement ne commencera que quand les parties qui gèlent trouveront moins de résistance à soulever l'ensemble de la masse qui pèse sur elles qu'à refouler par glissement sur les briques les parties périphériques gelées.

Dans l'ensemble d'un ouvrage en maçonnerie, certaines portions seront très-abîmées et d'autres n'auront rien. Cela dépendra évidemment de la cause qui a amené l'abaissement de température. Si la gelée a eu lieu par rayonnement céleste, les parties couvertes

seront intactes et les autres pourront être attaquées; si c'est un vent du Nord qui a provoqué le froid, les parties exposées au Nord seront plus fortement atteintes que les autres. Bref la manière dont se produit le froid doit être prise en sérieuse considération.

Un exemple suffira à l'appui de ce qui précède.

Tous les praticiens connaissent la déformation qu'éprouvent les murs sous l'action du soleil et de la gelée.

Si un mur nouvellement fait est saisi par la gelée, puis, que la gelée continuant pendant le jour, il se trouve placé dans une position telle que d'un côté il soit exposé aux rayons solaires et de l'autre à l'action du froid, on voit ce mur se déformer complètement et pencher du côté du soleil.

C'est que le soleil chauffant la face tournée vers lui, fait fondre l'eau congelée et reprendre aux briques leurs positions premières, alors que sur l'autre face l'eau se congelant graduellement gonfle de plus en plus les joints, soulève les briques par rapport les unes aux autres et déplace le centre de gravité suivant une ligne oblique à la verticale : le mur penche donc vers le soleil.

Notre réponse à l'ouvrage qui nous a été renvoyé sera donc :

1° Que sur le premier point l'auteur fait erreur en prétendant qu'on n'a jamais démolé de maçonneries faites par la gelée.

2° Que l'on ne peut tirer aucune conclusion de ce que la gelée est sans action sur les réactions chimiques du mortier, à l'appui de la non-influence de la gelée sur les maçonneries.

3° Que les dégradations que l'on constate souvent ne sont dues qu'à un simple travail mécanique.

4° Que ces dégradations varient suivant les formes géométriques de l'ouvrage et suivant la manière dont le froid agira sur ses faces.

5° Que comme il est assez difficile de prévoir exactement comment l'action du froid s'exercera sur l'ensemble, vu le rôle que joue l'inconnu dans une pareille question, le mieux est de s'en rapporter au vieux proverbe : *In dubia Abstine.*

E. DU RIZOU.

NOTE SUR L'UTILISATION DES DÉCHETS DE LA FILATURE DU LIN

Par M. Édouard AGACHE.

On peut presque toujours juger du degré de perfectionnement d'une industrie alors que l'on connaît la proportion, la valeur et le degré d'utilisation des résidus ou déchets qui résultent du traitement de la matière à transformer. Cette observation amène à faire d'assez sérieuses réflexions sur l'état d'infériorité où se trouve l'industrie de la filature du lin, quand on la compare à celle de la filature du coton, de la laine ou de la soie.

Dans ces derniers textiles, le matériel de transformation a fait de tels progrès qu'à l'exception des poussières et des duvets, tous les autres résidus de fabrication sont réemployés. C'est ainsi que dans le coton on file des numéros 4 à 10 métrique, correspondant au 12 au 30 lin, avec les déchets du filage; de plus, les déchets des déchets sont encore utilisés pour la production des fils les plus grossiers.

Dans la laine et dans la soie, on est allé plus loin encore, les étoffes hors d'usage ont été effilochées; on en a fait, pour me servir de l'expression consacrée, des laines et des soies *renaissance*. Et il ne faut pas croire que ce procédé soit peu employé: l'Angleterre aujourd'hui, ramasse dans le monde entier les résidus d'étoffes; elle en consomme annuellement plus de *quarante millions* de kilogrammes. C'est à l'aide de ces matières à bas prix que se produisent les étoffes mélangées d'un coût peu élevé, qui font dans le monde entier une concurrence dangereuse aux belles mais coûteuses draperies classiques.

Pour en revenir à l'industrie du lin, ceux qui la pratiquent, bien loin d'en être arrivés à détiſser les vieilles étoffes, n'ont pour ainsi dire pas encore cherché l'emploi des trop nombreux résidus que laisse derrière elle une fabrication encore bien imparfaite dans ses procédés.

Mon intention n'est pas de vous faire la monographie de tous les genres de déchets qui se produisent dans le cours des opérations qui transforment le lin, il y aurait là assurément une étude fort intéressante à faire, étude féconde sans aucun doute en utiles enseignements. Pour le moment je me contenterai d'attirer votre attention sur l'emploi profitable qui pourrait être fait des déchets produits en grande quantité par le métier à filer à l'eau chaude.

Et tout d'abord, quelle est l'importance et la valeur de ces résidus?

Il n'existe pas de données exactes sur cette matière, mais on peut prendre comme base d'évaluation, la redevance que paient habituellement les marchands de déchets aux filatures. Elle se calcule généralement de 4 fr. à 4 fr. 80 par broches et par année, soit en moyenne à 4 fr. 40 c. Or, l'on sait que les déchets lavés sont vendus de 26 à 30 francs les 100 kilog. secs. En défalquant les frais de transport et de manutention ainsi que le bénéfice de l'intermédiaire, on obtient un prix brut moyen de 20 francs par 100 kilogrammes payés aux filateurs; ce qui suppose, étant admis le prix d'abonnement de 4 fr. 40, une production moyenne de 7 kilos de déchets mouillés par broche et par année.

Ce chiffre donnerait pour l'arrondissement de Lille une production de près de 3 millions de kilogrammes, lesquels, dans l'état actuel des choses, servent à l'alimentation des papeteries de la région.

N'est-il pas possible de rendre de nouveau ces matières propres à la production du fil?

Pour notre part, après expérience faite, nous n'hésitons pas à affirmer que la solution de ce problème est chose facile.

Examinons le produit en question.

A première vue l'apparence en est peu satisfaisante. L'eau bouillante des bacs de métier à filer a pour ainsi dire feutré et durci la matière, mais si l'on examine la chose de plus près, on ne tarde pas à apercevoir, sous la sorte de carapace de gomme résine que la pression des cylindres a accumulée à l'extérieur des mèches, des filaments ayant subi une sorte de désagrégation.

J'ai prononcé le mot de désagrégation; ce mot quand on l'emploie pour le travail du lin, vous ne l'ignorez pas, est synonyme de cotonnisation. En effet, le lin désagrégé complètement ressemble au coton, il en a la souplesse, le brillant, la facilité de transformation. Séduit par ces divers avantages, plusieurs fois on a essayé de cotonniser le lin. Depuis Berthollet qui fit en 1799 des expériences très-intéressantes sur ce sujet, jusqu'au chevalier Claussen dont les procédés reçurent en 1851 un commencement de réalisation pratique, une foule d'inventeurs ont successivement essayé d'amener le lin, par des procédés chimiques, à un état de désagrégation qui en permettrait la filature avec des frais moindres que ceux nécessités par le matériel qui nous est indispensable aujourd'hui. Ce qui fit échouer toutes ces tentatives, c'est le prix élevé des opérations nécessaires pour arriver à la désagrégation et la freinte énorme que le traitement dans les chaudières autoclaves faisait subir à une matière de grand coût.

En revenant plus directement au sujet qui nous occupe, je vous ferai remarquer que cette désagrégation, dont je viens de parler, déjà commencée par le travail des aiguilles et par l'action de l'eau bouillante sur la fibre ne nécessite plus pour être complétée, que quelques opérations très-simples.

Voici comment j'ai procédé pour arriver à produire les échantillons de matière soyeuse et blanche, que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui à la Société Industrielle.

Afin d'arriver à dissoudre les matières résino-gommeuses qui recouvrent d'une sorte d'enduit les mèches de préparation impar-

faitement désagrégées, j'ai fait plonger dans un bain d'eau tiède, légèrement chargée de carbonate de soude, les déchets mouillés tels qu'ils sortent des ateliers du filage. Après trois heures d'imbibition la matière a été retirée de la cuve et rincée à grande eau. Les déchets ont été énergiquement tordus à la cheville, puis rincés de nouveau et l'opération du tordage a été recommencée de façon à exprimer d'une façon complète, toutes les matières gommeuses et résinoïdes tenues en suspension dans les fibres.

Je ne puis trop insister sur l'importance de cette dernière manutention ; faute de la pratiquer convenablement, on courrait le risque de retrouver dans la fibre séchée, une sorte de résine insoluble qui créerait de sérieux embarras dans le filage ultérieur. Si l'opération dont je viens de parler devait se faire en grand, on agirait d'une façon tout à la fois efficace et économique, en employant à plusieurs reprises la machine à rouleaux presseurs, employée dans les blanchisseries anglaises sous le nom de *Squeezer*.

Après ces divers traitements, le déchet lavé une dernière fois à grande eau a été séché au feu puis étendu à l'air. A la suite de ces opérations, j'ai fait passer la matière sous des rouleaux cannelés animés d'un mouvement de va-et-vient, et pour terminer, je lui ai donné un cardage énergique dans une machine habituellement employée au travail des étoupes.

Je vous sou mets le produit tel qu'il est sorti de la carde, il possède, comme je vous le disais en commençant, une partie des qualités et des défauts du coton : fibres courtes, fines, vrillantes, toucher moelleux, apparence légèrement duveteuse. Pour arriver à une comparaison plus complète, j'ai trempé une petite partie de cette matière dans une solution faible de chlorure de chaux et j'ai obtenu très-rapidement une décoloration presque complète du produit, ce qui lui donne l'apparence d'un coton commun.

Au point où nous en sommes arrivés, la question de l'utilisation industrielle doit se résumer dans celle du prix de revient.

Le prix obtenu actuellement du déchet de filature est, ainsi que

je crois l'avoir établi plus haut, d'environ 20 francs les 100 kilogrammes bruts pesés à l'état sec. Prenant ce chiffre comme base de calcul, je trouve :

Coût de la matière sortant de la filature	20 fr.
Lavage, sel de soude employé en faible quantité, séchage . .	10 »
Frais de brisage et de cardage	5 »
Frais généraux et divers imprévus	5 »
Perte en poids résultant des freintes diverses évaluées à environ 30 % du poids de la matière brute.	8 »
Total	<u>48 fr.</u>

Voilà donc ce que coûte la matière prête à être employée.

Quel système convient-il de mettre en usage pour la transformation en fil ? Je dois avouer ici que mes essais, en ce qui touche ce dernier point, ont été forcément incomplets. Ne disposant que d'un matériel à filer l'étaupe, je n'ai pu, en raison des écartements des diverses machines, traiter convenablement le déchet désagrégé. Le succès pourtant, ne me paraît pas douteux pour qui saurait employer avec quelques légères modifications l'assortiment usité pour la filature de la laine cardée.

Si l'on voulait tirer du produit toute la finesse que comporte son état d'extrême division, il faudrait recourir à la peigneuse Heilmann, je ne doute pas qu'à la suite de ce traitement on n'arrive, avec des assortiments appropriés, à produire des titres très-élevés.

Je termine en faisant observer que les procédés que je viens de décrire, s'ils peuvent se généraliser dans la pratique industrielle, auront ce résultat, de faire rapidement augmenter de valeur les déchets du filage du lin. Ce serait donc un abaissement assez sensible du prix de revient pour l'industrie linière dont l'état est loin d'être prospère depuis plusieurs années.



NOTE SUR L'ÉCLAIRAGE AU GAZ (1)

Par M. E. LEMOINE,

Ingénieur civil, ancien élève de l'École polytechnique.

La question du prix de revient de l'éclairage au gaz prend chaque jour une importance plus considérable, puisque l'usage du gaz se répand chaque jour davantage, et nous pensons que la *Société industrielle de Lille* répondra à un véritable besoin, en faisant connaître les principes qui peuvent guider, soit pour établir les canalisations, soit pour les modifier, soit enfin pour choisir les brûleurs. Un des avantages de la connaissance générale de principes rationnels sur la question, sera de rendre impossible la propagation de prétendues inventions, qui sous prétexte d'opérer des économies, trompent le consommateur et empêchent le progrès véritable en jetant le discrédit et la défiance sur toute propagation nouvelle. Nous dirons plus loin quelques mots des *becs économiques*, nom qu'empruntent ordinairement ces produits du charlatanisme.

Les principes sont peu nombreux; nous allons les énoncer tout d'abord; cette note ne contiendra que leur application et quelques détails sur leur mise en pratique.

PREMIER PRINCIPE.

Le gaz doit être brûlé à la plus basse pression possible.

(1) Ce mémoire a été présenté à la Société, par M. E. CORNUT, dans la séance du 26 janvier 1875.

DEUXIÈME PRINCIPE.

La pression doit être maintenue constante.

TROISIÈME PRINCIPE.

Les tuyaux des canalisations doivent être suffisamment larges pour la dépense qu'ils sont appelés à faire.

DISCUSSION DU PREMIER PRINCIPE.

Le premier principe, *le gaz doit être brûlé à la plus basse pression possible*, a été mis hors de doute par le travail de MM. P. Audouin et P. Bérard, fait sous la direction de MM. Dumas et Regnault, intitulé: *Étude sur les divers becs employés pour l'éclairage au gaz et recherche des conditions les meilleures pour sa combustion*, et publié dans les annales de chimie et de physique, (3^e série, tome LXV, 1862). Ce travail entrepris pour établir définitivement les principes, d'après lesquels devaient être réglées les conventions et stipulations entre la Compagnie Parisienne pour l'éclairage au gaz et la municipalité, contient les conclusions suivantes, se rapportant aux becs à fente ou becs papillons :

1^o *Une même quantité de gaz peut donner, quand elle*
» *brûle dans un bon bec, quatre fois plus de lumière qu'elle*
» *n'en donne en brûlant dans un mauvais; 2^o l'intensité*
» *lumineuse croît avec la largeur de la fente du bec, mais plus ra-*
» *pidement qu'elle; 3^o l'augmentation du pouvoir éclairant*
» *correspond à une diminution très-rapide de la pression et, par*
» *conséquent, à une diminution de la vitesse d'écoulement*
» *du gaz pendant la combustion, pour chaque série de becs*
» *étudiés, le maximum d'intensité lumineux correspond à une*

» vitesse sensiblement constante, mesurée par une pression de deux
» à trois millimètres de hauteur d'eau. »

La pratique a donc maintenant une règle sûre : *pour utiliser le mieux possible, en le faisant servir à l'éclairage avec des becs à fente, un volume donné de gaz, il faut le brûler à une pression de 2 à 3 millimètres de hauteur d'eau.*

Un préjugé généralement répandu consiste à croire que le gaz brûle *bien* lorsque la flamme est tendue et blanc-bleuâtre ; ces caractères sont ceux d'une flamme brûlant à haute pression ; les flammes à basse pression sont blanches, tirant légèrement sur le jaune rougeâtre, molles ; c'est même cela qui limite quelquefois la pression faible que l'on voudrait donner à une flamme ; si le bec est placé dans un courant d'air, s'il est placé dans une salle de lecture, etc., on préférera, dans certains cas, augmenter un peu la dépense, et gagner de la fixité dans la flamme ; au lieu de brûler le gaz avec une pression de 2 ou 3 millimètres, on le brûlerait alors avec 4, 5, 6. Je n'insiste pas sur les détails. Quand on est bien maître des principes, leur application rationnelle donnera toujours une facile solution des questions pratiques ; nous ne saurions trop recommander aux appareilleurs de fixer leur attention sur ce sujet que presque tous ignorent et dont beaucoup ne voient pas l'importance parce que, disent-ils : « *cela va toujours quand même.* » Ce que nous venons de dire nous conduit au choix à faire parmi les divers becs, et nous allons nous appuyer sur la très-intéressante étude que M. Giroud en a faite dans la première partie du *traité de la pression*. Nous nous bornerons aux cas les plus ordinaires.

Si l'on veut dépenser de 90 à 120 litres de gaz à l'heure, nous conseillons des becs dont la fente ait de 0^{mm}35 à 0^{mm}40 de large ; de 120 à 140 litres, des becs de fente de 0^{mm}45 à 0^{mm}50 ; de 140 à 180 litres, des becs de fente 0^{mm}50 à 0^{mm}60 ; pour des dépenses plus considérables, il faudrait prendre la fente encore un peu plus large.

Nous ne parlons pas des dépenses inférieures à cent litres à l'heure, parce qu'on les applique peu ; l'on a raison, ici la théorie donne raison à la pratique, en effet : nous lisons dans le travail déjà cité de MM. P. Audouin et P. Bérard :

« *Quand la dépense d'un bec est faible, ce bec perd*
» *beaucoup de son pouvoir éclairant, bien que la pression*
» *sous laquelle il brûle diminue; cette perte peut arriver*
» *jusqu'au rapport 1/2 ; à chaque bec correspond une dépense*
» *qui donne la plus grande quantité de lumière que ce bec puisse*
» *produire ; ce maximum correspond pour les fentes larges à la*
» *pression de 3^{mm} de hauteur d'eau ; le même fait se retrouve*
» *dans les brûleurs à fente étroite, mais alors le maximum de*
» *lumière produite correspond à une vitesse d'écoulement plus*
» *grande que dans les fentes larges. On trouve donc aussi un*
» *maximum qui correspond à une diminution dans la pression ;*
» *mais pour les dépenses faibles le pouvoir éclairant diminue. »*

On peut donc poser en général :

Il y a plus d'économie à donner une quantité déterminée de lumière avec peu de becs brûlant beaucoup de gaz (de 130 litres à 300 litres par heure), qu'avec beaucoup de petits becs brûlant chacun moins de 100 litres. On ne devra diviser l'éclairage à ce point que lorsque des raisons particulières vous y obligeront, cela pourrait arriver dans un atelier, par exemple, où chaque ouvrier devrait avoir à éclairer un point particulier de son travail. Les becs Manchester (1) ne doivent presque jamais être adoptés, ils ne commencent à bien utiliser la dépense que pour les très-gros becs, ainsi un Manchester, tel que chacun de ses trous ait

(1) C'est-à-dire à deux trous percés obliquement en face l'un de l'autre ; ces trous laissent échapper deux jets de gaz qui, se brisant l'un sur l'autre, s'étalent et donnent une flamme dirigée dans le plan bissecteur du dièdre formé par les plans des deux trous. Naturellement, on incline également le plan des trous par rapport à la verticale de sorte que le plan bissecteur dont il s'agit soit vertical.

4^{mm}75 de diamètre, utilise parfaitement des dépenses de gaz, comprises entre 160 et 350 litres à l'heure.

Les matières principalement employées pour faire des becs sont : le fer et la stéatite (1). Quoique plus fragile, la stéatite nous paraît préférable, parceque la fente ne se déforme pas, fait que l'oxydation produit assez rapidement avec les becs en métal. Je terminerai ce que je viens de dire des becs fendus, en parlant d'une convention qui permettrait de rendre comparables les modèles des divers fabricants; chacun d'eux ayant des marques particulières pour chaque espèce de bec qu'il fabrique, il est très-difficile de s'entendre avec eux, pour commander ce que l'on désire; nous approuvons fort la manière de les classer qu'a adoptée M. Girard, par largeur de tête et largeur de fente (2); la largeur de la fente est exprimée en 10^{mes} de millimètre.

Pour les becs dits becs à verre, becs Argand, ou becs à double courant d'air, les meilleurs sont toujours ceux qui donnent leur pleine lumière à basse pression, 4^{mm}50, 2^{mm} etc.; mais il y a d'autres conditions à observer; la hauteur du verre, (plus le verre est élevé plus la flamme devient petite mais en même temps plus fixe et plus brillante et son pouvoir éclairant absolu diminue), sa forme, la proportion du courant d'air etc. Nous signalerons seulement quelques types, reconnus avantageux. Le bec Bengel à 30 trous, dépensant de 110 à 125 litres, avec un verre droit de 20 à 22 centimètres de hauteur; le bec Bengel à 40 trous, dépensant de 150 à 165 litres avec le même verre; les divers modèles du bec Monnier,

(1) Cette dernière matière vient d'Allemagne; les principales fabriques de becs en stéatite sont à Nuremberg; il serait à désirer que l'on pût trouver en France une matière première convenable, nous cesserions alors d'être, sur ce point, tributaires de nos voisins; Je ne sache pas qu'on ait sérieusement recherché la stéatite en France, il y en a de grandes quantités dans les montagnes du Dauphiné, mais cette stéatite contient des grains imperceptibles de fer très-dur ou de wolfram, qui mettent trop rapidement hors d'usage les instruments de fabrication de becs.

(2) M. Deleuil, constructeur d'instruments de précision à Paris, fabrique une petite règlette d'épaisseur variable fort commode pour mesurer la largeur des fentes et une aiguille conique pour mesurer le diamètre des trous.

le bec en stéatite disposé exprès par M. Girard, pour être placé sur un rhéomètre de 130 litres (voir plus loin la description du rhéomètre).

Les becs à verre bien étudiés sont en général à conseiller toutes les fois qu'ils peuvent être employés ; avec eux l'emploi d'un régulateur est presque indispensable, car ils sont très-sensibles aux variations de pression. Ainsi (voir traité de la pression déjà cité page 31), le bec Bengel à 30 trous, qui brûle 112 litres à la pression de 2^{mm}35, en dépense 153 à la pression de 3^{mm}50 ; à ce moment il est à la limite extrême où il va filer.

Tout ce que nous venons de dire sur les becs se rapporte à un gaz analogue à celui qui se fait avec les houilles françaises, allemandes, et la plupart des houilles anglaises ; si l'on se servait d'un gaz *enrichi* artificiellement avec du pétrole, par exemple, ou d'un gaz provenant de la distillation du Bog-head, du cannel-coal, etc., ces principes ne seraient plus applicables. « Les conditions ne sont » plus les mêmes et les fentes minces sont plus avantageuses que » les fentes larges, le gaz demandant pour brûler une plus grande » quantité d'air. » (P. Audouin et P. Bérard, travail déjà cité).

DISCUSSION DU DEUXIÈME PRINCIPE.

La pression doit être maintenue constante.

Le gaz ne s'écoule dans l'atmosphère que parce que sa pression est supérieure à la pression atmosphérique, et la force qui le fait sortir par un orifice donné, dépend de la différence entre ces deux pressions ; c'est cette différence, exprimée en colonne d'eau, qu'on appelle, pour abrégé, *pression du gaz*. La pression du gaz dans la canalisation varie, en général, par diverses causes ; ainsi le poids du gazomètre où le gaz se trouve emmagasiné à l'usine, poids qui est, en définitive, la force qui comprime le gaz et lui donne sa pression, varie par le mouvement même de la cloche du gazomètre ; si celle-

ci s'enfonce dans l'eau, qui sert de lut, c'est-à-dire si le gaz se dépense, la cloche se trouve allégée, puisque la poussée de l'eau sur la cloche augmente; la pression varie donc de ce fait, par cela même que le gaz se consomme; de plus, les directeurs d'usine sont souvent obligés de modifier la pression à certains moments en allégeant ou en chargeant la cloche, en ouvrant plus ou moins les valves. Ainsi, dans la journée, ou bien, lorsque la nuit, tout mouvement et tout travail ont cessé, la pression doit être aussi faible que possible, afin de diminuer les pertes de gaz par les fuites impossibles à éviter complètement; dans la soirée, au contraire, pendant le temps de plein éclairage, la pression est augmentée et quelquefois poussée à son maximum, pour satisfaire aux demandes de la consommation. La plupart des ingénieurs changent même la pression d'heure en heure, d'après les variations que les observations *journalières précédentes* indiquent dans la consommation.

Pour ceux qui modifient la pression à certains moments, la laissant constante dans les intervalles et qui veulent continuer cette marche, un instrument servant à modifier à volonté la pression, la maintenant d'ailleurs constante une fois établie, est nécessaire; nous le décrirons plus loin sous le nom de régulateur de pression ou de consommation.

Pour ceux dont l'idéal (et nous serions de ceux-là), est de proportionner à chaque instant l'émission de l'usine à la consommation qui tend à se faire, et qui en sont réduits à l'approximation probable donnée par les observations antérieures, un instrument qui remplisse automatiquement la condition cherchée est naturellement ce qui peut être préférable. Cet instrument, c'est le *régulateur d'émission* (voir *traité de la pression* déjà cité, 2^e partie).

D'après ce qui précède, on voit que pour des causes venant de l'usine et, très-souvent, pour d'autres encore tenant, par exemple, à l'insuffisance des tuyaux, la pression varie chez le consommateur, par suite, s'il a réglé son éclairage à un certain moment en suivant les prescriptions indiquées dans la discussion du premier principe,

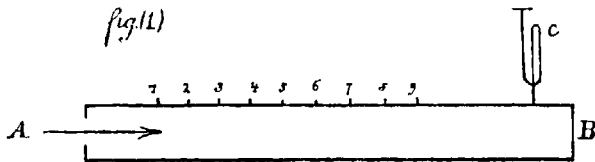
cette situation sera bientôt bouleversée par les changements de pression, ses becs fileront, fumeront, dépenseront trop de gaz pour la lumière produite, de là des chances d'incendie, la détérioration des peintures, des ornements s'il y en a, une trop grande chaleur produite, etc. Le consommateur doit donc chercher à établir chez lui le régime avantageux qui a été une fois établi, c'est-à-dire qu'il doit maintenir constante la pression qui se rapporte à ce régime.

Nous verrons plus loin qu'il aura, suivant les cas, deux partis à prendre : employer un régulateur de pression pour son réseau, ou mettre à tous ses becs des rhéomètres ou régulateurs du volume.

DISCUSSION DU TROISIÈME PRINCIPE.

Les tuyaux des canalisations doivent être suffisamment larges pour la dépense qu'ils sont appelés à faire.

Considérons une portion AB de tuyau (fig. 1).



Nous supposerons le tuyau alimenté en A et recevant le gaz à une pression constante p ; nous le supposerons fermé en B. Ce tube porte des brûleurs aux points marqués 1, 2, 3. . . . et en C un petit manomètre.

Allumons successivement les becs 1, 2, 3, etc. en examinant chaque fois la pression donnée par le manomètre C; nous verrons cette pression rester d'abord invariable quel que soit le nombre des brûleurs allumés, si nous continuons à allumer des brûleurs, il arrivera un moment où la pression va diminuer en C et, à partir de ce moment, elle diminue de plus en plus avec chaque brûleur allumé. Si AB était assez long et qu'on eût sur sa longueur placé un

certain nombre de manomètres, tous marqueraient d'abord la même pression, quel que soit le nombre des brûleurs allumés, mais à partir du moment où la pression aurait baissé à l'un d'eux, ils marqueraient tous des pressions différentes, allant en diminuant de A en B.

Ainsi au point *de vue pratique* (1), un tuyau fonctionne de deux manières :

D'après la première, la pression est sensiblement constante dans toute l'étendue du tuyau et indépendante de la dépense ;

D'après la seconde la pression varie d'un point à l'autre du tuyau et diminue à mesure que la dépense augmente.

Nous dirons avec M. Giroud que dans le premier cas le tuyau *fonctionne comme réservoir*, dans le second *comme canal d'écoulement*.

Cette distinction des tuyaux en *réservoirs* et *tuyaux d'écoulement* a une grande importance pratique en ce qu'elle donne la clef de bien des difficultés et qu'elle indique souvent où il faut appliquer le remède. On voit que l'idéal du réseau d'éclairage d'une canalisation c'est qu'elle fonctionne comme réservoir dans toute son étendue. Les allumages ou extinctions dans les diverses parties du réseau ne réagissent pas alors sur la pression dans les autres parties.

Chaque particulier doit avoir des canaux suffisamment larges pour la dépense qu'il veut faire, cette condition qui paraît si simple est loin d'être toujours remplie pour diverses causes ; par exemple supposons une canalisation bien organisée ; l'industriel auquel elle appartient éprouve la nécessité d'étendre ses affaires, il agrandit l'espace qu'elle doit desservir, ajoute de nouveaux becs, cela se fait souvent plusieurs fois et il est tout naturel que l'éclairage surchargé laisse alors à désirer.

L'ignorance des appareilleurs contribue aussi à ce que de pareil-

(1) Nous ajoutons cette restriction parce qu'il est évident que, théoriquement, la perte de pression commence avec la dépense et reste fonction de celle-ci.

les situations soient fréquentes; pour économiser quelques kilogrammes de tuyaux ils compromettent la durée d'un éclairage qui se déränge à la moindre obstruction partielle, à la plus petite addition de becs.

Lorsque l'éclairage pêche par suite de l'insuffisance de la canalisation, il n'y a pas en général besoin de tout refaire pour mettre l'éclairage en ordre, il suffit souvent de quelques modifications, par exemple d'isoler une partie de la canalisation et d'alimenter cette partie par un tuyau branché sur la conduite de la rue etc.

Il est évident que théoriquement l'état de suffisance dépend d'une foule de circonstances quand le diamètre du tuyau est donné ; longueur du tuyau, pression dans le réseau, nombre et force des coudes etc. etc., mais comme on ne veut pas un état limité qui se déränge au moindre imprévu, qu'on recherche au contraire un état pratique laissant une grande latitude, on peut poser la règle suivante :

Si l'on se conforme aux prescriptions qu'elle indique, on sera certain d'avoir une canalisation dans d'excellentes conditions :

1° Même pour un seul bec n'employer jamais des conduits de moins de	10 ^{mm}	de diamètre intérieur.
2° Pour 5 becs on emploiera des conduits de	20 ^{mm}	—
10	—	— 25 ^{mm}
20	—	— 30 ^{mm}
30	—	— 37 ^{mm}
40 à 60	—	— 43 ^{mm}
80 à 100	—	— 50 ^{mm}
150	—	— 55 ^{mm}

3° Au-delà de 150 becs il faut compter 6^{mm} carrés de section par bec (1).

Les dimensions que nous venons d'indiquer par tuyaux de 5 becs à 150 becs sont celles qui, par arrêté du Préfet en date du 26

(1) Le bec conventionnel de l'industrie gazière représente une dépense de 140 litres à l'heure.

avril 1866, ont, dans le département de la Seine, les douilles d'entrée et de sortie des compteurs ; c'est l'expérience quotidienne qui a conduit à ces résultats.

On voit facilement que la pratique trop ordinaire de mettre un compteur correspondant à un nombre de becs inférieur au nombre de becs qu'il doit desservir est encore une mauvaise économie ; d'avoir par exemple pour 150 becs un compteur de 100 becs ; les douilles de ce compteur étant plus petites qu'il ne convient, il y a étranglement et de ce fait la canalisation peut ne plus fonctionner comme réservoir c'est-à-dire être insuffisante.

Nous recommandons encore d'arrondir les coudes et d'avoir la plus grande attention à ce que les soudures et les joints ne créent pas d'obstruction partielle dans les tuyaux.

Il nous reste à montrer comment on peut mettre en pratique les principes que nous venons d'exposer c'est-à-dire : *comment on peut brûler le gaz à basse pression maintenue fixe*. Ce résultat s'obtient au moyen soit des régulateurs d'émission, soit des régulateurs de pression ou de consommation, soit des rhéomètres. (Régulateurs de volume.)

Le premier qui ait inventé le régulateur est Clegg ingénieur anglais, en 1816 ; on peut dire qu'à ce nom est attachée la création de l'industrie gazière. Dès les premiers essais *industriels*, Clegg fut arrêté par le besoin impérieux d'un régulateur ; les flammes, sous les variations de pression, prenaient des dimensions exagérées ou s'éteignaient, filaient, sifflaient ; bref, ce mode d'éclairage était inacceptable et la nouvelle industrie fût morte en son germe s'il n'avait pas inventé le régulateur de pression.

La solution de Clegg était loin d'être parfaite, mais elle fut un palliatif efficace à une situation intolérable et de fait, jusqu'à ceux des instruments de M. Giroud dont nous allons parler, elle a servi de type à tous les essais tentés pour faire progresser l'art de régler

la pression soit à l'usine de productions du gaz soit chez les particuliers.

Nous ne décrivons pas ici le *régulateur d'émission*; ce très-ingénieux appareil imaginé par M. Giroud est destiné aux usines de production du gaz; il sert à régler *automatiquement* l'émission du gaz à l'usine, d'après les besoins à chaque instant variables de la consommation dans le réseau; les personnes qui s'intéresseraient à cette question seront bien aises de savoir que le régulateur d'émission, sa théorie, son fonctionnement, sont décrits avec détails dans le traité de la pression de M. Giroud (2 vol. et un atlas in-4° chez Gauthier-Villars, quai des Augustins, 55.)

RÉGULATEUR DE PRESSION DIT RÉGULATEUR DE CONSOMMATION.

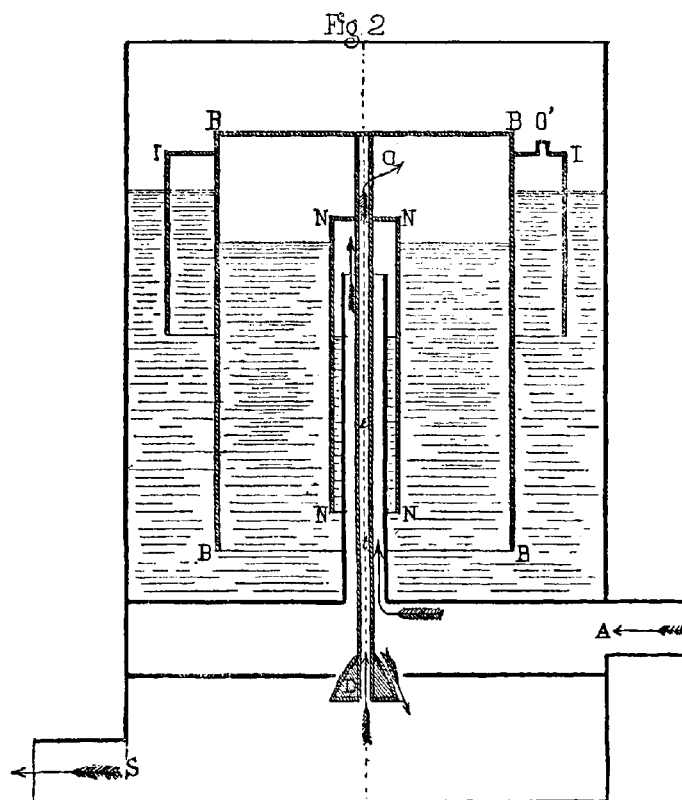
Cet appareil est aussi du type de Clegg, mais tous les défauts de ce dernier ont été corrigés et l'appareil lui-même a été profondément modifié. Il se place après le compteur, est très-peu volumineux, (beaucoup moins que le compteur correspondant à un nombre égal de becs); sa grandeur varie avec le nombre de becs du réseau qu'il est appelé à régler.

Les parties marquées sur le dessin (voir fig. 2) en traits noirs sont immobiles, les autres sont mobiles.

L'appareil se compose d'un cylindre divisé en trois parties; les deux parties inférieures sont séparées par une cloison horizontale percée en son centre d'un diaphragme circulaire; à chacune de ces deux parties est une tubulure: S pour le compartiment inférieur par où le gaz sort de l'appareil pour se rendre dans le réseau, A pour le compartiment intermédiaire par où le gaz entre dans l'appareil.

La partie supérieure est séparée de la précédente par une cloison au centre de laquelle est percée un trou circulaire sur lequel s'élève un tube ouvert à ses deux extrémités.

La tige mobile t qui forme l'axe de tout le système mobile passe dans ce tube ; t porte à sa partie inférieure le cône D qui peut venir boucher en tout ou en partie le diaphragme faisant communiquer entre eux les deux compartiments inférieurs ; à la tige t est lié un cylindre NN fermé par le haut ; le cylindre NN entoure le tube fixe au milieu duquel passe la tige t ; celle-ci forme l'axe de la



cloche BB ouverte par en bas, fermée en haut ; la tige t est creuse et fait communiquer le compartiment inférieur avec l'espace sous la cloche B par le trou O percé dans la paroi de t ; nous supposons que le compartiment supérieur du cylindre formant l'appareil a été préalablement rempli d'eau ou de glycérine ; une boîte à air (non

marquée sur le dessin) se trouve à la partie inférieure de B et sert à maintenir la partie mobile à un état convenable de flottaison.

Voici maintenant l'action du régulateur :

Le gaz entre en A, de A passe autour du cône dans le compartiment inférieur et de là se rend dans le réseau. Le gaz passe aussi à travers la tige t et se rend sous la cloche B qui, suivant le poids dont elle est chargée, prend une certaine position d'équilibre par suite de laquelle le cône D ferme en partie le diaphragme. La pression étant p en A devient p' , en S (c'est-à-dire dans le réseau) à cause de cette obstruction partielle; si l'on trouve p' , trop petit ou trop grand, on charge ou l'on décharge de poids le cylindre B ce qui augmente ou diminue le poids de l'appareil mobile et ouvre ou ferme le diaphragme, donc augmente ou diminue la pression en S. Quand on est arrivé à la valeur de p' que l'on veut conserver dans le réseau, l'appareil est réglé et la pression p' se maintient; en effet, si elle tend à diminuer, par exemple, la pression diminuant aussi sous la cloche B, le cône D s'abaisserait et le flux du gaz venant de A relèverait cette pression; le contraire se produirait par une élévation de pression. La pression une fois établie si l'on a intérêt à l'augmenter ou à la réduire, rien n'est plus simple, il suffit d'ajouter ou de retrancher des poids sur la cloche B.

La pression peut varier en A, c'est-à-dire dans la conduite, avant le régulateur, c'est même ce qui arrive toujours aux diverses heures du jour ou de la nuit à cause des changements de pression à l'usine et des allumages et extinctions circonvoisins, mais cela ne contrarie point l'effet du régulateur car le seul point où cette variation de pression se ferait sentir sur la partie mobile, c'est de haut en bas sur D; et comme le gaz de A pénètre en N, y passe de bas en haut sur le fond et qu'on a pris la surface de ce fond égale à la section moyenne du cône D, ces deux pressions sensiblement égales et en sens contraire s'annulent; *cette correction s'appelle correction de la pression d'entrée*. Donc, si la pression hausse ou baisse en

A, elle tend à hausser ou à baisser en S et le cône se ferme ou s'ouvre pour la rétablir sans que les variations de pression du gaz dans le réseau extérieur apportent une force perturbatrice agissant sur les parties mobiles du régulateur.

Nous voyons dans la figure que le cylindre B est entouré d'un autre cylindre I ouvert librement vers le bas et communiquant par le haut avec l'air au moyen de l'orifice O'. Cette disposition réalise un frein atmosphérique pour empêcher les mouvements trop brusques du système mobile qui pourraient avoir lieu sous l'influence de brusques variations de pression, car le niveau de l'eau devant être évidemment le même en dedans et en dehors de I, le mouvement ne peut être trop rapide ; en effet si une variation de pression dérange l'appareil, il faut que l'air ait le temps de rentrer ou de sortir par le trou O afin de rétablir le niveau.

Le poids de l'appareil varie avec la portion d'immersion des parties mobiles ; mais cette très-petite cause d'erreur ne devient sensible que pour les gros régulateurs ; on la corrige cependant à partir de 200 becs ; pour cela on place à l'extérieur de l'appareil deux petits vases cylindriques (on en prend deux pour l'équilibre) qui communiquent avec l'eau du bassin supérieur de l'appareil par des siphons amorcés, de sorte que le niveau est toujours le même dans le bassin et dans ces vases qui sont liés invariablement au système mobile. Si le système mobile s'enfonce, la poussée l'allège, mais de l'eau entre dans les vases cylindriques et l'alourdit de la même quantité quand on a pris la somme des sections des deux vases cylindres égale à la somme des sections des parties qui s'immergent ; le poids de la partie mobile n'a donc pas changé. Cet appareil s'applique également aux usines de production du gaz.

Si l'on a plusieurs sortes de becs en usage chez soi, par exemple des becs papillons et des becs à verre, il se peut que la pression convenant aux becs papillons soit trop forte pour les becs à verre et les fasse filer ; il faut alors régler à la main ces derniers avec le petit robinet de chaque bec, au commencement de l'éclairage, mais il vaut

mieux éviter cette manœuvre par l'emploi des *robinets niveleurs*. Entre le robinet ordinaire du bec et le bec, on place un robinet à tête de vis, ne dépassant guère la surface extérieure du tube qui conduit le gaz et, au moyen d'un tourne-vis, le robinet du bec étant tout ouvert, on ferme ce robinet une fois pour toutes de façon qu'il n'y ait plus, chaque jour, qu'à ouvrir en grand le robinet ordinaire de chaque bec.

Si la canalisation a plusieurs étages, la pression (en vertu de la force ascensionnelle du gaz, qui est plus léger que l'air) sera plus considérable aux étages supérieurs, on la ramènera à ce qu'elle doit être par le même artifice des *robinets niveleurs*, c'est même de cette application qu'ils tirent leur dénomination.

Nous ferons remarquer que dans la figure schématique que nous donnons ici du régulateur, le tube central fixe a son orifice supérieur au-dessous du niveau de l'eau au repos dans le bassin, c'est une disposition impossible en pratique et ce tube débouche à quelques centimètres au dessus du niveau de l'eau.

Il y a un grand nombre d'autres dispositions de régulateurs, nous ne nous y arrêtons pas pour les raisons suivantes ; toutes reproduisent le type de Clegg ; modifiant un détail pour corriger un défaut et en exagérant d'autres, aucune n'est répandue un peu généralement et, enfin, la société d'Encouragement à Paris, ayant en 1865, institué un concours pour le meilleur régulateur à gaz, celui que nous venons de décrire obtint le prix.

Les perfectionnements réalisés sur l'appareil de Clegg et qui en font un instrument nouveau sont :

La suppression de l'effet perturbateur de la variation de la pression d'entrée.

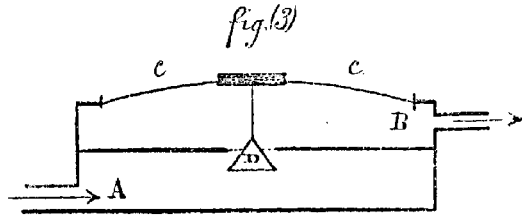
La compensation de la variation de poids due à l'immersion.

L'abaissement du centre de gravité de la partie mobile, ce qui supprime le frottement en rendant inutile les guides, galets, etc. et donne à l'appareil une extrême sensibilité.

On se sert en Angleterre et l'on a essayé d'introduire en France

un régulateur de pression sec, c'est-à-dire sans liquide, inventé par Sugg.

Voici le principe de cet instrument : une boîte (fig. 3) est divisée en deux compartiments communiquant par un diaphragme que peut venir boucher, en tout ou en partie, un cône D lié à une membrane C qui ferme le compartiment supérieur ; le gaz entre en A, sort en B.



La pression du gaz en B est déterminée par l'élasticité de la membrane, son poids et celui du cône ; si la pression vient à diminuer en B, la membrane permet au cône de s'abaisser et l'afflux du gaz de A rétablit la pression, etc.

Cet appareil est très-simple mais la variation de la pression d'entrée n'est pas compensée sous le cône, de sorte que la position de celui-ci dépend aussi de la pression en A et pas seulement, comme il le faudrait, de la pression en B.

De plus l'emploi d'une membrane est défectueux car cette dernière se perce facilement ou au moins a une élasticité rapidement variable, ce qui change la pression que doit déterminer le régulateur.

RHÉOMETRE (OU RÉGULATEUR DE VOLUME).

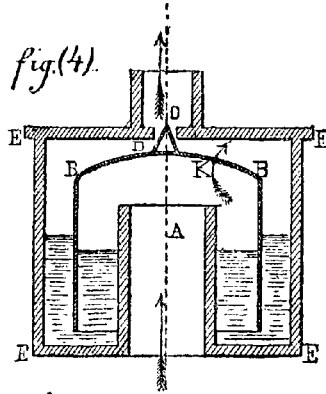
Lorsqu'on n'a qu'un petit nombre de becs (moins de 10) il est plus économique, au point de vue de l'achat de l'appareil, d'employer le rhéomètre. Cet appareil, inventé par M. Giroud, est un *régulateur de volume*, c'est un instrument produisant un effet indus-

triel absolument neuf, un mode particulier de jaugeage des fluides, il s'applique à chaque bec et, quel que soit le bec que l'on place sur le rhéomètre, à moins que l'orifice ne soit trop petit pour la pression dont on dispose, le volume dépensé sera celui que fixera le rhéomètre employé ; c'est au consommateur d'utiliser ce volume le mieux possible, en se servant de becs à fente large.

Il est à remarquer que presque tous les becs employés dans l'industrie sont mauvais, c'est-à-dire qu'ils sont à fente étroite et brûlent le gaz à haute pression; cela s'explique, parce que les bons becs sont très-sensibles aux variations de pression : ils filent, ils fument, les verres se cassent, la dépense en gaz devient considérable dès que la pression dépasse ce qui convient à leur combustion ; avec les mauvais becs ces inconvénients sont amoindris voici pourquoi : les bons becs étant à basse pression, les mauvais à pression élevée, une même variation *absolue* de pression donne un effet relatif plus grand dans le cas d'un bon bec que dans celui d'un mauvais ; si le premier brûle à 2^{mm} et le second à 10^{mm} une variation de pression de 1^{mm} fera varier de moitié la pression du premier, et du 1/10 seulement la pression du second. Pour employer de bons becs il faut donc un régulateur ou des rhéomètres ; partout où ces instruments n'existent pas, on est forcé d'employer des becs désavantageux au point de vue du rendement lumineux du gaz dépensé. En dehors de la considération des excès de gaz dépensés par les variations de pression, la facilité d'employer les meilleurs becs est, pour les régulateurs ou les rhéomètres une démonstration de l'économie qu'ils permettent.

Nous avons indiqué l'emploi du rhéomètre pour les petits éclairages, mais il trouve quelquefois une application plus générale ; ainsi les directeurs d'usine à gaz l'emploient avec avantage aux lanternes de rue ; autre exemple : dans un atelier où les becs sont réglés par un régulateur de pression tout ira bien si les ouvriers ne touchent pas aux becs ; mais s'ils y touchent pour les agrandir la dépense augmentera puisque la pression restera constante et que

l'orifice du brûleur augmentera ; si chaque bec est pourvu du rhéomètre ne permettant que la dépense qui convient à ce bec, l'ouvrier ne sera pas tenté de toucher aux becs, puisqu'il s'apercevra qu'il n'y gagne rien, qu'il y perd même ; en effet, le rhéomètre étant un régulateur de volume, il se brûlera la même quantité de gaz qu'auparavant, la flamme sera déformée, voila tout.



Le rhéomètre est de dimensions fort restreintes ; c'est un cylindre de 30 millimètres de hauteur sur 35 de diamètre. Il se compose fig. (4) d'un cylindre E sur lequel est vissé un couvercle ; à l'intérieur de ce cylindre une cloche légère B, percée d'un trou K, reçoit le gaz par le tube A, qui occupe l'axe du cylindre. Au centre du couvercle est le trou circulaire O que peut venir boucher en partie le cône D porté par la cloche B. Le cylindre E est à moitié rempli d'un liquide (on choisit la glycérine, qui ne s'évapore ni ne se congèle aux températures atmosphériques) ; au-dessus de O est un pas de vis sur lequel on place le bec. Quand le gaz arrive en A, la cloche se soulève et se met dans une certaine position d'équilibre :

Soit S la section de la cloche.

- » π son poids.
- » p la pression dans la canalisation par unité de surface.
- » p' la pression au-dessus de la cloche.

La force qui tend à faire tomber la cloche est évidemment

$$p' S + \pi \quad \text{celle qui tend à la soulever est } p S.$$

puisque'il y a équilibre on a donc :

$$p' S + \pi = p S \quad \text{d'où } \pi = p S - p' S$$

$$\text{d'où } p - p' = \frac{\pi}{S}$$

quelque soit p , $p - p'$ est donc constant, or le trou K débite le gaz précisément sous cette pression constante ; donc en K passe toujours le même volume et, par suite, il ne peut en passer davantage au bec ; la cloche prendra alors une position telle que ce volume puisse passer autour du cône D.

Si l'on a plusieurs becs différents et qu'on les place successivement en K ils feront tous la même dépense, mais les orifices du brûleur étant différents ils feront tous cette dépense sous une pression différente.

Il y aurait bien d'autres choses à dire au sujet du rhéomètre qui, étant un instrument *nouveau* dans l'industrie, peut grouper autour de lui un grand nombre d'applications, mais l'étude de ces applications nous mènerait trop loin ; ajoutons cependant encore que si l'on veut une dépense de plus de 300 litres à l'heure, il faut agrandir le modèle que nous avons décrit ; que le rhéomètre absorbe pour son fonctionnement 6 à 7 millimètres de pression qui représentent le poids de la cloche réduit en eau ; si donc un bec est fait pour bien utiliser L litres de gaz en les brûlant à la pression p il faudra pour qu'un rhéomètre, marqué L litres, fonctionne avec ce bec, qu'il y ait au moins $p + 7$ millimètres de pression dans la canalisation.

Un autre avantage du rhéomètre est que si une cloche vient à se détruire accidentellement, on peut la remplacer au prix très-bas de 0 fr. 65.

Nous dirons enfin qu'il y a des rhéomètres utilisables dans les

laboratoires dans lesquels la simple manœuvre d'un robinet permet de faire varier à volonté le volume qu'ils doivent dépenser.

Le jaugeage des rhéomètres est rapporté au gaz réglementaire de Paris à la température de 15 degrés centigrades et à la pression de 0^m760. Pour plus amples détails nous renverrons au *traité de la pression* déjà cité.

BECS ÉCONOMIQUES.

Nous avons terminé ici notre note sur les conditions pratiques d'un bon éclairage, mais nous voulons ajouter quelques observations conséquences des principes ci-dessus établis, afin de mettre en garde, une fois pour toutes, les consommateurs de gaz contre les nombreux charlatans qui les assaillent et réussissent quelquefois à les exploiter en leur présentant des *becs économiques!*

Ces becs sont invariablement composés comme il suit : un bec à fente large par où le gaz brûle, puis, à l'intérieur du bec, un obstacle quelconque faisant obturation partielle afin de réduire la pression. Cette obturation s'obtient de mille moyens divers constituant les prétendues inventions ; par exemple, le gaz traverse des toiles métalliques placées sous un tube inférieur au bec, ou bien le gaz passe par de petits trous percés dans des cloisons entre lesquelles sont comprimées des toiles métalliques, etc. d'autrefois l'obstacle est formé de matières filamenteuses de ouate, d'amiante ou bien de grains de plomb, très-souvent encore le *bec économique* se compose d'un bec à fente large qui coiffe un bec à fente très-étroite ou à trous très-petits. On voit que tous ces artifices reviennent à *réduire* mais pas à *fixer* la pression par une obturation quelconque. Voici la façon de procéder des propagateurs de ces becs : Ils choisissent un éclairage mal organisé (et il n'y en a que trop) où les becs à fente étroite brûlent le gaz à forte pression, c'est-à-dire mal, ils placent leur *bec économique* : la pression, qui se trouve réduite, permet de brûler le gaz un peu mieux ; en moyenne,

on constate, *au commencement*, un peu d'économie et le tour est joué. Mais, d'une part, les petits orifices obstrueteurs se bouchent rapidement, soit par la poussière soit par les impuretés du gaz et le bec ne fonctionne plus : il faut l'enlever ; d'autre part cela n'arriverait-il pas, que le problème de *régler* la flamme invariablement, c'est-à-dire de pouvoir brûler le gaz le mieux possible n'est pas résolu ; car il est évident que l'obstruteur, qui est fixe, est établi pour laisser brûler le gaz par exemple, à 2^{mm}, lorsque la pression dans la canalisation est de 10 ; le gaz brûle à 4 ou à 6 si la pression devient 20 ou 30, etc. Enfin, même pour produire cette réduction de pression, il n'y a pas besoin d'acheter un bec particulier, naturellement vendu fort cher : le robinet du bec convenablement fermé y suffirait et si l'on voulait ne plus toucher à l'obstruction, le *robinet niveleur* décrit précédemment à propos de régulateur de pression, serait toujours le meilleur de tous les obstacles fixes.

QUATRIÈME PARTIE.

SUPPLÉMENT.

Versailles, le 29 avril 1875.

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
et
DU COMMERCE.

Direction du Commerce.

BUREAU
de l'Industrie.

Société Industrielle
du Nord de la France.

Situation financière.

MONSIEUR,

Vous m'avez fait l'honneur de m'adresser, le 6 de ce mois, l'état, au 31 décembre dernier, de la situation financière de la Société Industrielle du Nord de la France, et le budget des recettes et des dépenses de cette Association pour l'année 1874.

La situation financière de la Société Industrielle du Nord de la France est très-florissante. Bien que fondée depuis trois années seulement, la Société possède un avoir de près de 103,000 francs.

J'ai constaté avec satisfaction ce résultat obtenu, en grande partie, grâce à la générosité de son Président.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération
très-distinguée.

Le Ministre de l'Agriculture et du Commerce.

Pour le Ministre, et par autorisation :

Le Directeur,

M. le Président de la Société Industrielle du Nord de la France, à Lille.

OUVRAGES REÇUS PAR LA BIBLIOTHÈQUE.

A. — LIVRES DE FONDS.

N^{os}
D'ENTRÉE.

301. Procès-verbaux du Conseil général du Nord (octobre 1874).
302. L. VALLET. Principes de la construction des turbines.
303. LOISEAU. Rapport sur la mine de cuivre de la Prugne (Allier).
304. Procès-verbaux du Conseil général du Nord (avril 1875).
305. CAVALLI. Tableau comparatif des poids et mesures.
306. CHAMBRE DE COMMERCE DE DOUAI. Réponse à la circulaire concernant les modifications à apporter aux Chambres de Commerce.
-

B. — PUBLICATIONS PÉRIODIQUES.

N² *Le Jacquard.*

O² *La Revue Industrielle*, de Fontaine et Buquet.

SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES.

I. — Sociétaires décédés.

L. DANEL-BIGO, Membre fondateur.
JACOB, Membre ordinaire.
MEUNIER, Membre fondateur.
J. WAHL-SÉE, père, Membre ordinaire.

II. — Sociétaires nouveaux

Admis du 1^{er} avril au 30 juin 1875.

MEMBRES ORDINAIRES.			Comités.
J.-H. CHAUDET.....	Ingénieur civil.....	Rouen.....	G
DECROMBECQUE, fils.....	Fabricant de sucre.....	Lens.....	A
Ch. DEFRANCE.....	Direct ^r des mines de Wignacres	Auvers.....	G
DELACOURCELLE.....	Ingénieur civil.....	Lille.....	G
MESDACH.....	Manufacturier.....	Paris.....	G
TRANNIN.....	Fabricant de sucre.....	Lambres.....	A

SOMMAIRE DU BULLETIN N^o 11.

	Pages.
1^{re} PARTIE. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ. — Assemblées générales mensuelles	431 et suiv.
2^e PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS	445
Comité du Génie civil	445
Comité de la Filature	454
Comité des Arts chimiques	461
Comité du Commerce	464
Comité de l'Utilité publique	467
3^e PARTIE. — TRAVAUX ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ	169
Agencement des filatures de laine, par M. BONPAIN (analyse)	435
Dosage des métaux par l'électrolyse, par M. LACOMBE (analyse)	439
Thermomètre avertisseur, par M. TERQUEM (analyse)	443
Nouveau procédé de conservation des bois, notice présentée par M. Ed. SÉE	469
Observations sur la machine à peigner du système Vanoutryve, par M. MOURMANT-WACKERNIE	477
Études sur les fruits oléagineux des pays tropicaux, la Noix de Bancoul, par M. CORENWINDER	481
Rapport sur la tachymétrie de M. Lagout, par M. A. THOMAS	497
Note sur la valeur de quelques résidus des industries agricoles, par M. G. FLOURENS	203
Nettoyage automatique des gills et des barrettes dans la filature de lin (appareil Bailleux-Lemaire) par M. A. RENOARD	214
Rapport de la commission chargée d'examiner un mémoire concernant les effets de la gelée sur les maçonneries, par M. DU RIEUX ..	217
Note sur l'utilisation des déchets de la filature de lin, par M. Édouard AGACHE	221
Note sur l'éclairage au gaz, par M. E. LEMOINE	227
4^e PARTIE. — SUPPLÉMENT	249
Lettre de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce	249
Ouvrages reçus par la bibliothèque	250
Supplément à la liste générale des Sociétaires	251

