

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DU NORD DE LA FRANCE

4^e ANNÉE.

N^o 17. — QUATRIÈME TRIMESTRE 1876.

SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ :

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

LILLE,
IMPRIMERIE L. DANÉL.

—
1877

SOMMAIRE DU BULLETIN N° 17.

	Pages.
1^{re} PARTIE. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :	
Assemblées générales mensuelles.....	518 et suiv.
2^e PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS :	
I. — Résumé des Procès-Verbaux.	
Comité du Génie civil.....	527
Comité de la Filature.....	533
Comité des Arts chimiques.....	541
Comité du Commerce.....	547
Comité de l'Utilité publique.....	551
II. — Rapports sur le concours.	
Génie civil. — Rapport sur un appareil de sauvetage (BONDUES).....	553
— sur un projet de filature (NICOLE).....	555
— sur un parachute de mines.....	558
— sur un mémoire relatif aux transmissions....	560
— sur un perfectionnement aux machines à coudre (BATILLE et BLOOM).....	561
— sur un tablier de foyer (DEGRISSE).....	564
— sur un compensateur (SARRALIER).....	565
— sur une nouvelle bêche.....	567
— sur un système d'alimentation (WATRELOT)..	569
— sur des parquets mosaïques (BRIFFAUT).....	574
— sur une étude de distribution d'eau.....	573
— sur le concours des compteurs d'eau.....	575
— sur une borne-fontaine (MATHELIN).....	580
— sur la fabrication du gaz de pétrole (Du Rieux)	583
Filature. — Rapport sur une mécanique Jacquard (JANSSENS).....	587
— sur une étude sur le peignage du lin (BAUDRY)..	591
Chimie. — Rapport sur l'agronomie du village d'Esnes (LESLCIN).....	543
— sur divers travaux de docimasié (PELLET et CHAMPION).....	543
— sur la culture des betteraves (DERÔME).....	543
— sur une étude sur la cristallisation du sucre (FLOURENS).....	593
— sur une étude sur les maladies du lin (LADUREAU).	594
Commerce. — Rapport sur cours de législation (HERRENG).....	596
— sur M. Tilmant.....	598
— sur divers ouvrages de comptabilité.....	600
— sur le concours Verkinder.....	604 et 602

(Voir suite, page 3.)

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France.

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

BULLETIN TRIMESTRIEL

N° 17.

—
4^e Année. — Quatrième Trimestre 1876.
—

PREMIÈRE PARTIE.

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

Assemblée générale mensuelle du 31 octobre 1876.

Présidence de M. A. LONGHAYE, Vice-Président.

M. Auguste LONGHAYE, Vice-Président, présente les excuses de M. Kuhlmann qui a dû s'absenter aujourd'hui.

Il fait aussi connaître que M. Kuhlmann fils, forcé de s'absenter également, a dû remettre à l'assemblée de novembre la communication qu'il se proposait de faire à la présente séance.

Procès-verbal. M. CORENWINDER, Secrétaire-Général, donne lecture du procès-verbal de la séance du 23 juillet. Aucune observation n'étant faite, le procès-verbal est adopté.

Bibliothèque La Bibliothèque de la Société a reçu ou acquis les ouvrages suivants :

Archives de la Chambre de Commerce de Lille, tome X ;

Élisée RECLUS, Géographie universelle, livraisons 77 à 85 ;
WURTZ, Dictionnaire de chimie, 22^e fascicule ;
LEGROS, Étude sur le Pas ;
D^o Étude expérimentale de la Marche ;
Engel DOLFUS, Étude sur l'épargne ;
WARGNIES-HULOT, Cours de comptabilité ;
Em. POLLET, la Comptabilité raisonnée ;
SEIGLE-AGNELLEY, Note sur les travaux de M. Alcan.

Présentations. M. LE PRÉSIDENT donne lecture de la liste des présentations ; quatre candidats y sont inscrits ; le vote sur leur admission aura lieu à la séance de novembre.

CORRESPONDANCE. M. le Président communique aussi à l'assemblée la correspondance reçue depuis la dernière séance.

Lettre
du Ministère.

M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce a écrit pour accuser réception de l'état financier de la Société, au 31 décembre dernier. M. le Ministre, dans cette lettre, exprime sa satisfaction des résultats obtenus par la Société, constituée depuis quatre ans seulement.

M. Chaudet. M. CHAUDET, ingénieur civil à Rouen, membre de la Société, envoie quelques notes sur un nouvel agent désincrustant pour les chaudières à vapeur. Renvoyé au Comité des Arts chimiques.

MM. Sée. MM. Edmond et Paul SÉE, ingénieurs civils à Lille, font hommage à la Société de deux tableaux photographiques représentant une blanchisserie de toile de lin qu'ils ont exécutée. Des remerciements leur seront adressés.

M. Musin. M. A. MUSIN, directeur de la Condition publique de Roubaix, offre à la Société un exemplaire des tables graduées qu'il a préparées pour abréger les calculs du conditionnement hygrométrique. Des remerciements lui seront également adressés.

COMMUNICATIONS. M. A. LONGHAYE cède momentanément la présidence à

Oeuvre
des invalides
du travail.

M. Mathias et prend la parole pour une conférence sur l'OEuvre des Invalides du travail de la ville de Lille (1).

M. A. Thiriez
Institutions
de prévoyance.

M. Alfred THIRIEZ, président du comité d'utilité publique, présente un résumé des conférences qui ont eu lieu au congrès de Bruxelles, dans la question d'économie sociale sur la question N° 7 ainsi conçue :

Par quels moyens peut-on développer parmi les classes ouvrières l'esprit de prévoyance et l'habitude de l'épargne. — Déterminer le rôle respectif des caisses d'épargne et de retraite, des sociétés d'assurances sur la vie, des sociétés de secours mutuels et des sociétés coopératives. — Examiner les résultats obtenus par ces diverses institutions (2).

OBSERVATIONS.

M. Mathias.

M. MATHIAS tient à signaler que la Compagnie du chemin de fer du Nord, dans l'organisation des mesures de prévoyance offertes ou imposées à ses ouvriers, a tenu compte des considérations indiquées par M. Thiriez dans l'étude qu'il vient de présenter.

M. Mathias donne quelques détails sommaires sur cette organisation, et fait ressortir les points sur lesquels la Compagnie du Nord s'est rencontrée avec M. Thiriez.

M. Flourens.
Appareils
de vaporisation.

M. G. FLOURENS présente une étude sur les appareils de vaporisation employés dans les sucreries (3).

M. LE PRÉSIDENT remercie, au nom de l'assemblée, les auteurs de ces intéressantes conférences et lève la séance.

Scrutin.

Dans le cours de la séance il a été procédé au dépouillement du scrutin pour l'admission d'un sociétaire présenté en juillet. A l'unanimité M. BOISSE-ADRIAN, négociant à Lille, présenté par MM. Renouard fils et Verkinder, est proclamé membre de la Société.

(1) Voir cette conférence, *in extenso*, page 649.

(2) Voir ce rapport, page 633.

(3) Cette étude sera reproduite, *in extenso*, dans le prochain bulletin.

Assemblée générale mensuelle du 28 novembre 1876.

Présidence de M. KUHLMANN.

Procès-verbal. M. CORENWINDER, secrétaire-général, donne lecture du procès-verbal de la séance du 31 octobre. — M. le Secrétaire-général fait observer que dans le procès-verbal imprimé et publié par les journaux, il a été omis de mentionner le scrutin qui a eu lieu et dont le résultat a été l'admission, à l'unanimité, comme membre ordinaire de la Société, de M. BOISSE, négociant à Lille, présenté par MM. A. Renouard et Verkinder.

Scrutin
du 31 octobre.

Excuses. M. VINCHON, membre du Conseil d'administration, et M. Émile BIGO, trésorier, s'excusent, par lettres de ne pouvoir assister à la séance.

Bibliothèque La bibliothèque a reçu en novembre :

N° 367, géographie universelle d'Élisée Reclus, livraisons 27 à 90 ;

N° 368, Notice sur les installations ouvrières, par MM. OEscher et Mesdach, offert par l'auteur.

Présentations. Il est donné lecture de la liste des présentations ; trois candidats y sont inscrits ; le vote sur leur admission aura lieu à la prochaine séance.

CORRESPONDANCE. La Société Industrielle de Reims a adressé à M. le Président une circulaire envoyée par cette Société aux diverses compagnies d'assurance contre l'incendie, avec prière à la Société Industrielle du Nord d'examiner l'idée émise dans cette circulaire.

Société de Reims.

Cette lettre et la circulaire seront renvoyées au Comité de l'Utilité publique.

LECTURES et COMMUNICATIONS. M. KUHLMANN fils entretient l'assemblée de son voyage en Amérique et en particulier à l'exposition de Philadelphie où il

M Kuhlmann fils,
« Voyage
à Philadelphie. »

était délégué comme membre du jury par le gouvernement français (1).

M. Ange Descamps,
« L'exposition
de Bruxelles. »

M. Ange DESCAMPS présente une étude sur l'Exposition d'hygiène et de sauvetage de Bruxelles, au point de vue industriel (2).

M. Jules Leblan,
« Appareil
avertisseur. »

M. Jules LEBLAN présente à la Société l'appareil Avertisseur d'incendies, pour lequel il vient de recevoir une haute récompense à l'Exposition internationale de Bruxelles (3).

L'heure avancée ne permet pas d'entendre les autres lectures portées à l'ordre du jour ; elles seront reportées à une assemblée générale qui aura lieu dans les premiers jours de décembre, indépendamment de la séance publique annuelle.

M. LE PRÉSIDENT remercie les auteurs des communications précédentes ; il constate que les réunions mensuelles sont plus suivies et plus nombreuses ; il donne un aperçu sommaire du mouvement des sociétaires dans l'année qui finit ; le nombre va toujours en croissant, bien que la première période triennale des engagements ait expiré dès le 1^{er} janvier 1876. Les craintes qu'on pouvait avoir qu'il ne se produisît alors un certain nombre de renoncements, ne se sont pas réalisées ; c'est un résultat dont aucune société naissante ne peut se vanter et M. le Président est heureux de pouvoir le signaler.

Scrutin
d'admission.

Dans le cours de la séance, le scrutin pour l'admission des nouveaux membres présentés en octobre, a été dépouillé par le bureau ; M. le Président en proclame le résultat :

MM. Léon Prouvost, agent d'assurances, à Lille, présenté par MM. Mourmant Wackernie et Ange Descamps.

D'HENRY, chimiste à Lille, présenté par MM. Corenwinder et Kuhlmann fils.

(1) Voir ce rapport, page 639.

(2) Voir cette étude, page 647.

(3) Voir cette communication, page 657.

Francis TINDALL, ingénieur-directeur de la maison Korting frères, à Lille, présenté par MM. Hochstetter et Kolb.

Du Bousquet, ingénieur, inspecteur de la Traction au Chemin de fer du Nord, présenté par MM. Mathias et Émile Bigo.

sont élus, à l'unanimité, membres ordinaires de la Société.

La séance est levée à 6 heures.

Assemblée générale mensuelle du 7 décembre 1876.

Présidence de M. KUHLMANN.

Procès-verbal. M. CORENWINDER, secrétaire général, donne lecture du procès-verbal de la séance du 28 novembre; aucune observation n'étant faite, le procès-verbal est adopté.

Bibliothèque. La bibliothèque de la Société a reçu les ouvrages suivants :
N° 369. Géographie d'Elisée Reclus, livraisons 91 et 92;
N° 370. Procès-verbaux du Conseil général du Nord (session d'août);
N° 374. Rapport du Préfet au Conseil général.

Séance solennelle du 24 décembre. M. LE PRÉSIDENT communique à l'assemblée les procès-verbaux des séances du Conseil d'administration, du 10 novembre et du 4 décembre, résumant les propositions des Comités et les décisions du Conseil relativement aux prix et récompenses à décerner dans la séance annuelle de 1876 ainsi qu'à l'ordre du jour de cette séance.

M. le Président fait remarquer qu'une communication a été faite, mais qu'aucun mémoire complet n'a été envoyé en réponse à la partie du programme relative à l'Exposition de Philadelphie; il est évident que le temps matériel a dû manquer aux personnes qui auraient pu concourir, et le

Conseil se propose de maintenir la question pour l'année prochaine.

Une question de l'ordre du jour de la séance publique n'a pas été définitivement résolue par le Conseil ; il s'agit de la distribution effective des médailles acquises à l'exposition de Bruxelles par les exposants du Nord.

Après l'échange de quelques observations entre les membres présents, l'assemblée décide que M. le Président du Comité régional du Nord de la France, pour l'exposition de Bruxelles (Comité fondé par le Comité d'utilité publique, sous le patronage de la Société), remettra dans la séance du 24, aux exposants inscrits à ce Comité, les récompenses qui leur ont été décernées.

L'assemblée confirme les propositions du Conseil quant aux récompenses à décerner par la Société.

COMMUNICATIONS.

M. Boivin,
Indicateur
Chaudré.

M. BOIVIN présente à l'assemblée deux modèles d'un appareil entièrement nouveau, de l'invention de M. Chaudré, de Paris, pour indiquer le niveau de l'eau dans les chaudières à vapeur (1).

M. Terquem,
Éclairage élec-
trique par l'appareil
Gramme.

M. TERQUEM donne une description succincte de la machine électro-magnétique de Gramme, et insiste sur la propriété particulière de cette machine de donner toujours des courants de même sens, ce qui dispense de l'emploi d'un commutateur; en outre, cette machine, très-simple de construction, n'est pas susceptible de détérioration, et exige une force motrice moindre que les machines imaginées précédemment pour produire des courants intenses.

Il existe différents types de machines de Gramme :

1° Une machine portative, mue à la main, destinée aux laboratoires et équivalant à 8 ou 10 éléments Bunsen. Cette machine peut être employée dans l'industrie et dans la télégraphie, quand on n'a pas besoin de courants trop intenses.

(1) Voir cette communication, page 673.

2° La machine destinée à la galvanoplastie, à l'argenture et à la dorure (employée par la maison Christofle, de Paris), où le fil de cuivre de la bobine est à grande section, les aimants sont remplacés par des électro-aimants où circule dans des barres de cuivre isolées le propre courant de la machine; un brise-courant empêche celui-ci de changer de sens, quand la machine subit un arrêt. On peut déposer par heure 2 kil. d'argent, avec une dépense de 50 kilogrammètres et 500 tours par minute.

3° La machine destinée à l'éclairage porte un fil beaucoup plus fin, et doit faire environ 800 tours à la minute. D'après les essais faits par M. Tresca et d'autres, la dépense croît par unité photométrique (une lampe carcel) à mesure que la machine est moins forte; avec les types employés habituellement de 100 carcels, la dépense est environ de 100 kilogrammètres pour la machine ou 4 cheval $1/2$.

La dépense est très-minime, surtout en comparaison de celle qu'exigerait le même éclairage au gaz. Pour 100 carcels, il atteint 0 fr. 85 par heure environ, mais il faut y ajouter l'intérêt et l'amortissement du capital nécessaire pour l'achat des appareils; tout compris, la dépense par l'éclairage électrique varie de $1/10$ au $1/4$ de celle que nécessite l'éclairage au gaz.

Ces machines sont installées dans divers ateliers de grande superficie, et on n'a qu'à se louer de leur emploi, à Mulhouse, à Paris et à l'étranger. En général, il faut, suivant la forme des ateliers, employer plusieurs lampes électriques entourées de globes dépolis, afin d'éviter les ombres projetées. Elles trouvent leur place tout indiquée dans les paquebots, où, en éclairant de bas en haut la voilure, et le haut des mâts, elles rendent les navires visibles de très-loin, et permettront d'éviter les désastres occasionnés par les rencontres des navires. Les essais faits ont parfaitement réussi.

Pour les teintureries, l'éclairage électrique fournit une lumière blanche, tout-à-fait blanche, et identique à celle du soleil, permettant de faire l'échantillonnage avec la même sécurité qu'en plein jour. MM. Hannart frères, à Wasquehal, et Gaydet, à Roubaix, ont déjà fait installer ces appareils dans leurs établissements.

L'éclairage électrique avec la machine de Gramme offre donc une grande économie sur l'éclairage au gaz pour les grands ateliers. Toutefois, il serait encore plus pratique si l'on parvenait à diviser davantage les sources lumineuses, de manière à en avoir un plus grand nombre moins éclatantes. C'est à quoi tendent les essais faits par M. Jabloscof, officier russe, qui a imaginé un appareil fort simple pour la production de la lumière électrique qui dispense de l'emploi de régulateurs munis de mouvements d'horlogerie.

En outre, l'éclat de la lumière est augmenté par l'introduction, à l'état de vapeur, dans l'arc voltaïque, de matière siliceuse, qui permet d'utiliser ainsi une notable partie de la chaleur obscure perdue dans les appareils employés actuellement.

M. Corenwinder, • Note sur la margarine ou beurre artificiel. M. CORENWINDER communique les premiers résultats des recherches qu'il fait actuellement en collaboration avec M. G. Contamine sur les mélanges de beurre naturel et de beurre artificiel (margarine).

On parvient assez facilement à déterminer les proportions de ces mélanges par un procédé d'analyse qui repose sur les propriétés distinctes de ces deux corps gras.

Lorsqu'on soumet le beurre pur à la saponification et qu'on ajoute ensuite au savon produit de l'acide tartrique, il se sépare des acides gras insolubles dans l'eau et il reste en dissolution des acides gras volatiles (acide butyrique et caprique) qu'on peut séparer par la distillation.

Soumise aux mêmes opérations, la margarine du commerce

ne donne pas d'acides volatils gras ou elle n'en donne qu'une faible quantité provenant du lait qu'on ajoute au beurre artificiel avant de le baratter.

Il suffit, dès lors, pour découvrir si un beurre est falsifié avec de la margarine et dans quelle proportion, de doser la quantité d'acides volatils qu'on peut en obtenir, puis de faire comparativement une opération semblable sur du beurre de vache parfaitement pur.

Ce procédé qui repose sur des réactions indiquées dans les traités de chimie a été mis à profit par M. Lechartier, professeur à la Faculté des sciences de Rennes, pour analyser les beurres de Bretagne.

Dans le laboratoire de M. Corenwinder, on l'a soumis à de nouvelles recherches et après l'avoir simplifié, on a reconnu qu'il donne des résultats satisfaisants.

Après ces communications qui ont vivement intéressé l'assemblée, M. LE PRÉSIDENT proclame le résultat du scrutin ouvert pour l'admission des sociétaires présentés le mois dernier.

A l'unanimité :

M. Joseph LEFORT, imprimeur à Lille, présenté par MM. J. Leblan et Ange Descamps.

M. Georges BATAILLE, négociant à Lille, présenté par MM. Mathias et Ange Descamps.

Et M. ÉVRARD, ingénieur-directeur des mines de Ferfay, présenté par MM. A. Mahieu et Jules Leblan,

sont admis comme membres ordinaires.

La séance est levée à cinq heures.

DEUXIÈME PARTIE.

TRAVAUX DES COMITÉS.

RÉSUMÉ DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES.

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

Séance du 9 octobre 1876.

Présidence de M. BOUVIN.

Divers envois pour le concours sont soumis au Comité ; ils comportent :

Une bêche à double usage. — Renvoyée à l'examen de M. Wauquier.

Un compteur d'eau. — Renvoyé à la Commission désignée en 1875.

Le Comité invite la commission saisie l'année dernière de l'examen de l'appareil Sarralier, présenté hors des délais, à étudier cet appareil pour en faire l'objet d'un rapport.

M. LE PRÉSIDENT fait part au Comité, du choix de M. VIGNERON, proposé par le Bureau, comme membre de la commission des compteurs, en remplacement de M. DEJAIFVE, qui quitte le pays.

M. FLOURENS expose une étude sur les appareils d'évaporation, employés en sucrerie.

Séance du 13 novembre 1876.

Présidence de M. MASQUELEZ.

M. Chaudré, constructeur à Paris, et M. Hannebicque, son représentant à Lille, ont été invités à assister à cette séance.

Sur la proposition de M. MATHELIN, la Commission chargée l'année dernière d'examiner l'appareil Bondues auquel il a été accordé un encouragement, est invitée à présenter un supplément de rapport sur cet appareil qui a été exécuté en grand cette année. — M. MATHIAS sera prié de vouloir bien remplacer dans cette Commission, M. DEJAIVE, qui a quitté Lille.

Un anonyme demande si un travail sur la distribution des eaux urbaines peut être admis à concourir bien que la question ne soit pas inscrite au programme. Le préambule du programme répond d'avance à cette question, et le Comité autorise ceux des membres présents qui connaîtraient l'auteur de cette demande à lui faire part de sa délibération.

Il est procédé ensuite à la nomination des diverses Commissions appelées à examiner les divers travaux envoyés au concours; sont désignés :

Pour les parquets Briffaut, MM. VANDENBERGH, GILQUIN et BOIVIN ;

Pour la fabrication du gaz aux hydrocarbures, MM. C. DELATTRE et HOCHSTETTER ;

Pour un projet de filature, MM. GILQUIN, NEWNHAM et DUBUISSON ;

Pour un parachute de mines, M. MATROT ;

Pour une borne-fontaine, MM. MASQUELEZ, ROCHART et L. THIRIEZ.

La même Commission examinera l'étude sur la distribution d'eau si le mémoire lui est envoyé en temps utile :

Pour une étude sur les transmissions, M. DUJARDIN ;

Pour un perfectionnement aux machines à coudre M. MATHIAS ;

Pour un foyer d'appartement, MM. BOIVIN et COSSET-DUBRULLE.

Dans le cours de ces nominations, M. MATHELIN a présenté quelques observations, pour réclamer contre la divulgation des noms des concurrents pour les compteurs à eau. Il lui est répondu que deux ont concouru en 1875 et ont été reportés en 1876, pour donner à leurs appareils la consécration d'au moins un an de fonctionnement ; leurs noms ont donc été forcément connus ; quant aux autres, ils ont envoyé leurs appareils sous l'anonymat et si leurs noms sont connus, ils ne le sont pas officiellement.

M. Chaudré, constructeur à Paris, présente au Comité un nouvel appareil indicateur du niveau dans les chaudières (1).

Séance du 27 novembre 1876.

Présidence de M. MASQUELEZ.

Cette séance est entièrement consacrée à l'audition des rapports des Commissions sur les travaux envoyés pour le concours. (2)

M. MATHELIN présente le rapport sur l'appareil Bondues.

(1) Un rapport sur cet appareil a été présenté en assemblée générale et est reproduit page 673.

(2) Voir tous ces rapports, *in extenso*, pages 553 et suivantes.

M. DUBUISSON présente le rapport sur un projet de filature; le Comité de la filature a été consulté et a fourni des observations importantes.

M. VUILLEMIN a envoyé son appréciation sur un parachute de mines.

M. DUJARDIN présente le rapport sur un mémoire relatif aux transmissions.

M. MATHIAS, sur une application du mouvement différentiel de Combes aux machines à coudre.

M. BOIVIN, sur un système de foyer d'appartement.

M. CORNUT, sur le compensateur Sarralier.

M. WAUQUIER, sur une bêche à double fin.

M. CORNUT, sur l'appareil d'alimentation de M. Wattrelot.

Après discussion, les conclusions de tous ces rapports sont adoptées.

Séance du 2 décembre 1876.

Présidence de M. MASQUELEZ.

Cette séance est consacrée à l'audition des rapports parvenus au Comité depuis la séance précédente (1); on entend :

M. BOIVIN, pour les parquets mosaïques de M. Briffaut.

M. MASQUELEZ, pour le mémoire sur les distributions d'eau.

M. DU RIEUX, pour les compteurs d'eau.

M. MASQUELEZ, pour une nouvelle borne-fontaine.

Ce dernier rapport conclut à la proposition d'une médaille de bronze, tout en faisant observer que cette invention vient d'obtenir une médaille d'argent à l'Exposition de Bruxelles.

Le Comité ne croit pas que les appréciations d'une autre Société puissent lier en rien la Société Industrielle du Nord; il

(1) Voir tous ces rapports, *in extenso*, pages 553 et suivantes.

pense que des récompenses antérieures ne peuvent tout au plus intervenir qu'à titre de renseignements et de références. Toutefois, sur la demande de plusieurs membres, la valeur de la médaille à proposer est l'objet d'un scrutin secret, dont le résultat indique la médaille d'argent. Il reste bien entendu que cette proposition, qui devra être soumise, d'après le règlement à la sanction du Conseil d'administration, ne s'appuie que sur la valeur propre de l'appareil et qu'elle ne tend nullement à s'incliner devant une appréciation étrangère.

En dehors de cet incident, les conclusions des divers rapports sont adoptées.

M. VINCHON a écrit pour demander au Comité de proposer en faveur d'une personne qu'il désigne, une récompense hors concours, pour services rendus à l'Industrie. La nature des services rendus par cette personne rentre plutôt dans les attributions du Comité de la filature, auquel M. le Président a engagé M. Vinchon à s'adresser.

Séance du 11 décembre 1876.

Présidence de M. BOIVIN.

A propos du procès-verbal, un membre fait observer que la modification aux conclusions du rapport sur la borne-fontaine, résultant d'un scrutin secret, le procès-verbal devait mentionner le chiffre des suffrages. — M. le Président déclare que le vote a eu lieu par sept voix contre quatre.

M. DU RIEUX présente l'analyse d'un ouvrage, publié par M. Germinet, sur les applications domestiques et industrielles du gaz, comme producteur de chaleur.

Après avoir suivi l'auteur dans l'exposé des origines de l'emploi du gaz comme combustible. M. Du Rieux cite quelques

expériences démonstratives du bon marché de ce mode de chauffage ; il décrit les principaux brûleurs usités , quelques systèmes de réchauds, de cuisinières, de fourneaux, de poèles et de thermo-syphons, puis il mentionne les industries qui se servent avec succès du gaz , notamment la chapellerie, la bijouterie, le bronze d'art, la dorure sur cuir et sur étoffes, la ferblanterie, etc. — Il s'étend ensuite sur quelques appareils spéciaux, tels que les fers à souder, les fourneaux pour fondre les métaux précieux, les piles thermo-électriques à gaz, et rappelle les moteurs à gaz de Lenoir et d'Otto et Langen. Il termine en recommandant ce livre, qui peut rendre d'utiles services.

M. CORNUT expose diverses expériences faites avec la machine Gramme et auxquelles il a assisté ; il cite notamment le transport à distance des forces motrices ; deux machines Gramme sont réunies par leurs pôles, au moyen de fils conducteurs ; l'une est mise en mouvement par un moteur et l'autre par le courant électrique. M. Cornut a vu un tour mis en mouvement de cette façon. L'inventeur estime à 75 p. % le travail récupéré par la seconde machine. — M. Cornut cite encore des essais de décomposition des sels des mélasses par la même machine. Les résultats ont semblé très-bons, mais il ne peut dire si le sucre cristallisable, séparé des mélasses par ce procédé a effectivement cristallisé.

M. DU RIEUX fait observer que la difficulté dans ce mode de traitement des mélasses consiste précisément dans l'enlèvement immédiat des produits de la décomposition, car leur présence à l'état libre dans la masse, ne tarde pas à intervertir le sucre cristallisable.

Comité de la Filature et du Tissage.

Séance du 11 octobre 1876.

Présidence de M. Ange DESCAMPS.

M. MOURMANT entretient le Comité d'un nouveau système de régulateur de métier continu pour lin, au moyen duquel on peut amener une tension progressive dans la corde de friction des bobines. Cet appareil, réglé au moyen de vis sans fin et de pignons dentés engrenant simultanément, permet à une barre plate de glisser le long de la table où sont placées les bobines; cette barre porte deux crans en face de chaque bobine et la corde de friction passe dans l'un ou l'autre, selon le degré de tension auquel on veut arriver. Les organes de déplacement sont calculés de telle sorte que quand la bobine est pleine, la barre s'est portée, comme l'exige théoriquement le filage, vers la limite correspondant au maximum de friction.

M. Mourmant dit que cet appareil fonctionne chez lui depuis plus d'une année et lui donne une bonification de 20 % de déchet en moins. Il cite un autre filateur, chez lequel il a fait montrer le même système et qui en a obtenu aussi les meilleurs résultats.

M. Alfred RENOARD qui a vu fonctionner le régulateur dans l'établissement de M. Mourmant, pense qu'il doit être d'un bon emploi, et qu'il y aurait avantage à le faire connaître.

M. GUILLEMAUD dit, de son côté, qu'il a autrefois monté dans son usine un appareil qui, sans être pourtant le même, était fondé sur un principe du même genre ; il n'en a pas été mécontent, mais il l'a cependant démonté parce que son emploi ne lui paraissait pas suffisamment avantageux. Il pense que, pour bien se prononcer sur ce nouvel appareil, il serait nécessaire d'attendre qu'il ait pu être appliqué à des métiers filant des matières autres que celles que nous avons aujourd'hui ; la nouvelle récolte des lins est considérée comme bonne, c'est donc dans un ou deux mois seulement, alors qu'on emploiera les nouveaux produits, qu'on pourra juger si la quantité de déchet bonifiée est toujours relativement la même.

L'ordre du jour appelle ensuite la nomination de commissions pour l'examen des mémoires et appareils présentés au concours de 1876. Le Comité a reçu jusqu'ici :

1° Un mémoire accompagné de plusieurs planches et concernant les questions du peignage des étoupes et du lin ;

2° Deux appareils concernant le tissage, envoyés par M. Ad. Gand, de Séboncourt (Aisne). Le premier est destiné à maintenir une tension régulière et continue pour les rouleaux de la chaîne des métiers mécaniques, l'autre a pour but d'empêcher les navettes de s'échapper hors de leur coulisse. Ils fonctionnent actuellement à Roubaix dans le tissage de MM. Delattre père et fils et J.-C. Pollet.

Le Comité est d'avis d'envoyer d'abord le premier mémoire à M. Édouard AGACHE, que préoccupe justement en ce moment la question du peignage des étoupes et auquel d'autres membres seront ultérieurement adjoints. Il nomme, d'autre part, une Commission composée de MM. Carlos DELATTRE, Auguste FÉRON et DELFOSSE, pour examiner à Roubaix les appareils qui concernent le tissage.

Séance du 8 novembre 1876.

Présidence de M. Ange DESCAMPS.

M. le SECRÉTAIRE dépouille la correspondance :

1^o Lettre de MM. les membres chargés de l'examen des appareils de tissage de M. Gand, de Séboncourt, constatant que ces appareils ont dû être démontés dans leur usine comme ne présentant aucun avantage ; il n'y a donc pas lieu de donner suite à la réunion de la Commission. — Approuvé.

2^o Lettre de M. THIRIEZ (Alfred), membre de la commission chargée de l'examen du casse-fil de M. Raynal. Cette commission s'est réunie une fois déjà, mais elle est d'avis qu'on ne peut faire aucun rapport avant d'avoir vu fonctionner plusieurs appareils sur des continus à retordre. M. Raynal va envoyer à chaque membre de la commission cinq appareils qu'ils feront fonctionner pendant plusieurs jours avant la deuxième réunion, après laquelle un rapport sera envoyé immédiatement au Comité de Filature. — Approuvé.

3^o Lettre de M. JANSSENS, ouvrier à l'usine Parent-Schaken, demandant qu'une commission soit nommée pour aller étudier un nouveau système de machine Jacquart de son invention, qui fonctionne chez lui, rue de Belle-Vue, N^o 37, à Fives-Lille.

La commission, aussitôt constituée, est composée de MM. GOGUEL, DUPLAY, Paul LEMAÎTRE.

M. le PRÉSIDENT communique au Comité l'appréciation de la Commission chargée d'examiner un plan de filature de lin envoyé au concours et répondant à la question N^o 2 du programme du Comité du Génie civil.

La parole est ensuite donnée à M. Edouard AGACHE, pour la lecture du rapport sur la machine à peigner et carder les étoupes. M. Agache explique de vive voix les observations que lui a suggérées l'étude de cette machine, dont l'auteur a fourni un plan détaillé, joint à une longue explication manuscrite. Il constate que ce travail renferme des idées justes et saines, et, qui mieux est, des principes nouveaux et très-originaux qui peuvent aider beaucoup à la réalisation du peignage automatique. Comme l'auteur le dit lui-même, ce travail n'est encore qu'une ébauche; M. Agache ajoute qu'effectivement la machine aurait encore besoin de bien des perfectionnements pour entrer dans le domaine de la pratique: il pense néanmoins qu'une étude semblable mérite d'être encouragée, et il conclut dans ce sens.

L'ordre du jour appelle une communication de M. Ange DESCAMPS sur l'Exposition d'hygiène et de sauvetage de Bruxelles. M. Ange Descamps explique que ce n'est que sur les instances du président de la Société qu'il s'est hasardé à rédiger quelques notes sur un sujet dont il avait déjà entretenu le Comité de vive voix, dans l'une des précédentes séances, et qui est peut-être un empiètement sur le domaine d'un Comité voisin. Il fournit alors sur ce sujet de nombreux détails qui intéressent vivement les membres présents; il passe d'abord en revue les appareils dûs à des inventeurs lillois: les échelles Frémy, Phalempin, Bondues, la lampe Cosset-Dubrulle; les pompes Deplechin et Mathelin, les ascenseurs hydrauliques Lefebvre et Cie, l'appareil Mouquet, pour le chauffage des wagons, etc., puis il examine les principaux spécimens de l'invention étrangère. Il a retrouvé dans l'exposition spéciale de la ville de Paris les dispositions-types du service des égouts pour l'arrosage de la plaine de Genevilliers, dont M. Mille a entretenu autrefois la Société; il a aussi remarqué les maisons ouvrières allemandes, le musée pédagogique

russe, les appareils préventifs employés à Mulhouse pour la sécurité des ouvriers, des inventions diverses relatives aux exploitations minières, chemins de fer, routes, etc.

M. Jules LEBLAN, de Tourcoing, termine la séance par quelques expériences sur son appareil révélateur d'incendie qu'il a placé dans le haut de la salle pour l'expérience devant les membres présents. Il en donne une description rapide pour permettre d'apprécier la construction et la marche de l'appareil.

Il explique ensuite que cet instrument a été réglé de manière à ne pas donner le signal sous l'influence de la chaleur développée par le lustre, le foyer et quelques lampes, attendu que ces sources d'augmentation de chaleur constituent ce qu'il appelle les variations normales de la température de l'appartement. La salle étant relativement petite, la sensibilité de l'avertisseur a dû être diminuée proportionnellement à la variabilité de cette température normale.

On procède ensuite à l'expérience en allumant un peu d'étoupes imbibées d'alcool dans une bassine de 0,25 centimètres sur 0,35, placée à l'extrémité de la salle. L'avertisseur donne le signal en une minute.

M. J. Leblan explique que, si son appareil avait été tout à fait en équilibre, il n'aurait donné le signal qu'après deux minutes seulement, mais qu'il a profité de l'augmentation constante de la chaleur qui s'est élevée, pendant la soirée, de $21^{\circ} \frac{1}{2}$ à 24° environ. Après l'expérience, le thermomètre marquait $25^{\circ} \frac{1}{2}$.

M. le Président remercie M. Leblan de son intéressante communication et lui témoigne la gratitude de l'assemblée pour la démonstration qu'il vient de faire.

Séance du 20 décembre 1876.

Présidence de M. Ange DESCAMPS.

M. Edouard AGACHE annonce qu'une somme de 200 francs a été accordée, par le Conseil d'Administration, à l'auteur du projet de machine à peigner l'étope dont il a entretenu le Comité dans la dernière séance. Il ajoute qu'il serait peut-être nécessaire, en vue des perfectionnements à apporter à la machine, de prier l'inventeur de venir donner des explications sur ses plans et dessins devant les membres du Comité, lors de l'une des prochaines séances, pour qu'il pût jouir du bénéfice de leurs observations.

Sur la demande de M. le Président, M. VAN DE VOORDE, ancien directeur de filature en Hollande, est introduit, dans le but d'expérimenter un nouvel instrument qu'il vient d'inventer, dit *linéomètre*, destiné à classer les lins en se basant sur leur densité.

D'après les explications données par M. Van de Voorde, la qualité des lins serait en raison directe du volume qu'ils occupent, parce que leur densité est proportionnelle à leur richesse en fibres. Dès lors, en comprimant un échantillon donné de lin dans un récipient de capacité connue, on pourra, par comparaison avec un échantillon de même poids, juger à peu près ce qu'il vaut.

Le linéomètre dernier modèle se compose d'un cylindre en métal, pouvant résister à une pression donnée, appliqué sur un piédestal et dont le dessus est ouvert pour l'introduction du lin, et d'un piston pouvant s'y introduire au moyen d'une tige vissée qui traverse l'écrou d'une bande transversale en fer. Un cadran latéral, qui communique avec la tige au moyen d'une vis sans fin, indique, en regard des divisions métriques, le cube obtenu ou le degré de densité de la matière essayée.

Quand le lin est pressé à son volume minimum, un ressort fait engrener le levier de la tige vissée dans l'engrenage de pression dont il arrête la marche, ainsi que celle de l'aiguille du cadran.

M. Van de Voorde fait sur son appareil quelques expériences pour en démontrer le principe. Les membres présents sont d'avis que l'auteur ne peut qu'être encouragé dans ses recherches, bien qu'ils pensent que le linéomètre ne soit applicable, en pratique, qu'à la matière peignée, et qu'on doive faire des réserves sur sa valeur au cas de fibres mouillées et chargées de paille. Ils prient M. Van de Voorde de continuer ses expériences et de présenter à nouveau son appareil dans la suite, lorsqu'il pourrait fournir de nouveaux et nombreux documents à son sujet.

M. GOGUEL donne ensuite lecture du rapport qu'il a été chargé de faire par la commission d'examen de la mécanique Jacquart, de M. Janssens. Il donne des explications détaillées sur les perfectionnements apportés au métier usuel par M. Janssens, perfectionnements peu notables et d'une valeur minime. Il conclut en priant le conseil d'administration d'accorder à l'auteur une somme d'argent comme encouragement et dédommagement des dépenses faites pour arriver à la construction de l'appareil.

L'ordre du jour appelle le renouvellement du bureau.

Sont élus à l'unanimité :

MM. Ange DESCAMPS, président, réélu.

Alfred RENOARD, vice-président.

GOGUEL, secrétaire, en remplacement de M. Alfred Renouard, dont le mandat est expiré.

M. LE PRÉSIDENT prend ensuite la parole pour remercier de la nouvelle marque de confiance que l'on veut bien lui donner

et dit à ce sujet qu'il regrette les exigences du règlement, qui privent le Comité des services que M. Renouard pouvait rendre dans ses fonctions de secrétaire. Il se félicite cependant du nouveau choix que les membres présents ont fait en la personne de M. Goguel, dont la compétence est indiscutable, et dont il a pu apprécier le dévouement à la Société.

Comités des Arts chimiques et agronomiques.

Séance du 4 octobre 1876.

Présidence de M. KUHLMANN fils.

M. le **SECRETARE** présente une circulaire envoyée à la Société par un de ses membres, M. Chaudet, de Rouen, relative à un anti-incrustateur qu'il appelle *savonule anti-calcaire*. Une Commission composée de MM. Corenwinder, Kolb et Hochstetter est nommée pour étudier ce produit et en rendre compte à la Société.

L'ordre du jour appelle la première communication de M. Kuhlmann fils sur l'Exposition Internationale de Philadelphie.

M. **LADUREAU** expose ensuite le résultat de ses recherches sur le rapport qui existe entre les éléments azotés et les éléments hydrocarbonés dans les betteraves à sucre.

M. Ladureau donne un certain nombre d'analyses desquelles il résulte que les betteraves renferment généralement d'autant plus d'éléments azotés (albumine, fibrine, caséine végétale), qu'elles sont plus pauvres en sucre et réciproquement.

Séance du 8 novembre 1876.

Présidence de M. KUHLMANN fils, Président.

On procède à la nomination des Commissions chargées d'examiner les travaux présentés au concours.

1° Un mémoire sur la cristallisation du sucre, de M. Flourens.

Commission : $\left\{ \begin{array}{l} \text{MM. VIOLLETTE.} \\ \text{DUBERNARD.} \\ \text{LADUREAU.} \end{array} \right.$

Un plan en relief et études agronomiques par l'instituteur Lesluin.

MM. HOCHSTETTER.

MEUREIN.

DESESPRINGALLE.

3° Une série de travaux manuscrits et imprimés, de M. Derome, agriculteur à Bavay.

MM. CORENWINDER.

LADUREAU.

PICOT.

4° Une série de travaux manuscrits sur des questions de chimie pure et de chimie agricole, par MM. Champion et Pellet à Paris.

MM. WOUSSEN.

LADUREAU.

DAMBRICOURT.

5° L'anti-incrustant : savonule calcaire de M. Chaudet, de Rouen.

Commission : { MM. KOLB.
DUBERNARD.

6° Une étude sur la culture du lin portant l'épigraphe « Principiis obsta. »

MM. LAURENT, chimiste à Loos.

MEUREIN.

VANDEWYNCKÈLE (Comines).

Après la nomination de ces diverses Commissions, le président du Comité, M. F. Kuhlmann continue sa communication sur l'Exposition Internationale de Philadelphie envisagée au point de vue des arts chimiques (1).

(1) Cette communication a été reproduite en assemblée générale ; elle est insérée, *in extenso*, au présent Bulletin, page 639.

Séance du 28 novembre 1876

Présidence de M. KUHLMANN, fils.

On entend dans cette séance divers rapports sur les travaux envoyés au concours :

1° Études sur la cristallisation du sucre par M. G. Flourens, chimiste à Haubourdin (1).

2° Plan en relief et études agronomiques du village d'Esne, par M. Lesluin, instituteur primaire.

La Commission pense que ce travail ne rentre pas complètement dans le cadre des attributions de la Société Industrielle du Nord, qu'il ne se rattache directement à aucune des questions posées au concours, et qu'il intéresse plus spécialement l'enseignement agricole; mais elle n'oublie pas que l'agriculture est la pourvoyeuse naturelle de l'industrie, et que faire de bons cultivateurs, c'est se rendre utile à cette dernière. Aussi, désireuse d'encourager les hommes qui, comme M. Lesluin, mettent leurs soins et leur dévouement au service de cette cause, et cherchent à propager les connaissances utiles, la Commission propose au Conseil d'administration de récompenser l'auteur du plan en relief du village d'Esne (2).

Le Comité adopte.

3° Travaux de MM. Champion et Pellet, chimistes de la Compagnie de Fives-Lille, à Paris.

MM. Champion et Pellet ont envoyé deux mémoires, le premier sur l'influence de l'asparagine sur la polarisation des jus de betteraves; le deuxième, sur l'action mélassigène des substances minérales et organiques contenues dans les jus de betteraves. Ces travaux qui s'appuient sur des mémoires

(1) Voir ce rapport, *in extenso*, page 593.

(2) La Société a décerné à M. LESLUIN une médaille d'argent avec 200 fr.

analogues de MM. Duren, Feltz (d'Arlowetz), Dubrunfaut, Girard, Lagrange et Müntz offrent un assez grand nombre d'expériences nouvelles, de faits intéressants et peu connus.

M. H. Pellet seul, a envoyé :

1° Quatre mémoires sur l'achat des betteraves à la densité qui ne paraissent au jury que la réunion de faits acquis et publiés d'autre part, par un grand nombre de chimistes.

2° Un mémoire sur le dosage de l'acide nitrique et des nitrates dans les composés nitrés; c'est la combinaison des deux procédés de Schloësing et de Pelouze.

3° Un mémoire sur le dosage de l'acide sulfurique et des sulfates; ce procédé nécessite l'emploi de cinq liqueurs titrées différentes, dont la plupart sont d'une altération facile.

Il paraît donc à la Commission plus compliqué, plus long et moins sûr que le procédé actuellement suivi.

Et enfin 4° un dernier mémoire sur l'influence du précipité plombique sur la polarisation des jus sucrés.

Ce dernier travail est la confirmation de ceux de Schübler sur la même question.

La Commission, malgré le nombre et l'étendue des diverses études envoyées par ces infatigables travailleurs, juge donc que, seuls les deux mémoires de MM. Champion et Pellet offrent un caractère d'originalité et un intérêt assez sérieux pour motiver une récompense (4).

Le Comité adopte.

4° M. Derôme, agriculteur et fabricant d'engrais à Bavay, membre de la Société, a envoyé au concours une série de manuscrits et de brochures sur l'engrais le plus utile à la betterave, sur les expériences qu'il a faites sur ses terres pour établir l'influence des divers modes d'application des engrais,

(4) La Société a décerné à MM. PELLET et CHAMPION une médaille d'argent.

du chaulage, de l'écartement des betteraves et du mode d'achat de ces racines.

La Commission considérant que ces travaux ne renferment rien d'assez nouveau pour mériter une médaille, est heureuse néanmoins de donner un témoignage de sympathie à l'auteur pour son zèle, pour les soins qu'il a donnés à cette expérimentation, pour la vulgarisation qu'il fait des données scientifiques appliquées au développement de la fertilité du sol, en proposant une *mention honorable* (1).

5° M. Chaudet, ingénieur à Rouen, membre de la Société, a envoyé des prospectus relatifs à un produit qu'il a découvert, et qu'il appelle : savonule anti-calcaire, destiné à prévenir dans les chaudières à vapeur les incrustations qui s'y déposent par suite de l'emploi d'eaux calcaires ou séléniteuses.

M. Chaudet n'a pas obtempéré au désir de la Commission en lui envoyant, pour l'expérimenter, le produit qu'il préconise. N'ayant donc pu en faire l'essai, la Commission regrette de ne pouvoir donner aucune marque d'approbation à cette innovation.

6° Un travail portant l'épigraphe : « Principiis obsta » et traitant des causes des maladies du lin et des moyens de les combattre, a été l'objet d'une discussion assez intéressante entre plusieurs membres du Comité (2).

L'ordre du jour des travaux à examiner étant épuisé, M. Corenwinder prend la parole pour inviter le Comité des arts chimiques et agronomiques à appuyer par son vote auprès du Conseil d'administration la proposition d'une médaille à accorder à M. Tilmant, instituteur primaire à Lille.

(1) La Société a décerné à M. DERÔME une mention honorable.

(2) Voir le rapport, *in extenso*, page 594.

M. Tilmant forme chaque année un grand nombre de jeunes gens qui deviennent des auxiliaires précieux pour les commerçants et les industriels qui les emploient à leur sortie de l'école ; ces jeunes gens possèdent, en sortant de ses mains, des notions générales d'histoire, de géographie, d'arithmétique, de tenue de livres, etc., qui sont nécessaires pour former des employés sérieux et utiles. M. Corenwinder estime donc que l'on pourrait récompenser de tels services rendus à l'industrie et au commerce (1)

Le Comité s'associe complètement aux vœux de M. le secrétaire-général et les appuie auprès du Conseil d'administration.

(1) La Société a décerné à M. TILMANT, une médaille de vermeil.

Comité du Commerce et de la Banque.

Séance du 15 octobre 1876.

Présidence de M. Paul CRÉPY.

Le Comité constitue les Commissions appelées à juger les œuvres envoyées au concours de la Société et désigne :

1° Pour examiner divers ouvrages relatifs à la comptabilité :

MM. DRUEZ, NEUT et LESAY ;

2° Pour faire passer les examens des langues vivantes (prix Verkinder) :

MM. FRASER, NEUT, MAILLOT, anglais ;

HARTUNG, MATHIAS et HENRY, allemand.

Le Comité statuera, dans une prochaine séance, sur le livre de M. Herreng, qui a déjà fait l'objet d'un rapport au sein du Comité.

Lecture est donnée d'une lettre de la Société industrielle d'Amiens sur les délais accordés pour le retour des effets protestés. Cette lettre est renvoyée à l'examen de M. Ch. Verley, qui donnera son avis motivé sur la question.

Le questionnaire relatif à la création d'une école des hautes études commerciales est de nouveau mis en discussion, MM. HENRY et Ed. CRÉPY défendent chaleureusement cette nouvelle institution.

M. DUBAR démontre à nouveau les difficultés de son fonctionnement et insiste notamment sur l'impossibilité dans laquelle on se trouvera de recruter des élèves. Il propose d'émettre le vœu que les fonds destinés à cette école, qui coûtera toujours plus qu'elle ne rapportera, soient employés à donner des allocations aux jeunes gens les plus méritants des écoles de commerce actuellement existantes, à la condition

qu'ils emploient ces fonds à faire des voyages dans les régions où la France peut développer son commerce d'exportation.

Cette proposition est adoptée par 4 voix contre 2.

Séance du 21 novembre 1876.

Présidence de M. P. CRÉPY.

Une brochure intitulée : *Question linière*, accompagnée d'une lettre de M. Ed. Crépy, a été adressée au Président de la Société ; l'auteur déclare concourir pour le prix Laurand. La question est renvoyée à une Commission ainsi composée : MM. Edouard AGACHE, Paul LEBLAN, RENOARD, Ange DESCAMPS, Julien THIRIEZ, NEUT, Aug. LONGHAYE, Alf. LESAY.

M. VERLEY rend compte de la brochure de la Société industrielle d'Amiens relative aux effets protestés et particulièrement aux retards qui se produisent dans la transmission de l'avis de protêt au tireur intéressé. Le Comité se prononce en faveur d'une réforme d'après laquelle le tireur, ayant par un mot-conventionnel écrit sur l'effet, demandé avis immédiat du protêt, l'huissier serait *obligé* de l'avertir par lettre chargée ; un franc serait alloué à l'huissier pour frais de cet avertissement. M. Verley est chargé de résumer le débat et de rédiger un projet de lettre à adresser sur le sujet à la Société d'Amiens (1).

M. VERLEY demande la mise à l'ordre du jour de la question suivante : des délais à accorder pour les protêts à bonne date dans les localités où ne se trouve pas un huissier en résidence. — Adopté.

M. DRUEZ présente le rapport verbal de la sous-commission de comptabilité concluant à l'ajournement pour les œuvres soumises au concours, et rappelle le livre de M. Herreng,

(1) Voir le rapport de M. VERLEY, page 677.

qui a fait l'objet d'un rapport de M. Henry dans le courant de l'année et mérité une récompense.

M. LE PRÉSIDENT lit un rapport tendant à faire accorder à M. Tilmant, professeur à l'école primaire supérieure, une médaille pour les services rendus par lui à l'industrie et au commerce, en formant d'excellents employés dans son école. — Les conclusions en sont adoptées.

Séance du 18 décembre 1876.

Présidence de M. P. CRÉPY.

M. CRÉPY annonce que les propositions du Comité, relatives aux prix et médailles ont été rectifiées par le bureau de la Société.

En ce qui concerne les prix Verkinder pour les cours publics d'Anglais et d'Allemand, fondés par la ville de Lille, le Comité regrette que tous les lauréats n'appartiennent pas par leur profession, au commerce et à l'industrie, et émet le vœu que l'année prochaine, la liste des concurrents ne comprenne plus que des jeunes gens de cette catégorie.

M. DUBAR renouvelle, à cette occasion, la proposition de décerner, au nom de la Société Industrielle, un prix consistant par exemple dans les deux volumes de Courcelle-Seneuil, dont l'un à pour titre : *Manuel des affaires*, et l'autre : *Traité des opérations de Banque*, aux jeunes gens de l'Institut industriel de Lille, des cours de commerce du lycée, ou de tout autre établissement présentant un enseignement aussi spécialement commercial, aux jeunes gens dit-il, qui auront remporté le 4^{er} prix dans la matière qui se rapproche le plus de la *pratique* commerciale. Ce vœu est vivement appuyé, et le Président se charge de le recommander au Conseil d'administration.

Le Comité entend la lecture du rapport de M. Verley sur la question des avis de retour des protêts ; on en décide l'envoi , comme réponse à la Société industrielle d'Amiens, et l'insertion dans les procès-verbaux de la Société.

Le Comité, sur la proposition de M. HENRY, émet le vœu de souscrire 42 francs, pour le congrès des Américanistes.

On procède au renouvellement du bureau :

M. NEUT est élu président.

M. VERLEY, vice-président.

M. HENRY, secrétaire.

M. DREUZ au nom du Comité exprime des remerciements à M. CRÉPY, pour le zèle avec lequel il a rempli les fonctions de Président.

Comité de l'Utilité publique.

Séance du 14 octobre 1874.

Présidence de M. Alfred THIRIEZ.

La séance est entièrement consacrée à l'étude d'un règlement à fournir aux Industriels pour faciliter à leurs ouvriers les dépôts aux caisses de retraite instituées par l'État.

Séance du 10 novembre 1876.

Présidence de M. HOUZÉ DE L'AULNOIT.

Le Comité désigne les commissions chargées d'examiner les œuvres pour le concours de 1876.

Séance du 18 décembre 1876.

Présidence de M. HOUZÉ DE L'AULNOIT.

Lecture est donnée d'une lettre de M. le Président de la Société Industrielle de Reims, concernant l'assurance contre l'incendie; il s'agit de subvenir aux secours à fournir aux ouvriers pour le chômage qui suit le sinistre. Le Comité reportera cette question à l'ordre du jour de sa prochaine séance.

Il est procédé au scrutin pour le renouvellement annuel du bureau.

M. le docteur HOUZÉ DE L'AULNOIT, vice-président sortant, est élu président, en remplacement de M. Alfred Thiriez, dont le mandat est expiré.

M. Julien THIRIEZ est élu vice-président en remplacement de M. Houzé de l'Aulnoit, nommé président.

M. A. FROMONT est élu secrétaire en remplacement de M. Léon Gauche dont le mandat est expiré.

TROISIÈME PARTIE.

RAPPORTS SUR LE CONCOURS

Comité du Génie civil.

APPAREIL BONDUES.

Commission : MM. A. MATHIAS, LUCIEN MATHELIN, FÉLIX DELACOURCELLE.

Le bulletin N^o 13 de la Société Industrielle donne la description de l'ascenseur de sauvetage de M. Bondues. Une réduction de l'appareil a été examinée par votre Comité, et vous avez accordé au concours de 1876 une somme de 300 francs à titre d'encouragement à M. Bondues.

Aujourd'hui l'appareil est exécuté et a déjà été récompensé à l'Exposition d'Hygiène et de Sauvetage de Bruxelles, où divers modèles d'échelles de sauvetage étaient exposés.

Nous n'avons plus à décrire l'appareil, nous avons simplement à constater son mérite. L'idée est nouvelle, l'inventeur a fait des sacrifices pour mener à bonne fin son entreprise, et la Ville de Lille lui a acheté l'ascenseur qu'il a construit.

Le but que s'était proposé M. Bondues était d'employer son appareil au sauvetage des personnes. Il est incontestable que dans le cas où il arriverait au début d'un incendie, les secours pourraient être efficaces, car la manœuvre est très-simple et facile.

On a pas encore eu l'occasion d'employer l'ascenseur ; son transport doit se faire avec des chevaux , et l'expérience ne peut être complétée que lorsque la Ville de Lille aura mis à la disposition des sapeurs-pompiers les chevaux nécessaires au transport du matériel.

Dans ce cas , l'emploi de l'ascenseur Bondues se généralisera , car il pourra être utilisé en cas de sinistre pour diriger un jet plongeant dans le foyer de l'incendie. Il permettra d'élever un caporal avec sa lance sur la plate-forme , et de là , le jet sera projeté dans bien des cas , de haut en bas. En cas de réussite dans cette manœuvre , il y aurait une innovation d'un certain mérite , et nous pensons que la Société Industrielle peut accorder une récompense à l'inventeur.

La Société Industrielle a décerné à M. BONDUES une médaille d'argent.

PROJET DE FILATURE.

Commission : MM. GILQUIN, NEWNHAM, DUBUISSON.

Le projet de filature de lin portant l'épigraphe « *Lignum*, » sans présenter des dispositions nouvelles dans l'ensemble ou dans les détails, est néanmoins le résultat de recherches et d'études consciencieuses.

L'auteur s'est préoccupé de faire des constructions solides à l'abri de l'incendie, tout en disposant les diverses salles de la filature dans l'ordre du travail des lins ; il a cherché aussi au moyen de « *rail-ways* » et de monte-charges, à faciliter le transport des matières employées à travers les différentes parties de l'établissement. Toutefois, les solutions adoptées ne répondent pas toujours aux intentions de leur auteur. Ainsi, la position de certains bâtiments est défectueuse ; les deux salles de peignerie et la carderie sont trop éloignées de la machine ; les ateliers de menuisiers et de mécanicien seraient mieux placés en dehors des bâtiments de la filature ; la soute au charbon n'est pas d'un service facile.

Dans les gîtages, les poutrelles en fer ont une section de 0^m22 de hauteur pour un écartement de 0^m70 et une portée de 2^m70 ; dans beaucoup de cas, cette section est trop forte.

La question d'incendie est incomplètement étudiée pour une filature modèle ; le service des eaux, du gaz, le chauffage et l'installation des machines ou métiers ne sont pas prévus.

Le devis n'est pas assez détaillé.

D'après le programme du concours, le mémoire devait faire ressortir tous les avantages des dispositions proposées ; l'auteur n'a pas assez tenu compte de cette recommandation ; il s'est borné

à exposer l'agencement des salles de la filature, sans faire un examen critique des dispositions et du mode de construction généralement adoptés, permettant d'en déduire un projet profitant des enseignements de l'expérience.

Quelques développements étaient également nécessaires, sur les principes qui avaient servi de base aux calculs des sections de colonnes de poutres en tôle, de sommiers en fer, des épaisseurs de murs, etc., en indiquant la part qu'il faut attribuer aux vibrations, chocs et charges accidentelles dont est susceptible une filature de lin.

La Société Industrielle doit cependant encourager tous ceux qui consentent à lui envoyer le résultat de leurs recherches, et nous proposons de décerner une récompense à l'auteur du projet « *Lignum* ».

Avis du Comité de la Filature et du Tissage.

Le comité a examiné l'avant-projet de filature de lin, qui lui a été soumis, et expose au Comité du Génie civil les observations suivantes :

Ce projet ne présente, au point de vue de l'exploitation de la filature de lin, aucune invention nouvelle, il n'a pas même profité des enseignements de l'expérience.

La soute des générateurs doit être en communication directe avec la rue, ou mieux, elle doit être précédée d'un pont à bascule, placé sous la grande porte, et utilisable au pesage des charbons et des matières brutes et fabriquées.

Les dimensions de la cheminée ne sont-elles pas trop massives ?

Aucune précaution n'est prise contre l'incendie, pas même des portes en fer.

Le dallage en ciment est détestable pour les pots de préparation. L'usage général a adopté l'asphalte et les pierres bleues.

Dans les séchoirs actuels, la carcasse intérieure est en fer, et même les mains courantes destinées à supporter les perches ne sont plus en bois.

Ce mémoire est complètement silencieux sur les services d'eau , de vapeur et de gaz. Il ne tire aucun parti de la position si avantageuse qu'il avait octroyée à son établissement près d'un canal et d'un chemin de fer.

Mais le comité s'arrête dans cette critique toute spéciale au point de vue de l'industrie qu'il représente. Il appartient au comité du génie civil d'apprécier si ce projet , insuffisant pour les exigences de l'art. 2 du programme, répond aux désirs de l'art. 4 .

La Société Industrielle a décerné une médaille de bronze à M. NICOLE , architecte à Haubourdin , auteur de ce travail.

RAPPORT SUR LE PARACHUTE FONTAINE PÈRE
ET SUR LE TENDEUR-COMPENSATEUR FONTAINE FILS.

Rapporteur : M. VUILLEMIN.

Le parachute Fontaine père, est très répandu, particulièrement dans les mines du Nord et du Pas-de-Calais.

Sa valeur a été appréciée, et son inventeur, M. Fontaine père a reçu les récompenses les plus flatteuses, un prix Monthyon, et la décoration de la Légion d'honneur.

Cet appareil, qui est simple, s'est trouvé toutefois insuffisant lorsque la profondeur des puits a augmenté et que l'on a été conduit à donner une plus grande vitesse aux cages d'extraction.

Il arrivait souvent que la cage descendante s'arrêtait par suite du fonctionnement du parachute, lorsqu'il se produisait une variation brusque de vitesse, ou encore lorsque la cage rencontrait le plus léger obstacle, une tête de clou, un éclat de bois, un guide dévié, etc.

Pour empêcher ces prises de griffes intempestives on a proposé une série de dispositions plus ou moins ingénieuses et qui ont plus ou moins atténué l'inconvénient signalé.

M. Fontaine fils, présente une de ces dispositions, qui consiste à interposer, entre le parachute et le câble d'extraction, un ressort à boudin qu'il appelle *tendeur compensateur*, et qui remplit, en effet, le but proposé.

Les griffes du parachute ne peuvent, en effet, commencer à s'écarter et à faire prise sur les guides, que lorsque le ressort du tendeur a opéré sa détente complète. Or, la détente du ressort tendeur employé par M. Fontaine fils, étant de 0 m. 12, il faudra

au moins un relâchement de câble de 0 m. 12, pour que les griffes du parachute se mettent en mouvement.

En Angleterre, où l'on emploie principalement des câbles métalliques, on se sert depuis longtemps d'un tendeur analogue, intercalé entre le câble et la cage d'extraction, dans le but de diminuer le choc à l'enlèvement, et par suite la fatigue du câble.

Cette disposition est décrite dans le cours d'exploitation de M. Callon (Tome II, page 258. 1874).

M. Fontaine fils, n'a fait qu'appliquer cette disposition des exploitants anglais, en vue d'un double résultat à atteindre, diminuer le choc à l'enlèvement et atténuer la prise intempestive des griffes du parachute.

En France, où l'on emploie surtout les câbles en aloès, l'application du tendeur s'est jusqu'ici très-peu répandue.

RAPPORT SUR LE MÉMOIRE PORTANT POUR ÉPIGRAPHE :

*L'on ne peut trop étendre dans l'enseignement professionnel
l'étude du mouvement.*

Rapporteur : M. DUJARDIN.

Ce mémoire ne répond nullement à la question posée, qui demandait une étude comparative sur les modifications qu'entraînerait dans une usine, au point de vue de sa construction, la substitution du mode de transmission par courroies au mode de transmission par engrenages. L'auteur se renferme dans des transformations de machines qu'il traite, du reste, d'une façon assez peu heureuse; il ne dit que quelques mots des transmissions générales des usines sans que ses observations puissent faire faire un seul pas à la question.

La Société ne saurait qu'encourager l'auteur à étudier la question à nouveau.

RAPPORT SUR LE PERFECTIONNEMENT DE LA MACHINE
A COUDRE.

Rapporteur : M. MATHIAS.

Sous la devise *Humanité*, un mémoire avec dessins a été soumis au Comité du Génie civil qui m'a chargé de l'examen des perfectionnements qu'il énumère.

Ce mémoire ne répond pas à une question du programme des prix et les auteurs ne sont pas soumis à l'incognito imposé aux concurrents réglementaires. Il leur était d'ailleurs impossible de ne pas se nommer, puisqu'il fallait examiner les machines à coudre elles-mêmes, qui fonctionnent dans un grand établissement de notre ville.

J'ai visité, en effet, l'atelier de confection pour vêtements, que MM. Bessand et Cie, propriétaires de la Belle-Jardinière, à Paris, ont fondé à Lille, et qui est dirigé par MM. Bataille, gérant, et Bloom, chef d'atelier.

Ces deux inventeurs ont présenté aussi à la Société un modèle marchant par un mouvement d'horlogerie, exécuté avec beaucoup de précision par M. Stutz, notre lauréat de 1875, et sur lequel tous les membres de la Société ont pu faire marcher eux-mêmes tout le mécanisme nouveau.

Le but que se sont proposé MM. Bataille et Bloom est à la fois industriel et humanitaire.

Ils ont voulu supprimer le travail moteur que produit la femme au moyen d'une action continue des pieds sur les pédales, et faire tourner l'arbre du volant directement par une machine, espérant obtenir à la fois une augmentation dans la production, et une amélioration de l'état sanitaire des ouvrières.

Pour arriver à ce résultat, il ne suffisait pas de commander la machine directement par le moteur à vapeur, à gaz ou à eau; il en serait résulté une régularité de marche incompatible avec le travail; la vitesse, en effet, doit varier rapidement et au gré de l'ouvrière dans des limites assez étendues.

Il s'agissait donc d'interposer, entre les deux machines, une transmission très-légère, à vitesse variable, et de la faire commander par la femme chargée du travail.

C'est là le problème que MM. Bataille et Bloom ont résolu de la manière la plus satisfaisante.

Voici une description succincte du mécanisme que les dessins font d'ailleurs suffisamment comprendre :

L'arbre commandé par le moteur porte deux cônes, opposés par leurs petites bases. La surface de ces cônes n'est pas entière; après l'avoir divisée en douze parties, par exemple, dans le sens des génératrices, on a enlevé de deux parties l'une, de sorte qu'il est resté six lames trapézoïdales. L'un des cônes est fixé sur l'arbre, l'autre est rendu mobile, le long de ce même arbre, au moyen d'une rainure et d'une clavette fixe; dès lors, il suffit que les lames de l'un des cônes correspondent aux vides de l'autre pour que le cône mobile puisse pénétrer dans le cône fixe, et le cercle d'intersection sera d'un diamètre d'autant plus grand que la pénétration sera plus profonde.

L'arbre du volant de la machine à coudre porte une paire de cônes tout-à-fait pareils, le cône fixe placé exactement au-dessus de l'autre.

Chacun des cônes mobiles est muni d'une gorge qui reçoit une fourche d'embrayage, et ces fourches sont commandées par une combinaison de leviers qui agissent en sens inverse sur les deux cônes, c'est-à-dire qui font rentrer celui du bas lorsque celui du haut se retire, et réciproquement.

Les pédales de la machine à coudre sont rattachées par de petites chaînes à ce mécanisme, et produisent, par la pression du pied de l'ouvrière, le mouvement décrit.

L'effet de ce mécanisme est facile à comprendre.

Supposons les deux paires de cônes placées de façon à ce que

leurs cercles d'intersection aient le même diamètre, et une courroie tendue sur ces cercles. La vitesse des deux arbres sera la même.

Si maintenant l'ouvrière appuie sur la pédale qui fait pénétrer le cône mobile du moteur dans le cône fixe, le diamètre du cercle d'intersection deviendra plus grand. Mais en même temps le cône mobile supérieur s'écarte, le diamètre correspondant devient plus petit, sans que la somme des deux diamètres ait changé. Mais leur rapport est modifié et l'arbre supérieur marchera plus vite.

L'autre pédale produit l'effet contraire. Le diamètre supérieur augmente, celui de l'arbre du moteur diminue, donc la marche de la machine à coudre est ralentie.

Un verrou placé sous la main de l'ouvrière permet d'ailleurs d'arrêter ou de faire marcher instantanément le mouvement.

La solution trouvée par MM. Bataille et Bloom satisfait à toutes les exigences, ainsi que j'ai pu le constater sur les six machines en fonctionnement.

Il en reste quarante-quatre marchant encore au pied, mais leur transformation successive est en cours de réalisation.

Les résultats dûs au perfectionnement que je viens de décrire sont très-remarquables.

La production a augmenté dans de fortes proportions, puisqu'il faut trois femmes auxiliaires au lieu de deux qui suffissent ailleurs. Par conséquent, le salaire de l'ouvrière a pu être augmenté, et l'industriel réalise un bénéfice par l'augmentation du débit.

L'état sanitaire s'est considérablement amélioré par la suppression de toute fatigue, et les suspensions de travail pour maladie beaucoup moins nombreuses, ce qui est une autre source de bénéfices pour l'ouvrière et pour le patron.

MM. Bataille et Bloom, par une application nouvelle d'un mécanisme connu, ont rendu un véritable et important service à l'industrie et à l'hygiène, et le Comité du Génie civil propose d'accorder une récompense aux inventeurs.

La Société Industrielle a décerné à MM. BATAILLE et BLOOM une médaille de vermeil.

RAPPORT SUR LE NOUVEAU SYSTÈME DE M. DEGRISSE
POUR LA MANŒUVRE DES TABLIERS DE FOYERS.

Commission : MM. BOIVIN et COSSET-DUBRULLE.

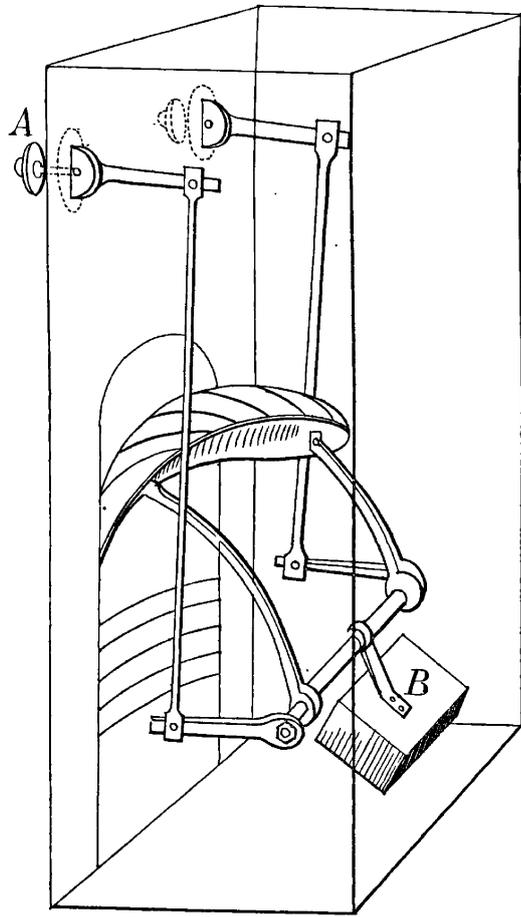
Les soussignés, chargés du soin d'apprécier l'invention de M. Degrisse, se sont rendus dans les ateliers de ce dernier, et là, ils ont vu à leur aise et fait manœuvrer les tabliers de foyers de divers appareils de chauffage. Ce tablier ou coquille est attaché à deux bras qui sont fixés sur un axe mis en mouvement alternatif par un agencement de trois leviers. Un contrepoids maintient l'équilibre de la coquille à n'importe quel point qu'on l'abaisse ou qu'on la relève, La manœuvre est très-facile et douce.

C'est bien le système le plus simple et le plus commode que nous ayons vu jusqu'à ce jour. Chacun sait combien les chaînes et les crémaillères sont incommodes et d'un jeu difficile. Notre avis est que cette invention mérite d'être récompensée.

La Commission émet en outre l'avis que le dessin représentant l'appareil de manœuvre de tablier système Degrisse, soit publié dans le bulletin avec sa description.

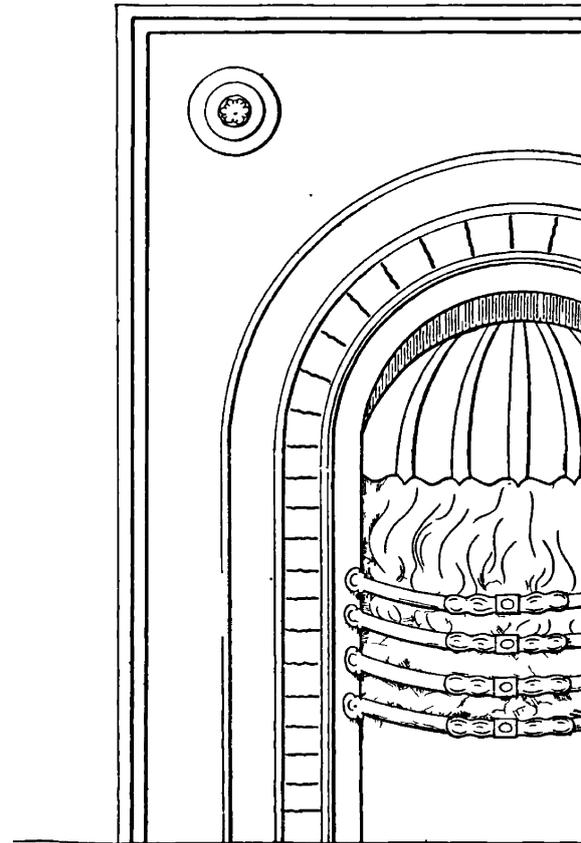
La Société a décerné à M. DEGRISSE une médaille de bronze.

DEGRISSE,
Nouveau Système de Tablier pour Foyers
B.^{te} S.G.D.G.



A. Levier.

B. Contre-poids laissant le tablier en équilibre.



Foyer vu de

RAPPORT SUR L'APPAREIL SARRALLIER.

Commission : MM LÉON THIRIEZ, A. DUJARDIN, E. CORNUT, rapporteur.

MESSIEURS.

Nous ne croyons pas devoir vous donner la description de l'appareil de M. Sarrallier que vous connaissez tous ; nous vous rappellerons seulement le but de cette invention.

Dans les machines à vapeur, la vitesse est réglée par le régulateur à pendule de Watt ; la liaison entre la valve ou papillon et les boules est invariable, de plus les boules, sauf dans le régulateur Farcot et quelques autres peu employés en France, se mouvant sur un cercle, il résulte forcément de ces deux conditions qu'aux diverses positions de la valve correspondent des positions variables des boules, et que la projection des bras des boules sur l'axe du régulateur, c'est-à-dire, la sous-normale de la courbe décrite par les boules variera à chaque instant, suivant la variation même des résistances que la machine doit vaincre.

Or, pour que la vitesse de la machine soit régulière, la théorie nous indique que cette sous-normale doit être constante ; c'est-à-dire que les boules devraient se mouvoir sur une parabole dans le cas de l'invariabilité de la liaison des boules à la valve.

M. Sarrallier a résolu le problème d'une manière très-exacte et très-pratique, en rendant la valve et les boules indépendantes.

Les boules du régulateur décrivent toujours un cercle, mais la liaison de la valve et des boules est variable ; de telle façon que les boules, quelque soit leur écart par rapport à leur position normale, sont toujours ramenées par un mécanisme, à leur position de régime laissant la valve dans la situation nécessitée par les besoins de force

de la machine ; l'angle des boules avec l'axe du régulateur étant constant, la sous-normale est elle-même constante.

Le temps nécessaire à ce transport des boules étant très-court, l'isochronisme est très-suffisamment obtenu au point de vue pratique.

M. Sarrallier a posé, depuis deux ans, plus de 50 compensateurs de son système, les membres de la Commission pouvaient donc juger cet appareil d'après les résultats pratiques obtenus.

A l'unanimité, votre Commission déclare :

1° Le compensateur Sarrallier assure une régularité parfaite des moteurs, même en présence des variations considérables et subites dans les forces effectuées par les machines.

2° La marche de l'appareil est sûre, l'entretien peu coûteux.

3° Les insuccès partiels et momentanés dont nous avons eu connaissance ont toujours eu pour cause, non l'appareil Sarrallier, mais la mauvaise construction ou le déplorable état d'entretien de certaines pièces de la machine qui actionnait le compensateur Sarrallier.

Nous appellerons plus spécialement, à ce sujet, l'attention des industriels sur leur valve à vapeur, les dispositions des régulateurs et le mauvais entretien des différentes articulations qui le composent.

Votre Commission vous propose à l'unanimité d'accorder à M. Sarrallier, une des plus hautes récompenses données par la Société Industrielle.

La Société a décerné à M. SARRALIER une médaille de vermeil.

RAPPORT SUR UNE BÈCHE A DOUBLE FIN.

Rapporteur : M. WAUQUIER.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Vous m'avez fait l'honneur de m'adresser la description et les devis d'un nouvel instrument (bêche à deux fins), pour lequel l'auteur demande à être récompensé, me priant de vous en donner mon avis par un rapport.

Je m'empresse de répondre à votre demande.

L'inventeur de cet outil a eu principalement en vue de remplacer deux instruments par un seul, ou, en d'autres termes, de faire servir un instrument à deux usages.

Après examen et renseignements, pris auprès de cultivateurs compétents, l'outil aurait plus d'inconvénients que d'avantages.

En premier lieu, je ferai observer que la bêche et la houe, n'ayant pas les mêmes fonctions à remplir, ont des formes et des dimensions différentes.

Ainsi, la bêche, qui doit s'enfoncer plus profondément dans la terre, a une profondeur double de sa largeur; ses dimensions sont ordinairement de 450^m/_m de largeur sur 300^m/_m de hauteur. La houe, au contraire, qui ne doit retourner que la partie supérieure, est carrée et a environ 200 à 220^m/_m de côté.

Les manches ont également des formes différentes; celui de la houe est uni, tandis que celui de la bêche est muni d'une traverse à sa partie supérieure. Cette traverse est utile à la bêche à deux points de vue; elle sert à donner de la main à l'outil pour l'enfoncer, lui servir de point d'appui et aider l'ouvrier à lui faire faire un dernier tour.

En second lieu, il y a l'usure des articulations qui exercera une dislocation qui ne peut exister dans les outils de ce genre.

Il est facile à concevoir qu'au bout d'un certain temps l'axe et la goupille prendront du jeu dans leur trou et alors cet outil n'aura plus la rigidité indispensable à son usage.

Quand aux avantages, je n'en trouve aucun, attendu que l'ouvrier aura plus vite fait de changer d'outil que de tirer la goupille et la remettre à une autre place.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma parfaite considération.

RAPPORT SUR L'APPAREIL D'ALIMENTATION
DE D^e WATTRELOT.

Commission : MM. FLOURENS, E. CORNUT, rapporteur

L'appareil de M. Wattrelot se compose de pièces peu nombreuses et très-simples. La pompe alimentaire envoie l'eau destinée à l'alimentation dans un réservoir en bronze de forme oblongue portant à droite et à gauche des tubulures en nombre égal à la quantité de générateurs que l'on veut alimenter en même temps.

Chaque tubulure qui a 20 $\frac{m}{m}$ de diamètre porte un robinet de 20 $\frac{m}{m}$, sur lequel vient s'adapter une soupape de retenue destinée à empêcher le retour de l'eau des générateurs vers le réservoir dont nous venons de parler.

La rondelle libre de la soupape de retenue reçoit un tuyau en cuivre de 20 $\frac{m}{m}$ qui conduit l'eau au gros tuyau d'alimentation de chaque générateur.

Le fonctionnement de l'appareil s'opère de la manière suivante :

L'eau d'alimentation, je l'ai déjà dit, est refoulée par la pompe alimentaire dans l'appareil ; le chauffeur règle, par les petits robinets, la quantité d'eau qu'il veut envoyer dans chaque générateur pour maintenir ses niveaux sensiblement constants ; les soupapes de retenue lui permettent de faire cette division.

Les avantages principaux de cet appareil sont donc les suivants :

1^o Facilité d'alimenter plusieurs générateurs en même temps.

2^o Les variations de niveaux sont moins grandes, puisque le poids d'eau injectée dans un même temps est beaucoup plus faible pour chaque chaudière.

Cet avantage, qui tend à diminuer l'eau entraînée, nous paraît très-important, au point de vue des générateurs tubulaires ou semi-tubulaires.

3° La plus grande régularité dans l'alimentation doit amener une production de vapeur plus constante et une économie de combustible.

M. Wattrélot a monté son appareil sur trente-trois batteries de générateurs; les renseignements satisfaisants que nous avons pu nous procurer auprès des industriels ont porté plus spécialement sur les points suivants :

1° La manœuvre des petits robinets diviseurs de l'eau impose une certaine surveillance aux chauffeurs, car, pour des raisons nombreuses, les générateurs en batterie produisent, dans le même temps, des quantités de vapeur très-variables.

2° Les soupapes de retenue occasionnent assez d'entretien; il est du reste facile de les monter de manière à pouvoir les vérifier et les roder en pleine marche.

3° Le petit diamètre du tuyau qui va de la soupape de retenue au grand tuyau d'alimentation situé dans le générateur, n'a pas occasionné jusqu'ici d'inconvénients par suite de l'obstruction partielle que pourraient produire les dépôts calcaires.

Toutefois n'ayant pu avoir de renseignements à ce sujet sur les générateurs à bouilleurs-réchauffeurs ou munis d'appareil Green, nous croyons devoir faire toute réserve dans l'application de l'appareil Wattrélot à ces générateurs.

4° Sur la question d'économie, les industriels sont très-divisés, tandis que les uns nous ont accusé 6 à 7 % d'économie, les autres prétendent n'avoir trouvé aucune différence dans leur consommation journalière.

En résumé, l'appareil d'alimentation Wattrélot, offrant des avantages sérieux pour l'alimentation des générateurs, et son fonctionnement n'ayant pas donné lieu jusqu'à présent à des ennuis ou inconvénients d'une certaine gravité, la Commission, à l'unanimité, demande une récompense pour M. Wattrélot.

La Société a décerné à M. WATTRÉLOT une médaille d'argent.

RAPPORT SUR LES CARREAUX MOSAÏQUES DE M. BRIFFAUT.

Commission : MM. VANDENBERGH, GILQUIN et BOIVIN.

L'année dernière M. Briffaut avait présenté son nouveau système de carreaux parquets à l'appréciation de la Société Industrielle, et la même Commission, qui a l'honneur de faire ce rapport, fut chargée de les étudier. Notre avis fut favorable au principe du nouveau produit ; mais nous fûmes obligés de faire des réserves sérieuses sur la difficulté de leur pose, sur l'incertitude où nous étions de savoir s'ils se conserveraient en bon état par l'usage, et sur la crainte de les voir se déranger facilement vu leur petite dimension. Les joints nous semblaient difficiles à établir très-minces. Bref, la Société accorda à l'inventeur une mention honorable à titre d'encouragement.

Cette année, M. Briffaut nous invita à examiner d'assez nombreuses applications de ses carreaux parquets dans diverses constructions. Nous avons donc examiné avec soin ces exemples qui datent les uns de plus d'une année, d'autres de plusieurs mois et chez les uns comme chez les autres nous avons reconnu que réellement ce mode de carrelage a un mérite qui lui est propre, qu'il est pratique et que ceux qui l'ont employé sont réellement satisfaits.

Si leur prix assez élevé ne permet pas de les appliquer dans bien des cas où précisément leurs qualités les feraient rechercher, ils doivent être employés pour les petites surfaces à rez-de-chaussée ou en sous-sol et dans toutes les circonstances où la question d'économie n'est pas prédominante. En effet, ils sont hydrofuges, insonores et fournissent une surface parfaitement plane. Ils sont certainement préférables aux carreaux céramiques, dont les joints se dégarnissent de mortier, qui sont froids, glissants, et qui ont le grand tort, pour la plupart, de présenter des surfaces ondulées. Avec les carreaux-parquets de M. Briffaut, on peut confectionner

les dessins les plus variés, car leur genre de fabrication admettant des échantillons de toutes dimensions, en bois de toutes essences, on peut varier à l'infini les combinaisons et les tons naturels des bois. La pose s'en fait assez facilement, sur une simple couche de sable, et la réunion des carreaux a lieu par l'intermédiaire de languettes en fer ou en bois qu'on chasse dans des rainures pratiquées mécaniquement sur les quatre champs. La solidité du tout paraît très-suffisante. Il est vrai que la tuile dont chacun de ces carreaux est doublé par l'intermédiaire d'une couche de bitume apporte à l'ensemble un poids qui a bien son importance et qui contribue à l'immobilité de l'assemblage. Le raffleurage se fait comme pour les autres parquets; on peut les cirer ou les vernir avec facilité.

L'inventeur a pensé à remplacer les doublures en carreaux de terre cuite par d'autres carreaux en bois d'une seule pièce en les collant également par le bitume. Son but était de pouvoir appliquer son système aux étages. Nous ne voyons pas l'avantage qui en résulterait pour le propriétaire, car on préférera toujours le mode de parquets ordinaires composés de longues lames ou de panneaux assemblés d'une certaine dimension qui n'obligent point l'emploi de gites ou lambourdes trop rapprochées. Il a pensé également à faire des lambris et même des meubles et panneaux en marqueterie en employant toujours le système de bois de petites dimensions, rapprochés par la pression et maintenus en place soit par de la tuile, soit par du bois et rendus adhérents au moyen de bitume. Aucune de ces applications ne nous semble impossible, mais il est plus difficile d'apprécier, dans ces cas, les avantages du système.

En outre, M. Briffaut nous a paru disposé à entrer dans la confection de certains pavages mosaïques composés de carreaux formés de petits morceaux de marbre noyés dans le bitume, et nous l'avons encouragé dans cette voie, croyant y voir la possibilité de nombreuses applications, en même temps qu'un résultat artistique.

En résumé, l'invention de M. Briffaut est sérieuse; ses efforts ont été couronnés de succès et nous pensons que la Société peut lui attribuer une récompense.

La Société a décerné à M. BRIFFAUT une médaille d'argent.

RAPPORT SUR LE MÉMOIRE CONCERNANT LA FONTAINERIE
DE LA DISTRIBUTION D'EAU DE LILLE,

ADRESSÉ A LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DU NORD DE LA FRANCE,
SOUS L'ÉPIGRAPHE « L'UNION FAIT LA FORCE. »

Rapporteur : M. MASQUELEZ.

L'auteur de ce mémoire fait ressortir qu'il est intéressant de donner la description et les dessins des appareils de fontainerie employés dans la distribution d'eau de la ville de Lille, parce que ces appareils sont nouveaux, parce qu'ils fonctionnent régulièrement depuis sept années, parce qu'il peut être utile de les faire connaître aux personnes appelées à s'occuper de ce genre de travaux, ces personnes ne pouvant les trouver dans aucune publication.

L'auteur commence par donner, sur la fabrication des tuyaux, des détails qui sont d'un intérêt réel.

Il explique comment le système de joints employé avec succès à Lille, à la suite de nombreuses expériences ailleurs et notamment à Valenciennes, procure une économie considérable par une importante réduction dans le poids de la fonte nécessaire. Mais les autres avantages de ce joint ne sont pas signalés d'une manière suffisante.

La description des divers ouvrages de fontainerie vient ensuite et la commission regrette que cette description soit un peu trop sommaire, ne donne pas toujours les explications nécessaires et ne fasse pas ressortir, par un examen critique, comment les bons résultats obtenus doivent s'expliquer.

Des observations utiles sont présentées sur les dispositions prises

à Lille pour ménager des échappements d'air pendant la mise en charge ou en décharge des conduites, ce qui permet d'éviter l'emploi de ventouses, et sur l'économie que présentent les bouches d'arrosage des deux côtés de la rue.

Le mémoire rend compte d'une modification à apporter aux bouches d'eau dans les rues dépourvues de bordures de trottoir : la conception de l'auteur paraît très-satisfaisante pour les résultats à atteindre.

Le mécanisme des bornes fontaines et l'usage de la machine à percer en charge sont bien décrits.

En résumé, si l'auteur complétait son travail, un peu trop sommaire, l'insertion de son mémoire dans le bulletin de la Société Industrielle du Nord de la France pourrait procurer de très-utiles renseignements aux ingénieurs et architectes appelés à établir un projet de distribution d'eau, parcequ'ils ne les trouveraient pas dans des publications antérieures.

RAPPORT SUR LES COMPTEURS D'EAU.

Commission : MM. VIGNERON, BOIVIN et DU RIEUX, rapporteur.

La Commission, nommée par le Comité du Génie civil pour donner son avis sur les compteurs présentés au concours, a reçu quatre systèmes de ces appareils :

- 1° Un de la maison Mathelin et Deplechin, de Lille;
- 2° Un de la maison Michel et Fraget, de Paris (deux spécimens);
- 3° Un de la maison Valdelièvre, de Lille;
- 4° Un de la fabrication Tylor et fils, de Londres.

Aussitôt en possession de ces compteurs, elle s'est mise en rapport avec M. Parsy, directeur du service des eaux de la ville de Lille et dont la haute compétence est justement appréciée. Grâce à son obligeance, la Commission put faire monter ces appareils dans le laboratoire d'essais de la ville et procéder, à plusieurs reprises, à de nombreuses expériences de nature à l'éclairer sur l'exactitude de leurs minuterics, sur leur sensibilité, sur la perte de pression du chef de leurs mécanismes et sur leurs débits horaires. Elle a ensuite démonté chacun de ces appareils et examiné leur construction interne. Enfin elle a appelé plusieurs concurrents et les a mis à même d'apprécier les compteurs à l'essai. C'est donc en toute connaissance de cause qu'elle peut parler des systèmes en concurrence.

COMPTEUR DE MM. DEPLECHIN ET MATHELIN.

Avant de conclure pour cet appareil, nous devons remonter en arrière et rappeler ce que la Commission a fait précédemment pour

faire mieux saisir l'avis qu'elle a , aujourd'hui , l'honneur d'émettre devant le Comité.

Il y a trois ans , lors de la mise au concours de la question des compteurs à eau , la Commission nommée pour cet objet eut à examiner un appareil présenté par MM. Deplechin et Mathelin. Ce compteur était à diaphragmes en toile tannée et doublée de caoutchouc et remarquable par sa sensibilité. L'ensemble des qualités de cet appareil lui valut une médaille de vermeil. Le Comité ne crut pas devoir accorder une récompense supérieure, car il voulait que la pratique eût indiqué si le temps n'aurait pas apporté la destruction ou la détérioration trop rapide de ces diaphragmes.

Le même compteur démonté , après un an de marche industrielle, pour l'époque du concours de l'année passée , donna la preuve que les diaphragmes pouvaient se trouer : aussi le jugement précédent ne put-il être modifié. Les inventeurs avaient, du reste, reconnu pratiquement le bien-fondé des restrictions du Comité, puisqu'ils s'occupaient déjà alors de modifier leurs diaphragmes, ainsi que le mécanisme intérieur.

Cette année, la maison Deplechin et Mathelin nous fournit un nouveau type , non plus à diaphragmes, mais bien à pistons plongeurs en métal. Cet appareil offre de nombreuses modifications sur le précédent. Il en diffère d'abord par un aspect extérieur tout autre, puis par la substitution de véritables cylindres avec pistons à simple effet aux poches en matière flexible , par un nouveau robinet de distribution et par une diminution dans la course de la manivelle.

Ce compteur a ses trois pistons plongeurs évidés intérieurement et tournés extérieurement. Ils sont en bronze ou en zinc et se meuvent dans des cylindres alésés en fonte. L'étancheté est obtenue au moyen de deux cuirs emboutis , logés en sens inverse dans deux rainures annulaires pratiquées à la partie antérieure des cylindres. Cette disposition , usitée dans les presses hydrauliques , est une bonne garantie contre les fuites entre cylindre et piston.

C'est ce dernier appareil que la Commission a examiné. Elle lui

a trouvé un jaugeage exact, une sensibilité remarquable, mais un débit faible pour sa section et une intermittence dans le jet. Le mode d'attache des bielles a paru défectueux et sujet à usure.

Quoique n'ayant pas de reproches plus graves à faire à ce compteur, qui, comme les précédents, témoigne chez leurs auteurs d'une louable persévérance et d'efforts intelligents, nous ne pensons pas qu'il puisse leur mériter une récompense supérieure à celle déjà accordée et qu'il y ait lieu de l'échanger contre une plus élevée.

COMPTEUR DE MM. MICHEL ET FRAGET.

Le compteur que nous avons examiné ensuite est de M. Fraget, et construit par M. Michel, de Paris.

Il se compose de quatre cylindres conjugués deux à deux et munis d'un appareil de distribution à tiroirs; chaque tiroir d'un couple de cylindres est commandé par l'autre couple de cylindres et réciproquement. C'est, autant dire, une machine hydraulique à action directe du genre de celles à vapeur bien connues. A chaque évolution complète, l'appareil débite quatre cylindrées et une roue centrale avance d'une dent, qui transmet le débit à un appareil enregistreur similaire de ceux des compteurs à gaz.

Cet appareil nous a paru d'un mécanisme compliqué et nous a surtout étonné par son volume, son poids, qui le rendent d'un maniement difficile et peu pratique. Nous regrettons ces deux défauts, qui justifient son haut prix de vente et le rendent inaccessible à beaucoup de bourses. Ces observations faites, nous devons constater que nos expériences ont confirmé les nombreuses et excellentes attestations que nous avons reçues des diverses villes qui emploient ce compteur. Nous croyons cependant devoir l'écarter de ses concurrents, qui présentent les mêmes avantages sans en avoir les inconvénients.

COMPTEUR DE M. VALDELIÈVRE.

Le compteur de M. Valdelièvre offre en principe beaucoup d'analogie avec celui de MM. Deplechin et Mathelin ; il est composé de quatre cylindres, au lieu de trois, placés aux extrémités de deux diamètres d'un même cercle, se coupant à angle droit. Dans ces cylindres en bronze se meuvent quatre pistons, formés chacun d'un plateau en cuir embouti, serré entre deux disques métalliques. Deux tiges en laiton, munies, en leur partie centrale, d'une glissière, réunissent deux à deux ces quatre pistons. Un arbre coudé, dont la manivelle est engagée dans ces glissières, est actionné par les pistons. Cette même manivelle fait mouvoir le robinet de distribution et l'appareil enregistreur. Le robinet de distribution affecte une forme cylindrique qui supprime le coincement et diminue les chances d'usure. La disposition des cylindres symétriques offre l'avantage d'efforts normaux aux surfaces de résistance et la suppression d'articulations.

Ce compteur est d'une construction soignée et bien comprise. Il est facilement visitable. Quant à son jaugeage, sa sensibilité et la régularité de son débit, ils n'ont rien laissé à désirer.

COMPTEUR DE M. TYLOR AND SONS.

Nous avons, en dernier lieu, examiné le petit compteur Tylor, qui justifie sa devise : « *Les petits valent quelquefois les grands.* »

Ce petit compteur est d'une simplicité rare. Il se compose de six palettes en laiton très-légères, fixées sur un axe qui commande la minuterie, et enfermées dans une cavité cylindrique, d'une capacité un peu supérieure à celle engendrée par les palettes. Ces palettes sont entraînées par l'eau qui pénètre par deux ouvertures pratiquées dans l'enveloppe, et diamétralement opposées, pour en sortir par deux autres ouvertures, situées de même. Ce compteur est extrêmement sensible et nous a toujours donné une grande exactitude

jaugeage et un débit énorme par rapport à son volume ; il n'a pas l'inconvénient du système Siemens, c'est-à-dire de laisser passer les faibles filets d'eau sans être comptés. Aussi serions nous heureux de voir fabriquer, en France, ce joli petit appareil, s'il tient les promesses que nos propres essais ont fait entrevoir.

En résumé, nous nous sommes trouvés en présence de deux appareils fonctionnant régulièrement, exactement, et réunissant à la fois les qualités requises pour un bon compteur, la question de durée de fonctionnement étant laissée de côté ; mais nous regrettons de ne pouvoir récompenser ni l'un ni l'autre de ces deux appareils en présence des termes formels de la rédaction de la 47^e question du concours, qui dit *que les compteurs envoyés à la Société auront dû fonctionner au moins un an pratiquement.*

Comme nous n'avons point eu la preuve officielle que cette condition ait été remplie par les deux derniers concurrents, nous ne pouvons passer outre sur cette exigence. Nous invitons donc MM. Tylor et Valdelièvre à nous laisser à l'essai les mêmes appareils. Fréquemment nous irons vérifier leur jaugeage, et, l'année prochaine, nous apporterons un jugement définitif.

Tel est le résumé de nos travaux et de nos essais sur chacun des appareils essayés ; nous soumettons notre opinion à la compétence du Comité, à qui il appartient de statuer.

RAPPORT SUR UNE BORNE-FONTAINE INCONGELABLE

SOUMISE A L'EXAMEN DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DU NORD DE LA FRANCE
SOUS L'ÉPIGRAPHE *H O.*

Rapporteur : M. MASQUELEZ.

Les bornes-fontaines ordinaires à repoussoir, qui sont généralement employées, ont l'inconvénient de nécessiter de fréquentes réparations, tant par suite de la fatigue continue qu'elles éprouvent que sous l'action des gelées, lorsque, surpris au dépourvu par un froid subit, on n'a pas pu prendre, en temps utile, la précaution de les arrêter et de vider le tuyau aboutissant au dégorgeoir. L'arrêt des bornes-fontaines, pendant les nuits où il gèle, a les deux graves inconvénients d'astreindre le personnel des fontainiers à des manœuvres pénibles pendant la nuit et de priver d'eau des quartiers entiers, tant pour les besoins de nombreux ménages que pour l'extinction des commencements d'incendies.

Nous avons déjà eu occasion d'expérimenter, dans le service de la distribution d'eau de Lille, deux systèmes de bornes-fontaines incongelables, dont l'une, avec déperdition d'eau à chaque manœuvre et l'autre sans aucune déperdition. Mais ces appareils, qui sont d'un prix beaucoup plus élevé, particulièrement le deuxième, occasionnent, peu de temps après leur mise en service, des réparations fréquentes et très-coûteuses.

La borne-fontaine sur laquelle le Comité du Génie civil est aujourd'hui appelé à se prononcer, nous paraît présenter de sérieux avantages, non seulement sur les bornes-fontaines ordinaires, mais encore sur les deux derniers appareils dont nous venons de parler.

Elle est d'une grande simplicité et ne renferme que des organes robustes ; ce sont là les qualités essentielles à rechercher dans des appareils constamment soumis à des chocs de toute nature et souvent très-violents.

Elle est rendue incongelable à volonté , à l'aide d'une manœuvre des plus simples ; la déperdition d'eau , que l'on peut limiter à la durée des gelées , est aussi minime que possible.

De plus , en cas de surprise par la gelée , les organes principaux , qui sont placés à une profondeur de 0^m50 en contrebas du sol , ne peuvent avoir à subir aucune avarie ; seul , le petit tuyau d'évacuation , dont la valeur est presque insignifiante , pourrait éprouver une gerçure , dont la réparation serait aussi facile que peu coûteuse.

La manœuvre de puisage est aussi rendue plus douce que dans la borne-fontaine ordinaire , tant par suite de la substitution du levier au repoussoir , que par la présence du branchement de 0^m04 alimentant le raccord à incendie , lequel , en fonctionnant comme récipient d'air , atténue les coups de bélier , si préjudiciables à la conservation des appareils ordinaires.

Les visites et les réparations des organes intérieurs sont aussi rendues plus faciles par le simple démontage du souillard.

Enfin , cette fontaine a encore un avantage marqué sur les bornes-fontaines ordinaires en ce qu'elle est complètement soustraite aux jeux des gamins , car il ne leur serait plus possible de retenir l'eau avec la paume de la main , pour la projeter sur leurs camarades , sur les passants et sur les maisons voisines. Or , ces jeux , par suite des nombreux coups de bélier qu'ils occasionnent , sont une des principales causes de dislocations dans les appareils actuellement en service.

Ajoutons qu'en raison de cette amélioration , le voisinage des bornes-fontaines serait beaucoup moins redouté par les propriétaires , dont nous rencontrons la résistance lorsque nous voulons en placer contre leurs façades.

Maintenant que la borne-fontaine a été construite et a été essayée, il est beaucoup plus facile à la Commission nommée en 1876, par le Comité du Génie civil, de se rendre bon compte de tout ce qui précède, qu'il ne l'était à la Commission de 1875, laquelle n'avait que des dessins à sa disposition.

En conséquence, la Commission nommée par le Comité du Génie civil, en 1876, propose d'accorder une récompense.

La Société a décerné à M. L. MATHELIN, auteur de ce mémoire, une médaille d'argent.

RAPPORT SUR LA FABRICATION DU GAZ PAR L'HUILE
DE PÉTROLE.

Systeme Du RIEUX.

Le Comité du Génie civil de la Société Industrielle du Nord de la France a bien voulu me désigner pour examiner, de concert avec M. Dubreuil, un mémoire que lui a adressé M. Du Rieux, constructeur-mécanicien à Lille, sur un système de fourneau, dont il est l'inventeur, et qui a pour but de convertir l'huile de pétrole en gaz d'éclairage.

J'ai lu attentivement le mémoire qui nous a été confié et viens, en ce qui concerne le côté chimique de l'appareil, vous dire mes impressions.

Il me semble évident qu'il n'a pas été dans la pensée de M. Du Rieux de proposer la substitution de son procédé aux grandes installations des villes ou des usines considérables, qui emploient la houille comme matière première du gaz d'éclairage, mais simplement de fournir un éclairage commode aux nombreux établissements de moyenne importance, disséminés dans les petites localités, loin des usines à gaz, auxquels il importait d'offrir un montage économique, débarrassé des soins minutieux qu'exige l'épuration du gaz de la houille.

C'est dans ce but que de nombreuses tentatives ont déjà été faites, à diverses époques, et que l'on a successivement employé la résine, les corps gras et le boghead; on a pu ainsi obtenir un gaz éclairant d'un grand pouvoir lumineux et d'une pureté telle qu'il a suffi, pour son épuration, de l'emploi d'appareils réfrigérants pour retenir les huiles condensables à la température ordinaire; il

n'a pas fallu, comme pour le gaz de la houille, les appareils compliqués nécessaires pour retenir les acides carbonique, sulfhydrique et cyanhydrique, l'ammoniaque, etc., etc. Ces avantages n'ont cependant pas suffi pour propager l'emploi des produits que j'ai cités, parce que leur prix d'acquisition est resté trop élevé; mais dans ces derniers temps, en Belgique et surtout en Allemagne, on leur a substitué avec avantage l'huile de pétrole brute de l'Amérique ou de la Roumanie et surtout les résidus visqueux que donne son épuration, réunissant ainsi un prix de revient, relativement modéré, à une grande simplicité d'installation, et les anciens appareils de production se sont modifiés pour s'adapter de mieux en mieux à la nature de la matière première employée; je citerai, parmi les plus répandus, ceux de M. Hirzel, de Leipzig, et ceux de M. Reidinger, d'Augsbourg, qui ne sont qu'une modification des premiers.

Quelque soit le système employé, il est une nécessité à laquelle il faut se soumettre, c'est d'arrêter de temps à autre la production du gaz, pour débarrasser les cornues de l'abondant dépôt de graphite que donne la décomposition du pétrole, et dont la présence diminue la proportion de gaz produite, en raison de son peu de conductibilité pour la chaleur. C'est pour diminuer les inconvénients de ces arrêts, que M. Du Rieux a imaginé les dispositions de son fourneau, et, en cela, il a réalisé un perfectionnement très-important, qui mérite d'être reconnu par la Société Industrielle. Son appareil consiste essentiellement en un ou plusieurs tuyaux de fonte, placés verticalement dans un foyer disposé de telle sorte que le chauffage soit aussi uniforme que possible dans toutes ses parties; l'intérieur des tuyaux porte une hélice en fonte, qui fait corps avec eux, et c'est vers la partie supérieure de cette hélice qu'arrive un courant continu de pétrole; la transformation en gaz a lieu en faveur du contact avec les surfaces métalliques chauffées au rouge-cerise; l'huile descend avec une faible vitesse et les surfaces de décomposition sont considérables, grâce à l'adoption et

à la forme de l'hélice. L'intérieur du tuyau vient-il à s'obstruer ou à se charger de charbon, il suffit d'ouvrir le bas et le haut des tuyaux pour qu'aussitôt il s'établisse un courant d'air, qui suffit à brûler promptement tout le charbon déposé, combustion déterminée par la haute température à laquelle il importe de maintenir le fourneau. Dans cette installation, il peut se produire facilement une simple distillation de pétrole, si la chaleur du fourneau était trop faible, parce qu'alors l'huile, volatilisée sur les parties élevées de l'hélice, ne rencontre peut-être plus assez de surfaces métalliques pour sa transformation ultérieure en gaz; aussi serais-je volontiers d'avis qu'il serait bon, à ce point de vue, d'introduire le pétrole sur une partie plus basse de l'hélice. L'ensemble de l'appareil m'a paru, pour le reste, parfaitement combiné quant au but à atteindre, et je suis convaincu qu'il peut rendre de réels services, dans les conditions énumérées plus haut, services qui varieront avec le prix du pétrole. Sous ce rapport, la Commission doit faire ses réserves et ne saurait se rendre garante de l'exactitude des calculs de M. Du Rieux; elle est convaincue que la houille sera toujours préférée par les grandes usines, comme aussi que le pétrole a des avantages propres, dans les localités où la houille se maintient à un prix élevé, ou quand il ne s'agit que d'une production limitée de gaz; d'un autre côté, l'emploi du pétrole à l'état de gaz offre bien moins de dangers d'incendie que le pétrole employé à l'état d'huile.

En résumé, je suis d'avis que l'invention de M. Du Rieux mérite d'être récompensée.

G. GEOFFROY-HOCHSTETTER.

Monsieur le Président du Comité du Génie civil,

J'ai bien reçu, en son temps, le rapport de M. Hochstetter sur la question du gaz aux hydrocarbures, et je m'empresse de vous envoyer tous les documents par ce courrier.

Quant au fond du rapport dont il s'agit, ainsi que j'ai eu l'honneur de le dire à M. Hochstetter, je ne me suis jamais occupé de fabrication de gaz, et ce genre d'installation ne m'est pas familier comme les choses de filature et de tissage. Malgré cela, je me rends assez compte de la question pour croire, avec M. Hochstetter, que le procédé de fabrication de M. Du Rieux est surtout applicable aux établissements d'importance moyenne, disséminés dans les petites localités, et je ne puis, à ce sujet, que me ranger entièrement aux opinions émises par le savant rapporteur.

En conséquence, et étant donné que l'étude du rapport de M. Du Rieux ressort bien plus du domaine chimique que du domaine mécanique.

Étant donné d'autre part que j'avais manifesté à M. Hochstetter le désir de ne pas m'occuper de la question, parce que je ne me croyais pas suffisamment au courant des choses.

Étant donné enfin ce que j'ai dit plus haut touchant l'emploi du système très-goûté par tous ceux qui se sont montés de cette façon.

Je suis, avec M. Hochstetter, d'avis de récompenser l'invention de M. Du Rieux.

V. DUBREUIL.

a Société a décerné à M. DU RIEUX une médaille d'argent.

Comité de la Filature et du Tissage.

**RAPPORT SUR UNE MÉCANIQUE JACQUARD PRÉSENTÉE
PAR M. JANSSENS.**

Commission composée de : MM. ANGE DESCAMPS, DUPLAY, PAUL LEMAITRE,
GOGUEL, rapporteur.

La mécanique Jacquard, soumise à la Société Industrielle par M. Janssens, ne présente, comme toutes celles actuellement en usage, que des modifications de détail sur celles créées par Jacquard lui-même. Elle ne diffère de celles que construit M. J. Casse, que par les deux points suivants :

1° La glissière, commandée par un galet solidaire de la griffe, et actionnant le prisme des cartons, est modifiée, de manière à ne faire agir les cartons sur les aiguilles que pendant la montée de la griffe, et au moment où celle-ci va saisir les crochets. A cet effet, la glissière G présente un double chemin, l'un *a b c* qui est parcouru par le galet pendant qu'il descend, en déplaçant à son passage la languette L, mobile autour du tourillon I; l'autre *c d a*, que suit, en remontant, le galet guidé par la languette L, laquelle a repris sa position sous l'action d'un petit ressort R. Ce n'est que pendant ce mouvement ascensionnel du galet et de la griffe que le porte, que les cartons sont amenés au contact des aiguilles, lesquelles agissent sur des crochets tout-à-fait libres.

Cette disposition, très-ingénieuse au premier abord, serait d'une

grande utilité si elle était apportée à la mécanique Jacquard primitive, en évitant le défaut connu sous le nom de dégriffage, et l'effort qu'exerce le carton, non-seulement pour repousser l'aiguille, mais encore pour fléchir le crochet encore tenu en avant par la griffe. Mais elle nous paraît presque inutile aux mécaniques perfectionnées telles que celles de M. Casse et de M. Vincenzi. La figure 2 ci-jointe, représentant les crochets, alors qu'ils ne sont pas encore abandonnés par la griffe, mais déjà poussés par les aiguilles, fait voir le défaut de la mécanique Jacquard (*a*), existant encore à un faible degré dans la mécanique Casse (*b*), mais, ayant complètement disparu dans les mécaniques Vincenzi (*c*) et Janssens (*d*).

Nous ne voyons donc pas l'utilité de ce perfectionnement qui semble présenter, au contraire, des défauts sérieux, par la faiblesse de la languette L et du tourillon I, auxquels on ne pourra pas donner des dimensions proportionnées à l'effort qu'ils ont à supporter: de plus il sera difficile d'entretenir toujours ces pièces dans un bon état de propreté et de graissage.

2° M. Janssens a aussi modifié légèrement la disposition des crochets, afin d'obtenir une descente toujours facile de la griffe, et d'empêcher les crochets d'être pliés ou détériorés par celle-ci. Il les a pour cela simplement retournés, de manière à ce que, par leur élasticité, ils se tiennent éloignés de la griffe, ne se présentant à elle que lorsqu'ils sont poussés par les aiguilles. Cette disposition lui permet de supprimer tous les ressorts des aiguilles, mais un trou percé dans le carton laisse baissé le crochet correspondant, tandis qu'un plein le fait lever. C'est le contraire de ce qui a lieu dans les mécaniques Jacquard, pour lesquelles un trou fait lever et un plein laisse baissé. Tous ceux qui depuis ont perfectionné ces mécaniques ont adopté cette même disposition, reculant devant les changements qu'il faudrait apporter dans les mises en carte, ou les procédés de lisage, pour modifier des habitudes depuis longtemps répandues. On pourrait, il est vrai, lire comme d'habitude et tirer

les cordes par derrière, mais on rendrait le travail du tireur de cordes plus pénible, et on contrarierait une routine, difficile à vaincre.

Du reste cette disposition des crochets n'est pas nouvelle; elle est adoptée d'une manière générale aux mécaniques appliquées aux lisages accélérés, entre autres chez M. Casse, depuis 1859. Un établissement de notre région en a même fait construire pour son tissage, afin de pouvoir tisser à l'envers un dessin dont les cartons, déjà établis, rendait le tissage à l'endroit trop pénible pour l'ouvrier.

En résumé, les membres de votre Commission ne pensent pas que la mécanique de M. Janssens présente des avantages sérieux sur les mécaniques actuellement employées et n'y voient aucun perfectionnement réellement nouveau. Ils ne sont donc pas d'avis qu'il y ait lieu d'accorder une récompense ou un prix quelconque à cette mécanique.

Cependant, comme M. Janssens a cherché à perfectionner nos appareils industriels et a consacré à cette recherche son temps, ses efforts et la plus grande partie de ses ressources, sans atteindre le but, il est vrai, il serait peut-être à propos d'encourager par un exemple les travailleurs et les chercheurs en lui allouant, à titre d'indemnité seulement, une certaine somme d'argent.

La Société a décerné à M. JANSSENS un encouragement de 400 fr.

Fig. 1.

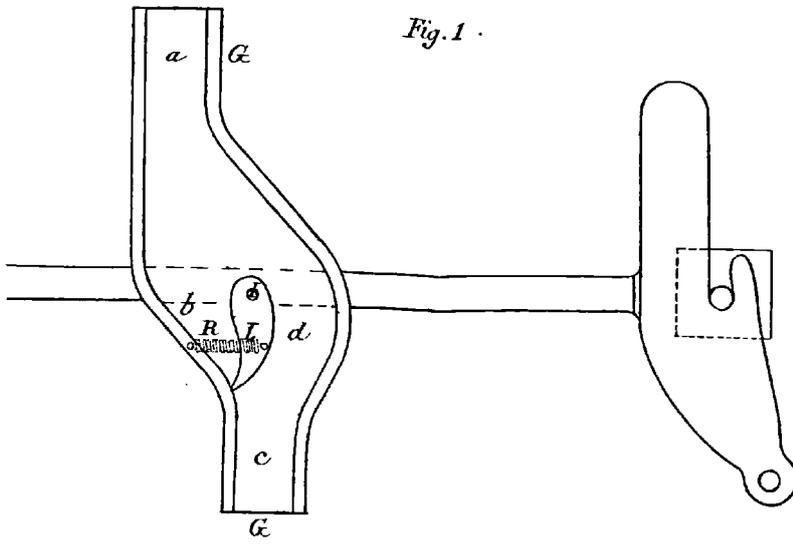
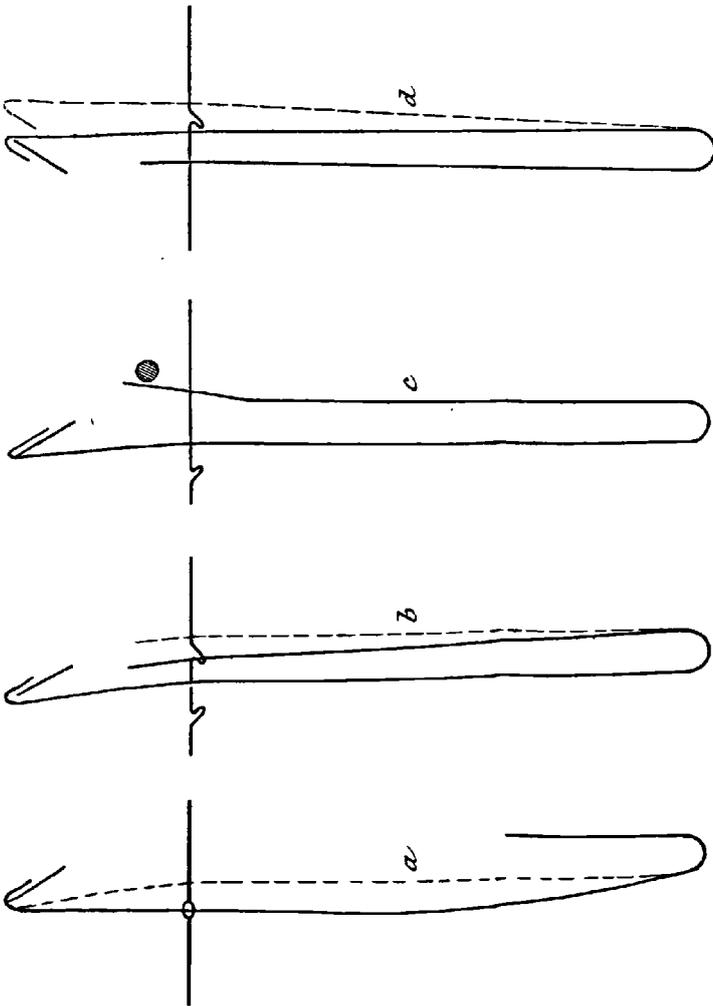


Fig. 2



RAPPORT SUR UN TRAVAIL ÉPIGRAPHIÉ : *TOUT POUR
LE PROGRÈS.*

Rapporteur : M. ÉDOUARD AGACHE.

L'auteur du travail qui porte cette épigraphe fait, en premier lieu, l'historique des progrès réalisés dans le peignage du lin et le cardage des étoupes.

Après avoir passé en revue les divers systèmes employés pour réaliser les opérations préliminaires de la filature, il indique les imperfections respectives des modes actuels du travail et expose la méthode de traitement qui devrait leur être substituée.

Cette méthode aurait pour résultat, tout en améliorant l'épuration des fibres, de procurer un rendement plus satisfaisant. La main-d'œuvre serait, en outre, considérablement diminuée par un travail qui deviendrait continu et automatique, au lieu d'être intermittent et en partie manuel.

Pour bien comprendre les idées de l'auteur du mémoire, il faut savoir qu'un des grands écueils de la fabrication du fil de lin réside dans la production anormale d'une matière qui, à proprement parler, ne préexiste pas dans le lin. L'étope, en effet, ne tire son existence que des malfaçons prodiguées au textile dans toutes les manutentions qu'il subit, depuis le rouissage et le teillage jusqu'au peignage inclusivement.

Réduire la production de cette matière inférieure par un peignage complètement automatique, fondé sur des dispositions plus rationnelles que celles en usage aujourd'hui; retirer ensuite par une épuration spéciale, tout ce qu'il y a de fibres brisées dans l'étope, tel est le but que l'auteur a poursuivi.

Ce but est-il atteint ? Les machines, dont les principaux organes ont été tracés sur le papier, peuvent-elles fonctionner pratiquement ? Nous ne le pensons pas, et l'auteur, au surplus, avoue lui-même qu'il n'a pas la prétention d'être arrivé, du premier coup, à la réalisation du difficile problème qu'il s'est posé.

Les explications qui accompagnent les cinq dessins joints au mémoire sont, il faut bien le dire, fort incomplètes. On conçoit facilement la disposition des organes de l'arracheuse, de la peigneuse et de la réunisseuse, mais on reste dans le vague en ce qui touche les évolutions de la matière abandonnée à ces divers mécanismes. Les conditions de production et de rendement ne sont même pas indiquées.

Quoi qu'il en soit, l'auteur n'est pas présomptueux ; il avoue que ses machines ne sont que de simples ébauches. Leur seul mérite, ajouterai-je, c'est qu'elles ont été conçues sur un plan réellement original et d'après une théorie certainement judicieuse.

Tout en déclarant qu'il compte poursuivre son œuvre, l'auteur termine en se déclarant satisfait s'il a pu ouvrir la voie à des émules qui suivront ses traces.

On ne peut qu'encourager des études entreprises dans un but d'intérêt aussi général, et, certainement, la Société Industrielle voudra faciliter l'accomplissement des projets de l'auteur en lui votant une mention très-honorable pour ses recherches, en même qu'un subside destiné à payer les frais de plans et de modèles de l'ingénieur chercheur.

La Société a décerné à M. BAUDRY, auteur de ce travail, un encouragement de 200 fr.

Comité des Arts chimiques et agronomiques.(1)

RAPPORT SUR UN TRAVAIL DE M. FLOURENS INTITULÉ :
SUR LA CRISTALLISATION DU SUCRE.

M. VIOLLETTE, Rapporteur.

M. Flourens a présenté pour le concours de 1875 de la Société Industrielle du Nord de la France, une étude sur la cristallisation du sucre, qui a été jugée digne d'une médaille d'argent.

Votre Commission, tout en reconnaissant les qualités sérieuses de ce travail, engageait vivement son auteur à le compléter au point de vue des applications industrielles. Dférant au vœu du Rapporteur, M. Flourens soumet aujourd'hui à la Société un nouveau mémoire sur la fabrication du sucre candi, qui contient son ancien travail en même temps que des applications à la pratique parfaitement étudiées.

Ce mémoire renferme un grand nombre de faits nouveaux; ils s'appliquent à une branche de l'industrie du sucre qui est restée, jusque dans ces derniers temps, abandonné à la routine, et sur laquelle on ne possédait aucune donnée scientifique sérieuse. Il y a donc une lacune importante comblée sous le rapport scientifique et industriel; aussi votre Commission est-elle unanime pour vous proposer de décerner à M. Flourens, auteur du travail sur la cristallisation des sucres, une récompense plus élevée. (2)

(1) Voir les autres rapports résumés au procès-verbal de la séance du 28 novembre, page 543.

(2) La Société a décerné à M. FLOURENS une médaille de vermeil.

RAPPORT SUR LES CAUSES DES MALADIES DU LIN.

Commission : MM. MEUREIN, VANDEWYNCKÈLE et LAURENT.

L'auteur a cherché à étudier, d'une manière méthodique, les causes qui amènent ou favorisent la brûlure du lin.

Ses expériences d'une année et les analyses de plantes et de terres, auxquelles il s'est livré, lui permettent, dit-il, d'affirmer que cette maladie est due, en presque totalité, au manque de potasse qui constituerait la dominante de la plante dont il s'occupe.

— Nous croyons, avec lui, que cette maladie, assez commune, est due souvent à une cause physiologique, probablement une fermentation commencée sous l'influence de germes provenant de l'ancienne linière et que le vent emporterait vers les cultures nouvelles.

Les liniculteurs, qui, depuis longtemps, soupçonnent cette cause, sans l'avoir approfondie, y remédient en protégeant leurs semis de lin, du côté des vents régnants, par des paillassons atteignant jusqu'à deux mètres de hauteur et contre lesquels viennent sans doute échouer les sporules morbides emportés par l'air.

D'aucuns prétendent même que pour produire leur effet ces paillassons doivent être exclusivement en paille d'avoine. Laissons-les à leur croyance, car tous nos raisonnements n'arriveraient pas à les convaincre.

C'est aux physiologistes à rechercher la réalité de la cause soupçonnée ; mais, en tous cas, le remède vulgaire employé produit son effet.

Sans être aussi affirmatif que l'auteur sur la presque certitude des résultats à obtenir par l'emploi d'engrais à dominante de

potasse et ne contenant pas un excès de matières azotées, nous croyons cependant qu'en donnant à la plante, au moyen des engrais, la totalité des matériaux qui la constituent à l'état normal, elle aura beaucoup plus de force vitale pour résister aux causes multiples qui produisent la brûlure et surtout à la cause physiologique signalée plus avant.

En analysant le lin à différents états de croissance et de maladie, et en déterminant les engrais nuisibles ou favorables à sa culture, l'auteur a certainement fait faire un pas à la question ; mais une expérience d'une année ne nous semble pas suffisante pour affirmer l'efficacité complète du remède qu'il indique ; aussi l'engageons-nous vivement à continuer de marcher dans la voie qu'il s'est tracée, en se plaçant dans les conditions les plus défavorables qu'il pourra rencontrer.

Nous serons heureux d'avoir communication des nouveaux travaux qu'il entreprendra à ce sujet et de voir se confirmer, par des expériences plus longues et plus complètes, que la maladie en question peut être conjurée par l'emploi d'engrais à dominante de potasse.

La Société a décerné à M. LADUREAU, auteur de ce mémoire, une médaille d'argent à titre d'encouragement.

Comité du Commerce et de la Banque.

RAPPORT SUR LE COURS DE LÉGISLATION USUELLE
DE MM. BLOQUET ET HERRENG

Présenté par M. PAUL CRÉPY.

« *Nul n'est censé ignorer la loi* » dit un vieil adage, et pourtant, combien de gens l'ignorent, sans qu'il y ait de leur faute ?

Un professeur éminent, feu M. Blocquet, avait publié un cours abrégé de LÉGISLATION USUELLE ; son neveu M. Herreng, professeur à l'Institut du Nord, vient d'en donner une nouvelle édition qui, sous une forme brève, complète et claire, qualités peu communes, résume, avec exactitude, toutes les notions de droit indispensables aux négociants, industriels et hommes du monde.

Ce livre se divise en 5 parties ; la 3^e section, la plus utile, à notre point de vue, et aussi la plus détaillée, traite du droit privé, subdivisé en droit civil et droit commercial.

Cette section débute par un aperçu sur la liberté de l'industrie et du commerce, la concurrence, les monopoles, les obligations générales du commerçant, enfin sur la propriété industrielle et les lois qui la protègent.

L'auteur étudie ensuite les chambres de commerce, les foires et marchés, les bourses de commerce, les agents de change, les courtiers, les commissionnaires, les diverses sociétés industrielles, et commente enfin la fameuse loi de 1867.

Puis arrivent les explications sur le mécanisme de la lettre de change, du mandat, du billet à ordre, du chèque; l'organisation des banques privées et de la banque de France, celle des magasins généraux, et l'ingénieux système des récépissés et warrants.

Quelques notions de droit maritime, l'étude de la faillite et des tribunaux de commerce, terminent cette exposition du droit commercial.

Le Comité du commerce, reconnaissant l'utilité pratique de cet ouvrage, avait chargé M. Henry, docteur en droit, l'un de ses membres les plus compétents en pareille matière, de l'examiner et d'en faire un rapport.

Ce rapport fut trouvé si remarquable que le Comité pria M. Henry de le porter devant l'assemblée générale du 26 février dernier. (1)

L'assemblée, après en avoir entendu la lecture décida qu'une distinction honorifique serait accordée à M. Herreng.

La Société a décerné à M. HERRENG une médaille d'argent.

(1) Voir ce rapport Bulletin N° 14, année 1876, page 41.

RAPPORT SUR M. TILMANT

Présenté au Comité du Commerce et de la Banque, par M. PAUL CRÉPY.

L'an dernier, en décernant, à l'unanimité, au jeune Grugeon, le prix de 500 fr., offert par M. Verkinder, vous récompensiez, et même temps, ses dignes professeurs, les frères Maristes d'Esquermes.

Mais, à cette occasion, vous rendiez hommage au talent de M. Tilmant, directeur de l'école primaire supérieure de Lille, qui vous avait présenté deux élèves, de 14 à 15 ans « dont les réponses dénotaient des connaissances que l'on rencontre rarement chez des jeunes gens de cet âge. »

Aussi, dans votre compte-rendu sur les prix, disiez-vous : « que vous verriez avec plaisir que le Conseil d'administration voulût bien, dans son rapport de fin d'année, adresser des félicitations à M. Tilmant, dont l'enseignement est de nature à rendre de grands services au commerce et à l'industrie de notre ville. »

Et, à la distribution solennelle des prix, M. Mathias disait : « Nous nous associons volontiers au vœu du Comité du commerce, » en adressant un éloge public à ce professeur infatigable qui a » déjà fourni au commerce de nombreux employés intelligents et » instruits et qui, par des publications diverses, exerce une influence » des plus heureuses sur les méthodes d'enseignement du calcul et » de la comptabilité. »

Fidèle à la mission de la Société Industrielle qui a pour but de rechercher les personnes qui, pour leurs services rendus au commerce ou à l'industrie, pourraient mériter des récompenses, vous m'avez, cette année, invité à vous soumettre une notice sur M. Tilmant.

J'ai donc visité son cours supérieur ; j'y ai vu, non pas les cahiers, mais les livres de commerce des élèves ; j'ai écouté les questions du professeur, j'ai entendu les réponses des élèves. Pour eux, la classe n'est pas un ennui, c'est une récréation instructive.

Un de ses anciens élèves, qui occupe actuellement un haut emploi dans une de nos premières maisons de commerce, me disait tout récemment : M. Tilmant a une manière si claire, si précise d'expliquer, que l'on est forcé de le comprendre ; quand il démontre au tableau soit une question d'arithmétique, soit un problème de géométrie, on en perçoit les moindres détails ; mais si, par hasard, il remarque qu'un de ses élèves n'a pas saisi la démonstration, il la retourne de diverses façons jusqu'à ce qu'il soit certain qu'il a été compris.

Quand les cours sont terminés, M. Tilmant travaille pour ceux qui ne peuvent l'écouter, et c'est ainsi que dans beaucoup d'écoles circulent ses ouvrages intitulés :

1874. — « Observations sur le langage mathématique et sur
» l'enseignement du calcul. »

1875. — « Réforme analytique de la règle de trois, d'après
» Descartes, Pascal et Arnauld. »

Aussi, pour récompenser ces labeurs, ce dévouement continués, la société des anciens élèves de l'école normale de Versailles lui a-t-elle, à propos de ce dernier ouvrage, décerné le 12 décembre 1876, une médaille de vermeil.

En conséquence, je crois être l'interprète fidèle de vos sentiments en vous proposant de prier l'administration d'accorder l'une de ses plus hautes distinctions à M. Tilmant, qui depuis vingt ans, soit comme maître-adjoint, soit comme professeur à l'école normale de Douai, soit comme directeur de l'école supérieure de Lille, consacre tout son temps à l'instruction primaire.

La Société a décerné à M. TILMANT une médaille de vermeil.

RAPPORT SUR LES OUVRAGES DE COMPTABILITÉ

ENVOYÉS A LA SECTION DU COMMERCE ET DE LA BANQUE A LA SOCIÉTÉ
INDUSTRIELLE DU NORD DE LA FRANCE.

Commission : MM. DRUEZ, NEUT et ALFRED LESAY.

Dans sa séance du mois d'octobre 1876, le Comité de commerce et de la banque, a chargé MM. Druez, Neut et Alfred Lesay, de l'examen des ouvrages de comptabilité, qui lui avaient été envoyés, pour la distribution des prix du mois de décembre.

Après examen des divers ouvrages, nous avons jugé convenable de remettre à l'année prochaine les récompenses qui devaient être décernées cette année et cela parce que, quelques ouvrages ne sont pas complets et d'autres ont donné lieu à quelques observations dont les auteurs prendront bonne note.

RAPPORT SUR LE CONCOURS DE LANGUE ANGLAISE.

PRIX VERKINDER.

Commission : MM. ÉMILE NEUT, CHARLES FRASER, MAILLOT-DELANNOY.

La Commission nommée pour l'examen des élèves qui ont suivi le cours public d'anglais fondé par la ville de Lille, a rempli sa mission, les 23 et 24 courant, conformément au programme.

Six élèves seulement se sont présentés au concours. Un septième est arrivé trop tard.

En 1874, nous n'avions que trois élèves ; l'année dernière il s'en est présenté sept.

Cette fois, les épreuves écrites ont été particulièrement faibles, mais la Commission a constaté avec satisfaction que la prononciation des jeunes gens était généralement bonne.

Les trois prix offerts par M. Verkinder sont mérités par :

Eugène BELLARD, âgé de 18 ans.

Edmond SAUVAGE, âgé de 18 ans.

Jules DETAMMAECKER, âgé de 23 ans.

RAPPORT SUR LE CONCOURS DE LANGUE ALLEMANDE.

PRIX VERKINDER.

Commission : MM. MATHIAS, HARTUNG et HENRY.

La Commission des examens d'allemand, composée de MM. Mathias, Hartung et Henry, s'est réunie à deux reprises, le samedi 25 novembre, à huit heures du soir pour les épreuves écrites, et le mercredi 29 novembre, à la même heure, pour les épreuves orales.

Quatre candidats se sont présentés devant elle, à savoir MM. Minet, Lenoir, Bricot et Leer.

Sur ces quatre élèves deux seulement ont paru à la Commission mériter les prix dus à la libéralité de M. Verkinder : M. Bricot et M. Lenoir, mais le premier de beaucoup supérieur au second.

En conséquence la Commission, désireuse de constater par l'importance du prix l'inégalité de mérite des deux lauréats, conclut à ce qu'il soit proposé à M. Verkinder d'attribuer un prix de 150 fr. à M. Bricot et un de 100 fr. à M. Lenoir.

Le donateur ayant adhéré à cette proposition, les prix ont été répartis conformément au vœu de la Commission.

Comité d'Utilité publique.

**RAPPORT SUR UN PROJET D'ORGANISATION DE FOURNEAUX
ÉCONOMIQUES A LILLE.**

Commission composée de : MM. ALFRED THIRIEZ, GAUCHE, RENOARD
et le docteur HOUZÉ DE L'AULNOIT, rapporteur.

En 1845, lors du tracé du chemin de fer de Paris à Rouen, un ingénieur, non moins érudit que bon observateur, remarqua que, parmi les ouvriers placés sous ses ordres, les Anglais produisaient une plus grande somme de travail, d'un tiers au moins, que les Français, quoiqu'ils ne fussent pas doués d'une plus forte constitution et qu'ils ne présentassent pas de différence sous le rapport du développement musculaire. — Profondément étonné d'un pareil résultat, il fit une enquête qui révéla que les Anglais se nourrissaient de 400 gr. de viande, buvaient du café, du thé et même de l'alcool, tandis que les Français n'avaient pour se sustenter que des pommes de terre, une faible quantité de viande et du cidre. — A ce défaut de réparation, il attribua le rapport différentiel du travail et donna des ordres pour que ces derniers reçussent une alimentation aussi riche que les premiers.

Quelques jours après ce changement de régime, les Français accomplissaient une somme de travail égale à celle des Anglais.

Le Comité d'utilité publique de la Société Industrielle du Nord de la France, convaincu, par ce fait, que le travail d'un ouvrier est proportionnel à la richesse de son alimentation, et que permettre aux ouvriers de se bien nourrir, c'est leur fournir la faculté de soutenir de plus grandes fatigues et par suite de produire davantage au profit des familles, des patrons et de la société tout entière,

pensa qu'elle ferait une chose utile en mettant au concours un projet d'organisation de fourneaux économiques dans notre ville, à la condition que leur fonctionnement ne deviendrait une charge ni pour la municipalité ni pour la charité publique ou privée.

Lille, cette grande et laborieuse cité, si remarquable par l'excellent esprit de ses ouvriers, non moins que par leur résignation, quoiqu'une des premières par le nombre de ses travailleurs, n'a pas encore essayé d'établir dans son sein de grands fourneaux économiques à l'instar de ceux qui fonctionnent avec tant de succès à Saint-Quentin, à Grenoble, à Bruxelles et même à Christiania. Il existe donc, à l'égard de nos œuvres, une lacune regrettable qu'il faut combler.

A la Société Industrielle revient l'honneur d'avoir songé à mettre cette importante question au concours, avec l'espoir qu'un de nos jeunes et intelligents architectes voudrait lui prêter l'appui de son talent non moins que de son cœur.

L'appel fut entendu et un auteur nous a envoyé trois plans et un mémoire dont je vais m'efforcer de vous faire l'analyse au nom d'une Commission composée de MM. Thiriez, Gauche, Renouard et le docteur Houzé de l'Aulnoit.

Le concurrent a adopté pour épigraphe le mot *Economie*.

Ses trois plans, exécutés avec beaucoup de soin et de talent, nous représentent la disposition architecturale d'un fourneau économique : le premier plan est destiné aux fondations, le second au rez-de-chaussée et le troisième à la coupe des bâtiments.

Le mémoire nous fait connaître, dans un premier chapitre, le mode de fonctionnement de fourneaux économiques tant à l'étranger qu'en France, et, dans un deuxième, l'organisation du fourneautype adopté par l'auteur pour un des quatre grands quartiers de la ville de Lille.

Avant d'aborder l'examen de son mémoire, permettez-moi d'attirer quelques instants votre attention sur les trois plans que vous avez sous les yeux, puis nous examinerons, avec l'auteur,

l'étude comparative des établissements qui fonctionnent dans nos grands centres de population.

I. — ORGANISATION GÉNÉRALE. — DEVIS ET PLANS DE L'AUTEUR.

1° *Organisation générale et devis.*

Le programme n'exigeait pas ce complément d'une sérieuse organisation de fourneau économique; il ne demandait qu'une simple revue du fonctionnement des fourneaux établis soit en France, soit à l'étranger, à l'effet d'arriver à en établir de semblables dans notre cité. — Nous devons donc savoir gré à l'auteur d'avoir ainsi complété la question posée par le Comité d'utilité publique et d'avoir mis entre nos mains un précieux document, de nature à faciliter la création, dans nos murs, de ces philanthropiques établissements dont l'influence doit être si bienfaisante pour la santé de nos classes ouvrières.

Aucune condition ne lui était imposée sous le rapport de l'emplacement, de la surface et du prix de revient.

En effet, nous trouvons la question ainsi formulée :

« Etude sur l'organisation et le fonctionnement des fourneaux
» économiques en France et à l'étranger, à l'effet d'en faciliter la
» création et l'installation à Lille. — Cette étude devra traiter les
» diverses questions relatives à leur mode d'installation et d'ad-
» ministration. Indiquer combien de fourneaux on devrait établir
» à Lille pour suffire aux besoins de la classe ouvrière et quel
» capital serait nécessaire en admettant qu'on en établisse au moins
» un dans les quatre principaux quartiers de la ville »

L'auteur, tenant compte du chiffre de notre population, qui est de 160,000 habitants, admet qu'un dixième, c'est-à-dire 16,000, pourra venir s'y alimenter. — La création de quatre fourneaux peut donc faire espérer, pour chacun d'eux, une clientèle de 4,000 personnes; et si chaque personne y fait deux repas, un fourneau devra être assez vaste pour suffire à la préparation et à

la distribution de 8,000 rations environ, dont la moitié pourra être emportée et l'autre consommée sur place.

Ces rations, si l'on tient compte de ce qui se passe à Bruxelles et à Christiania, pourront être livrées au prix de 0 fr. 65 c., pour la première classe, et de 0 fr. 45 c. pour la deuxième classe.

En admettant donc un prix moyen de 50 c. par ration, 8,000 rations par jour produiront une recette par jour de 4,000 fr., par mois de 120,000 fr., et par an de 1,440,000 fr. Avec ce chiffre approximatif de 1,440,000 fr., ou seulement d'un million, la société aura à payer le loyer, les contributions, le personnel, les matières premières et à donner à ses actionnaires 5 pour $\%$ de leur argent.

On peut donc estimer qu'un capital de 400,000 fr. serait suffisant. — Si, avec l'auteur, on admet 125,000 fr. pour l'achat du terrain et l'érection des bâtiments, plus 20,000 fr. pour le paiement des intérêts, il restera comme fonds de roulement 250,000 fr., somme plus que nécessaire pour l'achat des matières premières, l'entretien du personnel, des bâtiments et du mobilier, puisque toutes les consommations seront payées chaque jour au comptant.

C'est en se basant sur cette proportionnalité de recettes et de dépenses, de rations consommées sur place ou emportées, que l'auteur a conçu le plan qu'il nous propose et qu'on peut analyser de la manière suivante.

Il affecte à la surface du terrain 600 mètres, ce qui, à raison de 30 fr. le mètre, en portera le prix d'achat à 18,000 fr. Les constructions pourront revenir à raison de 150 fr. le mètre, à 90,000 fr.

Comme il évalue la dépense d'érection à 125,000 fr., 17,000 pourront être affectés à l'achat du matériel.

Terrain, 600 mètres, à 30 fr.	18,000	»
Construction, 600 mètres, à 150 fr.	90,000	»
Mobilier et matériel.	17,000	»
Total.	<u>125,000</u>	»

L'installation d'une boulangerie a paru à la Commission une idée heureuse et susceptible de produire de notables économies.

Le repas, en se basant sur les prix du fourneau économique de Grenoble, pourrait être très-substantiel et se composer d'aliments de très-bonne qualité.

Dans cette ville, en effet, on fournit la soupe, 130 gr. de viande, des légumes, un quart de litre de vin, du pain et un dessert pour 65 c.

A Saint-Quentin, un repas, aussi réconfortant, ne revient qu'à 50 cent.

2° Dispositifs du rez-de-chaussée adopté par l'auteur d'après le plan annexé.

D'après le plan du rez-de-chaussée, la construction générale peut se diviser en deux bâtiments, reliés par une galerie.

Le bâtiment antérieur comprend deux réfectoires, séparés par une cloison d'une hauteur de deux mètres; chacun de ces réfectoires mesure une longueur de 17 mètres, une largeur de 12 mètres et une hauteur de 8 mètres. Dans celui de la première classe existent des tables en bois et des tabourets; dans l'autre, sur les côtés des murs, on observe des planches. Si on voulait le meubler comme le précédent, la dépense en serait insignifiante.

Le bâtiment postérieur, plus vaste et plus important, est réservé : la partie centrale à la cuisine et à la boulangerie, les annexes du côté droit à la réception des vivres (légumes, viande, etc.), et ceux du côté gauche au lavage de la vaisselle et au dépôt du charbon.

Au premier étage, on y trouve les logements de l'administration et du personnel.

Des entrées spéciales, donnant sur des rues, facilitent les communications avec les diverses salles de ce bâtiment.

La chaleur du poêle est utilisée pour chauffer tout l'édifice.

La galerie qui relie les deux bâtiments est fermée à sa partie moyenne par une cloison. Par son extrémité droite, cette galerie

donne entrée aux consommateurs de première classe, et par son extrémité gauche, à ceux de deuxième classe. Tous doivent passer sur les côtés d'un tourniquet et reçoivent, en échange du prix de leur repas, qui peut être de 65 c. ou de 45 c., un ticket. Ils se munissent eux-mêmes de la vaisselle, arrivent au bout de la galerie et se trouvent en face d'un guichet qui donne accès sur la cuisine. Après avoir remis leur ticket, ils reçoivent leur nourriture, et, se retournant en arrière, ils pénètrent directement dans le réfectoire.

Sitôt le repas terminé, des employés ramassent la vaisselle, et les consommateurs peuvent sortir par une des portes donnant sur la rue.

Cette simple disposition facilite le service, maintient l'ordre et évite ainsi toute fraude.

II. — MODE DE FONCTIONNEMENT DE FOURNEAUX ÉCONOMIQUES EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER.

Dans un chapitre spécial, l'auteur nous met en rapport avec les fourneaux économiques installés depuis plusieurs années à Bruxelles, Gand, Namur, Liège, Christiania, Grenoble et Saint-Quentin. Il considère celui de Bruxelles comme un des mieux établis, et, pour mieux en faire ressortir l'heureuse distribution; il joint à sa description un plan avec une légende.

On y observe la disposition suivante qui est d'une très-grande simplicité.

En avant de la cuisine se trouve un vestibule qui donne entrée aux consommateurs; en arrière, deux pièces qui servent aux dépôts; sur la droite, une grande salle réfectoire communiquant par son côté gauche au vestibule et à la cuisine, et, par sa partie postérieure, à une cour qui sert de sortie, et où existent des fosses d'aisances et des urinoirs.

Le projet du nouveau fourneau économique, qui doit prochainement être édifié à Bruxelles, a figuré à l'exposition d'hygiène et de sauvetage et a valu à son auteur une médaille d'or.

On peut le considérer comme l'œuvre la plus parfaite qui ait été conçue sur ce sujet.

L'auteur nous remet les statuts qui régissent cet établissement. Nous regrettons qu'il ne nous en ait pas fait une courte analyse, car ils auraient pu, comme le bâtiment, servir de modèle et nous fournir de précieux renseignements.

Les fourneaux économiques de Christiania sont d'une construction très-modeste, mais n'en rendent pas moins de signalés services aux habitants. Ils préparent, chaque jour, 3,000 rations, dont 1500 sont emportées et les autres consommées sur place. Dans un des deux réfectoires, la première classe, qui paye 65 c., mange assise, et, dans la seconde, où le prix de la ration est de 45 c., le consommateur mange debout.

Comme le propose l'auteur, dans son projet, des employés sont chargés d'enlever la vaisselle après le repas, mais non de distribuer les aliments.

Parmi les fourneaux les plus intéressants à étudier de la France, le concurrent examine ceux de Grenoble et de Saint-Quentin.

A Grenoble, l'administration se compose de cent personnes notables de la ville, qui délèguent, en assemblée générale, à quinze d'entre eux, le soin de diriger l'établissement.

Trois personnes sont désignées, chaque semaine, pour surveiller le service.

Les aliments sont délivrés en échange de six jetons qui représentent la soupe, la viande, les légumes, le vin, le pain et le dessert.

A Bruxelles, cette monnaie conventionnelle a été également adoptée, ainsi que nous en avons la preuve, par des jetons que l'auteur nous a fait parvenir. C'est un usage qui nous paraît devoir être recommandé et qui nous paraît de nature à éviter les lenteurs du paiement et de l'échange des monnaies. Le prix d'un excellent dîner ne s'élève également qu'à 65 c.

Un très-grand nombre de rations sont emportées et consommées à domicile.

A Grenoble, également, les ouvriers se servent eux-mêmes et apportent sur la table la vaisselle et les aliments.

Comme complément, l'auteur nous fait connaître le nombre et les emplois des personnes chargées du service et la manière de contrôler les jetons qui entrent ou qui servent de l'établissement.

Un trésorier est chargé de payer les fournisseurs sur un mandat délivré par le Conseil d'administration.

Le fourneau de Saint-Quentin a pour titre : « Société alimentaire des fourneaux économiques. » Il a été créé en 1856 et a été réorganisé sur une plus vaste échelle en 1870. Il a rendu d'immenses services à la population pendant les dernières guerres.

Trois succursales furent établies dans chacun des trois faubourgs et alimentées par la *maison centrale*.

La ville, pour venir en aide à cette œuvre philanthropique, a consenti à fournir les bâtiments sans aucune charge de loyer.

J'ai terminé ma tâche. J'espère, Messieurs, vous avoir prouvé que notre concurrent n'a reculé devant aucun sacrifice pour répondre à vos désirs.

Nous devons lui tenir compte de ses efforts pour obtenir, près de nombreuses administrations, de précieux renseignements sur le mode de fonctionnement des fourneaux économiques établis tant en France qu'à l'étranger et pour avoir fourni, à l'appui de son mémoire, trois plans remarquables par leur parfaite exécution et qui dénotent, chez son auteur, des connaissances sérieuses en architecture.

Le Comité d'utilité publique, s'associant à la proposition de sa Commission, espère que vous daignerez accorder à l'auteur du mémoire portant pour épigraphe : *Economie*, la juste récompense d'un travail utile pour notre cité non moins que pour nos classes ouvrières.

La Société a décerné à M. F. ROUSSEL, architecte à Lille, auteur de ce mémoire, une médaille d'argent avec 300 fr.

RAPPORT SUR LES CAISSES DE SECOURS.

Commission composée de : MM. ALFRED THIRIEZ, GAUCHE, RENOARD
et le docteur HOUZÉ DE L'AULNOIT, rapporteur.

Parmi les questions mises au concours par le Comité d'utilité publique se trouvait la suivante :

« Du fonctionnement des caisses de secours, d'épargne ou de
» retraite en faveur des ouvriers, qui existent déjà dans les manu-
» factures, ateliers, usines, compagnies des chemins de fer, etc.,
» en indiquant celles qui présentent les meilleurs résultats, et en
» reproduisant les principaux règlements à l'appui. »

Un seul mémoire, portant pour épigraphe : *Bienfaisance et progrès*, lui a été adressé.

Le Comité a renvoyé ce travail à une commission composée de MM. Thiriez, Renouard, Gauche et le docteur Houzé de l'Aulnoit, rapporteur.

Avant d'analyser ce mémoire, votre Commission croit devoir vous rappeler que cette question n'a été maintenue à votre programme de prix que parce que le lauréat de l'année dernière ne l'avait envisagée qu'au point de vue général, et avait laissé dans l'ombre le côté pratique, c'est-à-dire le mode de fonctionnement, tant en France qu'à l'étranger, des caisses de secours ou d'épargne annexées à de grands établissements industriels ou à d'importantes compagnies de chemins de fer ou de charbonnages.

Vous avez désiré que la question fût complète, qu'on vous fournit des documents officiels, des statuts ou des règlements qui se recommandassent par une longue expérience et surtout par des résultats incontestables.

Avec raison vous avez admis que, sur ce vaste sujet, les preuves révélées par le fonctionnement journalier sont trop éclatantes pour

encourager l'exposition de ces théories, qu'un homme étranger aux plus simples données de l'économie sociale, peut toujours facilement édifier ; vous avez voulu, en cette circonstance, accorder l'appui de votre influence aux patrons disposés à organiser des caisses de secours, et, pour faciliter leur organisation, vous avez pensé qu'il y aurait un immense intérêt qu'un concurrent s'appliquât à réunir, dans un seul travail, les pièces isolées relatives à la création des caisses d'épargne et de secours. Votre espérance n'a pas été trompée. Votre Commission est heureuse de vous présenter un mémoire répondant, en tous points, à la question proposée. Il doit émaner d'un homme dont la longue existence s'est écoulée au contact de nombreux ouvriers, qui a été souvent témoin de leurs misères et de leurs infortunes, et dont le cœur a vivement compati à leurs souffrances. Aussi nous ne craignons pas de trop nous avancer en déclarant que, suivant toute probabilité, l'humanité a dû contracter depuis longtemps, vis-à-vis de ce philanthrope, une dette de reconnaissance.

L'ensemble de ce mémoire nous révèle, en outre, un esprit méthodique, instruit et ne se laissant pas éblouir par le mirage de ces idées sociales qui ne reposent ni sur la pratique, ni sur les données les plus élémentaires de l'observation, de l'expérience et de la raison.

Le style en est simple et correct, précieuses qualités qu'on aime à rencontrer chez un auteur qui désire plutôt convaincre ses lecteurs que leur plaire.

Ce travail se compose de trois parties :

La première est consacrée à une étude de l'organisation et du fonctionnement de la caisse, soit qu'on l'a destine à secourir les femmes en couches, les malades ou les familles privées par la mort de leur soutien naturel.

Tout en examinant le meilleur mode de doter la caisse, il prouve les avantages d'assurer les ouvriers à de grandes compagnies, dans les cas de blessures graves, mais avoue que, si faire se peut,

la caisse aurait tout intérêt à être son propre assureur contre les accidents de fabrique ou d'exploitation, afin de diminuer les lenteurs dans la distribution des secours, d'éviter les procès et de ne pas habituer les ouvriers à recevoir et de la compagnie d'assurance et de la caisse générale de secours.

Quelques pages sont ensuite consacrées aux dépôts et à l'association ouvrière pour magasin de vivres.

L'auteur est partisan de n'avoir qu'une seule caisse de secours pour les femmes en couches et les malades, et qu'avec les ressources de la caisse, on organise de grands magasins de vivres où les principaux aliments seraient vendus aux ouvriers au prix d'achat des matières premières, afin de les exonérer ainsi des frais que doivent réclamer les petits débitants.

Tous les industriels qui ont ainsi organisé leur caisse de secours, ajoute l'auteur, n'ont eu qu'à s'en louer, et rien ne peut mieux donner à un établissement une marche stable, que ces œuvres de prévoyance, sagement combinées et conduites : « Elles attachent » pour ainsi dire l'ouvrier à son atelier, ce qui est déjà une excellente chose, car le bon ouvrier, celui qui produira beaucoup et le mieux, sera toujours le plus ancien dans une même industrie. »

Sûr de son avenir et de celui de sa famille, il restera fidèle à son patron et ne perdra pas un temps précieux à chercher une autre position que celle qu'il occupe, et, comme le dit avec raison notre honorable concurrent, « sentant que son existence est à l'abri du » besoin, dans les moments de peine, son caractère deviendra plus » doux et plus traitable et, quoiqu'un grand nombre d'ouvriers ne » soient pas reconnaissants pour les bienfaits du maître, ils conserveront toutefois pour ce dernier un sentiment d'estime et de » respect.

A l'objection qu'on pourrait lui adresser qu'une telle installation ne peut se faire sans troubler, du moins pendant quelque temps, l'harmonie du fonctionnement d'une grande usine, il affirme énergiquement qu'il n'en résultera aucun trouble, et cette certitude,

ajoute-t-il, je l'ai tous les jours sous les yeux ; il ne faut pas plus de trois mois, avec un peu de soin et de bonne volonté, pour mener une telle création à bonne fin, et, une fois l'installation terminée, la caisse de secours et le magasin de vivres fonctionneront certainement sans bruit, avec méthode, comme tout doit marcher dans une usine bien agencée.

J'ai tenu, Messieurs, à reproduire presque *in extenso* ces réflexions de l'auteur, afin de vous prouver que nous sommes en présence d'un homme non moins habitué à bien penser qu'à bien faire, et que rien n'était exagéré dans la bonne appréciation que je m'efforçais, au début de ce rapport, de vous faire partager, et, qui sera, pour notre Comité, une récompense non moins qu'une justification d'avoir maintenu cet important sujet à son programme des prix.

Parmi les règlements qui se trouvent rapportés dans la deuxième partie de ce travail, notre bienveillant intérêt doit s'arrêter sur deux modes de secours accordés aux femmes nouvellement accouchées. Dans le premier, il est exigé dix mois de travail dans l'établissement sans interruption, et une retenue sur toutes les femmes de 18 à 45 ans, de 15 centimes par quinzaine. Le fabricant participe pour une somme égale à celle versée par ses ouvriers ; ce qui permet de secourir l'accouchée pendant six semaines, et de lui accorder un secours équivalent au salaire moyen quotidien des six mois qui auront précédé le jour où l'ouvrière aura cessé de travailler.

L'administration de la caisse sera sous la surveillance d'une commission composée du fabricant, du contre-maître et d'ouvriers.

Ces statuts, quoique l'auteur n'en dévoile pas le philanthrope créateur, appartiennent, comme vous l'avez déjà deviné, à M. Dolfus, et votre rapporteur, dans un travail qu'il a communiqué à notre Société, il y a deux ans, les a assez appréciés à leur juste valeur pour n'avoir pas besoin d'en faire ici de nouveau le plus sincère éloge.

L'auteur, pour le deuxième règlement ayant, comme le précédent, reçu la sanction de l'expérience, nous laisse ignorer, peut-être par modestie, le nom de l'industriel qui l'a adopté dans ses ateliers.

La durée des secours est limitée à un mois, temps suffisant à la rigueur pour permettre à la femme de reprendre son travail, mais insuffisant pour la frêle existence de l'enfant, toujours si exposé aux plus graves affections pendant les six premières semaines.

L'article IV de ce règlement refuse tout secours aux femmes non mariées.

Avec l'auteur, nous nous permettrons de protester contre la rigueur de cette exclusion à l'égard des filles-mères. N'apportent-elles pas, comme les autres, leurs concours à l'actif de la caisse. Leur travail ne profite-t-il pas également au succès et à la prospérité de l'usine et, par suite, de la région? Leur misère n'est-elle pas plus déchirante, leur position plus critique!... l'enfant, enfin, n'a-t-il pas les mêmes droits à l'existence que les enfants légitimes? En permettant à la fille-mère de se rétablir et de fortifier sa santé altérée par les fatigues de la grossesse et les douleurs de l'enfantement, n'assure-t-on pas à la société, pour plus tard, la contribution d'une ouvrière laborieuse, et si cette malheureuse a commis une faute, pourquoi lui refuser le moyen de la réparer en élevant cet enfant qui doit peut-être servir plus tard de trait d'union entre les deux époux, et faciliter ainsi un rapprochement sanctifié par le mariage.

A ces différents points de vue, il est convenable de secourir la fille-mère, mais au lieu de recourir pour les femmes nouvellement accouchées à une caisse spéciale, mieux vaut, pensons-nous, les attacher à la caisse générale qui fonctionne dans presque tous les établissements industriels.

Nous trouvons, en outre, dans cette deuxième partie du mémoire, de nombreux types de statuts applicables aux sociétés de secours mutuels, en cas de maladie, aux sociétés de secours pour ouvriers d'extérieur ou pour fabriques, pour ouvriers de chantiers, d'ateliers de construction, de filature, de tissage, de houillères, etc., etc.

L'auteur examine ensuite les caisses d'épargne, de retraites, et le fonctionnement des diverses sociétés coopératives.

La troisième partie renferme une notice très-intéressante sur les sociétés de secours mutuels, de caisse d'épargne et sur la caisse de retraites pour la vieillesse.

En terminant, notre concurrent s'efforce de prouver l'utilité de ces sages organisations d'épargne et de prévoyance, susceptibles d'opposer une digue aux chances redoutables de cet avenir incertain et fait un appel très-chaoureux à l'initiative philanthropique des patrons, en leur prouvant que leur concours donnera satisfaction non moins à leur cœur qu'à leur propre intérêt.

C'est le vrai moyen, assure-t-il, de répandre de plus en plus, sur la classe entière de nos ouvriers des villes et des campagnes, un bien-être plus général et très-désirable pour la prospérité de notre France.

Je pense, Messieurs, vous avoir prouvé que l'auteur de ce mémoire, qui n'a pas moins de 490 pages, a bien rempli le but que notre Comité s'était proposé d'atteindre. Par les précieux documents officiels qu'il met à notre disposition, et qu'il n'a pu réunir sans un grand sacrifice de temps et d'argent, il facilitera à tout industriel l'organisation de caisses de secours en faveur de l'ouvrier honnête, laborieux, mais atteint par la maladie ou la vieillesse; il vous aidera surtout à répandre ces œuvres de bienfaisance et de justice, qui ont toujours le privilège de vous intéresser et d'exciter en même temps vos plus vives sympathies.

Votre commission a donc l'honneur de vous proposer d'accorder une récompense à l'auteur du mémoire portant pour épigraphe : *Bienfaisance et Progrès.*

La Société a décerné à M. Ém. VALROFF, directeur de tissage à Saint-Maurice-sur-Moselle, auteur de ce mémoire, une médaille de vermeil.

RAPPORT SUR UNE NOTE CONCERNANT LES CAISSES
D'ÉPARGNE.

La Commission du Comité d'Utilité publique a eu à examiner une note de M. Grimbert, dans laquelle l'auteur fait connaître qu'il espère un grand succès d'une combinaison basée sur des chances de loterie. Comme les noms des concurrents devaient être voilés par un pli cacheté, et qu'il s'est fait connaître en signant sa lettre, mes collègues ont pensé qu'ils ne pouvaient l'admettre au concours.

ALF. HOUZÉ DE L'AULNOIT.

RAPPORT SUR UNE BROCHURE INTITULÉE :
QUESTION LINIÈRE.

Rapporteur : M. NEUT.

MM. Auguste Longhaye, Alfred Lesay, Edouard Agache, Descamps, Alfred Renouard et E. Neut faisant partie des huit membres nommés pour examiner la brochure intitulée « *Question linière* » se sont réunis hier, à huit heures et demie du soir, au local de la Société Industrielle du Nord de la France.

La Commission m'a chargé de vous faire connaître que tout en sachant gré à l'auteur de son travail, cet ouvrage ne répond aucunement aux données formulées par M. H. Laurand pour le prix spécial offert par lui. Veuillez en faire part à l'intéressé.

QUATRIÈME PARTIE.

TRAVAUX ET MÉMOIRES

PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ.

CONFÉRENCE SUR L'ŒUVRE DES INVALIDES DU TRAVAIL
DE LA VILLE DE LILLE

Par M. A. LONGHAYE.

M. Longhaye expose à l'Assemblée que, dans le but de propager les œuvres de secours aux ouvriers mutilés dans l'exercice de leur profession, il a pris pour sujet de conférence, à la section d'économie sociale du Congrès de Bruxelles, l'œuvre des Invalides du Travail de la ville de Lille, et il donne lecture de son mémoire :

MESSIEURS,

Parmi les nombreuses questions proposées à l'examen de ce Congrès, aucune n'a éveillé un plus général intérêt que celle qui concerne les blessés de la guerre.

Les hommes éminents, venus de tous les points de l'Europe pour étudier la meilleure organisation à imprimer aux Sociétés de la Croix-Rouge, ne sont pas seulement les délégués de ces Sociétés, ils témoignent aussi des sentiments de solidarité qui animent les Sociétés modernes vis-à-vis de ceux qui courent des dangers pour la sauvegarde, la gloire ou le bonheur communs.

Permettez-moi, Messieurs, de profiter de la présence de tant de philanthropes et du souffle généreux qui règne dans nos réunions,

pour appeler vos sympathies et votre attention sur d'autres victimes, soldats d'une autre armée, incessamment exposés à des dangers non moins redoutables, quoique d'une autre nature, et qui sont frappés de mutilation ou de mort en accomplissant la loi du travail.

Vous avez compris, Messieurs, que je veux parler des soldats de l'Industrie ; ils sont d'autant plus dignes d'intérêt que leurs rangs se grossissent de femmes et d'enfants, enrôlés dès l'âge de 12 ans pour ce périlleux service, et qui concourent, autant que ceux qui affrontent les dangers de la guerre, à la grandeur et à la prospérité des nations.

Quand un soldat est frappé sur le champ de bataille, l'État le récompense par des grades et de nobles distinctions et lui accorde une pension viagère quand ses blessures le rendent incapable de pourvoir aux nécessités de son existence ; aux subsides de l'État viennent se joindre, en faveur des veuves et des orphelins de ceux qui ont succombé, les largesses de tous les citoyens qui comprennent que ceux qui sont exposés au danger, au profit de tous, doivent être secourus par tous quand ils en sont les victimes.

L'ouvrier, lui, tombe obscurément dans l'atelier ou le chantier, théâtre de ses combats, et lorsqu'il sort de l'hôpital, à demi guéri et réduit pour jamais à l'invalidité, chacun décline la responsabilité de l'accident qui l'a frappé ; s'il n'appartient pas à quelque puissante Compagnie, mines ou chemin de fer, ayant fondé des caisses de prévoyance pour parer à ces éventualités, il est voué à une misère imméritée, et nous pensons que c'est là une tache pour la société au service de laquelle il a été mutilé.

L'ouvrier amputé, à bout de ressources, ne sachant comment nourrir sa famille, en appelle presque toujours à l'assistance judiciaire pour faire valoir, dans un procès douteux contre son patron ou contre le propriétaire qui l'emploie, des droits à une indemnité qui lui est souvent légalement refusée ; s'adresse-t-il à l'Assistance publique ? il se voit presque toujours écarté, parce que son cas ne rentre pas dans les catégories prévues ; il n'a, dès-lors, pour toute ressource

que la charité, et si sainte et si féconde qu'elle soit, elle est impuissante à venir efficacement en aide à de si grandes infortunes. C'est là cependant sa seule et précaire ressource quand il n'est pas blessé dans des conditions qui lui permettent de s'abriter derrière une valable responsabilité.

Messieurs, vous avez permis que les idées les plus hardies fussent émises dans ce Congrès, et notamment dans la section d'Économie sociale. Cela m'encourage à vous demander si vous ne croyez pas avec moi, que l'ouvrier a des titres sérieux à être secouru par l'État quand il est frappé dans l'exercice d'une profession dangereuse qui l'expose incessamment à des dangers que ne court pas la moyenne des hommes ?

Je ne prétends pas à une assimilation absolue de l'ouvrier au soldat devant l'Assistance nationale, mais il me semble que le travailleur à gages, blessé au service de la société, ne doit pas être abandonné aux ressources incertaines et précaires de la charité, lorsque par suite d'un accident, qui est la conséquence directe et immédiate de sa profession, il est réduit à l'invalidité.

Des esprits sérieux ont combattu cette proposition, car ce n'est pas la première fois qu'elle est soumise aux économistes et aux législateurs, et cependant, chacun reconnaît que, depuis l'application de la vapeur aux travaux de toute nature, l'atelier, le chantier, l'exploitation agricole même, sont devenus, pour l'ouvrier, des champs de combat d'autant plus dangereux, que l'ennemi dont on a à redouter les coups est une force brutale, inconsciente, que le génie humain a domptée, dont il croit avoir fait son esclave soumise, et qui, au moindre écart de surveillance, s'insurge, éclate et brise celui qui est chargé de la diriger !

Et cependant, ce n'est qu'avec le concours de machines d'une approche dangereuse que la plupart des ouvriers trouvent l'utilisation de leurs facultés..... et combien d'entr'eux, saisis par des engrenages ou des courroies, ou atteints par des engins formidables, ne sortent de ces cruelles étreintes que broyés ou privés de leurs

membres ! Mais, si ces machines puissantes et ingénieuses ont, dans leur fonctionnement, des effets aussi terribles que les canons et que la poudre, elles concourent bien plus efficacement que la poudre et les canons à la prospérité et à la grandeur des nations ! Elles sont les agents indispensables de l'activité industrielle et commerciale, la source de la richesse publique, les pourvoyeuses économiques de tous les objets indispensables à l'existence, et le pays qui n'aurait pas à son service ces infatigables moyens de production, tenus incessamment en progrès, deviendrait le tributaire sinon même l'esclave des autres.

Il est admis, sans conteste, qu'il ne se crée pas une machine ingénieuse, applicable à la production, à la traction ou à l'agriculture, réalisant des prodiges d'économie sur les anciens errements, sans que, par une merveilleuse loi d'harmonie, les avantages qu'elle produit ne s'étendent des plus larges aux plus modestes consommateurs.

La vapeur et les machines qu'elle dessert remplissent donc incontestablement un rôle d'utilité publique, et il paraît juste que les ouvriers, qui ne peuvent exercer leurs métiers sans le concours de ces agents mis en jeu au profit de tous, soient aidés des deniers publics quand ils en sont les victimes.

Les travaux de toute nature auxquels la vapeur n'est pas appliquée offrent aussi leur large part de dangers exceptionnels, et les travailleurs qui s'y vouent me semblent avoir les mêmes titres à l'équitable réparation. Les hardis compagnons qui construisent nos habitations et les monuments publics qui font l'orgueil de nos cités sont exposés à la mort au moindre faux pas ; ceux qui, dans l'intérêt de la salubrité, se livrent à l'entretien des égouts, expulsent les immondices ou sont employés aux travaux souterrains, comptent de nombreuses victimes par l'écrasement ou l'asphyxie, et l'on sait combien d'accidents graves atteignent les hommes qui s'occupent des animaux, soit pour les dompter, soit pour leur donner des soins domestiques ! Tous ces ouvriers, exposés incessamment au danger,

concourent comme ceux de l'Industrie au bien-être général, et ceux qui s'y dévouent sont dignes du même intérêt.

On a déjà objecté que le travailleur, choisissant librement sa carrière et recevant des gages proportionnés aux services qu'il rend, n'a rien à attendre quand il est frappé du fait de cette profession même : c'est méconnaître l'économie qui préside à la répartition des salaires ! L'ouvrier est payé en raison de sa capacité professionnelle et de la somme matérielle de travail qu'il fournit, mais il ne reçoit rien pour le danger exceptionnel auquel il est exposé, et l'on sait que celui dont la moindre négligence dans ses fonctions peut entraîner la mort, n'est pas plus rétribué que s'il exerçait sa profession en parfaite sécurité.

Quand un travailleur reste mutilé des suites d'un accident, qui donc lui doit l'indemnité désormais indispensable à son existence?... C'est le patron, dit-on ; c'est à celui qui emploie l'ouvrier, et au profit de qui celui-ci travaille, qu'il incombe d'atténuer les conséquences de l'accident survenu à son service.

Cet argument n'est pas moins spécieux que les premiers, bien qu'il soit le plus généralement objecté, et ne commet-on pas une erreur en persistant dans cette pensée que l'ouvrier travaille pour l'entrepreneur ou le cultivateur qui l'emploie ? La vérité est que le patron, à quelque catégorie qu'il appartienne, est l'intermédiaire, le coordonnateur indispensable de toutes les forces productrices individuelles qui, isolément, et surtout depuis l'application de la vapeur aux travaux de toute nature, seraient impuissantes à produire un résultat fructueux pour elles-mêmes ou pour la société, et de bons esprits reconnaissent aussi que ce n'est pas pour le patron, mais par son entremise, que l'ouvrier trouve l'application et l'utilisation de ses facultés. Reconnaissons-le, d'ailleurs, l'obligation d'occuper un plus ou moins grand nombre d'aides salariés pour exercer un métier est bien moins un avantage professionnel qu'une charge dangereuse sous laquelle il arrive souvent que l'industriel succombe !

Quand un accident se produit par suite de l'imprudence, de l'incurie ou même de la négligence d'un chef d'atelier, il n'est que juste que la réparation lui en incombe; rarement il en décline la charge et, au besoin, les tribunaux lui font rigoureusement subir l'application de cette responsabilité. L'indemnité ainsi allouée dégage la société de toute solidarité; mais ce sont là des cas exceptionnels : les cas fortuits qu'aucune prévoyance ne peut prévenir, l'imprudence, un excès de zèle et l'imprévoyance des apprentis, sont les causes les plus fréquentes des accidents.

La responsabilité de si nombreuses et de si grandes infortunes ne saurait justement être rejetée sur les citoyens seuls qui procurent les salaires : le négociant qui, sans charge d'ouvriers, trafique des produits manufacturés; le financier, dont le commerce et l'industrie alimentent les transactions; le consommateur, la société enfin, qui jouit et profite de ces travaux dangereux, ne sauraient décliner une part de cette juste dette.

Et cependant, alors que, mûs par une pensée chrétienne ou par un sentiment de fraternité, tant d'esprits généreux créent, entretiennent et inventent chaque jour des œuvres philanthropiques pour soulager toutes les infortunes; alors que, non satisfaits de rechercher ingénieusement quelles douleurs ils pourraient secourir dans le milieu qui les entoure, leur action s'étend charitablement jusqu'au-delà des mers, on n'a guère songé, jusqu'aujourd'hui, à venir au secours des invalides du travail, ou du moins ne l'a-t-on pas fait encore d'une façon pratique, comme œuvre ou comme mesure générale.

Il nous a semblé que cette question était digne d'être proposée à l'étude de la section d'Économie sociale de ce Congrès, et qu'épousée par l'un des hommes éminents qui la composent, elle pourrait faire un grand pas. Il ne serait pas juste cependant de passer sous silence ce qui a été tenté par un souverain dont la sollicitude pour la classe ouvrière ne saurait être méconnue. Déjà, l'on a été fondé à croire que le principe d'une indemnité à donner

par l'État à l'ouvrier blessé dans l'exercice de sa profession serait admis dans la législation française, et assimilerait en quelque sorte sous ce rapport, le travailleur voué aux travaux dangereux, au soldat de l'armée.

Napoléon III, qui avait une prédilection particulière pour l'étude des questions sociales, avait songé à réaliser le programme que le peuple de Paris, dans un jour de délire, avait inscrit au fronton des Tuileries saccagées, c'est-à-dire : un Hôtel des Invalides du Travail, en regard de celui des Invalides militaires.

A cet effet, il avait ordonné qu'un vaste asile fût construit au Vésinet pour y recueillir les mutilés de tous les corps-d'état du département de la Seine.

L'empereur avait doté cette fondation d'une somme de deux millions, prise sur sa cassette particulière. Un prélèvement de un pour cent sur les travaux d'adjudication entrepris par le département devait subvenir à l'alimentation de cet asile ; mais l'intention généreuse qui avait inspiré le souverain n'avait pas, dans son application, un caractère praticable, et celui qui a l'honneur de vous rappeler ce fait n'hésita pas à critiquer cette disposition et à écrire au Ministre que jamais un invalide civil n'entrerait au Vésinet. Ce n'est pas devant vous, Messieurs, qui vous consacrez à l'étude des questions qui intéressent l'ouvrier, et qui recherchez les moyens de lui venir en aide tout en sauvegardant son indépendance et sa dignité, qu'il est nécessaire de faire ressortir l'étrangeté de cette combinaison.

Les blessés du travail se composent, comme l'armée d'où ils émanent, d'hommes et de femmes de tout âge, mariés et célibataires ; d'enfants des deux sexes, à partir de l'âge de douze ans, et vous reconnaîtrez qu'il est plus rationnel et plus fructueux pour ceux que l'on veut secourir, de les indemniser par des pensions, en les laissant libres d'utiliser la validité qui leur reste à leur profit et au profit de leur famille et de la société.

Mais, l'empereur avait parlé ! l'asile fut construit ; seulement,

au moment d'organiser les services, on s'aperçut que l'on avait fait fausse route, et l'établissement fut affecté aux femmes convalescentes du département de la Seine.

Cependant, le généreux dessein ne fut pas abandonné. Le souverain prescrivit l'étude d'un projet de loi relatif aux travailleurs blessés et mutilés, et, cette fois, au point de vue d'une pension à leur servir conformément à une œuvre fondée à Lille dans le même but et dont je vous demande la permission de vous dire plus loin quelques mots. Mais, le Conseil d'État, chargé de l'élaboration de ce projet, était loin de partager toutes les vues de l'empereur en matière d'économie sociale; on craignit d'engager les finances dans une dépense inconnue, et l'on se borna à la fondation d'une caisse publique d'assurance en cas d'accidents agricoles et industriels où, moyennant une prime annuelle, l'ouvrier a droit, en cas de mutilation, à une pension viagère. Le capital de la pension est formé, moitié par le produit de la prime et relativement à cette prime, et moitié par le trésor public.

Voilà donc consacré par une loi le principe de l'indemnité donné par l'État au travailleur mutilé ou à la veuve de celui qui a succombé à ses blessures. Mais, le Conseil d'État, trompé peut-être sur la somme des accidents indemnifiables à redouter, ou voulant retirer d'un côté ce qu'il accordait à regret de l'autre, fixa la prime d'assurance à un taux relativement si élevé que le programme libéral s'est transformé en une loi fiscale; il fut tout d'abord facile de prévoir que si l'on n'en changeait pas profondément les dispositions, elle resterait lettre morte.

La limite sagement imposée à chaque conférencier ne me permet pas de renouveler ici la critique de ces dispositions: qu'il me suffise de constater combien cette critique s'est trouvée justifiée. En effet, en janvier 1874, époque du dernier compte-rendu des opérations de la caisse, après six années de pratique, l'institution fondée dans l'intérêt de cinq à six millions de travailleurs, ne comptait que 1,320 assurés et n'avait eu que huit cas de blessures graves ou de mort à indemniser!

Sur ces 1,320 assurés on ne comptait que 59 ouvriers ayant versé leur prime de leur propre initiative ; les autres sont, pour le plus grand nombre, des compagnies de pompiers et quelques manufacturiers ayant couvert le risque de leur personnel exposé à des dangers exceptionnels. Constatons encore à la critique du taux des primes, que celles-ci ont suffi et au-delà, malgré l'infinité de la mutualité, à constituer le capital des pensions sans que le Trésor ait eu rien à y ajouter.

Ce fait que le principe du concours de l'Etat dans la réparation due à l'ouvrier mutilé est consacré par la législation française, est déjà un argument pour la cause que j'ai l'honneur d'exposer devant le Congrès, et, quelles que soient les restrictions apportées dans la première application qui en a été faite, il est permis d'espérer qu'il sera un jour plus pratiquement formulé et plus généralement admis par l'opinion publique. Mais, en attendant que de plus larges dispositions législatives déchargent la conscience publique de l'abandon dans lequel on laisse l'invalidé du travail, n'est-ce pas un devoir de demander à l'esprit de fraternité et de solidarité les ressources nécessaires pour leur venir en aide ?

Déjà, M. le comte de Beaufort, dont le dévouement pour les blessés de la guerre est si hautement apprécié, a attiré votre attention sur ce sujet. Il vous a parlé de l'œuvre secourable qu'il a fondée en faveur des ouvriers amputés, et je m'applaudis qu'un esprit aussi droit ait abordé le premier ce sujet dans cette conférence ; il vous a ainsi disposés à écouter avec bienveillance le programme plus large que j'ose émettre.

L'œuvre créée à Paris par M. le comte de Beaufort est inspirée par un profond esprit de charité dont on rencontre l'action féconde partout où il y a une souffrance à alléger ; mais cette forme ne répond pas suffisamment à ma pensée ; et si, comme j'ose en émettre l'idée, la réparation est due, l'équité veut qu'on ne laisse pas à la charité seule l'acquit d'une charge sociale.

C'est cet ordre d'idée qui a présidé à la fondation des Invalides

du travail de la ville de Lille, et nous croyons que c'est un honneur pour cette cité industrielle d'avoir, la première, cherché à assurer des pensions à ses travailleurs mutilés.

On avait d'abord songé, comme on l'a fait depuis par la caisse d'assurance dont je vous ai entretenu, à n'admettre aux bénéfices de l'œuvre que les ouvriers qui participeraient par des cotisations à une partie de son alimentation et à demander le complément à des dons volontaires; mais c'eût été encore créer des catégories, et il nous a semblé que ceux qui étaient égaux devant le danger et le malheur devaient l'être devant la réparation. Déjà, d'ailleurs, la semaine de l'ouvrier est grevée par plus d'un acte de prévoyance indispensable. Les maladies, le chômage, les effets de la vieillesse sont des revers ou des malheurs communs à tous les hommes; il est du devoir des ouvriers, comme de tous les citoyens, d'en atténuer les conséquences par des économies et une sage prévoyance; mais, est-on fondé à exiger qu'il s'impose une nouvelle retenue sur un salaire si strictement nécessaire aux besoins impérieux de chaque jour, en prévision d'un malheur improbable auquel il espère toujours échapper et qui, pour lui seul, s'ajoute à tous les autres revers?

Nous ne l'avons pas pensé. Les ressources pour la fondation de l'œuvre furent demandées à des dons volontaires, une quête faite dans les rues de la ville par un cortège de jeunes gens produisit, en quelques heures, une somme de 35,000 fr.; d'autres libéralités vinrent s'y joindre, et une seule famille, les enfants de M. Wallaert-Mille voulurent, pour honorer la mémoire de leur père, qu'une somme de 100,000 fr. fût prélevée sur leur héritage avant tout partage. 200,000 fr. furent ainsi réunis et l'œuvre, suffisamment pourvue pour ses débuts, ajourna la souscription publique à laquelle on aura recours pour doubler ou tripler les ressources, quand besoin sera.

L'institution créée à Lille a pour but de servir des pensions viagères aux ouvriers qui, par suite de blessures reçues dans

l'exercice de leur profession, et comme conséquence directe de cette profession, ont perdu l'usage d'un membre ou sont frappés d'une infirmité équivalente. Si l'ouvrier succombe aux suites de ses blessures, la veuve, chargée d'enfants de moins de 15 ans, reçoit un secours pendant trois ans.

Le travailleur, frappé en secourant d'autres ouvriers en danger, jouit des mêmes bénéfices.

La pension viagère varie de fr. 150 à fr. 360 suivant la gravité des cas, et les secours aux veuves de fr. 150 à fr. 300 par an.

Tous les ouvriers blessés dans Lille ou dans sa banlieue, quelle que soit leur nationalité, sont admis aux bénéfices de l'œuvre pourvu qu'ils soient domiciliés dans la ville depuis un an; sont exceptés ceux des chemins de fer, dont les administrations ont des caisses spéciales à cet effet.

Les pensions sont insaisissables et incessibles; le service en est suspendu pendant un séjour prolongé dans un hôpital, un asile d'aliéné ou une prison, et quand, dans ce dernier cas, la peine encourue est infamante, la pension est retirée.

L'œuvre n'intervient pas pendant le traitement des blessures; elle n'a point à se substituer à l'action des hôpitaux ni des sociétés de secours mutuels que secondent d'ailleurs efficacement les libéralités des patrons ainsi que les diverses sollicitudes charitables qui entourent la famille de l'ouvrier au moment de l'accident. Ce n'est que lorsque le blessé est guéri et reconnu incurable qu'il est statué sur son cas.

L'action judiciaire du blessé contre son patron n'influe en rien ses titres devant l'œuvre: à l'issue de la procédure la pension est ou refusée ou taxée en raison de l'indemnité obtenue.

Bien que la fondation soit alimentée en grande partie par des dons volontaires et charitables, l'octroi de la pension n'est ni une faveur ni un acte gracieux du Conseil qui en décide: dès qu'il a été constaté que l'ouvrier a été frappé et se trouve dans les conditions statutaires, son droit existe devant l'œuvre; ce droit n'a de limite

que les ressources dont elle dispose et, fussent-elles momentanément épuisées, la jouissance de la pension n'est que différée jusqu'à ce que l'on ait recueilli le capital utile pour en assurer le service viager. Le capital des Invalides du travail appartient incommutablement aux ouvriers mutilés de la ville de Lille; le Conseil ne dispose que des intérêts découlant de son aliénation en rentes sur l'Etat; de sorte que si les souscriptions, les dons, les legs et les subventions qui l'alimentent suffisaient à tous les besoins pendant la période de 25 ans, durée moyenne des pensions viagères de l'espèce, l'œuvre, après ce laps de temps, s'alimenterait d'elle-même par les extinctions et n'aurait plus rien à demander que ce qui serait nécessité par le développement de l'industrie ou de la population qu'elle administre.

La fondation est administrée par un Conseil nommé par le maire: elle est reconnue d'utilité publique et est titulaire de subventions de l'État. La ville de Lille lui en accorde une annuellement qui a, jusqu'aujourd'hui, suffi à tous les besoins, et, depuis dix ans, tous les travailleurs mutilés de la ville de Lille ont été pourvus de pensions viagères.

En ce moment, une révision des statuts est à l'étude; entre autres perfectionnements, il nous paraît utile de créer des gratifications renouvelables comme pour les soldats blessés non guéris, quand, après six mois de traitement, la blessure, sans être reconnue incurable, prive encore l'ouvrier de tout salaire.

Telle est l'œuvre que j'ose proposer, non comme un modèle, mais comme un exemple; avec la pensée qu'en la faisant connaître aux membres de ce congrès réunis pour divulguer et propager tout ce que l'étude de l'économie sociale produit de juste, de bon et d'utile, elle trouvera des imitateurs qui, en la fondant dans d'autres centres industriels, perfectionneront l'économie de son fonctionnement.

Que la crainte de ne pouvoir satisfaire aux charges que semble devoir imposer ce programme n'arrête pas les hommes de bonne

volonté! ce serait tomber dans la même erreur que le Conseil d'État qui, pour fixer la prime utile à couvrir moitié des charges, a compté que, sur un groupe de 100,000 assurés, la caisse aurait 320 cas graves par année à indemniser. Ce chiffre résulte bien d'une statistique dressée par les Ingénieurs de l'État; mais ce travail ne visait que les accidents advenus dans les travaux des mines et, dans la crainte avouée d'exposer les finances à un mécompte, on a appliqué cette moyenne à tous les ouvriers en général, y compris même ceux de l'agriculture. C'était sciemment annuler tous les avantages promis par la loi... et encore, cette proportion de 320 par 100,000 travailleurs et par an, est très-contestable. Un autre travail sérieux n'élève qu'à 2,80 par 1,000 les cas graves afférents aux travaux souterrains de toute nature, houillères comprises, proportion identique à celle constatée pour le personnel des chemins de fer.

Mais, ce ne sont pas les ouvriers de ces deux grandes branches d'industries particulièrement dangereuses qui sont en cause, c'est seulement ceux de toutes les autres branches de métiers qu'il s'agit de secourir. Or, l'expérience acquise à Lille depuis dix ans sur une population de 160,000 âmes qui compte 35,000 ouvriers exposés aux dangers de toute nature, confirme une autre statistique consciencieusement faite et qui porte à 22 ou 25 sur 100,000 travailleurs et par an, la somme d'accidents ayant les conséquences prévues par les statuts.

Dans la plupart des accidents qui sont considérablement plus nombreux, le blessé n'a à supporter qu'une incapacité de travail plus ou moins prolongée. Les amputations, les mutilations graves sont relativement rares, et, d'un autre côté, il ne faut pas perdre de vue que les cas de mort, qui sont très-fréquents, ne donnent à l'œuvre aucune charge, à moins que la victime ne laisse une veuve ayant des enfants de moins de 15 ans.

Quelle que soit d'ailleurs l'étendue de la tâche, on accomplira un devoir social en l'entretenant dans tous les grands centres

industriels. On ne saurait espérer que, dans un temps rapproché la législation consacre l'assimilation de l'ouvrier au soldat en cas de mutilation résultant du travail, et cependant M. le duc de Padoue, en procédant comme ministre de l'intérieur à l'inauguration de l'asile du Vésinet, avait proclamé au nom de la France, « qu'en » fondant cette institution on avait reconnu équitable d'assimiler,, » pour ainsi dire, le blessé de l'industrie au blessé de la guerre, » parce que l'un et l'autre travaillent, combattent, exposent leur » vie pour la gloire et la prospérité du pays. »

Bien que ces paroles aient été acclamées par la presse de tous les partis, la cause que je plaide devant vous est, pour le moment, perdue devant la législation. C'est donc à l'esprit de charité et de solidarité que l'initiative privée doit demander les ressources utiles à indemniser les mutilés du travail. Sollicitée à titre de subvention, l'aide de l'État et des grandes villes ne sera pas refusée. Les industriels, les commerçants, fourniront sans aucun doute la plus large part ainsi que le devoir le leur commande; mais personne ne refusera son concours à l'œuvre réparatrice. Elle peut être tentée avec confiance dans tous les grands centres; ce qui a été réalisé à Lille démontre que l'entreprise n'est pas au-dessus des aspirations et des sentiments généreux qui animent les sociétés modernes.

Un exemplaire des statuts sera envoyé avec empressement aux personnes qui en feront la demande à M. le Maire de la ville de Lille, Président de l'Œuvre.

LES INSTITUTIONS DE PRÉVOYANCE AU CONGRÈS
DE BRUXELLES

Par M. Alfred THIRIEZ,
Président du Comité d'Utilité publique.

Notre Comité d'utilité publique, que j'ai l'honneur de présider, ayant été invité à prendre part au Congrès de Bruxelles, je viens vous présenter un résumé des conférences qui ont eu lieu dans la section d'économie sociale sur la question N° 7 du programme, question ainsi conçue :

« *Par quels moyens peut-on développer, parmi les classes ouvrières, l'esprit de prévoyance et l'habitude de l'épargne? — Déterminer le rôle respectif des caisses d'épargne et de retraite, des sociétés d'assurances sur la vie, des sociétés de secours mutuels et des sociétés coopératives.* »
» — *Examiner les résultats obtenus par ces diverses institutions.*

M. Léon d'Andremont, président de la fédération des banques populaires en Belgique, a donné lecture d'un rapport très-complet sur l'organisation des caisses d'épargne, des banques populaires dans l'Europe entière. Ce rapport très-intéressant va être imprimé et nous sera envoyé à la Société Industrielle.

M. A. de Malarce, secrétaire perpétuel de la Société des institutions de prévoyance à Paris, a appelé l'attention de l'Assemblée sur l'épargne scolaire qui doit à la Belgique son organisation régulière et son succès partout.

Quels que soient les progrès de l'épargne, il faut, pour les

développer d'une façon normale, intéresser l'enfant à l'épargne, l'enfant en devient l'apôtre dans sa famille, son père veut l'imiter.

L'épargne scolaire, dont l'exemple a été donné à Gand, est maintenant introduite en France, où elle réussit parfaitement, l'exemple est devenu contagieux, il a gagné la Suisse, la Hollande, etc.

M. Engel Dollfus, de Mulhouse, a donné lecture d'une brochure très-complète qui expose le mécanisme des institutions ouvrières fondées à Mulhouse, surtout celle de l'épargne pour l'amélioration du logement.

Cette brochure a été envoyée à la Société Industrielle; néanmoins, je me permets de citer quelques passages principaux présentés à la conférence :

« I. INTRODUCTION. — Pages 1 et 2. — Quand on se rend compte
» du rôle important que doivent jouer les institutions de pré-
» voyance dans l'organisme industriel, tel qu'il doit être compris
» de nos jours, il est impossible de ne pas se sentir pénétré du
» vif désir de contribuer à leur propagation; c'est le but de cette
» note, et j'ajouterai, pour mieux préciser ma pensée, qu'il m'est
» aussi impossible d'admettre l'existence d'un établissement manu-
» facturier sans caisse de secours, sans caisse de retraite, sans de
» nombreuses annexes de toute sorte en faveur de la classe ouvrière,
» qu'il me serait possible, par exemple, de concevoir le grand
» commerce extérieur sans l'assurance maritime, ou toute grande
» exploitation industrielle sans l'assurance contre le feu !

» Ces idées peuvent, du premier abord, paraître sans lien;
» mais, au fond, elles sont connexes : de part et d'autre on songe
» aux mauvaises chances, aux mauvais jours, et l'on prélève sur
» les bons de quoi faire face aux heures néfastes, qui ne manque-
» ront pas de venir plus tard :

» Page 4. — La maladie, l'incapacité de travail, la vieillesse
» sont des éléments certains de la vie de l'ouvrier, et qui peuvent

- » se traduire en chiffres ; c'est par des moyens tout aussi certains
- » qu'ils doivent être combattus avant toute chose , et je dirai que
- » pour y réussir il faut attaquer la question de front , ne pas avoir
- » peur de chiffres souvent décourageants , mais les regarder en
- » face , bien sûr de n'y puiser que de bonnes inspirations. »

Plus loin , l'excellent travail de M. Engel-Dollfus explique bien les diverses institutions de prévoyance utiles aux ouvriers pour les aider et leur faciliter l'épargne :

- « Page 65. — 1^o Les premiers soins à donner aux enfants dans
- » les localités dépourvues de salles d'asile et d'écoles disposées à
- » les recevoir d'une manière intermittente et ne gênant pas leur
- » travail à l'établissement. Ouvroirs ;
- » 2^o L'amélioration si désirable (et de l'avis aujourd'hui unanime), si importante à tous les points de vue, des conditions du
- » logement ;
- » 3^o Les secours en cas de maladie et les frais d'inhumation ;
- » 4^o Les secours aux femmes en couches ;
- » 5^o Les bénéfices de l'assurance en cas d'accident et peut être
- » ceux de l'assurance en cas de décès ;
- » 6^o Une pension modeste dans les vieux jours. »

M. Engel-Dollfus fait ensuite le compte de la dépense pour toutes ces institutions créées dans un établissement industriel.

M. Savard , président de la Chambre syndicale des papiers-peints , à Paris , dit que l'ouvrier n'est pas essentiellement imprévoyant , mais qu'il est bon de lui donner l'idée et la facilité de la prévoyance. Après quelques développements , il expose le système de pension de retraite organisé à Paris dans une grande fabrique de chaussures qui occupe 800 ouvriers. M. Savard , qui a été ouvrier lui-même , dépose chaque année à la caisse des retraites pour la vieillesse , au nom de chacun de ses ouvriers , 5 p. 100 du salaire qu'ils ont gagné pendant l'année. Ces sommes , qui ne peuvent être touchées avant l'âge de 50 ans , seront à cet âge augmentées des

intérêts capitalisés et formeront une retraite pour chacun. C'est un exemple magnifique et digne d'être suivi.

Le docteur Engel de Berlin dit qu'en Prusse les caisses d'épargne sont garanties, non par l'État, mais par les communes, elles ont pris un développement prodigieux. Les communes disposent alors d'une source constante de capitaux qui leur sont utiles et pour lesquels elle peuvent donner un large intérêt, ce qui attire l'épargne.

M. le baron Mackay, député en Hollande, donne des détails sur l'épargne en Hollande. Les caisses d'épargne sont sous le contrôle des communes et on vient d'instituer les caisses d'épargne postales dans l'intérêt des campagnes. Il signale comme la grande entrave à l'épargne de l'ouvrier, l'ivrognerie ! C'est par des moyens indirects, en procurant à l'ouvrier de l'instruction, des divertissements attrayants mais moraux et intelligents, qu'il faut combattre ce grand vice qui empêche l'épargne.

Deux orateurs allemands et un suisse indiquent l'organisation des caisses d'épargne dans leurs pays où ces caisses sont complètement indépendantes de l'État.

Il résulte, Messieurs, de ce que j'ai entendu au congrès de Bruxelles, que partout on cherche à favoriser l'épargne. Dans notre Comité d'Utilité publique nous nous sommes souvent occupés de cette question, dans l'intérêt de la classe laborieuse de notre région et au point de vue des dispositions à prendre dans les manufactures pour favoriser et encourager l'épargne de l'ouvrier et lui faciliter le bon emploi de son salaire au profit de sa famille.

Un ouvrier qui peut et veut épargner est rarement malheureux, sa conduite est toujours bonne, il ne manque jamais au travail, sa famille en a satisfaction et profit, le patron également.

Les patrons ont donc tout intérêt à aider leurs ouvriers à épargner. Dans ce but, j'engage les industriels à ne jamais payer leurs ouvriers le samedi, à les payer au milieu de la semaine, soit le jeudi ou le vendredi, et toujours à la sortie de midi ; bien des ouvriers qui reçoivent le samedi soir, dépensent une partie de leur salaire au

cabaret; en recevant à midi dans la semaine, on verse tout à la femme ou à la mère;

A ne jamais payer plusieurs ouvriers ensemble, même dans la filature de coton et de laine les rattacheurs avec leur fileur; à payer chacun séparément et exactement avec un billet expliqué et daté pour éviter toute occasion de dépense au cabaret en allant changer et faire la répartition, et pour que la mère de famille, avec ce billet, puisse connaître l'assiduité et la conduite au travail et s'assurer que la totalité du salaire rentre bien au ménage;

A éviter le travail de nuit et le travail du dimanche; l'ouvrier qui travaille la nuit use sa santé, fait des dépenses la nuit et le jour, l'ouvrier qui travaille quelques heures le dimanche, très-souvent ne travaille pas le lundi;

A être sévère sur les absences du lundi et n'accorder que les permissions parfaitement motivées; à donner aux ouvriers qui le demandent leur provision de charbon au taux des marchés industriels, avec retenue sur le salaire, en plusieurs fois, c'est une grande économie pour l'ouvrier, il jouit du plus bas prix et sans frais aucun.

A côté de ces dispositions, qui ne coûtent rien, j'engage aussi les patrons à donner une certaine somme par jour à leurs ouvriers malades et sans aucune cotisation de la part des ouvriers afin qu'ils puissent porter leur cotisation à la société de secours mutuels de leur quartier et qu'ils aient ainsi double ressource lorsque la maladie les atteint. A permettre que, dans leurs bureaux, tous les ouvriers, grands et petits, puissent toujours déposer les faibles sommes qu'ils peuvent épargner, soit pour les laisser dans l'établissement, en recevoir un intérêt de 5 à 6 p. % l'an, ou pour être déposées à la caisse d'épargne afin de les reprendre à volonté, ou encore pour être versées à la caisse de retraite de l'État et produire une rente dès l'âge de 50 à 65 ans, alors que le travail devient difficile ou impossible; cette organisation existe dans bien des établissements; dans certains, les patrons ajoutent leurs dons aux versements de leurs ouvriers; dans d'autres, créés pour une longue

durée , les industriels accordent une pension à la retraite de leurs anciens ouvriers.

Voici , Messieurs , les tableaux de la caisse de retraite pour la vieillesse , instituée par l'État. Les industriels feront bien de faire afficher de ces tableaux dans leurs ateliers pour les faire connaître aux ouvriers qui apprécieront les avantages de l'économie et de l'épargne.

En raison , Messieurs , des formalités à remplir pour les dépôts à cette caisse de retraite , le Comité d'Utilité publique étudie un règlement qui indiquera la marche à suivre pour que chaque établissement fasse les dépôts aux lieu et place des ouvriers.

NOTE SUR L'EXPOSITION DE PHILADELPHIE

Par M. KUHLMANN fils.

Membre de la Commission chargée de représenter les intérêts de la France, je viens donner à la Société quelques notes très-sommaires qui permettront de faire comprendre l'intérêt de cette lutte internationale et le mouvement américain tel qu'il s'est produit depuis quelques années.

Le départ du Jury français s'est effectué du Havre, le 6 mai 1876, par le magnifique paquebot de la Compagnie transatlantique, l'*Amérique*, dans des conditions de confort qui ne laissaient rien à désirer ; après un court arrêt à Plymouth, le voyage s'est fait en onze jours, par un temps splendide et sans aucun accident, bien que, pendant assez longtemps, le navire dût naviguer à travers les brouillards aux environs de Terre-Neuve, et craindre les collisions des *icebergs*, montagnes de glaces, fréquentes dans ces parages.

Par une gracieuse attention de la Compagnie, le débarquement de la Commission française se fit, non pas à New-York, comme d'ordinaire, mais directement à Philadelphie, et nous descendîmes dans un hôtel colossal, immense caravansérail dont nous n'avons pas d'analogie en France ; dès les premiers pas sur le sol de l'Union américaine, les Jurés français eurent à se plier à des usages et à des mœurs qui n'étaient pas les leurs, et offrant incessamment des sujets d'études, qui ne devaient pas manquer pendant toute la durée du séjour.

L'exposition du Centenaire, faite en vue de célébrer le centième

anniversaire de l'indépendance de l'Amérique, était située dans le parc de Fairmount, cadre magnifique et grandiose, parfaitement approprié à la circonstance; des voies de fer destinées au transport des visiteurs et des produits, réunissaient les divers bâtiments, dont quelques-uns ne manquaient certainement ni d'élégance, ni d'originalité.

Parmi les parties les plus saillantes de cette démonstration industrielle et agricole de l'autre hémisphère, citons d'abord la galerie des machines où un colossal moteur Corliss, de deux mille chevaux environ, mettait en mouvement les divers appareils, qui représentaient certainement les derniers perfectionnements de la mécanique en Amérique et en Angleterre.

L'on pouvait se rendre de là au Main-Building, ou halles proprement dites de l'exposition, ressemblant, quoique moins élégantes, aux bâtiments similaires des expositions précédentes. Mais en traversant deux kilomètres de parc, le chemin de fer vous conduisait à l'Agricultural Hall, magnifique démonstration des progrès de l'Agriculture en Amérique, aux colonies, à Chicago, à San-Francisco, aux Antilles et en Australie. Disons, en passant, que les produits agricoles et manufacturés de ce dernier pays avaient attiré spécialement l'attention des visiteurs, et tout fait prévoir une augmentation prochaine de richesses et de population, dans cette importante colonie.

Deux autres pavillons présentaient une originalité spéciale : le pavillon des dames ne contenait que des objets préparés par la compagne de l'homme qui occupe dans le nouveau continent une place très-importante et qui est l'objet d'un respect tout spécial dont je vous entretiendrai ultérieurement. Enfin le pavillon américain contenait l'histoire des races et de l'industrie des États-Unis, et constituait certainement la partie la plus curieuse à visiter pour les étrangers. Là véritablement on pouvait se croire dans la Nouvelle-Amerique, à côté des Peaux-Rouges des premiers temps, des Indiens actuels et des Nègres du Sud; d'autre part on y pouvait

étudier les filons aurifères de la Névada et les mines de cuivre et de fer du Lac-Supérieur et du Missouri. Je vous avoue que j'ai été frappé des développements de ce peuple depuis cent ans, presque autant que des richesses minérales que contient son sol.

En comparant la lenteur de nos perfectionnements industriels et sociaux en Europe, avec ce vertige américain, comment ne pas comprendre que ce peuple ne doive se tromper bien souvent, et qu'il faut pardonner quelques élucubrations qui sont l'effet d'une marche trop rapide, d'une activité trop grande en toute espèce de choses.

Le Brésil tenait une place honorable dans cette Exposition, et il est permis de croire que, sous l'impulsion féconde d'un souverain habile et éclairé dont nous avons pu apprécier les connaissances étendues, ce pays, entré maintenant dans la voie du progrès, tiendra à honneur d'apporter son contingent à la richesse manufacturière de l'autre hémisphère.

L'Europe n'a pu figurer à l'Exposition de Philadelphie, avec autant d'éclat qu'aux Expositions de Paris et de Vienne, mais nous devons reconnaître que, malgré le petit nombre d'exposants, les produits français ont pu donner une juste idée de l'importance et de la perfection des diverses industries de notre pays. Certainement, nous avons remarqué avec un légitime sentiment de satisfaction la beauté des produits français; nous croyons qu'il y a lieu de féliciter en général nos exposants, hélas! trop peu nombreux, et qu'il faut aussi leur savoir gré d'être allés représenter dignement le pays à une si grande distance : mais en face des progrès remarquables accomplis dans l'industrie de l'autre hémisphère, nous avons besoin de compter sérieusement sur l'esprit d'ordre, d'intelligence et d'activité de nos compatriotes, pour soutenir jusqu'au bout, comme ils l'ont fait depuis quinze ans, cette lutte du travail et de l'intelligence et maintenir le rang honorable auquel ils ont droit.

Les perfectionnements apportés dans l'industrie américaine pen-

dant ces dernières années, et dont l'Exposition de Philadelphie nous offre la dernière manifestation, ainsi que la progression si rapide de la production manufacturière des États-Unis, nous ont paru, comme à d'autres membres du jury, constituer le fait le plus intéressant et au moins le plus caractéristique, de cette Exposition.

Nous ne croyons pas exagérer en disant que le sol des États-Unis renferme les éléments de presque toutes les grandes industries, dans une proportion considérable.

Les mines de fer, de cuivre, d'argent et d'or de la Névada, du lac Supérieur, du lac Champlain et tant d'autres, semblent offrir un aliment inépuisable à la consommation.

Le pétrole, cette source immense de lumière et de chaleur, vient apporter un contingent précieux à la richesse du pays. Le charbon, élément vital de toutes les industries, se trouve en gisements considérables et d'une exploitation facile; on peut évaluer à cinq millions d'hectares la surface des terrains houillers de l'Amérique du Nord, et dans certaines contrées, à Pittsburg, par exemple, la houille, dans des moments de crise comme en 1876, ne coûte que 5 francs la tonne.

L'anthracite, dont l'exploitation atteint le tiers des combustibles minéraux extraits, est entrée largement dans la consommation métallurgique et alimente la plupart des hauts-fourneaux.

Disons, d'ailleurs, que les moyens de transport sont admirablement organisés aux États-Unis. Le réseau des chemins de fer atteint aujourd'hui 120,000 kilomètres de développement. La circulation sur les fleuves qui traversent les centres industriels, comme l'Ohio, par exemple, a pris une importance considérable, si bien que les régions les moins favorisées peuvent être alimentées de combustible et de minerai à des prix exceptionnellement bas.

Le sel et le soufre manquent encore dans une certaine limite aux États-Unis. Ces contrées sont, pour le sel, tributaires du Canada, et l'exploitation des mines de soufre de la Névada, comme celle

des pyrites, ne se fait pas encore sur une grande échelle, puisque c'est en Sicile que les fabriques de produits chimiques des États-Unis vont chercher leur principal aliment; mais il y a en Amérique et du soufre natif et du sulfure de fer, et nous ne doutons pas qu'un jour ne vienne, où l'importation de ces produits cesse complètement.

D'autre part, nous voyons que l'Amérique du Nord s'est activement préoccupée, depuis quelques années, de subvenir par elle-même à la fabrication de presque tous les produits manufacturés qu'elle consomme, et en vue de développer son industrie naissante, elle a établi des droits protecteurs qui ont fermé une partie de son marché aux produits anglais et provoqué, même chez nos voisins, une crise dont le contre-coup se fait malheureusement sentir chez nous.

Sans examiner, et ce n'est pas ici notre rôle, si le régime protecteur est plus ou moins avantageux pour les États-Unis, nous nous bornerons à signaler le chiffre élevé de quelques-uns des droits d'importation adoptés par ce pays, qui ne semble pas disposé pour le moment à entrer dans la voie du libre-échange, et dont on peut tout au plus espérer une légère diminution des droits d'entrée sur quelques articles :

Cuivre brut.....	Fr. 45.53	par 100 kilog.
Id. en lames.....	56.93	»
Id. façonné.....	45 %	de la valeur.
Fonte en saumons.....	3.05	par 100 kilog.
Rails.....	8.00	»
Fer en cercles et feuilles.....	14.22	»
Fer façonné.....	de 30 à 35 %	de la valeur.

Ces deux causes réunies, d'une part richesse foncière, de l'autre protection, peut-être exagérée, mais à coup sûr efficace, de l'industrie indigène, ont eu pour résultat manifeste de provoquer,

comme nous le disions plus haut, un développement industriel remarquable; ainsi, en considérant seulement la province de Pensylvanie qui est, à vrai dire, une des plus avancées à ce point de vue, nous voyons que la production manufacturière de Philadelphie et des environs s'est élevée de 338 millions de dollars (environ 4,800 millions de francs), chiffre de la statistique officielle de 1870, à 552 millions (environ 3 milliards de francs) en 1875, soit une augmentation de 40 % environ dans une période de cinq années. Cette augmentation porte principalement sur les branches suivantes : l'industrie cotonnière qui a passé de 125 à 300 millions de francs, celle de la laine de 34 à 61 millions, l'industrie chimique de 30 à 60 millions, l'industrie du fer de 207 à 260 millions.

On comprend, à l'inspection de pareils chiffres, combien l'exportation d'autres pays a dû se trouver réduite; c'est ainsi que l'Angleterre a vu son exportation des produits sidérurgiques tomber de 751,000 tonnes, chiffre de 1871, à 130,000 en 1874, et ce chiffre se trouve contrôlé par les renseignements du *Board of trade* qui, de son côté, constate dans l'exportation des trente-deux principaux articles d'Angleterre aux États-Unis, pendant la période de 1872 à 1875, une diminution moyenne de 43 %, et qui atteint même 88 % pour le fer.

Des modifications aussi énormes dans les échanges entre deux grands pays, doivent avoir des conséquences graves pour le commerce du monde et engager les industriels des pays menacés, à chercher activement d'un autre côté, soit dans l'Inde, soit en Chine, de nouveaux débouchés à leur production. Sans doute, l'Amérique elle-même n'est pas à l'abri des crises industrielles et commerciales, et nous savons qu'elle en subit une en ce moment, due peut-être à l'entraînement irréflecti d'un peuple qui a grandi trop vite et qui ne se montre point assez ménager de ses richesses; mais il n'en reste pas moins évident, dès aujourd'hui, que l'industrie américaine, non-seulement se suffira bientôt à elle-même,

mais qu'elle viendra, dans un temps donné, déverser sur les marchés de l'ancien continent l'excédant sans cesse croissant de sa production. On s'étonnerait, d'ailleurs, bien plus de voir rester stationnaire dans la voie du progrès, ce peuple actif, entreprenant et résolu, confiant dans des institutions admirablement appropriées, pour la plupart, à sa nature, chez lequel l'instruction de toutes les classes est en honneur et qui se trouve secondé mieux que tout autre par l'accumulation, sur des surfaces considérables, de toutes les richesses minières et agricoles.

EXCURSION A L'EXPOSITION D'HYGIENE ET DE SAUVETAGE
DE BRUXELLES

Par M. Ange DESCAMPS.

Dans les séances précédentes de notre Comité de filature et de tissage, l'entretien s'est parfois porté sur l'Exposition ouverte à Bruxelles, le 26 juin 1876, et sur quelques objets que leur utilité recommandait plus particulièrement à notre attention. L'insistance bienveillante de M. Kuhlmann veut aujourd'hui donner un corps à ces causeries dont les éléments modestes, convenables pour notre intimité, n'étaient pas destinés à affronter les exigences d'une séance générale. Je fais donc appel, Messieurs, à toute votre indulgence.

Dès son origine, cette exposition vous a été signalée. Sous la présidence de M. Auguste Longhaye, dont le nom se trouve en tête de toutes les œuvres de générosité et de dévouement, un Comité s'est formé pour exciter dans la région du Nord de la France le zèle des visiteurs et des exposants. La Société Industrielle lui a donné son concours empressé. A plusieurs reprises, quelques-uns de ses membres se sont rendus à l'Exposition, et tous ont été agréablement surpris de trouver de précieuses connaissances industrielles à acquérir dans cette enceinte qui semblait, par son titre, exclusivement réservée à l'assistance publique.

Elle avait pour but l'hygiène et le sauvetage, en prenant le mot *sauvetage* dans la signification la plus large qu'il comporte, à savoir tout ce qui tend à sauver, à garantir la vie des hommes. Ainsi ceux qui inventent les procédés les plus efficaces pour préserver l'existence des travailleurs, assurer l'aérage des mines, prévenir les collisions des trains et des navires, assainir les habitations et les ateliers industriels, sont de véritables sauveteurs.

Ce champ considérable a été divisé en dix sections, qui successivement, combattent les dangers, de l'incendie, de l'eau et de la circulation, soulagent les maux de la guerre, préviennent les accidents de l'industrie, préconisent les lois de l'hygiène publique et privée, et les institutions en faveur des classes laborieuses et agricoles; elles résument enfin les efforts de la médecine, de la chirurgie et de la pharmacie pour le soulagement de l'humanité. Tel est le vaste programme qui se développe dans les galeries que nous allons rapidement parcourir, mais en limitant notre courte station devant les seuls objets que signalent leurs rapports avec les intérêts de notre ville ou les études de la Société Industrielle. Nos chers collègues des Comités voisins nous permettront bien, pour cette fois, quelques incursions dans leur domaine.

Commençons dans la section Française, par un appareil qui offre un sérieux intérêt, si l'on considère les services qu'il est appelé à rendre dans la plupart des établissements publics et privés; nous voulons parler de l'Avertisseur d'incendie, exposé par M. Jules Le Blan, de Tourcoing, lauréat de la Société des Sciences et Arts de Lille en 1869, et membre de notre Société Industrielle.

Dans les expériences qui ont été faites devant le Jury de l'Exposition, ce thermo-révélateur a prouvé une incontestable supériorité, et a valu à son inventeur la plus haute récompense.

Tous les avertisseurs concurrents ne donnent l'alarme que lorsque la température atteint un maximum fixe déterminé d'avance, tandis que celui de notre ingénieux collègue donne le signal dans le même espace de temps, à quelque degré que soit la température de

la salle, aussi bien à zéro degré qu'à un point quelconque de l'échelle thermométrique.

Le principe de cet appareil est de la plus extrême simplicité : il repose sur l'inégale sensibilité de deux lames métalliques ou de deux thermomètres à mercure accouplés et dont la dilatation linéaire est égale pour un même nombre de degrés. Cette combinaison permet son réglage automatique, de manière à suivre les variations normales de la température.

Ainsi que vous allez le constater dans l'expérience que M. Jules Le Blan veut bien nous offrir, si, par une cause accidentelle, la température de la salle vient à monter subitement, le thermomètre ou la barre sensible se met presque immédiatement en équilibre avec le degré de l'air ambiant, tandis que le thermomètre ou la barre moins sensible, protégée par une enveloppe de drap ou de feutre, n'est impressionnée que dans un espace de temps beaucoup plus long. Il résulte de cette disposition que la dilatation rapide de la première barre ne tardant pas à mettre celle-ci en contact avec la vis de réglage adaptée à la seconde, complète ainsi le circuit d'une pile électrique : aussitôt fonctionne la sonnerie d'alarme. Cet avertisseur d'incendie, si opportun dans les ateliers, les cales de navires et les magasins, pourrait être aussi avantageusement utilisé comme régulateur de température dans les séchoirs et les étuves de certaines industries.

Au milieu des inventions de M. Frémy et de M. Phalempin, déjà décrites dans nos publications, se dresse l'échelle de M. Frédéric Bondues que vous avez encouragé d'une prime au concours de 1875. Par la traction d'une corde métallique, un treuil fait monter le long de la flèche le chariot pont-levis et l'échelle mobile. Une vis sans fin permet de donner à tout le système l'inclinaison voulue pour que les pompiers, une fois grimpés au sommet de l'échelle à crochet, puissent atteindre à 15 mètres de hauteur les fenêtres supérieures de la maison incendiée et pénétrer dans les appartements.

La ville de Lille a fait une bonne affaire et une bonne action par

l'achat de cette échelle, dont l'incendie de la rue d'Angleterre, de sinistre mémoire, a révélé l'opportunité. Elle devrait aussi prendre le modèle des robinets à deux tubulures placés dans le pied même du reverbère des rues, par le célèbre constructeur allemand, M. Krupp. Ses bouches à eau, dès lors employées comme fontaines, seraient toujours visibles, au lieu d'être enfouies sous les trottoirs et cachées pendant l'hiver par des couches de neige et de boue.

L'éclairage très-économique et continu pendant 14 heures de la lampe Cosset-Dubrulle, a été justement remarqué. On ne peut l'ouvrir sans l'éteindre. Elle lutte avec avantage contre les appareils perfectionnés de la « Protector-Lamp et Lightin company », de Manchester.

Sans faire ressortir le mérite, déjà apprécié ici même et consacré à Bruxelles par une nouvelle récompense, des pompes Deplechin et Mathelin, arrivons au compartiment de M. Basin, cet ingénieur si fécond en inventions utiles.

Son bateau-express, en lame de couteau, pourra atteindre la prodigieuse vitesse de 49 nœuds ou 35,000 mètres à l'heure, au lieu de 41 à 42 nœuds ou 20 à 25 mille mètres que fait un rapide aviso, par l'adjonction de tambours, se mouvant circulairement dans les flots qu'ils traversent comme une roue de moulins.

Le nom de M. Basin a acquis une réputation européenne par les fouilles entreprises au fond de la mer, pour rechercher et explorer les 44 galions Espagnols, coulés dans la baie de Vigo, en l'an 1702. Des épaves de tous genres, des canons, des lingots d'argent, etc., qui sont là exposés sous nos yeux, ont surgi tout à coup à la lumière, après un ensevelissement de 174 années sous la plaine liquide et 4 mètres de vase. Des plongeurs revêtus du scaphandre, inventé par M. Denayrouse, sont allés les repêcher sur les vaisseaux déblayés préalablement par les tubes aspirateurs.

Voici le principe à la fois merveilleux et simple de la construction de ces tubes, que M. Basin nous a développé lui-même :

Concevez un navire placé au-dessus de vases situées à dix mètres

de profondeur. Un tuyau le traverse s'appuie sur la vase : naturellement celle-ci , à la densité de 1.25 , monte dans le tuyau jusqu'à la hauteur de huit mètres (en vertu de la loi d'équilibre des liquides de densité différente dans des vases communicants) ; mais si , au lieu de 8 mètres , le tuyau a seulement 6 mètres 50 c. , la colonne de vase qu'il contiendra ne sera plus en équilibre ; elle se trouvera sous une pression de 1 mètre 50 ; animée alors d'une vitesse de 5 mètres 42 par seconde , elle remplirait le navire d'eau et de vase , si une machine élévatoire ne s'empressait de la rejeter au dehors.

Telle est la théorie des ces Extracteurs que l'Amérique, l'Angleterre, la Russie emploient à l'estuaire de leurs grands fleuves. Une seule de ces puissantes « Sucettes » ne ferait qu'une bouchée de toute la boue de notre paisible Deûle. Ainsi se trouverait rapidement assuré le bon état de la navigabilité dans nos riches contrées où le développement incessant de l'Industrie et du Commerce est contraint , par l'insuffisance des voies ferrées, de répandre sur les canaux et les routes, une masse toujours croissante de transports,

La magnifique Exposition de la ville de Paris se présente ensuite. Le service complet des eaux et des égouts, depuis la machine élévatoire de la Marne et le syphon de l'Alma jusqu'à wagon-vanne et au plan des irrigations de la plaine de Gennevilliers , est là tout entier. Sa Majesté la Reine des Belges a daigné constater la supériorité écrasante des choux de cette culture maraichère parisienne sur les maigres légumes des champs irrigués de Dantzig. Mais une satisfaction plus légitime à notre amour-propre national , c'était le concours incessant des hommes sérieux, dans l'école de dessin d'arrondissement pour les ouvriers. En voyant ses livres, ses cahiers, ses modèles, ses maquettes, on comprend comment se perpétuent ces traditions de l'Art, qui assurent à notre capitale son incontestable suprématie.

L'état de nos finances municipales n'a pas permis à l'Administration Lilloise de présenter aux regards des étrangers le tableau de

la transformation urbaine, dont nous sommes les spectateurs intéressés. L'ouverture de vastes artères, l'établissement de marchés, de squares, de jardins, qui versent l'air et la lumière dans des quartiers populeux et accroissent la longévité de leurs habitants, auraient offert aux autres centres d'agglomération, par des plans historiques et comparatifs, l'enseignement utile de l'exemple et de l'expérience. L'hôpital Sainte-Eugénie, la Cité Napoléon, les maisons de la Société Immobilière, auraient supporté vaillamment la comparaison des établissements similaires des monarchies allemandes ou autrichiennes où ils sont si perfectionnés.

Sous peine de voir décliner leur influence et leur prospérité, les États ne peuvent se soustraire aux impérieuses nécessités des sociétés modernes, ni ralentir le développement de leurs richesses agricoles et manufacturières. La Russie est entrée largement dans cette voie progressive et, bravant les obstacles de la distance, son Exposition présente l'ensemble saisissant d'améliorations qui dénotent l'esprit le plus civilisateur.

Sur l'un des côtés de son compartiment, découpé à jour, doré et bariolé de couleurs voyantes, un vrai bazar de Nijni Nowgorod, s'étagent les objets multiples du musée pédagogique : pour instruire davantage, par une innovation originale, ils parlent aux yeux, et les proportions des éléments constitutifs de certaines parties de l'homme, du sol et des végétaux, présentées dans des tubes et sur des tableaux gradués, s'impriment aisément dans la mémoire de l'élève.

Au milieu des dessins figurant la ventilation des palais impériaux et des poêles si propres à l'utilisation complète de la chaleur, se trouvent les plans en relief de la manufacture de Krahnholm, près de Narva (Esthonie), qui comprend 280,000 broches de coton et 2,000 métiers à tisser. Situé dans une île entourée par les rapides de la rivière Narowa, elle est actionnée par 7 turbines de 1,000 chevaux environ construites à Augsbourg et par une roue métallique de 40 mètres de diamètre sur 8 mètres $1/2$ de largeur.

Les chutes ont 8 mètres de hauteur moyenne. — Cet établissement modèle loge dans son entourage une population de 500 ouvriers que de l'état sauvage il éveille pour ainsi dire à l'intelligence en leur assurant, malgré les rigueurs du climat, les conditions du bien-être et d'une éducation pratique dans des habitations qui offrent toutes les ressources d'une ville. Les tissus fabriqués sont adressés aux établissements de Moscou, pour y subir les diverses manutentions d'apprêt, de teinture ou d'impression, sous la surveillance d'ingénieurs qui viennent chaque année en Alsace s'alimenter aux sources pures du progrès.

L'Alsace, cette contrée sympathique si violemment arrachée à notre famille française, se rappelle à nous par un bienfait. Notre devancière, la Société de Mulhouse, a envoyé les bulletins de son association pour prévenir les accidents de machines dans les ateliers, et M. Engel-Dolfus a réuni dans un bâti une série d'appareils préventifs pour la sécurité des ouvriers : poulies folles montées sur douille indépendante afin d'empêcher le grippement, crochets porte-courroies, embrayages divers, manchons, couvertures d'arbres, etc. On y voit aussi les dispositions empêchant l'ouverture d'une devanture, d'un couvercle avant l'arrêt de la machine, les précautions pour les mécaniques de filature, les calandres, les lami-noirs, les scies, etc,

Notre Association des propriétaires d'appareils à vapeur a étudié avec un vif intérêt dans les vitrines des associations similaires de Bruxelles et de Magdebourg, les plaques corrodées, les spécimens d'incrustations et les procédés préconisés pour les combattre.

En fait de *combustion*, les Italiens présentent un système tout-à-fait nouveau : sur les grilles, au-dessus d'une série de becs de gaz, ils placent des cadavres dont ils recueillent les cendres dans des bœux. Ainsi, un homme de 70 ans. du poids de 55 kil., se trouve réduit à 3 kil., tare comprise. Grâce à la crémation, dans ce fortuné pays, il n'y aura plus désormais de veuves inconsolables, car, nouvelles Artémises, elles pourront, en ouvrant l'armoire aux provisions, prendre en tout temps une pincée de leurs maris.

Les exploitations minières ont provoqué bien des inventions. On connaît déjà le parachute Fontaine, à tendeur câble compensateur pour empêcher le cuffat d'être précipité au fond du puits quand le câble d'extraction vient à se rompre.

Pour les cas de détresse, la Société du Couillet présente le cabestan de secours sur roues, composé d'une chaudière, d'une machine à changement de marche et d'un tambour sur lequel s'enroule un fort câble métallique. Celui-ci contient au centre deux fils de cuivre, mettant en communication un bouton placé à l'extrémité du câble et une sonnerie électrique qui est sur la machine même. Les ouvriers du fond peuvent donc communiquer par signaux conventionnels avec ceux du jour.

L'évite-mollettes de la Compagnie de Douchy est destiné, comme son nom l'indique, à empêcher la cage d'arriver dans son ascension jusqu'aux mollettes et, par suite, d'occasionner de très-graves accidents, au cas où le machiniste oublierait de stopper à temps la machine. La cage reliée au câble d'extraction par une attache à déclanchement automatique, se détache instantanément à un point déterminé de la charpente, et vient se reposer sur deux taquets latéraux qu'elle a soulevés en montant.

A propos d'ascenseur, n'omettons pas l'appareil hydraulique de MM. Lefebvre et C^{ie} de Lille : dans un tube de cuivre placé verticalement le long de l'échafaudage se meut un piston sous la pression alternative des poids dont il est chargé ou de l'eau de la ville qui le pousse.

Près de ce vindas on pouvait remarquer les parquets mosaïques pyrofuges et hydrofuges de M. E. Briffaut ; cet inventeur a réalisé des progrès sérieux dans sa nouvelle industrie.

Plus loin se trouve le gazomètre pour installations isolées de M. Du Rieux. L'utilisation, dans trente-quatre établissements, de ce système basé sur les hydrocarbures a justifié les promesses de l'intéressant mémoire présenté à la session du Congrès scientifique de Lille en 1874 par notre jeune collègue.

Les appareils de circulation sur les routes, les tramways et les chemins de fer, occupent de vastes galeries où s'amassent les modèles les plus variés de voitures, de cars, de wagons, de déharnachement instantané, les clôtures, les garde-corps, les barrières, les signaux, etc. Puisse leur examen approfondi par les hommes spéciaux, prévenir le retour de ces catastrophes de Seclin, d'Auchy, de Lambersart, qui ont provoqué dans toutes les familles un retentissement si douloureux !

Nous devons y signaler le frein Heberlein, très-usité en Allemagne et en Angleterre : un voyageur ou un garde, en tirant la corde qui passe dans leur wagon, fait déclancher tous les leviers des sabots et enrayer immédiatement les roues.

Citons encore l'appareil Mouquet pour le chauffage et la ventilation des wagons. Son système pour l'admission de l'air extérieur par un entonnoir logé dans le toit des voitures et pour le chauffage complet par des tubes formant serpentín sous leur plancher, a été justement distingué parmi les nombreux spécimens que présente cette classe de l'Exposition.

Une charmante réduction de moteur et d'avaleresse rappelle aux 400 convives de M. Warocqué l'hospitalité aussi sympathique que princière qu'ils ont reçue le 30 juin. La renommée européenne des charbonnages de Mariemont et de Bascoup justifierait leur description complète. Dans l'étendue des détails de cette grande entreprise, bornons-nous à deux citations.

La Warocquère est une machine destinée à descendre les ouvriers dans les mines. Les paliers mobiles, dans le sens vertical, sont solidaires de deux tiges animées d'un mouvement alternatif, Une des tiges monte quand l'autre descend et leur course finit simultanément : les paliers sont alors au même niveau deux à deux et les ouvriers peuvent passer de l'un sur l'autre. La Warocquère permet donc à une première série d'ouvriers de monter pendant qu'une seconde série descend. Les tiges verticales sont actionnées par des pistons qui circulent dans des corps de pompes au moyen

d'une pression hydraulique donnée par la machine rotative à mouvement continu.

Par de nombreux emplois du câble télodynamique, les machines motrices fixes transmettent leur force à des distances considérables, 1,000, 2,000, 3,000 mètres. Ces câbles, soutenus de place en place sur des poteaux ou sur des berlines, sont entraînés par le moteur comme une courroie de transmission et cheminent ainsi sans cesse chacun dans un sens opposé. Imaginez dans un pays ravissant l'activité d'une foule d'industries diverses déployées dans un immense horizon, ces wagonnets venant par monts et vallées verser avec une ponctualité mécanique leur part de butin à la ruche centrale; songez que ce travail incessant se reproduit à divers étages dans les entrailles de la terre, et vous comprendrez le souvenir profond qu'a laissé ce panorama à ses heureux admirateurs.

Nous pourrions prolonger cette course dans l'Exposition, passer d'un train d'ambulance dans un hôpital, pénétrer dans un canot de sauvetage et nous initier à tant d'inventions enfantées par la pensée généreuse de soulager toutes les infortunes; je craindrais d'abuser de votre bienveillante attention.

Mais ne terminons pas sans offrir notre tribut d'hommages aux hommes éminents qui ont créé et organisé cette œuvre toute d'initiative privée. Honneur au pays qui, protégé par sa neutralité contre les vicissitudes de la guerre, cherche noblement à relever les ruines et à cicatriser les blessures? Honneur à ceux qui ont convié toutes les nations à concentrer leurs efforts pour le bien-être de l'humanité! Ils ont ainsi concouru à l'une des tâches les plus méritantes et les plus glorieuses de notre siècle: Assurer par l'union des peuples le travail qui fructifie et la paix qui féconde.

APPAREIL AVERTISSEUR
DES COMMENCEMENTS D'INCENDIE (1)

Par M. Jules LEBLAN,
Industriel à Tourcoing

Les désastres considérables causés par les incendies, la fréquence des sinistres dans les habitations, les docks, les navires, les magasins, les théâtres, et surtout dans les établissements industriels, ont, de tout temps, préoccupé les populations aussi bien que les administrations publiques.

Il n'est donc pas étonnant que l'on ait cherché à perfectionner tous les moyens propres à combattre ce fléau redoutable. Des pompes puissantes à bras et à vapeur, ainsi que des engins de toutes sortes, ont été créés; des compagnies, spécialement chargées de leur manœuvre, ont été organisées par les municipalités. L'eau, la vapeur, les produits chimiques, sont employés avec plus ou moins de succès; mais il arrive, trop souvent, que tous les efforts combinés sont impuissants pour arrêter dans sa marche l'élément destructeur. Si le foyer d'incendie a pu se développer et prendre de grandes proportions, avant l'arrivée des secours, le sinistre, inévitablement, sera considérable et les dégâts matériels, dans certains cas, équivalent à un désastre.

Il est presque toujours facile d'arrêter un incendie, lorsqu'on peut le combattre à sa naissance; mais il n'est pas toujours possible d'être prévenu à temps, et ce n'est ordinairement que lorsque le feu, ayant pris un grand développement, se manifeste à l'extérieur, que l'alarme est donnée.

(1) La Société, dans sa séance publique de 1876, a décerné à M. Jules Leblan une médaille de vermeil pour cet appareil. (Voir le rapport de MM. Mathias, Bull. 47^{bis}, page XLI).

Bien que chacun fût pénétré de cette vérité, ce n'est que depuis très-peu d'années qu'on a sérieusement cherché les moyens destinés à révéler les commencements d'incendie, et les premiers essais ne remontent guère au-delà de 1858.

On a tenté, d'abord, l'emploi de cordons et de fils inflammables, passant dans chaque appartement; on a cherché à utiliser les propriétés pyrogènes résultant du contact de certains agents chimiques dilatables, avec des corps combustibles chargés de mettre le feu à des pétards et à des bombes destinés à donner le signal; on a également essayé les ressorts droits et les fils métalliques travaillant par la dilatation, ainsi que des mécanismes très-complicés.

Plus tard, on a imaginé d'enfermer de l'air atmosphérique ou un gaz quelconque, à tout degré de pression, dans une chambre ou capacité, composée d'une partie résistante et d'une partie élastique.

Toutes ces combinaisons, si ingénieuses qu'elles puissent être, présentaient évidemment, dans la pratique, de graves inconvénients, en même temps qu'une complète incertitude.

Ce n'est que vers 1867, que l'on commence à employer les thermomètres, dans la combinaison des appareils destinés à révéler les incendies. Mais tous les systèmes, même les plus perfectionnés, ne peuvent arriver à donner le signal d'alarme, *que lorsque la température ambiante atteint un degré maximum fixe, déterminé d'avance*. Tous, d'ailleurs, reposent sur le principe d'un thermomètre électro-automatique, imaginé, dès l'année 1852, par M. le Comte Th. Du Moncel. Le thermomètre de ce physicien distingué aurait pu donner l'alarme, en cas d'incendie, aussi bien que les appareils dont il vient d'être question; mais il n'avait, suivant son auteur, qu'une seule destination: maintenir la température d'un appartement ou d'une usine, dans une limite déterminée.

Les révélateurs à *maximum fixe*, doivent être réglés de

manière à ne donner aucun signal, aussi longtemps que la température ne s'élève pas au-dessus des limites normales. Pour les régler, il est donc indispensable de connaître le degré le plus élevé que peut atteindre, normalement, la température des appartements dans lesquels ils doivent être placés; et, pour éviter les fausses alertes, il faut avoir soin de fixer, à quelques degrés plus haut que ce *summum* connu, le point où ces avertisseurs doivent fonctionner. Dans ces conditions, lorsqu'un incendie se déclare, si l'écart du degré de température est très-grand par rapport au degré où est réglé et fixé ce point maximum, la température de l'appartement doit monter d'un nombre de degrés relativement considérable, et l'appareil ne peut fonctionner qu'après un temps très-long, et alors que le foyer d'incendie a pris des développements tels, qu'il devient difficile de le combattre d'une manière efficace.

La température d'un appartement ou d'un atelier quelconque, peut avoir à subir des fluctuations considérables, sans cependant cesser d'être considérée comme *normale*. Dans les filatures de laine et les peignages, par exemple, on est souvent obligé, avant de commencer le travail, et surtout après un ou plusieurs jours de chômage, de chauffer les ateliers au moyen de la vapeur, et par l'allumage d'un grand nombre de becs de gaz. En été, et dans certains cas, la température des ateliers s'élève quelquefois à plus de 36 degrés dans le haut des appartements. Pour ces applications spéciales, les avertisseurs ordinaires doivent être réglés à 40 degrés au minimum.

En hiver, la température de ces mêmes ateliers descend souvent, pendant les jours de chômage, à 18 ou 20 degrés. Elle peut même, dans certaines circonstances, descendre en-dessous de zéro. Dans ce dernier cas, si un incendie se déclare, les avertisseurs ordinaires ne donneront l'alarme que lorsque la température de la salle se sera élevée de 40 degrés au moins. Si la salle est grande, comme le sont ordinairement celles des filatures et des

peignages, il faudra un temps relativement très-long pour arriver à ce résultat, et les secours ne pourront être portés en temps opportun.

Il paraît superflu, d'ailleurs, de démontrer que l'extrême variabilité de la température dans les appartements, d'une saison à une autre, ou même d'un jour à l'autre, ne permet pas de régler les avertisseurs par les moyens mécaniques proprement dits. Ces moyens, du reste, fussent-ils possibles, seraient toujours fort compliqués et très-coûteux, pour ne donner encore que des résultats incomplets et insuffisants.

On peut donc en conclure, que les appareils à *maximum fixe* ne peuvent être utiles qu'à la condition de les régler à chaque instant, ce qui est matériellement et pratiquement impossible.

Frappé des inconvénients présentés par les avertisseurs à maximum fixe, et convaincu de leur inefficacité dans la plupart des cas, on a cherché une combinaison qui permît, au révélateur d'incendie, de se régler automatiquement, de manière à suivre les variations *normales* de température, et de telle sorte, que le signal fût toujours donné avec promptitude, quel que soit le degré de température de l'appartement ou de l'atelier, au moment où le sinistre se déclare.

C'est sur cette donnée qu'a été construit le nouvel avertisseur d'incendie.

Cet appareil, que nous allons décrire, est une sorte de thermomètre différentiel qui se règle automatiquement, et dont l'action se produit; non pas sous l'influence d'une température élevée, si élevée qu'elle soit, mais sous l'influence d'une élévation *anormale et trop rapide* de la température.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL.

Les organes les plus importants du nouveau Révélateur d'incendie se composent : de deux lames ou bandes métalliques combinées,

d'une sensibilité inégale, mais dont la dilatation est parfaitement *isométrique*; de deux vis à large tête dentée, avec cliquet à ressort, pour le réglage.

L'appareil est relié aux deux pôles d'une pile électrique. (Voir les figures 1, 2, 3 et 4 de la planche annexée.)

La figure N° 1 représente l'ensemble de l'appareil vu en élévation ;

La figure N° 2, le même appareil, vu en plan ;

La figure N° 3 donne en perspective les principaux détails à une plus grande échelle.

Les lettres représentent les mêmes organes dans toutes les figures.

L'échelle est variable.

D — Plaque ou table, composée d'une matière peu dilatable et peu susceptible de se voiler ; elle sert à supporter tout l'appareil.

C et C' — Supports des bandes métalliques, boulonnés sur la plaque D.

A et B — Deux lames en zinc, pliées en forme de cornières, pour plus de rigidité ; elles sont fixées et soudées sur le support C et retenues par le support C', dans lequel elles peuvent se mouvoir librement.

La lame B est revêtue d'une enveloppe peu conductrice, de drap ou de feutre, de manière à retarder, sur le métal qui la compose, l'action des changements de température ; la bande A, au contraire, est nue et susceptible, par conséquent, d'être rapidement impressionnée par ces mêmes variations de l'atmosphère ambiante. Ces deux lames, composées d'un même métal ramené à une égale densité, sont exactement de même longueur et donnent, par conséquent, sensiblement la même dilatation linéaire pour chaque degré.

B' — Boîte carrée soudée à l'extrémité de la lame B.

E' — Petit barreau scellé dans la boîte B', mais de façon à être isolé de cette dernière ; ce barreau supporte la vis de réglage E.

E — Vis avec une large tête dentée, pour régler la marche de l'avertisseur; le plateau a 120 dents et chaque dent représente un quart de degré. Cette vis doit être réglée de manière à laisser entre elle et la plaque de contact F, un intervalle de moins de un degré à plusieurs degrés, suivant la sensibilité qu'on veut donner à l'appareil. Cette vis sert donc à régler ce qu'on appelle, dans le nouveau Révélateur, le *maximum différentiel*.

A' — Pièce soudée à l'extrémité de la lame sensible A; elle porte, à la partie supérieure et vers le bas, deux ressorts droits F et F', garnis d'une plaque de platine, et destinés à recevoir la pression des vis E et M, lorsque le contact aura lieu.

M' — Petit barreau scellé de manière à être isolé dans la plaque D; ce barreau supporte la deuxième vis de réglage M.

M — Seconde vis à large tête dentée, réglée de façon à permettre à la lame A de se dilater jusqu'au degré maximum prévu d'avance, sans pouvoir le dépasser, si ce n'est en établissant le contact, et, par suite, en donnant le signal. Cette disposition, *qui constitue, en réalité, sur le même appareil, un second Avertisseur à maximum fixe*, a pour but de forcer ce dernier à donner l'alarme, comme les avertisseurs ordinaires, lorsque ce *maximum*, qui peut être modifié suivant les besoins, est atteint. La tête ou plateau de cette seconde vis a 50 dents, représentant chacune un degré.

Les petits barreaux E' et M' et, par suite, les vis E et M, sont reliés, par un fil métallique, avec la borne P; cette dernière est elle-même en communication avec l'un des pôles d'une pile électrique. Les ressorts droits F et F' sont reliés, par l'intermédiaire des autres parties métalliques de l'appareil, aux bornes N' et N, communiquant avec l'autre pôle de cette pile.

E'' et M'' — Petits ressorts formant cliquets, s'engageant dans la denture des têtes de vis E et M, et retenant ces dernières à leur point de réglage. Ces cliquets et les vis à tête dentée donnent un moyen certain et facile pour le réglage.

Les points destinés à établir des contacts électriques, sont garnis de platine, pour éviter les effets de l'oxydation ; de plus, ces mêmes parties sont protégées par une petite boîte qui ferme hermétiquement.

Enfin, une grande boîte extérieure, reliée à charnière avec la plaque de support D, enveloppe et protège l'ensemble de l'appareil.

Il est presque inutile d'ajouter que l'installation matérielle doit se compléter par l'intercalation, dans le circuit des fils électriques, d'une sonnerie ou de tout autre système de signaux, et d'un tableau destiné à faire connaître la salle dans laquelle le feu viendrait à se déclarer.

JEU DE L'APPAREIL.

Pour se rendre compte de la marche de l'appareil, il suffit de jeter les yeux sur les dessins annexés, en se rappelant la légende explicative qui précède. Pour plus de clarté, nous ajouterons, néanmoins, quelques mots d'explication.

Supposons que l'appareil soit placé dans un appartement ou un atelier, dont la température soit à un degré quelconque ; supposons encore que l'intervalle laissé entre l'extrémité de la vis E et le ressort de contact F de la pièce A', fixée sur la lame sensible A, soit équivalent à un degré.

Dans ces conditions, si, par une cause accidentelle, la température de la salle vient à monter subitement de plus de un degré, la chaleur produite, ayant une action presque insensible, dans les premiers moments, sur la bande protégée par l'enveloppe peu conductrice, agit, au contraire, presque instantanément, sur la lame non revêtue de feutre.

Cette dernière, impressionnée directement par la chaleur, s'allonge rapidement et va se mettre en contact avec la vis E, supportée par l'autre lame, complétant ainsi le circuit de la pile, qui met en mouvement les appareils de sonnerie et des signaux.

L'Avertisseur étant réglé, comme nous venons de le dire, à un

degré d'intervalle, le contact aura lieu lorsque la température ambiante se sera élevée de un degré, plus, la quantité de chaleur absorbée par la bande recouverte de feutre; soit de un degré et une fraction à deux degrés, au maximum, suivant la rapidité, plus ou moins grande, de l'accroissement de la chaleur.

Il est évident que le signal sera d'autant plus rapide, que l'espace laissé entre la vis de réglage et la tête de la bande sensible, sera moindre.

Mais, s'il ne s'agissait que des variations atmosphériques, ou de celles qui sont normales, dans les milieux où les appareils sont placés, le contact n'aurait pas lieu, parce que ces derniers doivent être réglés de façon à ce qu'il y ait toujours un intervalle suffisant pour empêcher le contact, et, par suite, la fermeture du circuit.

Dans ces conditions de variations normales de température, l'enveloppe de feutre n'empêche pas la bande recouverte de suivre ces variations, avec plus ou moins de retard, jusqu'à ce que celle-ci ait pu enfin, comme la bande sensible, se mettre en équilibre calorifique avec l'air ambiant. C'est ainsi que le nouvel Avertisseur est toujours prêt à donner le signal, dans le même espace de temps (que la température soit très-élevée ou qu'elle descende à un degré très-bas), sans que l'on ait besoin d'y toucher, ni d'en modifier le réglage.

Nous n'avons, jusqu'ici, raisonné que dans l'hypothèse, qui se réalisera presque toujours, d'un commencement d'incendie qui produira un accroissement de température relativement assez rapide; mais, il pourrait, cependant, se présenter des cas, assez rares, où l'augmentation de la chaleur serait trop lente pour donner une avance suffisante à la bande sensible A, sur la bande B, et permettre la fermeture du circuit.

Si cette éventualité se présentait, si, par exemple, dans une combustion spontanée, où le feu couvant plusieurs jours avant de se manifester extérieurement, l'augmentation de chaleur se produisait trop lentement pour faire fonctionner *le maximum différentiel*, *le maximum fixe* serait toujours là pour y suppléer.

En effet, lorsque la température aurait atteint la limite maximum qui ne doit jamais être dépassée, dans les conditions ordinaires, la vis du *maximum fixe* M, étant mise en contact avec le ressort F' de la lame A, le circuit serait complété et l'alarme donnée, comme avec le premier système.

Dans cette hypothèse, d'ailleurs, on doit admettre que l'importance du foyer d'incendie serait insignifiante et ne saurait offrir de bien grands dangers; mais, même dans ce cas, qui se présentera rarement, le nouvel Avertisseur donnerait l'alarme *tout au moins aussi promptement que le meilleur des systèmes connus*.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Le révélateur d'incendie, qui vient d'être décrit, a été créé en 1868, et fonctionne depuis cette époque. Il a donc subi l'épreuve de plus de huit années d'application, et les expériences, en nombre infini dont il n'a cessé d'être l'objet, ne laissent plus aucun doute sur la certitude de ses indications.

La solidité et la simplicité de sa construction, le rendent susceptible d'emploi dans les situations les plus diverses. Son réglage facile, ainsi que la pose, peuvent être faits par les personnes les plus inexpérimentées.

Une fois posés, ces avertisseurs n'ont plus besoin d'être touchés, puisqu'ils se règlent automatiquement. Leur entretien est complètement nul, car les poussières ou autres produits légers qui peuvent les recouvrir, ne nuisent pas d'une manière appréciable à leur sensibilité, attendu que les principales surfaces, destinées à recevoir l'impression des changements de température, sont à l'abri de ces accumulations de corps étrangers. Cette qualité est importante pour certaines applications industrielles, comme dans les salles de batteuses et de carderies de laine, de coton ou de lin. Plusieurs appareils, placés depuis plus de sept années dans des conditions de ce genre, continuent de fonctionner d'une façon satisfaisante, et leur sensibilité ne paraît pas diminuée.

De nombreuses expériences ont démontré que , lorsque la température d'un appartement ou d'une salle quelconque est à peu près en équilibre avec celle de l'atmosphère ambiante , il faut , pour la faire monter d'un nombre de degrés déterminé , une production de chaleur beaucoup moins grande , relativement , que lorsque l'écart est très-grand. Et même avec un écart très-grand , lorsqu'une nouvelle source de chaleur est ajoutée à celle qui produit et entretient cette température artificielle , on constate que le degré de cette dernière commence par s'élever rapidement , mais que la vitesse de progression ne tarde pas à diminuer , pour devenir à peu près nulle , au bout d'un temps plus ou moins long.

Ainsi , un très-petit foyer d'incendie fera monter rapidement la température de un , deux ou trois degrés , vers le plafond ; mais , plus l'écart avec la température initiale devient grand , plus aussi la progression se ralentit , jusqu' à ce qu'enfin on arrive à un degré maximum qu'on ne peut plus dépasser , *si le foyer reste dans ses proportions primitives.*

Ce phénomène est trop connu pour avoir besoin d'en faire ici la démonstration ; mais , nous le rappelons pour montrer que le nouveau révélateur d'incendie repose sur un principe logique et rationnel , puisqu'il a surtout , pour objectif , de profiter de cette augmentation plus facile et plus rapide de la chaleur , dans tout commencement d'incendie.

Les dispositions adoptées dans la construction du nouvel avertisseur , paraissent offrir les meilleures garanties de bon fonctionnement ; mais , il est évident que le principe restant le même , la forme peut varier , pour ainsi dire , à l'infini. Ainsi , dans les premiers temps , les thermomètres à liquide étaient employés concurremment avec les appareils à lames métalliques. Mais l'expérience a bientôt démontré que ces derniers , seuls , offraient des garanties de stabilité et de durée.

Les thermomètres à liquide , construits spécialement pour l'appareil qui nous occupe , sont difficilement transportables , car les

tubes capillaires gradués, doivent être remplacés par des tubes d'une section assez grande pour recevoir des flotteurs; et par suite, leurs cuvettes doivent avoir des dimensions considérables. De plus, les tubes devant rester ouverts, la surface du mercure ne tarde pas à s'oxyder et à laisser des traînées le long des parois intérieures, lors des oscillations descendantes. Ces traînées métalliques nuisent à la régularité des indications et au bon fonctionnement en général.

D'ailleurs, la difficulté d'obtenir, dans les thermomètres accouplés, une marche parfaitement isométrique, rendait la construction très-délicate et fort difficile.

En outre, si bien construits que fussent les appareils à liquide, on ne pouvait jamais éviter leur extrême fragilité.

Mais si la construction des appareils à liquide était difficile, celle des thermomètres métalliques ordinaires *accouplés* n'offrait pas moins de difficulté pour obtenir une marche exactement concordante.

Tous les systèmes ont été essayés sans succès, et les plus perfectionnés, ceux à métaux combinés bi ou trimétalliques, ne sont jamais revenus à leur point primitif, lorsqu'on les avait soumis à une température un peu élevée, quoique bien inférieure à 400 degrés. La juxtaposition, avec soudure de deux ou plusieurs métaux inégalement dilatables, dans les thermomètres métalliques, est un vice originel essentiellement désorganisateur. En effet, à chaque changement de température, les molécules les plus rapprochées de la ligne de jonction, éprouvant une distension d'autant plus considérable, que les oscillations de la température sont plus grandes, ne tardent pas à se désagréger et à se déplacer.

Cet inconvénient grave forçait donc à rejeter l'emploi des thermomètres à métaux différents et à mouvement latéral, car le déplacement continu de leur échelle thermométrique, rend leur marche inconstante et empêche la concordance absolue, exigée dans la construction du nouvel avertisseur.

Restait à essayer les thermomètres à lames unimétalliques, fonctionnant par la dilatation linéaire et directe. Des appareils ont été construits avec des lames métalliques simples. Ces lames thermométriques accouplées, exactement de même longueur, prises dans la même pièce de métal, et ramenées à la même densité, par une recuisson à un degré constant, ont été essayées à toutes les températures jusqu'à 100 degrés centigrades. On les a fait passer, sans transition, des degrés les plus élevés à ceux les plus bas, en les plongeant dans de l'eau glacée : et toujours, leur concordance s'est maintenue dans des conditions à ne rien laisser à désirer. C'est cette qualité précieuse, jointe à une construction plus rapide et plus facile, qui a fait adopter définitivement les lames ou bandes métalliques simples, à dilation linéaire et directe.

EXPÉRIENCES.

L'avertisseur, qui fait l'objet de la présente notice, a subi, toujours avec succès, de nombreuses épreuves, et dans des conditions très-différentes. Nous n'en citerons que quatre :

Epreuve dans la salle de la Société des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille.

Le 3 décembre 1869, la SOCIÉTÉ DES SCIENCES, DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS DE LILLE, fit expérimenter le révélateur devant elle dans la grande salle des réunions de la Société, à l'Hôtel-de-Ville de Lille.

Cette salle, très-élevée, a 7 mètres de hauteur, 40 m. 50 de longueur, sur 8 m. 50 de largeur. Elle est éclairée par quatre grands châssis sans volets, de 2 mètres de largeur, sur 5 mètres de hauteur ; les embrasures, évasées, sont profondes de 4 m. 05. De plus, quatre grandes portes à deux battants, ouvrant sur des pièces non chauffées, sont établies aux quatre angles.

Ces différentes ouvertures rendant la pièce très-difficile à chauffer, à cause des nombreuses infiltrations d'air froid, plaçaient l'appareil à expérimenter dans des conditions relativement défavorables, et rendaient l'épreuve plus difficile. Néanmoins, le signal fut donné en trois minutes un quart, après l'allumage successif de deux petits réchauds consistant en vases plats, dont l'un avait 26 centimètres de diamètre et l'autre 21 centimètres. La chaleur était produite par la combustion d'alcool versé sur des éponges.

L'appartement avait été fortement chauffé, et au moment de commencer les expériences, la température dans le haut de la salle, à la hauteur de l'appareil, était d'environ 24 degrés centigrades, pendant que le thermomètre n'accusait que 16 degrés, à 1 m. 60 du sol.

Le lendemain matin, cette température, à la hauteur des appareils, était descendue à 12 degrés. L'épreuve fut recommencée devant plusieurs personnes, avec les mêmes réchauds; dans ces nouvelles conditions de température, le signal fut donné en deux minutes et demie.

Cette avance de trois-quarts de minute sur l'expérience de la veille, s'explique par cette raison que, pendant la première épreuve, la grande porte d'entrée, donnant sur le vestibule non chauffé, ayant été ouverte plusieurs fois, avait donné accès, dans la salle, à une grande quantité d'air froid.

C'est à la suite de cette expérimentation, que la Société des Sciences de Lille a décerné une médaille d'or à l'auteur du nouvel avertisseur.

**Expériences comparatives faites devant le jury de
l'Exposition internationale d'Hygiène et de Sauvetage
de Bruxelles, le 27 juillet 1876.**

Les appareils avertisseurs d'incendie, exposés à Bruxelles, étaient au nombre de onze. La France en avait envoyé six, la Belgique deux et la Grande-Bretagne trois.

Cinq exposants seulement ont consenti à soumettre leurs appareils aux expériences publiques faites devant le Jury. Ces cinq avertisseurs, du reste, peuvent être considérés comme représentant les types les plus perfectionnés des inventions se rattachant à la classe des révélateurs d'incendie.

L'avertisseur d'incendie décrit dans le présent mémoire, et que nous appellerons *avertisseur à maximum différentiel*, pour faciliter le compte-rendu, figurait au nombre des cinq concurrents; il était représenté par trois spécimens, réglés à différents degrés de sensibilité.

La salle, dans laquelle les expériences ont eu lieu, a une longueur de 13 mètres, une largeur de 9 mètres et une hauteur de 4 mètres 25. Elle est éclairée par neuf grandes fenêtres, et une large porte, toujours ouverte, la met en communication avec une autre grande pièce latérale; de plus, elle est ventilée par deux aspirateurs ouverts dans le plafond, au-dessus des lustres. Ces ventilateurs devaient naturellement rendre la salle plus difficile à chauffer.

L'appareil, pour produire la chaleur, était une simple bassine de 35 centimètres de longueur sur 25 de large, contenant un peu d'étoupes imbibées d'alcool.

A 4 heures 1/2 tous les appareils étant placés et le Jury réuni, on mit le feu à l'alcool de la bassine.

Les trois appareils à maximum différentiel ont donné le signal d'alarme : le premier, réglé pour être appliqué dans les musées, bibliothèques, archives, docks et magasins, en une minute 35''; le deuxième, réglé pour des milieux dont la température est plus variable, tels que salles de concerts et certains ateliers, en 2 minutes; et le troisième enfin, réglé pour les établissements industriels dont la température est très-variable, tels que peignages et filatures de laine, en 2 minutes et 10 secondes.

Il est bon d'observer que tous les appareils étaient placés à une extrémité de la salle et que le foyer était à la partie la plus

éloignée, à l'autre extrémité, soit à une distance d'environ 13 mètres.

La quantité d'alcool brûlé, pour donner les signaux, peut être évaluée à environ 75 grammes pour l'appareil N° 1 ; 100 grammes pour l'appareil N° 2, et 100 et quelques grammes pour l'appareil N° 3.

Le feu fut continué pour les autres avertisseurs concurrents ; mais, comme ces derniers continuaient à rester inactifs, M. le Président du Jury ordonna d'apporter le foyer à quelques mètres seulement *en-dessous* des appareils.

Dans cette nouvelle situation, un seul révélateur a donné le signal au bout de 15 minutes ; tous les autres sont restés muets, bien que le feu ait été entretenu pendant plus d'une demi-heure.

Le Jury a voulu constater les résultats donnés par l'avertisseur à *maximum différentiel*, en lui attribuant la médaille de vermeil, qui était la plus haute récompense à l'exposition de Bruxelles.

Expériences faites en présence de la Société Industrielle, dans la séance du 28 novembre 1876, et devant le Comité de la Filature de la même Société, le 8 novembre.

Ces expériences ont été faites dans la salle des séances, dont les dimensions, à la vérité, sont assez restreintes, mais qui, cependant, sont suffisantes pour permettre de donner une idée de la marche de l'avertisseur.

Nous n'entrerons pas dans les détails de ces expériences, auxquelles un certain nombre de membres de la Société ont assisté ; et, après avoir dit que les dispositions adoptées étaient à peu près semblables à celles qui ont été décrites pour les expériences de Bruxelles, il nous suffira, pensons-nous, de relater ici les principaux résultats obtenus dans les deux épreuves.

Expérience du 8 novembre, devant le Comité de Filature.

Le thermomètre, placé dans le haut de la salle à la hauteur de

l'appareil, marquait 24 degrés avant l'expérience et accusait une élévation de température de un degré et demi, après. Le signal a été donné en une minute. Le lendemain matin, à 11 heures 1/2, la température de la salle était descendue à 10 degrés 1/2. On fit une nouvelle expérience, et l'appareil donna le signal en 2 minutes 1/4.

Expériences du 28 novembre en présence de la Société réunie en assemblée générale.

Les dispositions adoptées ont été les mêmes que pour les épreuves précédentes.

Au moment de l'expérience, la température, dans le haut de la salle, était de 26 degrés; l'avertisseur a donné l'alarme en une minute et demie.

Le lendemain, à 11 heures du matin, la température étant descendue à 11 degrés 3/4, l'expérience fut recommencée, et l'alarme donnée en 2 minutes.

Il est essentiel de constater qu'on n'avait pas touché à l'avertisseur, et que, par conséquent, on n'avait rien changé au réglage depuis qu'il avait été placé dans la salle des séances.

L'écart de 14 à 15 degrés, entre la première et la seconde épreuve de chacune des deux séries d'expériences dont il vient d'être parlé, prouve que l'avertisseur s'était réglé automatiquement, en suivant les variations de température.

On remarquera, également, que si l'alarme a été donnée plus vite dans la première expérience de chacune de ces deux séries d'épreuves, cela vient de ce que la chaleur produite par le foyer, le gaz du lustre, et les lampes, faisait continuellement monter le degré de la température, surtout vers le haut de la salle où se trouvait l'appareil. Si cette progression s'était arrêtée un instant avant les expériences, l'appareil aurait repris son équilibre et le signal aurait été donné, à très-peu de chose près, dans le même espace de temps, que dans les expériences à une température moins élevée.

Fig. 1 — Vue en Elévation

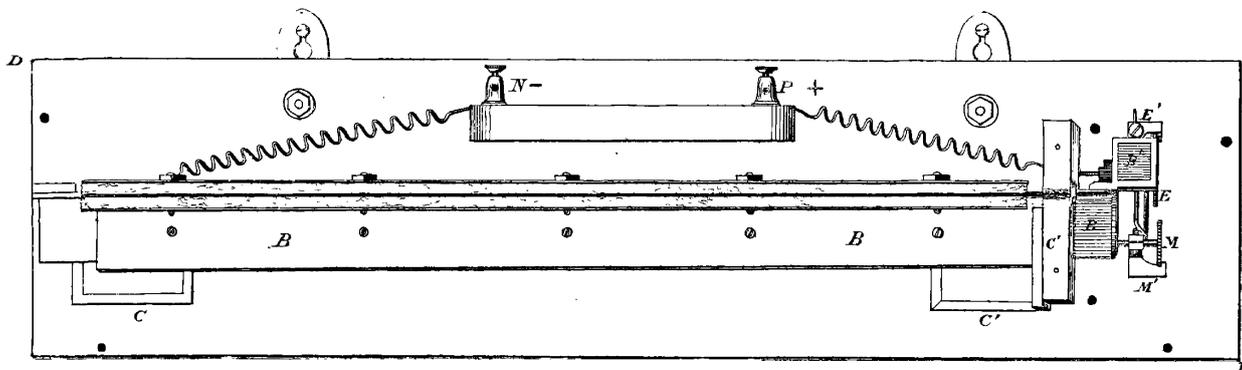
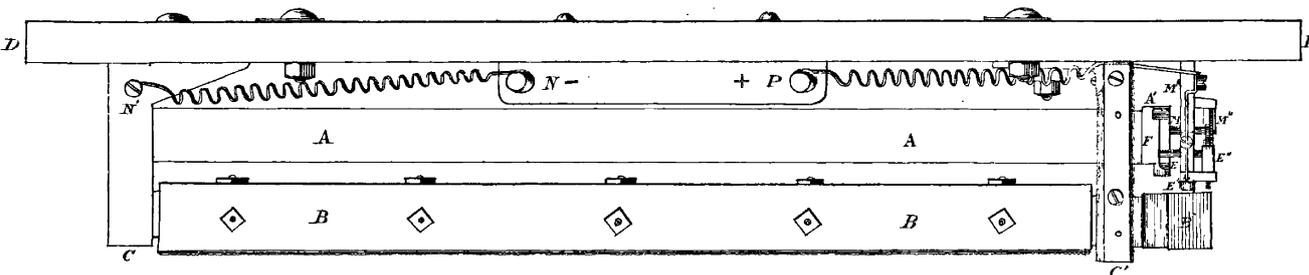
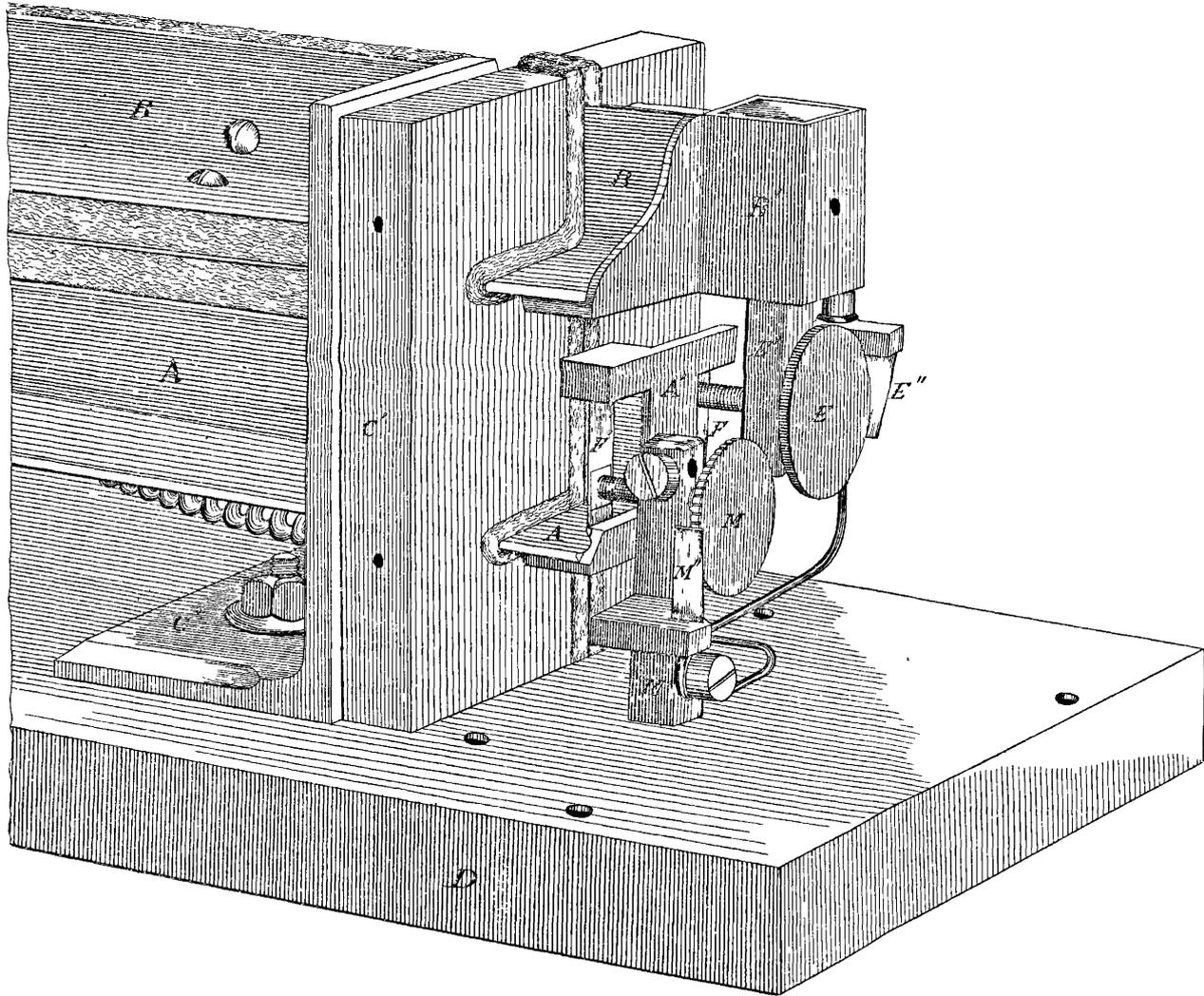


Fig. 2 — Vue en Plan.



- D — Table support
- C et C' — Supports plaque ou table
- A et B — Deux lam
- port C et reten
- La lame B est
- ment nue.
- B' — Boîte carrée s
- E' — Petit barreau
- la vis de réglag
- E — Vis avec larg
- tisseur différen
- A' — Pièce soudée
- porte, à la par
- droits garnis d
- le contact des
- M' — Petit barrea
- deuxième vis d
- M — Seconde vis à
- de l'Avertisseu
- E'' et M'' — Petits
- vis à leur point
- N et P — Bornes re

Fig. 3 — Détails.



COMME

- D — Table support
- C' — Support des l
- ou table D.
- A et B — Deux lame
- port C et retenu
- La lame B est
- ment nue.
- B' — Boîte carrée s
- E' — Petit barreau
- la vis de réglag
- E — Vis avec large
- tisseur *différen*
- A' — Pièce soudée
- porte, à la par
- droits garnis d
- le contact des v
- M' — Petit barreau
- deuxième vis d
- M — Seconde vis à
- de l'Avertisseu
- E'' et M'' — Petits
- vis à leur poin

NOTE SUR LE SYSTEME D'INDICATEUR DU NIVEAU
DE L'EAU DANS LES CHAUDIERES

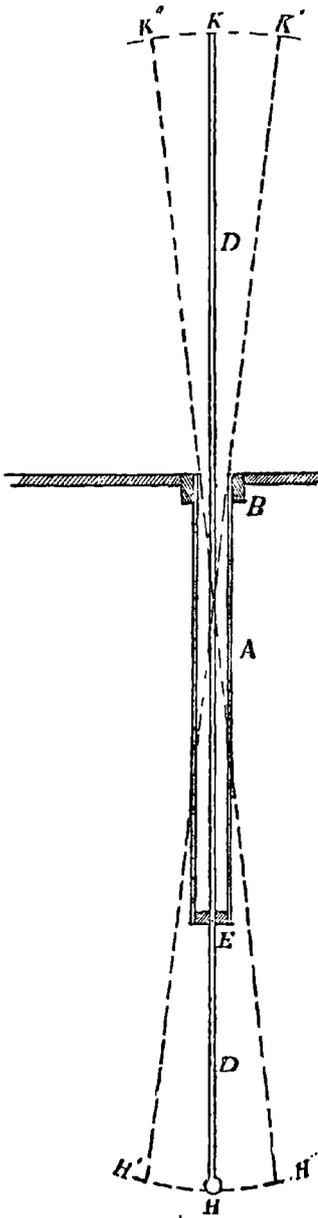
De M. CHAUDRÉ,

PRÉSENTÉE PAR M. BOIVIN.

Il existe beaucoup de systèmes d'appareils destinés à indiquer le niveau de l'eau dans les chaudières à vapeur. Tous sont basés sur l'emploi d'un flotteur, dont il s'agit de transmettre les fluctuations au dehors de la chaudière. Or, une difficulté presque insurmontable se présente à l'endroit où la tige révélatrice sort de la chaudière; car, il faut qu'elle traverse une botte à étoupes ou calfat. Si celui-ci est trop serré, la tige est gênée dans son mouvement d'ascension et de descente, et ses indications sont faussées sinon supprimées; s'il ne l'est pas assez, il s'échappe de la vapeur, gênante, dangereuse, et qui coûte du combustible. De plus, la tige peut se recouvrir de dépôts incrustants et refuser de monter ou descendre.

C'est pour obvier à ces inconvénients si graves que l'on a imaginé les indicateurs magnétiques, où l'aiguille n'a pas la moindre correspondance avec l'intérieur de la chaudière; mais, dans ces appareils, il y a à redouter deux causes de non fonctionnement: l'aiguille peut se séparer de l'aimant accidentellement, et l'aimant peut perdre ses propriétés attractives, pour des raisons dont les unes sont connues, et les autres ont échappé jusqu'ici à notre esprit de recherche.

M. Chaudré a appliqué, à son indicateur, le principe de la flexibilité, ou de la torsion des tubes métalliques. Il a ainsi trouvé moyen de transmettre au dehors, sans crainte de fuite ni d'interruption ou d'empêchement quelconque, les oscillations du flotteur.



Soit A, un tube métallique, en cuivre ou en acier, par exemple, soudé extérieurement par une extrémité avec un bouchon B, qui est vissé sur la paroi de la chaudière. L'autre extrémité, munie d'un fond E, est traversée par une tige D métallique et solidement soudée avec celle-ci. Le bouchon B étant fixé, et le tube abandonné à lui-même, si l'on fait parcourir à l'extrémité H l'arc H' H'' que permet la flexibilité du tube A, l'extrémité K parcourra l'axe K'K''. Si, au lieu de faire décrire l'arc H' H'', on faisait décrire le petit cercle horizontal que permettrait la torsion du tube, l'extrémité K décrirait un cercle relatif. Tels sont les deux principes sur lesquels sont basés les appareils indicateurs de M. Chaudré, dont je vais décrire le type le plus employé. (Voir la planche ci-après, fig. 1 et 2.)

L'appareil, par flexion, se compose d'un tube métallique A, soudé extérieurement dans un bouchon B, fortement taraudé sur une tubulure C, fixée à la chaudière. — Une tige en acier D, soudée au point E dans l'intérieur du tube A, vient fermer ce dernier et faire corps avec lui. Aucune

fuite ne peut donc avoir lieu.

Un flotteur M, suivant les fluctuations diverses du liquide dans

lequel il est plongé en partie, transmet ses oscillations au moyen de la fourchette H, à l'extrémité inférieure de la tige D, qui entraîne dans son mouvement le tube métallique A, servant d'obturateur. — Cette oscillation se reproduit à l'extrémité supérieure de la tige D qui vient s'engager dans la rainure hélicoïdale d'un petit tambour P sur l'axe duquel se trouve fixée l'aiguille R chargée de donner les indications de niveau inscrites sur un cadran placé à cet effet.

Tel est, dans toute sa simplicité, l'appareil qui supprime garniture, magnétisme, etc., peut se placer en tous sens sur toutes les chaudières, même où il y a trépidation, telles que locomotives, locomobiles, chaudières marines, etc., et dont les indications sont d'une exactitude qui ne laisse rien à désirer.

Plusieurs moyens peuvent être employés pour transmettre sur un cadran les mouvements de l'extrémité de la tige actionnée par le flotteur. Nous avons représenté un tambour à rainure hélicoïdale; l'inventeur emploie également avec succès un tambour uni sur lequel s'enroule une petite chaîne de maillons métalliques; cette chaîne étant fixée par ses deux bouts, aux bras d'une fourche qui termine la tige, celle-ci ne peut changer de position sans qu'il en résulte un mouvement de rotation du tambour, dont l'axe porte l'aiguille.

Je ne décrirai pas l'autre type, celui s'appuyant sur la torsion; son analogie est, du reste, très-grande avec le premier, et le principe seul a besoin d'être remarqué, la construction pratique pouvant varier de bien des manières.

Les avantages que présentent ces systèmes de flotteurs sont une grande mobilité résultant de l'absence de frottements, par conséquent l'inutilité d'un flotteur de grand volume et de plus une complète imperméabilité par suite de la suppression de toute garniture et de tout calfat.

FIG. 1
Élévation.

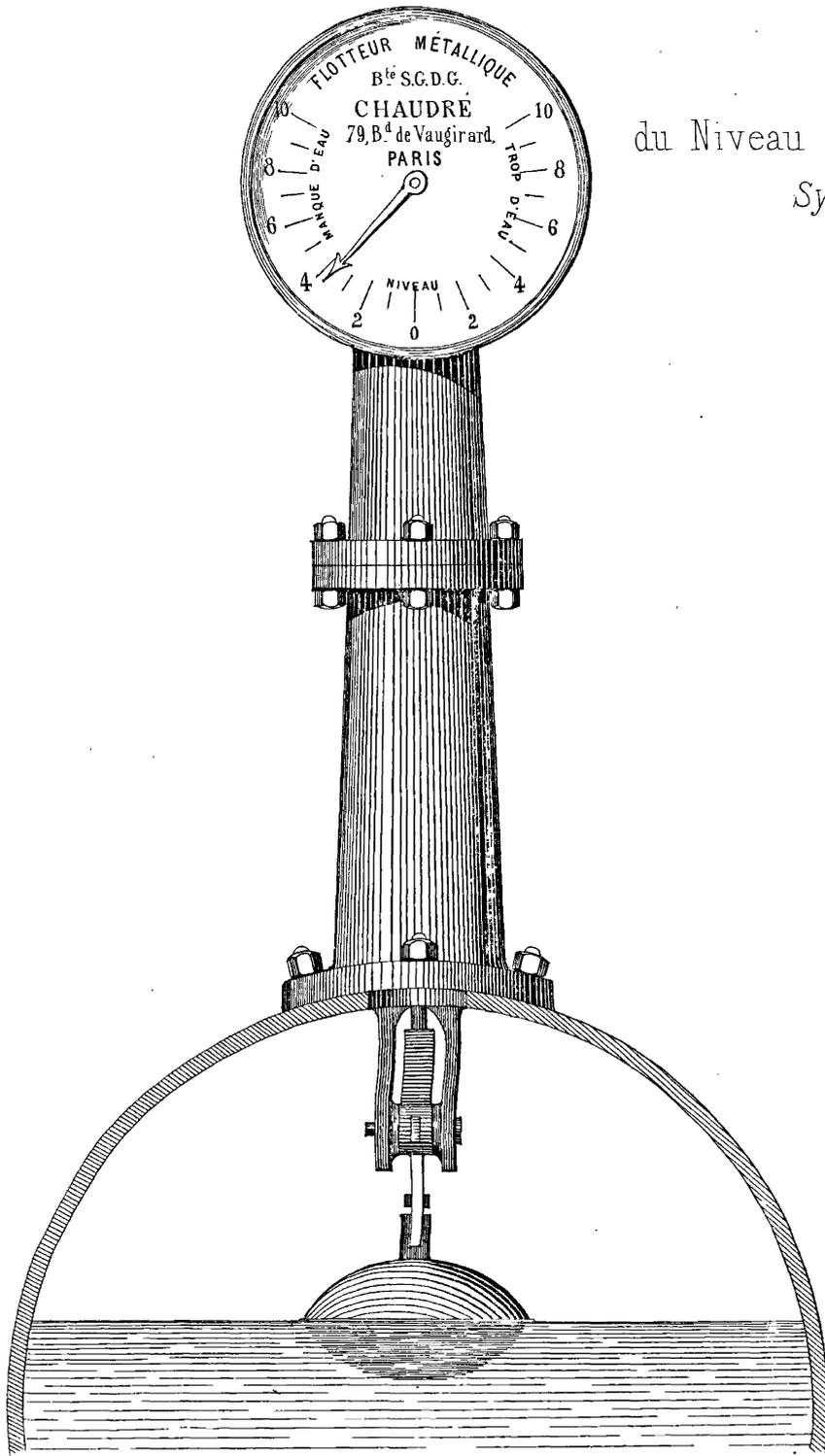
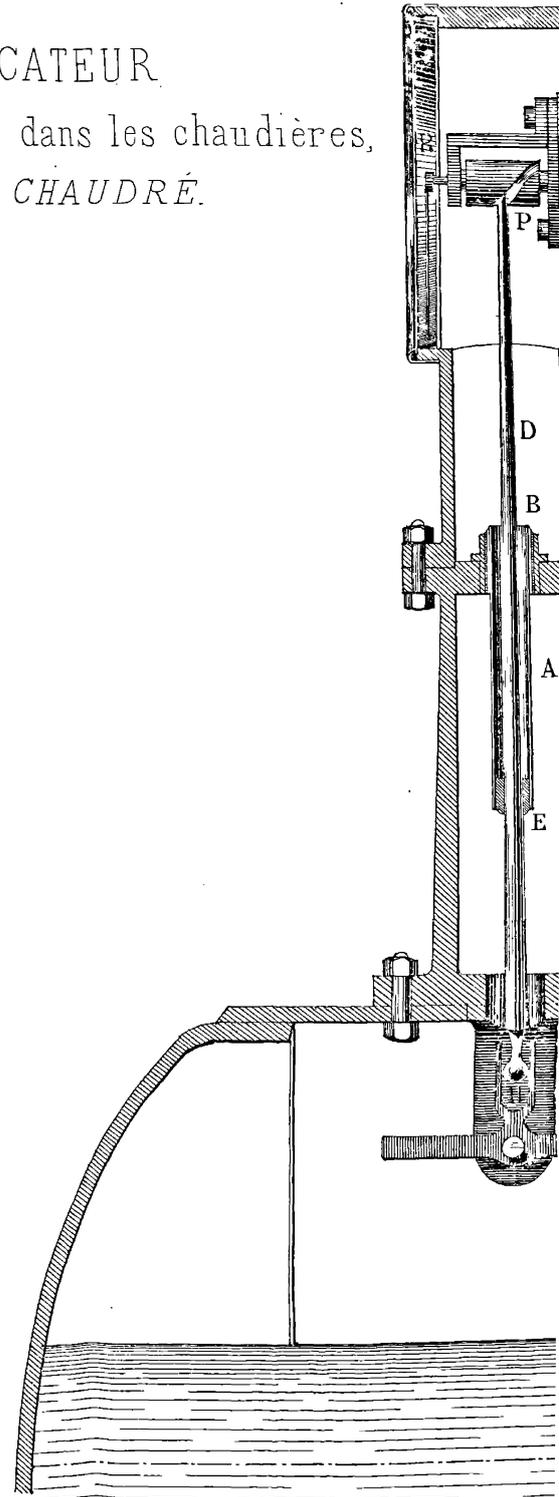


FIG. 2
Coupe.



INDICATEUR
du Niveau d'eau dans les chaudières,
Systeme CHAUDRÉ.

RAPPORT SUR LA QUESTION DES DÉLAIS EN MATIÈRE
DE PROTÊTS

EN RÉPONSE A LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'AMIENS

Présenté par M. Charles VERLEY.

A M. Paul Crépy, Président du Comité du Commerce et de la Banque,
à la Société Industrielle du Nord de la France, à Lille,

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Au nom du Comité, vous m'avez fait l'honneur de me demander d'examiner un rapport sur les abus qu'entraîne l'usage des délais accordés par la loi, au remboursement des effets protestés, rapport qui vous a été adressé par la Société Industrielle d'Amiens.

Ce rapport expose les inconvénients qui résultent, pour les créateurs de lettres de change et les bénéficiaires de billets à ordre, de la connaissance tardive qu'ils ont du non paiement du titre qui les intéresse.

Pour obvier à ces inconvénients, la Société Industrielle d'Amiens propose « d'obliger, par une loi, chaque huissier à » mettre à la poste, à l'adresse du créateur d'un mandat, ou à » celle du bénéficiaire d'un billet à ordre, une formule avisant » l'intéressé qu'il vient d'être protesté par lui, faute de paiement, » un mandat, ou billet à ordre à telle échéance et de telle somme. » Pour ce soin, les frais de protêt seraient augmentés de 30 ou » 40 centimes, tant pour l'affranchissement de la formule que » pour la rémunération de l'huissier. »

C'est avec raison, selon moi, que la Société Industrielle d'Amiens considère qu'il est d'un intérêt sérieux, pour le créateur d'une lettre de change ou pour le bénéficiaire d'un billet à ordre, d'être fixé le plus promptement possible sur le sort de la traite qu'il a créée ou du billet souscrit à son ordre. Il reste donc à examiner si le mode indiqué par la Société Industrielle d'Amiens atteindrait infailliblement le but qu'on recherche. — Je ne le pense pas.

En effet, que les reproches adressés aux huissiers par le rapporteur de la Société Industrielle d'Amiens soient ou non fondés, on ne saurait espérer que ces mêmes huissiers donneraient régulièrement avis à qui de droit des protêts dressés par eux, puisqu'il serait impossible de constater les infractions commises contre les dispositions de la loi, l'Administration des postes ne délivrant pas de reçus des lettres simples qu'on lui confie.

On obtiendrait, peut-être, le résultat que recherche la Société Industrielle d'Amiens, si l'on exigeait que l'huissier donnât avis du protêt, par lettre chargée, soit au créateur de la lettre de change, soit au bénéficiaire du billet à ordre. Mais, si l'on admettait ce moyen, il y aurait lieu de bien spécifier quand l'huissier serait tenu de donner cet avis, et quel serait le supplément à ajouter au coût ordinaire du protêt.

Il semble que l'huissier ne pourrait être tenu de donner avis du protêt qu'aux créateurs de lettres de change et aux bénéficiaires de billets à ordre qui en auraient manifestement exprimé le désir, au moyen d'une mention spéciale sur le titre, soit : « avis de protêt, » par exemple.

Quand il s'agirait d'une lettre de change, le créateur inscrirait cette mention dans le texte même du titre ; quand il s'agirait d'un billet à ordre, le bénéficiaire ferait précéder sa signature de la mention ci-dessus indiquée. — Il n'y aurait obligation pour l'huissier de donner avis de protêt aux intéressés qui en auraient fait la demande, que lorsqu'ils auraient clairement indiqué leur adresse par ville, rue et numéro.

Quant au supplément du prix du protêt, la somme de un franc paraît possible, étant donné que l'huissier aurait à supporter 75 centimes des frais de poste. Pour les avis à fournir aux créateurs ou bénéficiaires domiciliés hors France, le supplément pourrait être porté à 1 franc 50 centimes.

Il y a lieu de remarquer, dans le système qui vient d'être développé, que les frais supplémentaires n'incombent qu'à ceux qui les ont occasionnés, par une demande d'avis de protêt.

Il ne faut pas se dissimuler que la demande d'avis de protêt ne sera pas flatteuse pour le tiré d'une lettre de change, ni pour le souscripteur d'un billet à ordre, à moins, toutefois, que l'usage de la formule (Avis de protêt), ne devienne général. — Mieux vaudrait, cependant, cet inconvénient, que de grever tous les protêts d'une augmentation de prix qui serait parfois supportée par des maisons de commerce qui pourraient en contester l'utilité en ce qui les concerne.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de ma considération la plus distinguée.

Ch. VERLEY.

CINQUIÈME PARTIE.

MÉMOIRES COURONNÉS AU CONCOURS DE 1876.

ÉTUDES SUR LA CRISTALLISATION DU SUCRE
ET LA FABRICATION DU SUCRE CANDI

Par M. G. FLOURENS,
Ingénieur Chimiste.

MÉDAILLE DE VERMEIL.

La fabrication du sucre candi constitue une branche du raffinage du sucre, qui offre une grande importance en France (à Nantes et dans le Nord) et en Belgique. Cette industrie a été très-peu étudiée jusqu'à présent; les seules données scientifiques de Dutrone, que l'on possédait pour la diriger d'une façon rationnelle, sont inexactes et tout-à-fait insuffisantes; elles induiraient en erreur les praticiens qui voudraient les appliquer; aussi, on suit encore, dans la pratique industrielle, des méthodes défectueuses, qui ne permettent pas d'obtenir, des sucres mis en œuvre, tout le rendement qu'on pourrait en avoir, et qui déterminent même la perte d'une partie notable du sucre cristallisable, qui se trouve transformé en sucre incristallisable.

Nous avons fait l'étude de cette intéressante industrie, et nous ferons connaître, dans ce mémoire, les résultats théoriques que nous avons obtenus, ainsi que les conséquences pratiques que nous en avons tirées.

DESCRIPTION DES MÉTHODES SUIVIES DANS LA PRATIQUE INDUSTRIELLE.

Nous exposerons d'abord, d'une manière succincte, les différentes méthodes suivies dans la pratique.

Le sucre brut, destiné à cette fabrication, est traité comme dans le raffinage ordinaire pour la production du sucre en pains, jusqu'à la cuite, c'est-à-dire qu'il est d'abord fondu seul ou avec addition d'eaux de dégraissage provenant d'opérations précédentes ou de sirops (eaux mères) issus de cristallisations antérieures.

Le produit obtenu est clarifié à air libre ou dans le vide au moyen du sang et du noir fin employés dans des proportions très-variables, selon la nature du sucre. Le sirop clarifié, et les écumes qui ont été amenées à sa surface par le chauffage, sont envoyés dans des filtres à poches ou des filtres Taylor, qui séparent ces dernières, et donnent une liqueur appelée clairce, que l'on soumet à une filtration sur du noir en grains. On emploie ordinairement des filtres à pression, c'est-à-dire fermés à la partie supérieure par un couvercle, la clairce étant amenée par un tuyau d'un bac placé plus haut. Le sirop filtré peut être cuit soit dans le vide, soit à la bassine à air libre; dans le premier cas, il est nécessaire de le réchauffer à une température voisine de l'ébullition avant l'empli, ce qui peut se faire dans l'appareil à cuire même, ou dans une bassine; c'est après ce réchauffage que l'on prend la preuve; on emploie ordinairement pour cela un aréomètre de Baumé, dont les degrés sont divisés en dixièmes. Le thermomètre centigrade, divisé aussi en dixièmes de degrés, ne donne pas, dans toutes les circonstances, des renseignements aussi exacts, et la preuve au soufflé, prise par les personnes les mieux exercées, donne des cuites de différentes concentrations, ce dont on peut se rendre compte avec le pèse-sirops.

La température de la masse cuite à l'ébullition est ordinairement 110 à 112° C.; son degré aréométrique varie entre 38 et 40 à 41° Baumé; on pousse la cuite d'autant plus fort que le sirop est plus impur: la pâte pèse 142 à 145 kil. l'hectolitre à 15° C. La cristallisation s'opère dans des pots ou cristallisoirs en cuivre, en forme de troncs de cônes renversés, dans lesquels on a tendu des fils; c'est sur ceux-ci que se déposent les cristaux, ou ce qu'on

appelle la *maille* ; pour cela les parois sont percées de petits trous convenablement distancés, par lesquels on passe le fil au moyen d'une aiguille ; ces trous sont ensuite bouchés en collant, à l'extérieur des pots, des feuilles de papier, ou en enduisant leur surface d'une pâte argileuse qu'on laisse sécher. Les dimensions des cristallisoirs varient avec les localités : à Nantes, on emploie de petits pots munis d'anses pour les transporter facilement ; ils contiennent 19 à 20 kil. de masse cuite ; dans le Nord de la France, les pots peuvent souvent contenir 35 kil. de pâte ; en Belgique, on emploie quelquefois des pots plus grands qui renferment 42 à 45 kil. de sirop cuit.

Ces cristallisoirs, emplis de masse cuite, sont disposés côte à côte sur des madriers superposés, dans des chambres carrées appelées étuves. La capacité des étuves varie beaucoup, d'abord d'après les dimensions des pots et leur nombre, qui est souvent de 100 à 300 ; on laisse ordinairement peu d'espace vide en haut et en bas pour la facilité du travail des ouvriers ; une ou deux ouvertures, munies de doubles portes, que l'on peut calfeutrer, servent à l'emplet à la sortie des pots. Souvent, un appareil de chauffage à vapeur se trouve à la partie inférieure, ou bien on a un calorifère à air chaud sur le côté pour chauffer l'étuve au début. M. Ed. Lemaire a imaginé d'employer des réchauds remplis de charbon de bois en combustion, dont on utilisait la chaleur ; le gaz carbonique, ou plutôt l'oxyde de carbone qui se produit, ayant, d'après lui, une action favorable sur la cristallisation ; son procédé a fait beaucoup de bruit dans les journaux sucriers, il y a quelques années. Nous verrons bientôt l'influence du chauffage des étuves sur la cristallisation, et quant à celle des gaz provenant de la combustion du charbon, elle est nulle, car les pots se recouvrent, au commencement de l'étuvage, d'une croûte de sucre qui empêche toute action des agents extérieurs.

Après huit ou neuf jours d'étuvage pour le candi blanc maillé, et douze à quatorze pour les candis communs, on doit pouvoir procéder à la sortie ; les pots sont enlevés et portés au réservoir

destiné à recevoir le sirop, la croûte qui s'est formée à la surface est recueillie dans un petit bac dont le fond est constitué par une toile perforée qui ne laisse passer que le sirop. Dans le candi blanc, cette croûte est formée de cristaux plats disposés verticalement et que l'on appelle platines ou maillettes; dans les candis communs, les cristaux étant trop petits, sont ordinairement refondus. Les pots sont ensuite renversés sur un égouttoir pendant quelques minutes, et leur contenu est lavé à l'eau tiède; après un second égouttage, ils sont portés au séchoir, où on les place encore renversés, sur des latteaux. Les fils et les parois sont garnis de sucre; le candi des parois forme la croûte, celui des fils, la maille.

On dit qu'un candi est bien maillé, si les cristaux sont volumineux et bien formés; s'ils sont moins saillants et moins volumineux, le candi est appelé raide; s'ils présentent des facettes en escaliers, on dit qu'il est tremblé ou frisé, ce qui est le signe d'une altération de la clairce; s'ils sont petits et agglomérés, le candi est massé. On obtient de gros cristaux appelés mailles factices en attachant aux fils des cristaux bien réguliers, dont le volume augmente beaucoup à l'étuvage. Lorsque le sucre a été séché, on loche les pots en les renversant brusquement sur un bloc, ou en les plongeant extérieurement dans de l'eau chaude, la dilatation du métal détermine la séparation du pain de candi; celui-ci est alors classé en différentes qualités sous le rapport de la nuance et de la maille, le candi maillé se payant notablement plus cher que le raide.

A Nantes, où l'on fait principalement du candi blanc pour la fabrication du vin de Champagne, on emploie de beaux sucres de cannes cristallisés, que l'on fond sans addition de sirops; en suivant la marche que nous avons indiquée, on obtient ainsi de beaux produits, et comme on n'attache pas, comme dans le Nord, une grande importance à la maille, le candi raide convenant parfaitement pour le Champagne, on a des rendements plus grands en cuisant le sirop plus fort.

Le sirop, issu de cette première cristallisation, est cuit en grains

et donne au turbinage un beau sucre blanc de premier jet, qui peut entrer dans le chargement de la chaudière à candi; le sirop de turbinage est repris et cuit au filet en deuxième, troisième, quatrième et quelquefois même en cinquième, jusqu'à ce qu'il se trouve épuisé; le dernier sirop constitue la mélasse, qui est vendue à la consommation, de même que les sucres de bas produits, qui sont les vergeoises.

Dans le Nord de la France, on produit des candis de différentes nuances, depuis le blanc jusqu'au roux presque noir.

Pour faire le candi blanc, on opère comme à Nantes, en fondant des pains qui procurent le candi blanc d'alun, ou de beaux sucres blancs de betteraves. Le sirop de la première cristallisation est souvent ajouté à des sucres d'une nuance correspondante dans une proportion qui varie beaucoup selon les besoins du fabricant et le produit qu'il veut obtenir; il est quelquefois recuit seul en candi, avec ou sans clarification et filtration sur le noir; on obtient, de cette façon, des candis clairs ou jaunes, dont l'eau mère ou sirop est encore ajoutée à la chaudière à candi avec du sucre brut, et procure un troisième candi plus foncé en nuance; on peut produire ainsi un nombre plus ou moins grand de cristallisations, selon la qualité et la proportion du sucre brut employé, jusqu'à ce que le sirop soit devenu trop commun pour fournir du candi. Le dernier sirop est cuit en grains ou au filet jusqu'à ce qu'il soit épuisé; il donne des sucres de différents jets qui sont vendus comme vergeoises ou ajoutés à la chaudière, et une mélasse comestible après clarification.

A Anvers, on opère, dans un grand nombre de petits établissements, d'une façon tout-à-fait primitive: on emploie encore le chauffage à feu nu. Le sucre brut est fondu, et le sirop clarifié est passé au filtre Taylor, puis cuit; la pâte à candi est emplie dans des pots que l'on dispose dans des étuves bien chauffées par des calorifères à air chaud, car on tient à obtenir de la maille et on préfère avoir moins de rendement en premier jet, pour se procurer

plus de candi roux en deuxième jet ; nous verrons que , dans ces conditions , on produit beaucoup de sucre incristallisable.

Le sirop de la première cristallisation est recuit seul , sans addition de sucre brut , quelquefois même sans clarification ; il fournit un candi jaune ou roux , de deuxième jet. On fait quelquefois un troisième candi très-commun avec le second sirop employé seul. Après deux ou trois cristallisations , on a un sirop qui est encore cuit au filet en premier , deuxième , troisième jet , et qui fournit des vergeoises ainsi qu'une mélasse très-sucrée et très-riche en sucre incristallisable , qui est consommée dans la localité et les environs.

LES TRAVAUX DE DUTRONE ET NOS RÉSULTATS.

Dutrone a construit , il y a longtemps , une table donnant les rendements en candi d'une masse cuite composée de sucre pur et d'eau , dont le point de cuite était déterminé par le thermomètre. Il avait trouvé que le sirop de sucre pur , saturé à la température de 27°5 centigrades , contient pour 100 parties de sucre , 60 parties d'eau ; son titre est donc $\frac{100}{160} = 62,50$ de sucre , $\frac{60}{160} = 37,50$ d'eau ; la température d'ébullition de cette liqueur étant 83°R ou 103°75 C.

En soumettant ce sirop à l'évaporation à l'air libre , il constatait les variations de la température d'ébullition qui s'élevait à mesure que la liqueur se concentrait , et il déterminait les poids d'eau évaporée à chaque degré du thermomètre ; il déduisait facilement , au moyen du calcul , la proportion de sucre qui devait cristalliser , par le refroidissement , à la température de 27°50 C. Cette table est encore reproduite par les principaux ouvrages sur l'industrie sucrière.

Les résultats de Dutrone sont erronés , parce que les nombres qui servent de base à ses déterminations ne sont pas exacts ; nous trouvons qu'à 27°50 C le sirop saturé de sucre pur contient : sucre

67,70 , eau 32,30 ; il marque 35°90 à l'aéromètre de Baumé à cette température ; sa densité à 15° C , est 133,75. Le thermomètre n'est pas un instrument suffisamment précis pour prendre la preuve , car les variations de la pression atmosphérique peuvent modifier la température d'ébullition des sirops de 0°50 en plus ou moins , ce qui produit une différence très-grande sur le degré de concentration correspondant , qui peut varier de 1° Baumé entre les limites extrêmes ; l'aéromètre est préférable , il n'est pas sensiblement influencé par cette cause d'erreur.

La table de Dutrone ne donne des indications que pour les sirops refroidis à une seule température. Nous nous sommes proposé de faire les différentes déterminations qui nous manquaient dans la pratique pour pouvoir apprécier les rendements des sirops refroidis à une température quelconque , et nous avons recherché :

1° La richesse en sucre des dissolutions saturées aux températures comprises entre 0 et 100° , ce qui nous a permis de construire la courbe de solubilité du sucre. (Table N° 1 , planche 1^{re} , fig. 1^{re}) ;

2° Les degrés au densimètre de Gay-Lussac et à l'aéromètre de Baumé des sirops saturés , aux températures observées ;

3° La densité et le degré aérométrique des mêmes sirops amenés à la température de 15° . (Table N° 1 , pl. 1^{re} , fig. 1 et 2) ;

4° Les températures d'ébullition à la pression de 760^m/_m des dissolutions sucrées à différents degrés de concentration. (Table N° 2 , planche 2).

Nous avons vérifié un grand nombre de fois nos résultats , et nous n'avons rien eu à y changer ; M. Pélégot nous a fait l'honneur de les présenter à l'Académie des Sciences , dans la séance du 10 juillet dernier , et ils ont paru dans le compte-rendu.

Nous avons dû , pour nos déterminations , contrôler tous les instruments employés ; les aéromètres en différents points de leur échelle , en les plongeant dans des liqueurs dont la densité avait

été parfaitement déterminée par la méthode du flacon. Les densimètres indiquaient la densité à 15° C par rapport à l'eau prise à la même température, et les aréomètres de Baumé, dont les degrés étaient divisés en dixièmes, correspondaient à la table des densités employée par Gay-Lussac et publiée par M. Collardeau; la densité était donnée par la formule :

$$D = \frac{144,3}{144,3 - n}.$$

n degré Baumé observé.

144,3 nombre appelé module de l'instrument.

Les aréomètres, ainsi que les thermomètres, étaient en verre.

On s'est servi pour les déterminations 1°, 2°, 3°, de flacons à large ouverture, bouchés à l'émerie, et remplis de morceaux de candi blanc bien pur, de la grosseur d'une noisette. Le sirop était introduit dans ces flacons, qui étaient exposés, avec les instruments employés, à différentes températures, que l'on maintenait constantes pendant sept ou huit heures au moins pour les températures élevées, et durant un ou deux jours pour celles auxquelles on n'avait pas à craindre la formation du sucre incristallisable.

Ces flacons étaient souvent plongés dans des bains-marie disposés dans des espaces dont on pouvait parfaitement régler la température; de cette façon, celle-ci pouvait être maintenue longtemps au même degré: on les agitait fréquemment et on observait la température du sirop, ainsi que son degré à l'aréomètre, en prenant toutes les précautions nécessaires; on se servait d'éprouvettes maintenues à la température observée pour éviter toute variation.

Quand le degré aréométrique était devenu constant, on faisait l'observation saccharimétrique du sirop parfaitement clair, et l'on constatait très-bien, en faisant varier la température des flacons de 1 ou 2° au-dessus et au-dessous du degré observé, la différence

sur l'aréomètre ; la saturation et la désaturation se faisaient assez rapidement à cause de la grande surface des cristaux de candi et du petit volume de sirop. On exécutait aussi l'observation aréométrique sur ce dernier ramené à 15° degrés centig.

Les résultats obtenus dans ces différents essais sont représentés par la table suivante et les courbes, planche 1^{re}, figures 1 et 2.

TABLE N° 1.

TEMPÉRA- TURE. — Degrés centigrades.	SUCRE pour 100.	DEGRÉ A L'ARÉOMÈTRE DE BAUMÉ		DEGRÉ AU DENSIMÈTRE GAY-LUSSAC	
		à la température observée.	à 15° C.	à la température observée.	à 15° C.
0°	64.70	35.30	34.60	132.25	131.50
5	65.00	35.35	34.90	132.43	131.90
10	65.50	35.45	35.20	132.55	132.25
15	66.00	35.50	35.50	132.60	132.60
20	66.50	35.60	35.75	132.75	132.90
25	67.20	35.80	36.25	133.00	133.55
30	68.00	36.00	36.70	133.25	134.05
35	68.80	36.20	37.10	133.50	134.60
40	69.75	36.40	37.50	133.75	135.10
45	70.80	36.75	38.40	134.40	135.90
50	71.80	37.10	38.70	134.60	136.60
55	72.80	37.50	39.30	135.10	137.40
60	74.00	37.90	39.90	135.60	138.20
65	75.00	38.30	40.55	136.15	139.40
70	76.10	38.60	41.10	136.50	139.80
75	77.20	39.00	41.70	137.00	140.60
80	78.35	39.30	42.20	137.40	141.30
85	79.50	39.65	42.80	137.90	142.20
90	80.60	39.95	43.30	138.20	142.90
95	81.60	40.10	43.70	138.50	143.40
100	82.50	40.30	44.10	138.75	144.00

On voit, à l'inspection des courbes de la planche 1^{re}, que la solubilité du sucre présente une certaine particularité : vers les bas degrés de l'échelle thermométrique, la richesse en sucre des dissolutions saturées augmente très-lentement à mesure que la tempé-

rature s'élève, puis, qu'elle croit régulièrement. On verra bientôt que, dans la fabrication du sucre candi, on n'a pas intérêt à abaisser la température des sirops mis en cristallisation au-dessous de 20 ou 25° pour les candis blancs, et 30° pour les candis roux; car, dans les cristallisoirs, les sirops restent toujours légèrement sursaturés, et le dépôt des dernières portions de sucre ne se fait qu'avec lenteur.

Les courbes donnant les degrés au densimètre et à l'aréomètre de Baumé, offrent aussi la même particularité.

Une détermination qui a encore beaucoup d'importance, c'est celle des points d'ébullition des dissolutions de sucre pur, à différents degrés de concentration. (Table N° 2, planche 2°.) La connaissance de ces températures et des degrés aréométriques correspondants permettra de calculer la richesse en sucre d'un sirop et de se rendre compte, en consultant les tables, de sa température de saturation: ainsi un sirop bouillant à 111° C à la pression de 760 $\frac{m}{m}$, marque 39° à l'aréomètre de Baumé, ou 43°30 à la température de 15° C, ce qui correspond à un titre saccharimétrique de 80,60 et à une température de saturation de 90° C. (Voir les deux tables.)

Nous avons constaté, dans nos essais sur les dissolutions concentrées de sucre, que dans les limites de 34 à 44 Baumé à 15° C, pour une différence de température de 1° C, on a une différence correspondante de 0°045 Baumé; ce nombre nous a paru à peu près constant, ce qui indique que le coefficient de dilatation des sirops ne varie passablement; il permettra de calculer le degré aréométrique des sirops concentrés, à une température quelconque, connaissant le degré à une température donnée. On remarque que, d'après les courbes (pl. 2°), vers les bas degrés de l'échelle aréométrique, la température d'ébullition des sirops augmente très-lentement à mesure que le degré de concentration s'élève, et que son accroissement devient assez régulier vers 37° B = 108° C, puis, qu'il augmente de plus en plus rapidement. C'est principalement entre

108 et 120°, que ces résultats peuvent avoir de l'intérêt dans l'industrie, pour la cuite; les températures plus élevées ne servent qu'aux opérations du confiseur.

M. Payen a donné les températures d'ébullition correspondantes aux cuites spéciales, depuis le filet léger jusqu'au grand cassé. Ses résultats ne sont pas d'accord avec les nôtres, comme l'indique la dernière colonne de la table suivante; nous avons pu en reconnaître l'inexactitude par des observations faites directement sur des masses cuites de candis blancs.

TABLE N° 2.

TEMPÉRATURE d'ébullition. — Degrés centigrades.	DEGRÉS A L'ARÉOMÈTRE DE BAUMÉ		DEGRÉS AU DENSIMÈTRE DE GAY-LUSSAC		RICHESSE en SUCRE.
	à la température observée.	à 15 degrés centigrades.	à la température observée.	à 15 degrés centigrades.	
	404.05	32.20	36.25	428.72	
405.0	33.20	37.25	429.90	434.80	69.40
405.5	34.20	38.30	434.06	436.43	74.20
406.0	35.00	39.40	432.00	437.20	72.40
406.5	35.50	39.65	432.60	437.80	73.40
407.0	36.00	40.45	433.25	438.55	74.40
407.5	36.50	40.70	433.85	439.25	75.25
408.0	37.00	41.40	434.50	439.85	76.40
408.5	37.50	41.75	435.40	440.80	77. »
409.0	37.90	42.40	435.62	444.20	77.85
409.5	38.25	42.50	436.07	441.80	78.70
410.0	38.50	42.80	436.40	442.45	79.50
410.5	38.75	43.00	436.70	442.45	80.05
411.0	39.00	43.30	437.00	442.90	80.60
411.5	39.30	43.65	437.40	443.35	81.40
412.0	39.60	44.00	437.70	443.80	82.25
412.5	39.80	44.20	438.10	444.45	82.90
413.0	40.00	44.40	438.35	445.00	83.60
414.0	40.30	»	438.75	»	84.25
415.0	40.60	»	439.15	»	85. »
416.0	40.90	»	439.55	»	85.80
417.0	41.20	»	440.00	»	86.20
418.0	41.45	»	440.30	»	86.85
419.0	41.65	»	440.60	»	87.50
420.0	41.90	»	440.85	»	88.50
425.0	42.80	»	442.15	»	91.20
430.0	43.50	»	443.45	»	92.25

Au-dessus de 43°50 B., on ne peut plus faire l'observation aréométrique à froid à cause de la viscosité des sirops, mais on peut déterminer, d'une façon approchée, les nombres par le calcul.

En déterminant par interpolation les équations algébriques des différentes courbes représentant nos résultats, on arrive à des expressions trop compliquées pour être employées dans la pratique, les moyens graphiques offrent plus de commodité et donnent autant d'exactitude.

On remarque, lorsque l'on pousse très-loin la concentration des sirops, quand la masse bouillante marque 130 à 140° c. que l'on obtient du sucre d'orge par le refroidissement, parce que le milieu est trop épais pour que les cristaux puissent se former; mais si l'on soumet la masse à l'agitation en la délayant avec une spatule, elle devient de plus en plus épaisse en se refroidissant, puis elle cristallise progressivement, jusqu'à ce qu'elle se réduise en poudre, et l'on constate qu'à ce moment il se produit un dégagement assez abondant de vapeur, que l'on peut supposer être dû à la mise en liberté de la chaleur latente qui constitue le sucre à l'état de sucre d'orge, comme le prétend M. Dumas.

APPLICATIONS A LA PRATIQUE.

Appliquons maintenant à la pratique les données théoriques qui précèdent et observons le cas de la cristallisation lente du sucre dans la fabrication du sucre candi.

On peut se rendre compte de la formation graduelle du candi dans les cristallisoirs en constatant la température du sirop aux différentes périodes de l'étuvage et en prélevant des échantillons avec une pipette, après avoir percé la croûte qui se forme à la surface des pots; ces échantillons sont analysés, ainsi que la masse cuite avant son introduction dans l'étuve, et, d'après la différence de composition, il est facile de calculer le rendement en candi de cette masse cuite et la proportion de sucre incristallisable produit par l'action de la chaleur pendant l'étuvage.

Si nous représentons par :

P la richesse de la masse cuite en sucre, en centièmes.

i' la proportion d'incristallisable de cette masse cuite.

S la richesse en sucre cristallisable du sirop observé.

I id. incristallisable id.

R le rendement de la masse cuite en candi pour 100 kil.

i l'incristallisable formé en fonction de la masse cuite.

i_c id. id. du candi obtenu.

Nous aurions, s'il ne se produisait pas de sucre incristallisable :

$$R = \frac{P - S}{100 - S}$$

et en tenant compte de la formation de ce dernier dans les étuves :

$$R = \frac{(P + i') - (S + I)}{100 - (S + I)}$$

nous aurons aussi :

$$i = I \left(\frac{100 - R}{100} \right) - i' \quad \text{et} \quad i_c = \frac{i \times 100}{R}$$

Nous examinerons successivement le travail des différents candis depuis le blanc jusqu'au candi commun. Nous dirons d'abord que nos essais ont été faits sur des étuves non chauffées, abandonnées au refroidissement naturel, que l'on conduisait convenablement selon les cas, en réglant, vers la fin de l'étuvage, l'entrée de l'air extérieur pour abaisser suffisamment la température, et obtenir le meilleur rendement possible. Nous considérerons ensuite le cas des étuves chauffées et nous prouverons que le chauffage doit être proscrit.

CANDI BLANC.

Voyons, en premier lieu, le travail d'une masse cuite pure obtenue avec des pains ou de beaux sucres blancs.

La composition de la pâte est la suivante :

Sucre cristallisable	80 . 00
» incristallisable	traces.
Cendres	d°.
Eau	20 . 00

Le point de cuite serait $38^{\circ}75 = 43^{\circ} B.$ à $15^{\circ} C.$, ou le poids $142^{\circ}45$ l'hectolitre, mais on n'a cuit qu'à $38^{\circ}25$, cette différence tient à ce que la concentration s'est continuée après qu'on a eu fermé les robinets de vapeur, aussitôt après la preuve. La température d'ébullition serait de $110^{\circ}50$ et celle de saturation $87^{\circ}5$ (voir les tables 1 et 2). Pour avoir du candi fort maillé, on cuit à 38° qui correspondent à une température de saturation de $82^{\circ}5$ et à une richesse de 79% de sucre.

On remarque dans la pratique que le sirop des pots est toujours sursaturé et que la cristallisation ne commence guère avant 75 ou 80° , et au-dessous, pour les candi roux dont la formation est plus lente.

La masse cuite précédente a fourni un candi de maille ordinaire, les résultats des observations sont indiqués par le tableau suivant :

NOMBRES de JOURS D'ÉTUVAGE.	TEMPÉRATURE DANS LES POTS.	RICHESSSE ou SUCRE DU SIROP.	RENDEMENT de la MASSE CUITE EN CANDI en centièmes.
1 jour	67.0	78.75	5.90
2 jours	54.0	76.25	15.70
3 —	45.0	74.25	23.00
4 —	37.0	72.40	27.50
5 —	33.0	71.50	29.80
6 —	30.0	70.00	33.30
7 —	29.0	68.50	36.50
8 —	28.0	68.50	36.50
9 —	28.0	68.50	36.50

La production de l'incristallisable est insignifiante et ne modifie pas les rendements ; on a pu employer la formule :

$$R = \frac{P - S}{100 - S}$$

Nous pourrions comparer les résultats pratiques que nous avons obtenus avec les résultats théoriques, en déterminant, au moyen de la dernière formule, les rendements de la masse cuite considérée, à différentes températures, le sirop étant supposé à sa richesse de saturation indiquée par la table N° 4 ; nous construirons le tableau suivant :

TEMPÉRATURE DU SIROP.	RICHESSÉ EN SUCRE DU SIROP parfaitement saturé = S.	RENDEMENT DE LA MASSE CUITE EN CANDI $R = \frac{80 - S}{100 - S}$
87°5	80.00	0.00 = (saturation).
85.0	79.50	2.44
80.0	78.35	7.64
75.0	77.20	12.40
70.0	76.10	16.30
65.0	75.00	20.00
60.0	74.00	25.00
55.0	72.80	27.10
50.0	71.80	29.10
45.0	70.80	34.50
40.0	69.75	33.90
35.0	68.80	35.90
30.0	68.00	37.50
25.0	67.20	39.00
20.0	66.50	40.30
15.0	66.00	41.48
10.0	65.50	42.00
5.0	65.00	43.00
0.0	64.70	43.30

Dans la marche d'une étuve à candi, on a à considérer les variations de la température du sirop qui doivent être parfaitement

régulières, ce dont on s'assurera en construisant des courbes qui offriront généralement la forme indiquée (pl. 3^e, fig. 1^{re}). On peut facilement, pour le candi blanc, arriver à abaisser la température à 25 ou 30°, en sept ou huit jours, en ouvrant les portes de l'étuve quelques jours avant la sortie quand cela est nécessaire. On représentera aussi, par des diagrammes (fig. 2^e), les rendements de la masse cuite en candi en fonction du temps et (fig. 4^e) les rendements théoriques (en pointillés) et pratiques (en ligne pleine) en fonction de la température. Pour que l'étuvage soit bien terminé, il faut évidemment que la courbe fig. 2^e arrive à son extrémité tangentielle à l'horizontale.

Le sirop, à la fin de l'étuvage, contient encore du sucre à l'état de sursaturation, ce sucre se dépose en grains dans les réservoirs où l'on reçoit les eaux-mères des cristallisoirs. On doit chercher à obtenir le plus grand rendement en candi, en diminuant, autant que possible, le degré de sursaturation des sirops. Dans la courbe (fig. 4^e) on remarque qu'à la fin de l'étuvage, le refroidissement étant très-lent, le sucre qui était dans le sirop, à un état de grande sursaturation, se dépose en partie, ce qui est indiqué par la forme de crochet qu'elle prend à son extrémité, où elle vient aussi se raccorder à l'horizontale, après s'être beaucoup rapproché de la courbe des rendements théoriques figurés en pointillés.

Enfin (fig. 3^e), on construira la courbe donnant la richesse en sucre du sirop, aux différentes températures, qui diffère beaucoup de celle de solubilité du sucre marquée en pointillés; elle présente ordinairement à son extrémité, quand l'étuvage est bien terminé, un crochet comme dans la fig. 4, dû à la diminution de l'état de sursaturation.

Passons maintenant au cas du candi clair ou jaune obtenu souvent avec addition, au sucre brut, de sirop contenant une certaine proportion d'incristalisable. Nous rendrons compte des différences que l'on observe dans le travail, selon la manière dont on conduit l'étuvage pour obtenir des candis maillés, raides ou massés, en

examinant des pots occupant différentes positions dans les étuves : Ainsi les pots de la partie supérieure restent plus chauds que les autres et donnent plus de maillé, ceux du bas refroidissent plus vite et donnent quelquefois du candi raide ou massé.

La masse cuite examinée avait la composition suivante :

Sucre cristallisable	79 . 50
» incristallisable.	1 . 00
Cendres.	0 . 56

Les tableaux suivants indiquent les résultats pour les divers candis, ainsi que la pl. 4^e :

1^o *Candi bien maillé* (courbes n^o 1, pl. 4^e).

JOURNÉES d'étuvage.	TEMPÉRATURE du sirop.	COMPOSITION DU SIROP.		RENDEMENT de la masse cuite.	Incristallisable formé pour 100 kil. de masse cuite.
		Sucre cristallisable.	Sucre incristallisable.		
1	70° C.	78.40	4.37	5.00	0.30
2	64.5	75.35	4.70	15.00	0.45
3	55.0	73.00	2.00	22.00	0.55
4	50.0	71.80	2.20	25.00	0.65
5	46.0	70.80	2.30	27.50	0.65
6	43.0	70.20	2.32	29.00	0.65
7	41.0	69.30	2.40	31.00	0.65
8	39.5	68.80	2.42	32.25	0.65
9	38.0	68.25	2.45	33.50	0.65
10	36.5	67.90	2.50	34.25	0.65
11	"	"	"	"	"
12	"	"	"	"	"
13	35.0	67.00	2.57	36.00	0.65 } = 4.80 du candi.

2° *Même candi clair, maille ordinaire* (courbes n° 2, pl. 4).

JOURNÉES d'étuvage.	TEMPÉRATURE du sirop.	COMPOSITION DU SIROP.		RENDEMENT de la masse cuite.	Incristallisable formé pour 100 kil. de masse cuite.
		Sucre cristallisable.	Sucre incristallisable.		
1	70° C.	78.40	4.37	5.0	0.30
2	59	75.20	4.55	46.0	0.42
3	49	72.35	2.00	24.0	0.50
4	43	71.25	2.05	27.0	0.50
5	37	70.00	2.15	30.0	0.50
6	33	69.40	2.20	32.0	0.50
7	30	68.20	2.27	34.0	0.50
8	28	67.50	2.32	35.5	0.50
9	27	67.45	2.35	36.0	0.50
10	"	"	"	"	"
11	"	"	"	"	"
12	"	"	"	"	"
13	"	66.70	2.40	37.0	0.50 } = 4.35 du candi.

3° *Même masse cuite, candi raide* (courbes n° 3, pl. 4°).

JOURNÉES d'étuvage.	TEMPÉRATURE du sirop.	COMPOSITION DU SIROP.		RENDEMENT de la masse cuite.	Incristallisable formé pour 100 kil. de masse cuite.
		Sucre cristallisable.	Sucre incristallisable.		
1	65° C.	77.50	4.30	8.0	0.20
2	55	72.25	4.75	25.0	0.35
3	48	69.80	4.95	34.0	0.35
4	44	68.40	2.05	34.0	"
5(*)	37	68.00	2.07	35.0	"
6	33	67.40	2.40	36.0	"
7	30	66.90	2.42	37.0	"
8	28	66.70	2.45	37.5	"
9	27	66.40	2.47	38.0	"
10	"	66.40	2.47	38.0	0.35 } = 0.92 du candi.

(*) Variation comme dans le tableau précédent à partir du cinquième jour.

4° Mème masse cuite, candi massé (courbes n° 4, pl. 4°).

JOURNÉES d'étuvage.	TEMPÉRATURE du sirop.	COMPOSITION DU SIROP.		RENDEMENT de la masse cuite en candi.	Incristallisable formé pour 100 kil. de masse cuite.
		Sucre incristallisable.	Sucre cristallisable.		
1	60° C.	76.60	1.25	12.00	0.10
2	48	70.35	1.55	28.00	0.12
3	38	68.50	1.75	34.00	0.15
4	34	67.20	1.82	37.00	0.15
5	28	66.80	1.86	38.00	0.15
6	27	66.50	1.90	38.25	0.15
7	27	66.50	1.90	38.25	0.15
8	27	66.50	1.90	38.25	0.15
9	"	"	"	"	"

OBSERVATIONS. — La courbe N° 1, pl 4° (fig. 1), qui a fourni le candi fort maillé, présente un refroidissement moins rapide au début, le rendement est inférieur à celui des autres cas et l'étuvage ne se termine que le onzième jour, ; la production du sucre incristallisable est à son maximum, elle atteint 1,80% du candi obtenu. On voit que l'altération glucosique se produit au commencement de l'étuvage, jusqu'à ce que la température soit descendue à 50° C.; au-dessous, il ne se forme plus d'incristallisable. Les courbes N° 1, fig. 2, 3, 4, offrent les mêmes caractères que celles de la planche 3°.

Les courbes N° 2 sont celles qui présentent le plus d'avantages dans la pratique, le rendement est supérieur parce que l'on produit moins d'incristallisable (1,35 du candi); l'étuvage est terminé vers le neuvième jour et l'on obtient un candi suffisamment maillé.

Les courbes N° 3 donnent un candi raide, le refroidissement étant trop rapide au commencement de l'étuvage, la cristallisation est trop précipitée; on voit (fig. 3°), que dans ces conditions il y a, pour ainsi dire, entraînement d'une partie du sucre; l'état de sur-saturation diminue vers la partie α où la courbe s'abaisse plus que les autres vers l'axe des abscisses.

L'incristallisable produit est de 0,92% du candi, aussi le rende-

ment est un peu plus élevé. La durée de l'étuvage est de neuf jours, la courbe fig. 2° se raccordant à l'horizontale le neuvième jour.

Les courbes N° 4 sont celles d'un candi massé. L'étuvage est terminé le cinquième jour, le dépôt se faisant très-vite; la production de l'incristalisable est au minimum et le rendement au maximum.

On voit que les différentes courbes peuvent prendre des formes diverses selon la manière dont est conduit le refroidissement.

Le point de cuite a aussi une grande influence; plus on cuit fort, moins le candi est maillé, toutes choses égales, ce qui se comprend, car le sirop arrive plus tôt à sa température de saturation, et le dépôt du candi se fait plus rapidement au commencement de l'étuvage.

CANDI JAUNE FONCÉ.

La masse cuite marquait 39°50 Beaumé à l'ébullition, au moment de la preuve; sa composition était la suivante :

Sucre cristallisable	78 . 60
» incristallisable	2 . 00
Cendres	1 . 24

Le tableau suivant et les courbes pl. 5, donnent les résultats des observations :

JOURNÉES d'étuvage.	TEMPÉRATURE du sirop.	COMPOSITION DU SIROP.		RENDEMENT de la masse cuite en candi.	Incristallisable formé pour 100 kil. de masse cuite.
		Sucre cristallisable.	Sucre incristallisable.		
1	70° C.	77.00	3.00	3.00	0.90
2	64	74.00	3.50	43.50	4.05
3	55	72.40	3.85	18.20	4.45
4	54	71.25	4.20	21.00	4.30
5	48	70.45	4.35	24.00	4.30
6	46	69.30	4.45	26.00	4.30
7	44	68.40	4.60	28.30	4.30
8	42	67.60	4.70	30.00	4.30
9	»	»	»	»	»
10	»	»	»	»	»
11	»	»	»	»	»
12	37	64.80	5.45	36.00	4.30 } = 3.60 pour 100 kil. de candi.

On remarque pl. 5° que, malgré les douze jours d'étuvage, qui sont ordinairement suffisants pour le candi jaune, le dépôt du candi n'est pas terminé, parce que la température ne s'est pas suffisamment abaissée, et que les courbes ont encore un certain parcours à effectuer avant de se raccorder à l'horizontale. La production du sucre inscristallisable est plus forte que pour le candi précédent, parce que la masse cuite contenait une plus grande proportion de glucose. On constate aussi que, pour les candis communs, la richesse de saturation des sirops s'abaisse considérablement; ainsi pour le sirop de l'étuvée que nous considérons, lequel se trouve toujours sursaturé dans les pots, la richesse est 64,80 % de sucre à la température de 37° C., et la table N° 4, que nous avons donnée, indique 69,40 de sucre pour les sirops parfaitement saturés à cette température; la différence est encore plus grande pour les candis plus communs.

CANDI ROUX ORDINAIRE.

La cuite s'est opérée à 39°75; la pâte a donné à l'analyse :

Sucre cristallisable. 76 . 00
 » incristallisable 2 . 20
 Cendres non déterminées.

Les résultats des observations sont contenues dans le tableau suivant, et représentés graphiquement par la planche 6° :

JOURNÉES d'étuvage.	TEMPÉRATURE du sirop.	COMPOSITION DU SIROP.		RENDREMENT de la masse cuite en candi.	Incristallisable produit pour 100 kil. de masse cuite.
		Sucre cristallisable.	Sucre incristallisable.		
1	70° C.	74.60	3.40	2.20	0.85
2	63	73.70	3.37	4.80	1.00
3	58	72.50	3.70	8.50	1.20
4	53	70.90	4.05	13.25	1.30
5	49.5	68.40	4.50	19.50	1.40
6	47	65.60	4.85	26.50	1.40
7	45.5	62.90	5.25	31.50	1.40
8	44	60.90	5.55	35.00	1.40
9	39	59.90	5.70	36.70	1.40
10	37	59.40	5.75	37.50	1.40
11	35	59.15	5.80	37.80	1.40
12	35	59.15	5.80	»	1.40 } = 3.75 du candi.

On a conduit l'étuvage pour obtenir le meilleur rendement possible ; ainsi on a maintenu jusqu'au huitième jour la température au-dessus de 40 degrés centigrades, car, pour les candis communs, la cristallisation étant très-lente au commencement de l'étuvage, (ce qui est indiqué par la figure 2^e, comparée à celle des autres cas), si la température s'abaisse trop rapidement, l'état de sursaturation étant très-grand, le sirop deviendrait très-épais et le dépôt du sucre ne pourrait se faire que difficilement ; on obtiendrait alors un faible rendement et un candi massé dont la valeur serait moindre et le placement plus difficile ; tandis qu'en réglant convenablement le refroidissement, on permet au dépôt de se faire progressivement, et l'on peut alors, vers le huitième ou le neuvième jour, l'accélérer au moyen d'un courant d'air que l'on établit et qui permet d'obtenir le reste du sucre qui doit encore cristalliser.

La courbe N^o 4 rend compte de la conduite de l'étuvage ; les courbes, figures 2, 3, 4, présentent de notables différences avec celles des planches précédentes, justement à cause du dépôt plus lent du sucre au début de l'étuvage et du plus grand état de sursaturation du sirop à ce moment. Il n'est pas nécessaire de refroidir les étuves au-dessous de 35 degrés centigrades pour pouvoir extraire facilement le sirop épais des cristallisoirs.

De ces divers résultats et de l'examen des courbes, (planches 3 à 6), on peut conclure que le dépôt du candi se fait avec une vitesse maximum au commencement de la cristallisation et que cette vitesse diminue progressivement pour se réduire à zéro à la fin de l'étuvage ; la maille se formant au début sera d'autant plus belle que le refroidissement sera plus lent et plus régulier, jusqu'au moment où la plus grande partie du candi s'est formée, ce qui arrive vers le cinquième jour pour le candi blanc, et le huitième ou neuvième jour pour les candis communs ; à partir de ce moment, on pourra conduire le refroidissement pour obtenir le reste du sucre qui doit encore cristalliser.

Nous avons, dans les quatre exemples d'étuvages que nous avons

choisis, donné des cas spéciaux avec une faible destruction du sucre. Nous avons déjà fait observer qu'il se produit d'autant plus de sucre incristallisable que les masses cuites en renferment déjà une plus grande proportion ; il peut arriver que l'on ait des pâtes à candi qui contiennent 4, 5 et 6 pour 100 de glucose, alors il peut s'en produire 2 ou 3 pour 100 de la masse cuite, ce qui est considérable.

Si nous examinons maintenant la cristallisation dans des étuves chauffées par des calorifères ou par des réchauds, nous voyons que l'on produit d'autant plus d'incristallisable que l'on chauffe plus fort, surtout au commencement de l'étuvage, et que l'on diminue beaucoup le rendement.

Voici des exemples d'étuves chauffées :

1° Candi jaune.

MASSE CUITE { Sucre cristallisable 78 . 00
 » incristallisable 1 . 30

	Température.	Degré Baumé.	SUCRE		Rendement de la pâte.	INCRISTALLISABLE formé		
			cristallisable.	incristallisable.		pour 100 kil. de candi.	pour 100 kil. de pâte.	
Sirop après 15 jours d'étuvage.	En bas de l'étuve	37°	39°20	66.00	3.35	33.00	3.00	4.30
	En haut	45	40.00	64.35	6.70	30.00	15.00	3.40

2° Candi roux.

MASSE CUITE { Sucre cristallisable 76 . 00
 » incristallisable 2 . 75

	Température.	SUCRE		Rendement de la pâte.	INCRISTALLISABLE produit		
		cristallisable.	incristallisable.		pour 100 kil. de candi.	pour 100 kil. de pâte.	
Sirop après 16 jours d'étuvage.	Bas de l'étuve...	41° C.	64.00	5.80	28.50	15.30	3.20
	Haut	46	63.00	8.30	25.00	33.00	5.50

3° *Candi jaune* (cuite : 39° B.)

MASSE CUITE	}	Sucre cristallisable	78 . 50
		» incristallisable	1 . 75
		Cendres	1 . 24

	Tempé- rature.	Degré Baumé.	SUCRE		Rende- ment.	INCRISTALLISABLE produit		
			incris- tallisabl.	cristal- lisable.		pour 100 kil. de candl.	pour 100 kil. de pâte.	
Sirop après 15 jours d'étuvage.	Haut de l'étuve..	43°	40° 00	65.00	6.00	32.00	7.20	2.30
	Bas " ..	39	39.40	66.00	3.70	34.50	4.90	0.65

Malgré la longue durée de l'étuvage, les étuves n'étaient pas suffisamment refroidies, l'incristallisable s'est produit dans une énorme proportion relativement au rendement qui a été faible; d'où l'on peut conclure que le chauffage des étuves est nuisible, à moins que l'on ne réchauffe la cuite, faite dans le vide, à une température notablement inférieure à celle de l'ébullition, alors il faut prendre les plus grandes précautions pour ne pas chauffer trop fort.

En désaturant complètement le sirop des étuves, à la sortie, par l'agitation dans des flacons remplis de morceaux de candi blanc, on pourra calculer facilement, d'après sa richesse, le rendement maximum que l'on peut obtenir de la masse cuite : ainsi pour le candi blanc dont la pâte titre 80 pour 100 de sucre, le sirop peut être amené à ne plus contenir que 67 à 68 pour 100 de sucre, y compris l'incristallisable formé, le rendement sera 38 à 39 pour 100 de la masse cuite, ou 47 à 49 du sucre qu'elle représente; dans la pratique, on peut obtenir 42 à 45 pour 100 du sucre brut sans trop prolonger l'étuvage.

Dans le travail des sucres de betteraves, on produit des quantités très-variables d'incristallisable à l'étuvage, suivant la composition de la masse cuite; ainsi :

Pour le sucre candi blanc, il s'en produit 0.25 à 0.50 % du sucre obtenu.

— candi clair, —	0.50 à 0.80	et 1.40.
— candi jaune, —	1.00 à 1.40	et 3.00.
— candi roux, —	1.40 à 3.50	et plus, pour les candis plus communs, selon la conduite de l'étuvage.

Les deux premiers nombres s'appliquent à un travail dans lequel on employait le sirop de chaque cristallisation dans une cristallisation suivante, en y ajoutant une proportion de sucre brut égale à celle qui avait été obtenue en candi, on obtenait ainsi quatre espèces de candis, dont le dernier était un sucre roux produit avec le troisième sirop, sans addition de sucre brut, la dernière eau mère contenait environ 6 pour 100 d'incristalisable.

Cette manière d'opérer a le grand inconvénient de concentrer dans les masses cuites le sucre incristalisable formé à l'étuvage, lequel détermine la destruction d'une partie du sucre cristallisable et empêche la cristallisation d'une autre partie qui reste dans la mélasse.

La marche suivie à Nantes est plus rationnelle, les sirops ne passant qu'une fois à l'étuve, et étant aussitôt après cuits en grains pour fournir de beaux sucres qui vont à la chaudière, l'incristalisable se trouve éliminé de la masse cuite, autant que cela est possible; mais l'on ne peut produire que des candis blancs ou clairs. Pour faire les candis jaunes et roux avec les sucres de cannes, il faudrait employer des sucres bruts contenant notablement de glucose, on se trouverait encore dans des conditions désavantageuses. Il est fâcheux que l'on ne puisse pas faire du candi roux directement avec les sucres bruts de betteraves de basses nuances, sans une addition très-grande de sirops à la chaudière, car on a des produits qui, malgré la clarification et les filtrations sur le noir, ont toujours une couleur désagréable, un goût mauvais et une odeur quelquefois très-prononcée qui indique leur origine. Sans cet inconvénient, on éviterait l'altération du sucre comme dans le cas du candi blanc.

On constate toujours dans l'étuvage du sucre candi, que la formation du sucre incristallisable est accompagnée de la production d'un acide provenant aussi de la transformation du sucre. Ainsi une masse cuite neutre avant sa mise à l'étuve, produira un sirop légèrement acide à sa sortie. Nous avons cru qu'en rendant les cuites alcalines par une faible addition de sucrate de chaux filtré (50 à 100 grammes CaO HO pour 10 hectolitres), on éviterait en partie la formation de l'incristallisable ; mais alors elles deviennent mousseuses et très-difficiles à conduire. On pouvait s'assurer, après l'étuvage, que l'alcalinité avait disparu et que le sirop était devenu acide ; la production de l'incristallisable, dosé par la liqueur cuprique de M. Viollette, était un peu moindre, et le candi était plus coloré.

Ce fait prouve que la chaux et les alcalis, dans les sirops, n'empêchent pas complètement l'incristallisable de se former, car celui-ci se change en acide glucique qui se combine aux bases et les neutralise en partie.

OBSERVATIONS SUR LA COMPOSITION DES MÉLASSES DE CANDI.

Les mélasses issues du raffinage du sucre de betteraves, dans la fabrication des pains, ont une composition peu variable ; ainsi celles des grandes raffineries de Paris, ont un coefficient salin à peu près constant de 4,20 (1) (rapport de la somme des sucres cristallisables et incristallisables aux cendres), et contiennent 2 à 4 % de glucose ; celles obtenues par un travail alcalin, comme le procédé Lagrange, à la baryte, ont à peu près le même coefficient salin, quoiqu'elles ne contiennent pas d'incristallisable ; elles sont alcalines, tandis que les autres sont sensiblement acides.

Il n'en est pas de même des mélasses issues du travail du candi, dont le coefficient salin peut varier selon la nature du sucre obtenu, comme cela résulte des observations qui ont été faites précédemment.

(1) En retranchant un dixième des cendres sulfatées pour obtenir les cendres réelles ; M. Viollette a démontré que l'on devait retrancher deux dixièmes.

Il y a peu de raffineries en France qui ne fassent que du candi avec le sucre de betteraves, sans produire aussi des pains; nous pouvons cependant donner la composition de la mélasse d'un de ces établissements qui livrait à la consommation des produits très-estimés, et qui a fait beaucoup de beaux candis roux en employant, comme ordinairement, les sirops des cristallisations précédentes avec additions de sucres bruts.

Cette composition est la suivante, à 40° B. :

Sucre cristallisable.	27 . 50	}	62
» incristallisable	34 . 50 (1)		
Cendres	3 . 60		
Coefficient salin : $\frac{62}{3,6} = 17,20$.			

Au coefficient normal de 4,20, on aurait dû avoir en sucres cristallisable et incristallisable dans la mélasse : $3,60 \times 4,2 = 15,20$.

La différence $62 - 15,20 = 46,80$ représente la perte en sucre cristallisable due à la fabrication du candi, pour 100 kil. de mélasse produite, puisque le sucre brut employé ne contenait que des traces de glucose. La perte au raffinage, résultant de la production de 1 % d'incristallisable sera égale à :

$$\frac{46,80}{34,50} = 1,36$$

d'où le coefficient mélassimétrique de ce dernier = 0,36; un grand nombre d'analyses de mélasses nous permettent d'assigner à ce coefficient une valeur qui varie entre 0,30 et 1,00 comme l'admet M. Durin.

On voit que la perte au raffinage, résultant de la présence du sucre incristallisable dans les produits en cours de fabrication, n'est pas, comme pour les autres matières étrangères, égale à son coefficient mélassimétrique déterminé d'après l'examen des mélasses;

(1) Le sucre incristallisable exprimé représente le sucre cristallisable dont il provient, ou dont il est l'équivalent.

mais qu'il est beaucoup plus élevé, parce que cette substance favorise la destruction d'une partie du sucre cristallisable qui se trouve perdu et qui empêche lui-même une autre portion du sucre de cristalliser ; c'est ce que nous avons démontré dans notre travail de l'année dernière, et ce que prouvent nos observations sur l'étuvage du candi. M. Aimé Girard a présenté à l'Académie des Sciences une note sur la production du glucose dans les opérations du raffinage et arrive aux mêmes conclusions que nous.

Voici les analyses de quelques mélasses provenant de différentes raffineries produisant des pains et du candi dans diverses proportions et n'employant que des sucres de betteraves exempts de glucose :

1^o **A.** *Degré aréométrique : 41° B. à 15° C.*

Sucre cristallisable.	41 . 50	}	57.60
» incristallisable	16 . 10		
Cendres	8 . 00		
Coefficient salin : $\frac{57,6}{8} = 7,20$.			

Au coefficient 7,20, il aurait dû rester dans la mélasse $8 \times 7,20 = 57,60$ de sucres ; on a une différence $57,60 - 33,60 = 24,00$ pour 16,10 d'incristallisable, d'où la perte au raffinage, due à ce dernier :

$$= \frac{24}{16,1} = 1,50$$

2^o **B.** *Degré aréométrique : 45° B. à 15° C.*

Sucre cristallisable.	48 . 00	}	72
» incristallisable	24 . 00		
Cendres	7 . 10		
Coefficient salin : $\frac{72}{8,1} = 8,90$			

La perte au raffinage est égale à deux fois l'incristallisable produit.

Les raffineurs de candis de cannes de Nantes, produisent des mélasses très-riches en sucre incristallisable, en voici un exemple :

Sucre cristallisable	31.20
» incristallisable.	50.70
Cendres.	1.55

(La faible proportion des cendres indique que l'on a dû travailler des sucres bruts qui renfermaient très-peu de matières salines).

Notre travail indique donc les données scientifiques nécessaires à la bonne direction de la cristallisation dans la fabrication des sucres candis de différents genres, ainsi que les grandes pertes auxquelles on est exposé dans cette industrie, et les conditions dans lesquelles doit se produire le refroidissement des étuves pour éviter, autant que possible, la destruction du sucre cristallisable et la formation du sucre incristallisable, qui a l'inconvénient d'augmenter notablement la production de la mélasse en diminuant les rendements en candis.

Ces faits n'avaient pas encore été publiés et comblent une lacune dans l'étude du sucre.

En résumé, dans ce travail, nous avons décrit :

1° La méthode Nantaise pour la production d'un seul candi blanc ou clair. Les sirops des cristallisations n'étant pas ajoutés à la chaudière à candi, mais cuits en différents jets et fournissant des vergoises ainsi que de la mélasse ;

2° La méthode du Nord de la France, pour la production des candis de différents genres, depuis le blanc jusqu'au roux. Les sirops étant ajoutés à la chaudière, pour les candis jaunes et roux,

avec une certaine proportion de sucres bruts de betteraves de différentes nuances ; car ceux-ci, employés seuls, donneraient de mauvais produits. Après plusieurs cristallisations, avec rechargement, le sirop est cuit pour faire des vergeoises, comme dans le cas précédent ;

3° La méthode de travail des sirops sans addition de sucre brut, comme à Anvers. On obtient du sucre brut fondu, deux cristallisations, rarement trois ; le dernier sirop fournit de la vergeoise et de la mélasse.

Relativement aux travaux de M. Dutrone, nous avons établi que les tables données par cet auteur sont erronées et ne peuvent servir qu'à déterminer le rendement d'une masse cuite refroidie à une seule température de 27°5 centig. ; l'auteur n'en a pas fait l'application à la pratique. Nous avons fait les recherches nécessaires pour pouvoir évaluer les rendements théoriques des sirops mis en cristallisation et refroidis à une température quelconque, et nous avons déterminé :

4° La richesse en sucre des sirops saturés de sucre pur, aux températures comprises entre 0° et 100° centig., ainsi que la densité et les indications des aréomètres dans ces sirops aux températures observées et à 15° centig ;

2° Les températures d'ébullition de ces mêmes sirops, à la pression de 760 ^m/_m. (Voir les tables 1 et 2, et les pl. 1 et 2).

Enfin, comme application à la pratique, nous avons observé la cristallisation dans les divers cas des candis blancs et roux.

Pour les candis blancs, la masse cuite étant pure, nous avons constaté qu'il ne se produit que très-peu de sucre incristallisable à l'étuvage ; qu'il s'en forme beaucoup au contraire pour les candis communs et d'autant plus que la masse cuite en renfermait une proportion plus notable.

Nous avons fait remarquer que les sirops sont toujours sursaturés, et que la cristallisation ne commence guère avant 75 à 80° centig. Les sirops de candi commun possèdent une plus grande sursaturation, parce que le dépôt se fait plus lentement. Cette sursaturation doit toujours beaucoup diminuer vers la fin de l'étuvage.

Nous avons examiné la cristallisation des candis maillés et raides. Les premiers correspondent à un refroidissement plus lent au début de l'étuvage, de sorte qu'il se produit plus d'incristallisable, ce qui diminue le rendement.

En dernier lieu nous avons considéré le cas des étuves chauffées et nous avons démontré que le chauffage est mauvais, et que s'il devait être employé, ce devrait être avec les plus grandes précautions, car on s'exposerait à détruire beaucoup de sucre.

L'alcalinité n'empêche pas la production du glucose, celui-ci se change en acide glucique qui neutralise les alcalis.

Les mélasses des raffineries de candi se distinguent de celles qui proviennent du travail des pains, par leur coefficient salin qui est beaucoup plus élevé, et par la grande proportion d'incristallisable qu'elles contiennent. Le coefficient mélassimétrique de l'incristallisable serait égal à 0,30 et pourrait s'élever à 1,00 d'après l'examen des mélasses; mais la perte que ce corps détermine au raffinage est beaucoup plus élevée, parce qu'il favorise la destruction du sucre cristallisable.

ADDITION.

On peut se rendre compte de la concentration de l'incristallisable, dans les sirops de candi, en calculant avec les résultats que nous avons obtenus, les rendements en différents candis, d'un sucre

blanc pur, lorsqu'on soumet les sirops à plusieurs cristallisations successives, sans addition de sucre brut, et négligeant dans ces calculs l'influence des petites pertes matérielles qu'on ne peut éviter dans la pratique.

Supposons qu'on ait à faire une étuvée de 300 pots contenant 35 kil. de masse cuite chacun, ou 10,500 kil. de pâte, au titre de 80 % de sucre, ce qui représente 8,400 kil. de sucre pur fondu.

On obtiendra en *première cristallisation* :

Candi blanc maillé 35 % de la pâte (sans le déchet)	=	3675 ^k	= 43.5 % du sucre.
Sirop 65 » (y compris le déchet)		6825	
		10500	

Le titre $x = s + I$ du sirop, en sucres cristallisable et incristallisable se calculera facilement :

$$\text{on aura } P + i' = R + (100 - R) (S + I),$$

ou

$$80 = 35 + 65 x \quad \text{d'où} \quad x = 69.23$$

sur lesquels il y aura à peu près 0,23 d'incristallisable et 69 % de sucre cristallisable.

Deuxième cristallisation. — Le sirop précédent sera cuit en deuxième jet, la masse cuite titrera 78,50 de sucres, dont 0,50 d'incristallisable en comptant le peu qui a dû se former dans les opérations avant l'étuvage. Dans ces conditions, il faudra 113 kil. de sirop pour obtenir 100 kil. de masse cuite; on obtiendra donc $6,825 : 1,13 = 6,039$ kil. de pâte et on aura :

Candi jaune . . . 34 % de la pâte	=	2053 kil.	= 24,5 % du sucre fondu.
Sirop de candi. 66 »		3986	
		6039	

Le titre $S + I = 66,66$. Si l'incristallisable produit est de $0,40\%$ de la pâte $= \frac{0,4}{0,66} = 0,60$ du sirop; on devra y ajouter l'incristallisable provenant de la masse cuite dont la proportion devient dans le sirop $\frac{0,30}{0,66} = 0,76$.

Total incristallisable du sirop	1,36 %	} 66,66.
Sucre cristallisable	65,30	

Troisième cristallisation. — On opérera de même. La masse cuite titrera 77,00 cristallisable, 4,75 incristallisable, et il faudra 448 kil. de sirop pour 100 kil. de pâte; on obtiendra donc 3,377 kil. de pâte et :

Candi roux . . . 34 % de la pâte . . .	1147	= 13,60 % du sucre fondu.
Sirop	66	
	2230	
	3377	

Le titre $S + I$ du sirop $= 67,80$, et si l'incristallisable produit à l'étuvage est $4,32\%$ de la pâte, on aura dans le sirop restant :

$$\frac{1,75 + 1,32}{0,66} = 4,65$$

d'où sucre cristallisable . . . 63,15

Total . . . 67,80

Ce sirop serait déjà trop commun pour fournir ce qu'on peut appeler du sucre candi raffiné; si on le suppose recuit et mis en cristallisation, il fournirait un sirop qui contiendrait 9% d'incristallisable, plus ce qui se produirait à l'étuvage, c'est-à-dire 2 à 4% de la pâte, ce qui ferait 12 à 15% . On conçoit qu'un tel sirop cuit en vergeoise, en plusieurs jets, fournira en dernier lieu une mélasse d'autant plus riche en incristallisable que le sucre était plus pur, car si l'on n'employait que du sucre raffiné, celle-ci ne devrait contenir que du glucose et serait exempte de matières salines.

Pendant les diverses opérations, y compris la cuite, on produit en incristallisable $0,40$ à $0,50$ de la pâte, selon la nature de celle-ci.

Nous avons donc obtenu de 100 kil. de sucre, représentant 125 k. de masse cuite à 80 %₀, par trois cristallisations successives :

	RENDEMENT.	INCRISTALLISABLE PRODUIT	
		Pour 100 kil. de pâte.	Pour 100 kil. de candi obtenu.
1 ^{er} jet, candi blanc.....	46.50	0.45	0.50
2 ^e jet, candi jaune.....	24.50	0.40	4.48
3 ^e jet, candi roux.	43.60	4.32	3.90
4 ^e , 5 ^e et 6 ^e jets, mélasse .	vergeoises (à vendre plutôt que de les mettre à la chaudière, pour se débarrasser de l'incristallisable qu'elles renferment).		

Si l'on avait opéré par rechargements successifs, afin d'obtenir des proportions égales de candi de différentes nuances, on aurait dû ajouter au sirop de la première cristallisation, une proportion de sucre brut égale à celle du candi obtenu, soit 43,5 %₀. Ainsi, pour une chaudière représentant 20 sacs = 2,000 kil., on ajoutera 870 kil. soit 8 sacs 5 de sucre clair et des dégraissages de filtres ; pour le second rechargement, on emploiera du sucre jaune, et pour le troisième, du sucre roux. Le dernier sirop pourra être cuit en vergeoise.

Pour 100 kil. de sucre fondu, et représentant 125 kil. de masse cuite, on obtiendra :

	RENDEMENT.	INCRISTALLISABLE PRODUIT	
		Pour 100 kil. de pâte.	Pour 100 kil. de candi obtenu.
1 ^{re} cristallisation, 1 ^{er} jet, candi blanc.....	43.50	0.45	0.50 candi blanc.
2 ^e " sirop du précédent + 43,50 sucre brut	43.50	0.34	0.90 candi clair.
3 ^e " " " ..	43.50	4.00	2.95 candi jaune.
4 ^e " " " ..	43.50	2.00	5.90 candi roux.
5 ^e " " " ..	43.50	3.00	8 80 candi roux.
ou vergeoise à expédier au commerce et mélasse.			

On voit, d'après ces résultats, que la production de l'incristallisable augmente très-rapidement lorsqu'on fait des candis communs, et que, dans le travail, il faut éviter de recharger un trop grand nombre de fois les sirops, surtout avec des sucres riches, car avec la filtration sur le noir, on arrive à obtenir des masses cuites peu colorées, qui renferment beaucoup de sucre incristallisable. On comprend aussi que c'est une grave erreur que d'ajouter des sucres riches à des sirops de candi roux, pour produire, pendant un grand nombre de rechargements, des candis foncés en nuance, quand la consommation en réclame.

La différence de rendement du sucre brut dans le travail du candi et celui des pains se calculera facilement, puisqu'elle ne dépend que de la production du sucre incristallisable. Ainsi :

Pour un candi blanc qui a produit 0.50 % d'incristall. p ^r 100 k., la perte sera 4.00.			
» jaune	»	4.20	»
» roux	»	4.00	»
» roux	»	5.00	»
			2.40.
			8.00.
			42.00.

Le coefficient mélassimétrique de l'incristallisable étant pris égal à 4.00.

L'administration des contributions indirectes admet une différence de 7 %₀, pour le calcul du drawbac à l'exportation du candi; on voit que ce nombre ne représente qu'une moyenne très-variable.

Nous donnons ci-dessous l'analyse de différents genres de candis :

1° *Candi blanc.* — Sucre chimiquement pur.

2° *Candi clair.*

Sucre cristallisable	99.70
» incristallisable	0.15
Cendres	0.05
Eau	0.10
	<hr/>
	100.00

La masse cuite titrait :

78 % sucre cristallisable.
1.30 » incristallisable.
1.30 cendres.

3° *Candi jaune.*

Sucre cristallisable	99.30
» incristallisable	0.20
Cendres	0.18
Eau	0.20
Autres matières, par différence	0.12
	<hr/>
	100.00

La masse cuite titrait :

Sucre cristallisable 77.75
» incristallisable 1.85
Cendres 2.00

4° *Candi rouge.*

Sucre cristallisable	99.10
» incristallisable	0.35
Cendres	0.20
Eau	0.20
Autres matières, par différence	0.15
	<hr/>
	100.00

La masse cuite avait la même composition que celle qui a fourni le candi précédent, mais la clairce n'avait pas été filtrée sur le noir.

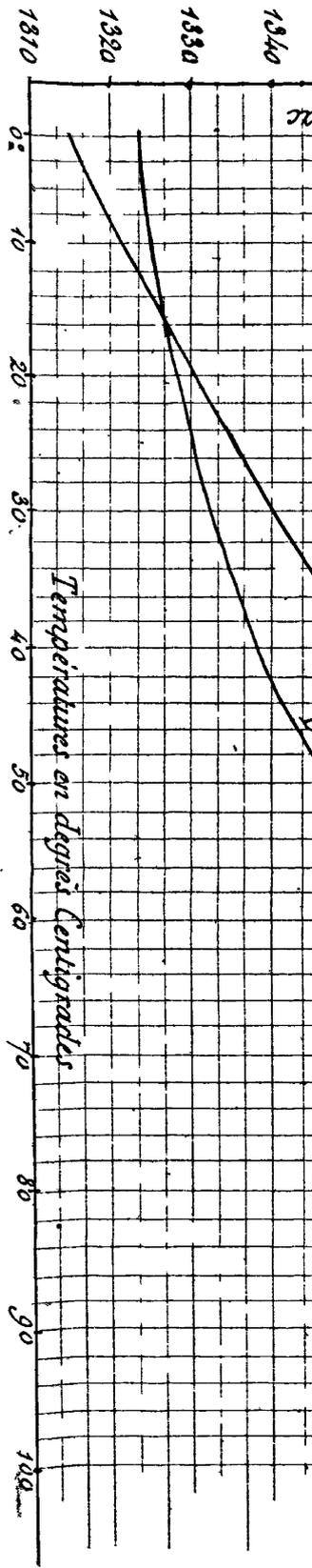
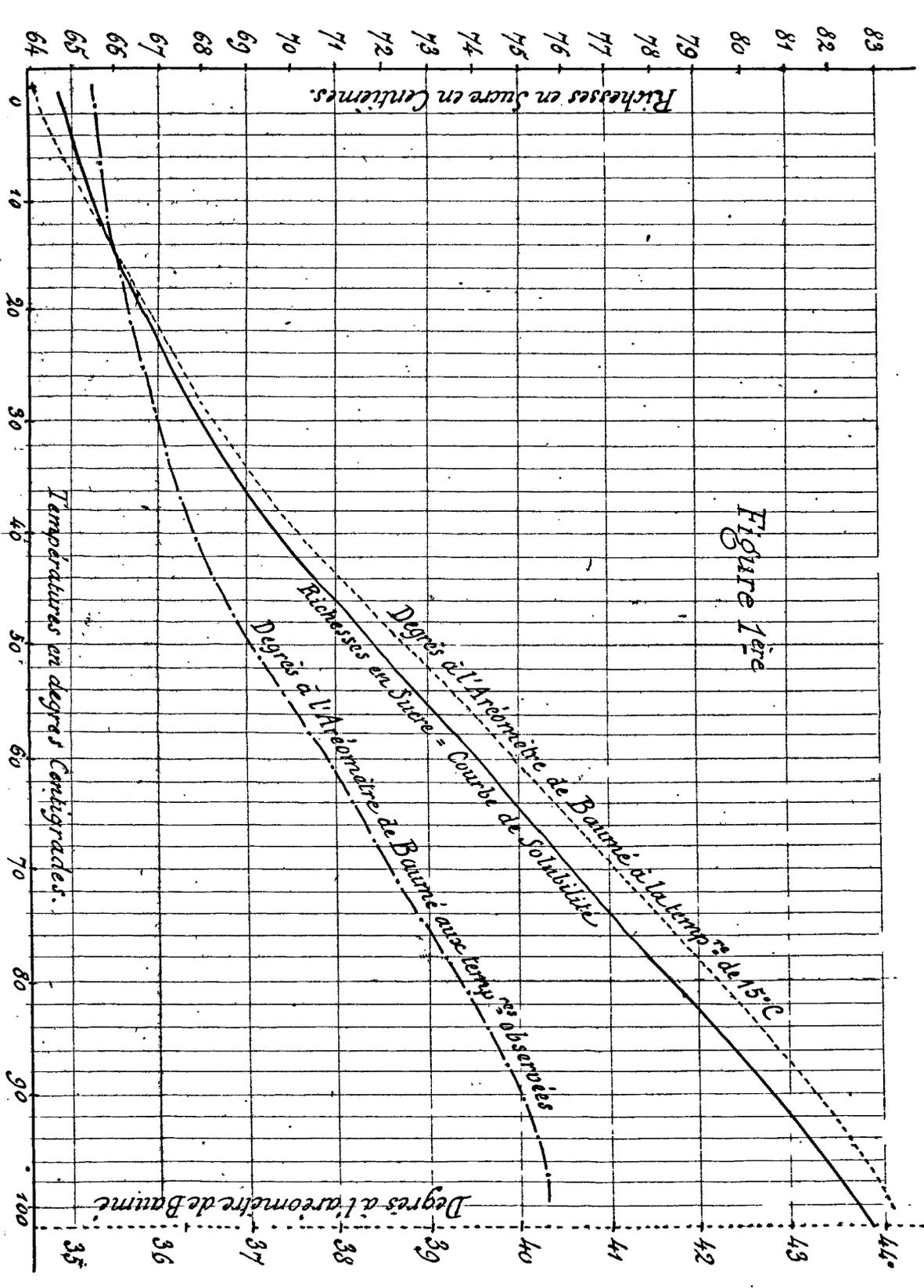
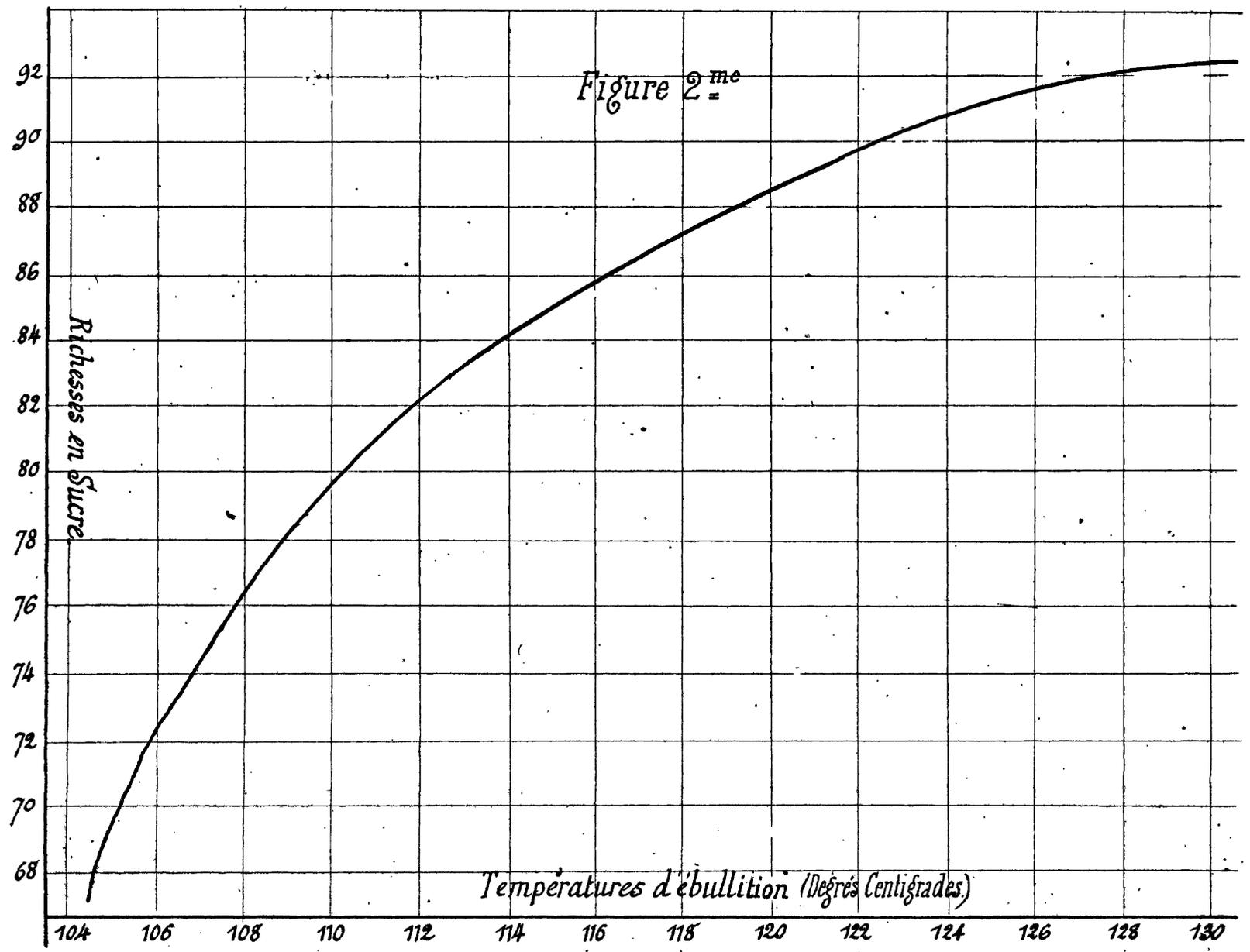
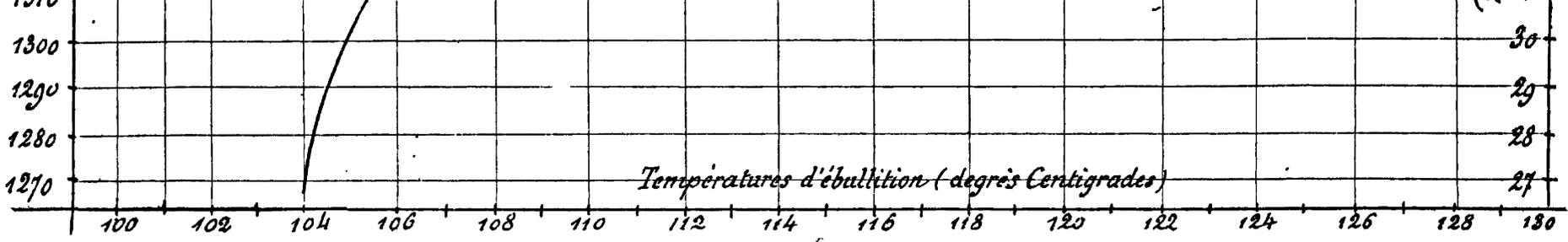
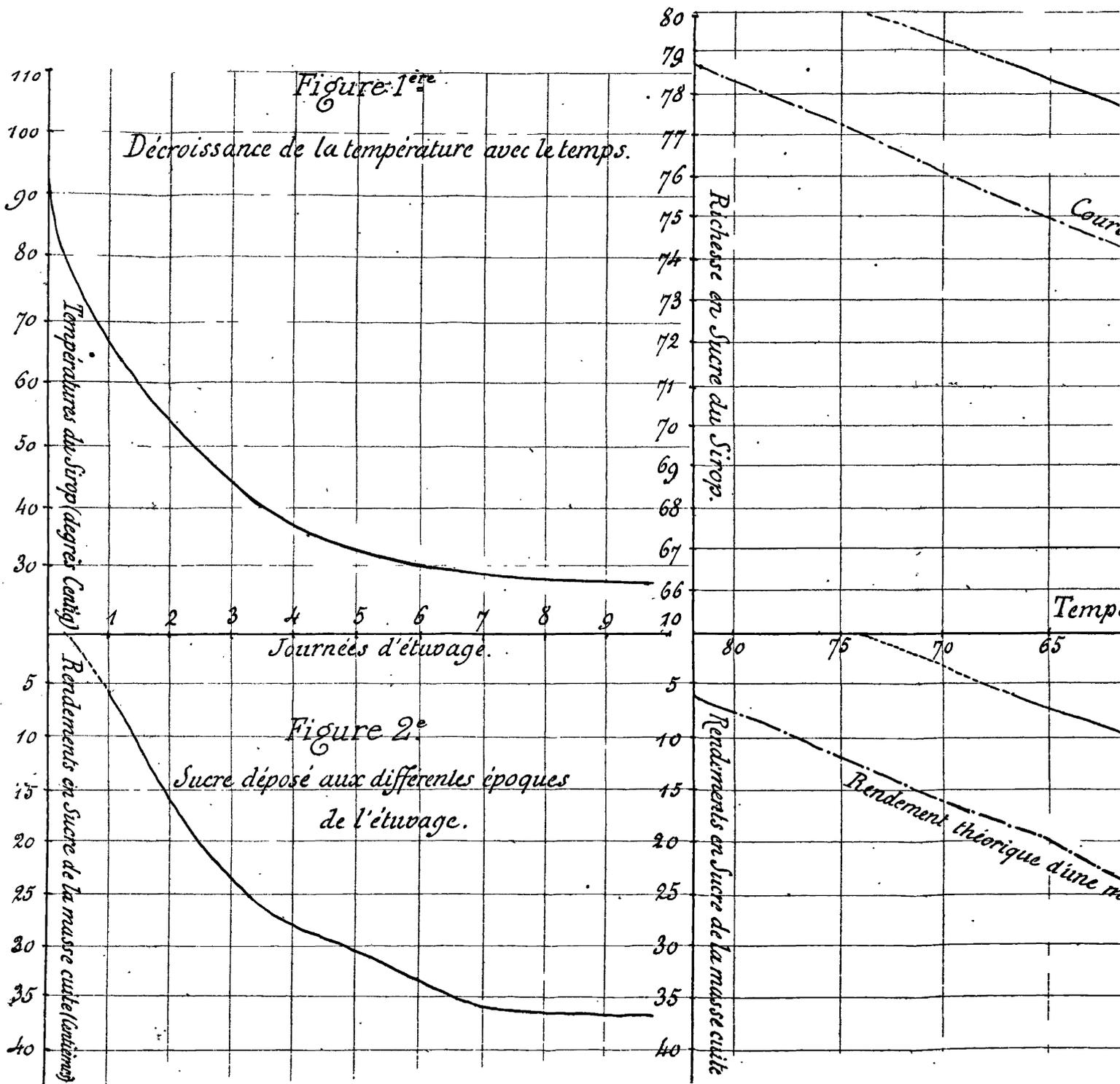
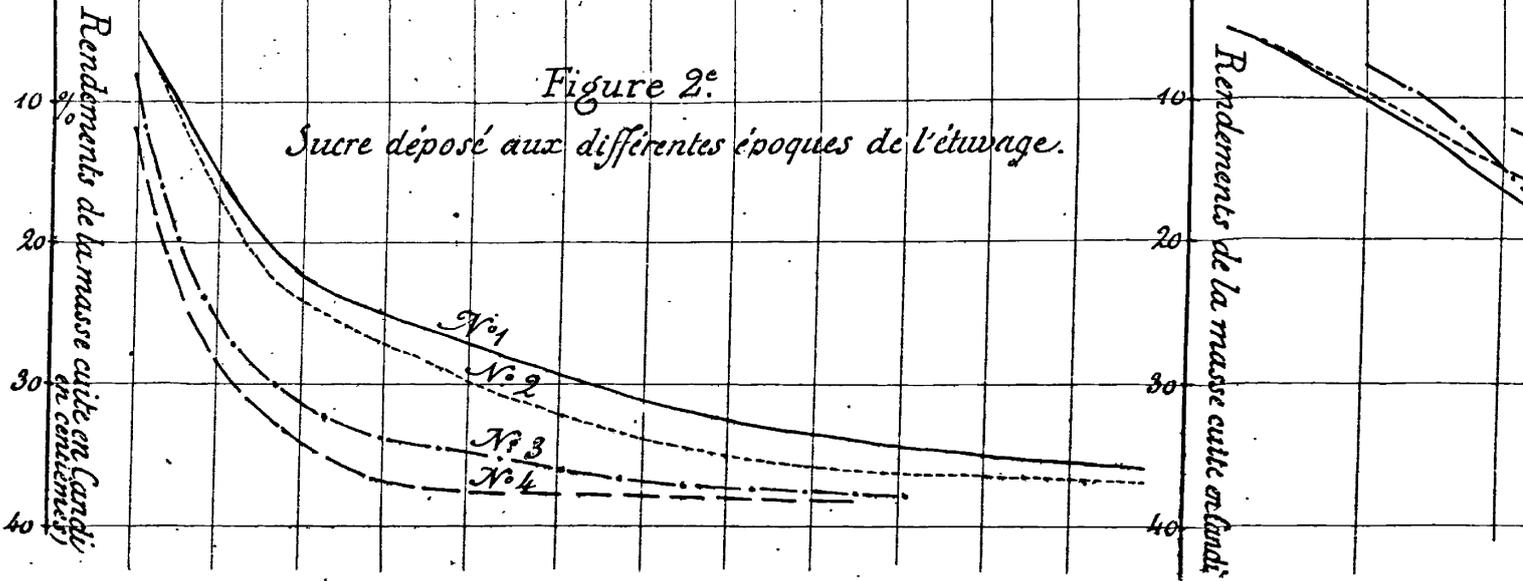
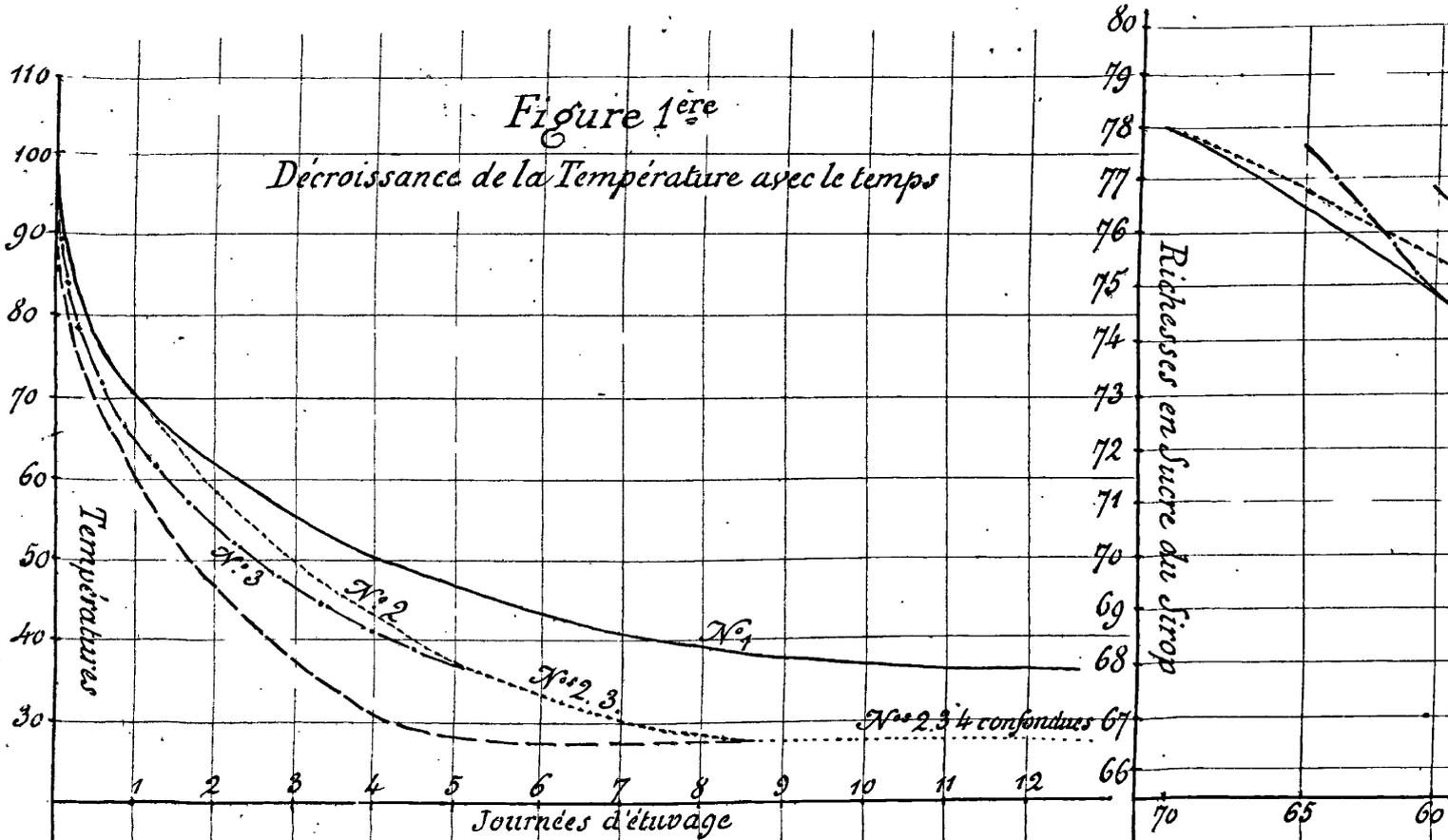


FIGURE 1ère









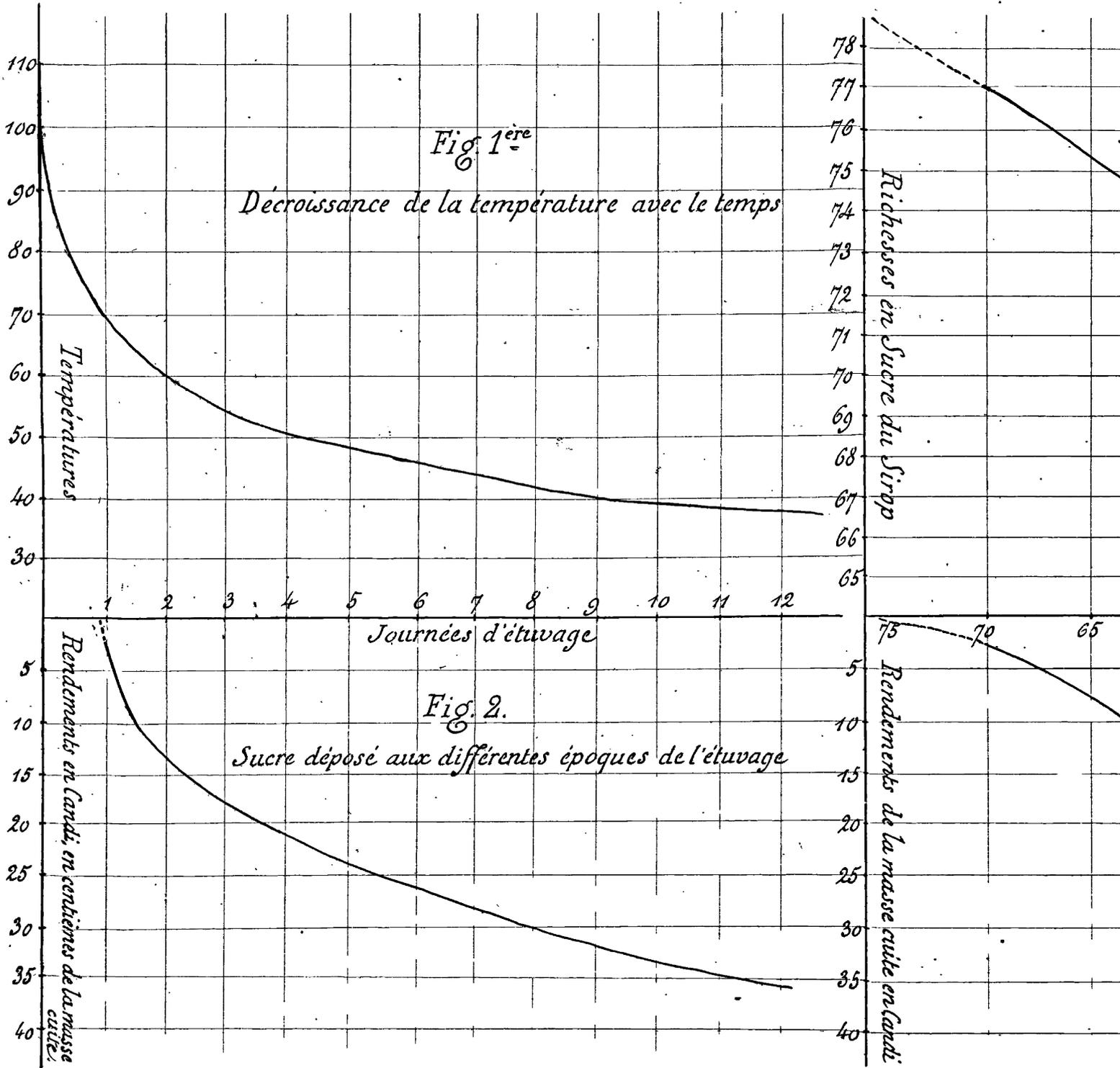


Figure 1^{ère}

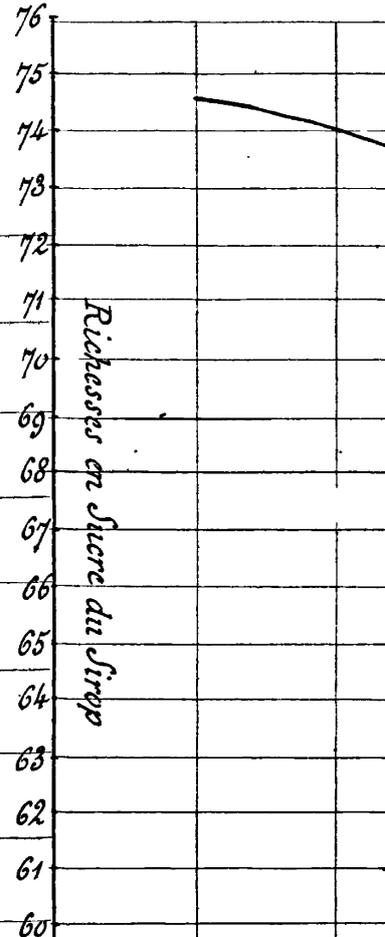
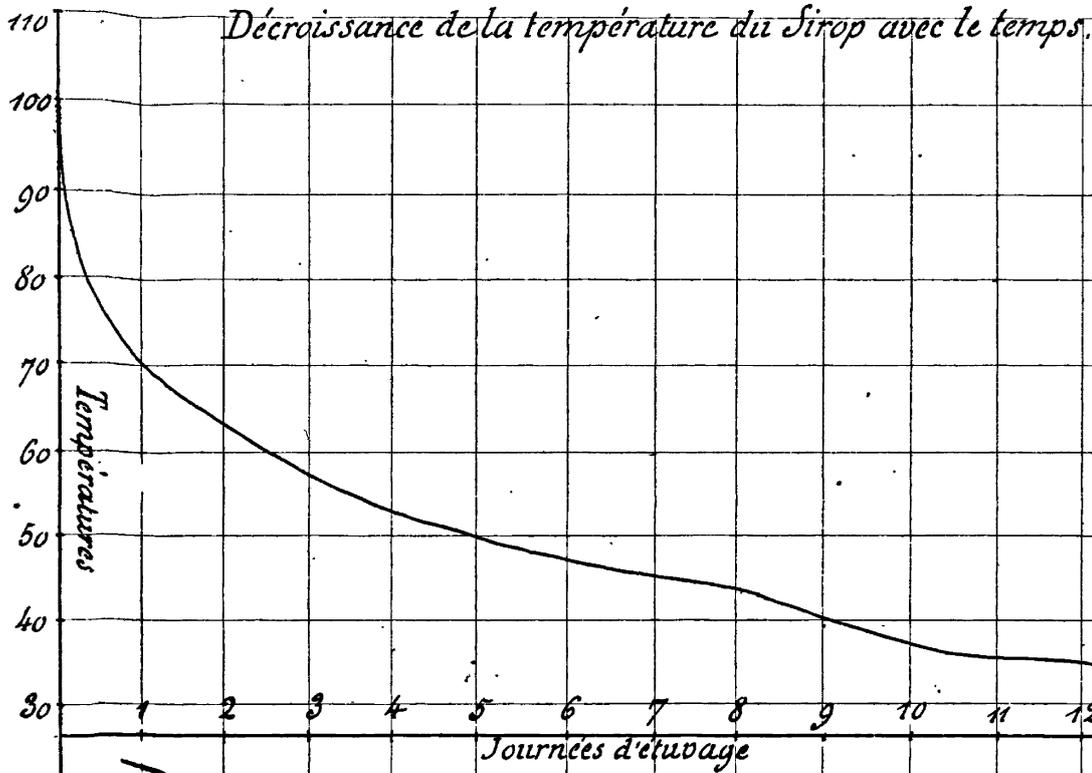
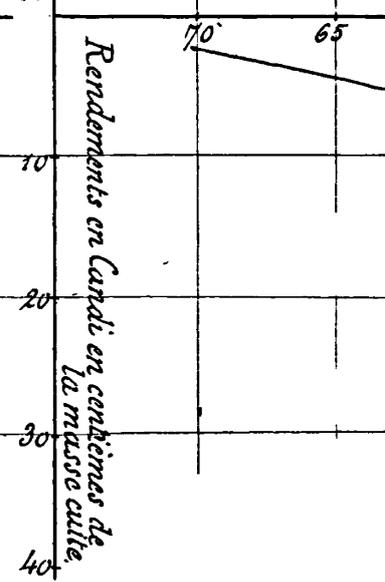
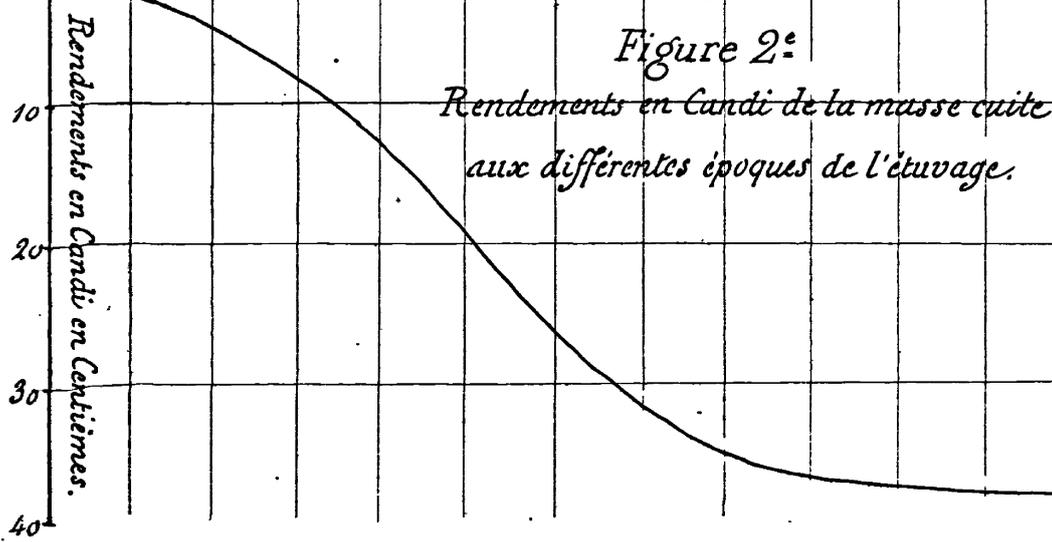


Figure 2^e



GAZ AUX HYDROCARBURES (SYSTÈME FRANÇAIS)

Par M. E. DU RIEUX.

MÉDAILLE D'ARGENT.

PRÉFACE.

Dissiper les ténèbres de l'obscurité, n'est-ce pas prolonger l'existence humaine et doubler, pour ainsi dire, la vie? Aussi ne doit-on pas s'étonner si, de toute antiquité, l'homme s'est efforcé d'empiéter sur la nuit et de reculer les limites assignées au jour, par la course solaire.

D'abord on ne connut que la lumière émise par l'âtre. La graisse des animaux, fondue et placée dans un pot en terre muni d'une mèche, fût seule pendant longtemps usitée. La bougie de cire vint ensuite donner au riche un luminaire plus accommodant. Enfin, durant tout le moyen-âge, le peuple n'employa que le fameux crachet alimenté par les huiles végétales et la modeste chandelle de suif.

La grande révolution dans l'art de l'éclairage ne date que du siècle dernier; elle commença par l'invention des lampes modérateurs, pour se continuer par celle du gaz qui, aujourd'hui, est presque uniquement employé à fournir la lumière.

DES DIVERS SYSTÈMES D'ÉCLAIRAGE ACTUELLEMENT EMPLOYÉS.

De l'éclairage aux huiles végétales. — L'emploi des huiles tirées des végétaux date de loin. S'il fut un temps où l'emploi de cet éclairage était communément usuel, il n'en est plus de même aujourd'hui, et le moment n'est pas éloigné où il aura complètement disparu de l'industrie. En effet, si sa vieillesse lui donne droit à nos respects, les nombreux inconvénients qu'il présente en font un des éclairages les plus défectueux.

Pour employer l'huile végétale à l'éclairage, on est obligé de se servir de lampes (vulgairement appelées du nom de l'inventeur Quinquet, Carcel, etc.), munies d'organes qui, sans avoir besoin de les décrire, font de chacune d'elles une machine demandant beaucoup de propreté et exigeant de fréquentes réparations. La nécessité de garantir la flamme par des verres qui, se salissant facilement, absorbent une grande portion de la lumière émise et que le moindre courant d'air fait casser, en est un des plus grands inconvénients. Enfin, au point de vue économique, sans tenir compte des nombreux frais d'entretien, de casse de verres, des réparations, de l'intérêt et de l'amortissement, son prix de revient est le plus élevé de tous. C'est ainsi qu'une lampe brûlant 42 grammes d'huile par heure, dans les meilleures conditions possibles, donne une lumière égale à sept bougies, ce qui remet le prix de l'éclairage au bec, avec l'huile à 100 francs les 100 kilos, à 4 centimes 2.

De l'éclairage aux huiles minérales. — L'éclairage aux huiles minérales est plus moderne. Il n'y a guère qu'une quarantaine d'années qu'il est bien connu. Son emploi en grand dans l'industrie remonte à la découverte du pétrole en Amérique.

Cet éclairage possède tous les inconvénients du précédent, et

cela à un degré plus intense. La case des verres y est plus fréquente par suite de leur forme particulière et de la haute température qu'ils atteignent pendant l'allumage : température qui résulte de la grande quantité de chaleur émise par la flamme ; il est aussi très-difficile de les tenir propres, car la quantité de carbone, existant en suspension dans la flamme de ces carbures, est plus considérable que dans celle des huiles végétales. Enfin, si l'on ajoute à ces désavantages les risques d'accidents personnels et d'incendie provenant soit de la rupture des lampes, soit du maniement de la matière, on accordera alors qu'il est beaucoup plus défectueux encore que le précédent. Ce qui a pu faire son succès temporaire, c'est son bon marché fictif provenant du bas prix de la matière. Pour dissiper cette erreur, il suffit de considérer que, par suite de l'état toujours sale des verres, il faut produire une grande quantité de lumière pour en retirer une faible partie. C'est ainsi qu'une lampe brûlant 35 grammes à l'heure, donnant, avec un verre propre, sept bougies, coûte, avec du pétrole à 70 francs les 100 kilos, 2 centimes 35. Mais, comme industriellement on ne recueille que 60 % de cette quantité de lumière, il s'en suit que l'éclairage revient à 3 centimes 43 par heure, sans tenir compte des réparations, entretien, intérêt et amortissement.

De l'éclairage aux gaz. — L'éclairage au gaz, dû au génie de Lebon, vit le jour au commencement de ce siècle. Ses débuts furent pénibles, mais les nombreux avantages qu'il présente, lui conquirent bientôt la place qui lui était véritablement réservée. Avec lui pas de lampes à réparer, de mèches à couper, de verres à remplacer, et si à cela on ajoute la clarté de sa flamme, sa propreté, sa commodité, son instantanéité et surtout son bon marché, on s'étonne comment il a mis si longtemps à se faire connaître.

Le charbon fut d'abord seul employé pour produire le gaz d'éclairage, mais à mesure que la science progressait, on lui reconnut des défauts qui firent désirer de trouver mieux. Des études

approfondies montrèrent que les vices qu'on lui reprochait étaient le fait, non du mode de production de lumière, mais de la matière première dont on se servait. La voie indiquée, il n'y avait plus qu'à s'y engager : c'est ce qui fut fait. On essaya les graisses, le suif, les huiles minérales et végétales, la résine, etc., etc., mais tous ces essais restèrent infructueux, faute d'un bon appareil pour produire le gaz avec ces corps.

Rien de bien sérieux ne fut entrepris avant 1860, époque à laquelle la découverte de nombreuses sources, en Amérique, fit affluer sur les marchés européens d'énormes quantités d'huiles minérales, à un bas prix. On reprit alors les recherches pour substituer, dans la fabrication du gaz, cet hydrocarbure à la houille, et, en 1862, Tompson et Hind prenaient, au Canada, un brevet pour un appareil destiné à fabriquer un gaz propre à l'éclairage, au moyen des huiles de pétrole. De cette année datent les premiers essais industriels pour l'emploi de ces huiles ou de leurs dérivés à la production du gaz d'éclairage.

CHAPITRE II.

DU GAZ OBTENU DES HUILES MINÉRALES OU DE LEURS DÉRIVÉS.

Les appareils construits dans le but d'obtenir, avec les huiles minérales, un corps aériforme, inflammable, avec production de lumière, peuvent se classer dans deux catégories, suivant qu'ils reposent sur l'une ou l'autre de deux propriétés distinctes de ces huiles ou de leurs dérivés.

Pour bien les saisir, il est nécessaire de dire deux mots sur le travail qu'on doit faire subir à ces huiles pour les rendre propres à l'éclairage domestique.

Les huiles minérales, telles qu'on les trouve dans le sol, ne

peuvent être employées dans les lampes que tout le monde connaît. Elles doivent être soumises auparavant à une distillation fractionnée, ayant pour but d'extraire les principes trop volatils qui rendraient leur maniement très-dangereux et ceux trop denses qui nuiraient à la capillarité de la mèche.

Dans cette opération, tous les produits qui se distillent en dessous de 150° sont mis de côté ; on ne recueille que ceux qui passent au réfrigérant entre 150 et 280° . Quant à ceux qui ne se distillent qu'au-dessus de 280° , ils furent longtemps sans emploi. On a donc deux résidus dans cette fabrication : l'un formé des produits qui se distillent au-dessous de 150° , l'autre de ceux qui ne se volatilisent qu'au-dessus de 280° . Les produits qui se distillent au-dessous de 150° , forment un liquide vulgairement appelé essence, huile légère, naphte, gazoline, émettant des vapeurs inflammables en quantité considérable, même à la température ordinaire : il est donc dangereux à manœuvrer.

Quant à l'autre, c'est tout le contraire, il n'émet plus aucune vapeur ; on peut en approcher, sans danger, un corps en ignition ; il est même solide vers 0° . Or, si l'on met en contact intime, avec le premier de ces produits, un volume d'air limité, il ne tarde pas à se saturer de vapeurs essentielles, et, si l'on amène ce mélange, en le comprimant légèrement, à l'extrémité d'un bec ordinaire, on peut l'enflammer avec production de lumière. Tel est le principe des appareils appelés carburateurs.

Les appareils à gaz aux hydrocarbures et dans lesquels on emploie les résidus distillant au-dessus de 300 degrés ou les corps bruts eux-mêmes, reposent sur cette propriété qu'ont les hydrocarbures naturels de se dissocier au contact d'un corps porté au rouge cerise en donnant naissance à des carbures gazeux, en même temps qu'ils laissent un dépôt de carbone.

CHAPITRE III.

DES CARBURATEURS.

Comme on l'a vu, les carburateurs ont pour but l'emploi des huiles légères, essence, naphte, gazoline, etc., pour fabriquer un mélange gazeux, inflammable. Mais, si l'expérience citée plus haut réussit dans un laboratoire, il n'en est plus de même dans son application industrielle; les raisons suivantes le feront comprendre.

D'abord, avec ces appareils, on ne fait que saturer de vapeurs d'essence un volume donné d'air. Or, on sait combien les vapeurs en général sont sensibles aux changements de température. Tandis qu'un gaz se dilate ou se contracte, les vapeurs se dégagent ou se condensent suivant que la température s'élève ou s'abaisse; si bien qu'une atmosphère peut contenir, à une température donnée, des quantités considérables de vapeurs et en être presque complètement dépourvue à une température inférieure: c'est ce qui arrive avec les carburateurs. Si vous saturez votre air à une température de 12°, par exemple, et que le mélange traverse un milieu à 5°, il se condense une quantité de vapeurs proportionnelle à la différence des forces élastiques de ces vapeurs à 12° et 5°. Si cette condensation se fait dans un tuyau, il ne tarde pas à être obstrué. Or, c'est ce qui est toujours arrivé; aussi a-t-on cherché divers moyens d'y obvier, et notamment en chauffant la tuyauterie au moyen de becs spéciaux, ou bien en la préservant des refroidissements extérieurs. Mais on n'a pas encore pu, par un moyen pratique industriellement, éviter cet inconvénient.

On sait que quand un liquide quelconque se transforme en vapeur, il y a toujours absorption de calorique à la masse qui se vaporise et que, si on ne lui restitue pas la chaleur ainsi perdue, sa température peut s'abaisser assez pour qu'il se solidifie. Lorsqu'on commence à insuffler l'air dans les carburateurs, la température du liquide étant relativement élevée, la force élastique de la

vapeur est assez considérable et la quantité de matières carbonées entraînées est suffisante pour rendre l'air combustible. Mais à mesure que l'insufflation continue, la température du liquide baisse, la force élastique de sa vapeur diminue et le volume de matières carbonées contenues dans l'unité de volume d'air ne tarde pas à être tel que l'air ne peut plus s'enflammer.

On a donc d'abord un éclairage suffisant qui va en s'amointrissant avec la durée de l'opération, pour cesser complètement au bout d'un certain temps et cela quand la température du liquide en évaporation sera trop basse. On a tenté de parer à cet inconvénient de diverses manières et notamment en chauffant continuellement le récipient; mais le remède étant pire que le mal, on l'a abandonné, et aujourd'hui rien n'a été trouvé encore pour y obvier.

Ces deux inconvénients ne seraient-ils individuellement que secondaires, qu'il s'en présenterait immédiatement un troisième inhérent à la matière employée.

Le produit appelé essence de pétrole, gazoline, etc., n'est que le mélange de plusieurs hydrocarbures de compositions différentes et volatilisables chacun à une température différente.

C'est ainsi qu'on y trouve :

Hydrure de butyle volatilisable à	0°.
» d'amyle »	à 30°.
» de caproyle »	à 68°.
» d'œnantyte »	à 92°.

Or, quand on fait passer l'air dans ce mélange pour le saturer, on commence par enlever les corps les plus volatils et à mesure que ceux-ci diminuent, la quantité de matière gazeuse, dont se sature l'air, diminue, si bien qu'au bout d'un certain temps il reste dans l'appareil un produit n'émettant plus assez de vapeurs pour être utilisé, et cela quand tous les corps du mélange volatilisables au-dessous de la température de ce dernier sont volatilisés. Il reste alors un résidu souvent considérable qu'on ne peut employer.

Enfin, pour terminer, il faut signaler le grave danger qui résulte de la présence, dans la tuyauterie et dans tous les appareils, d'un mélange explosible, qui peut s'enflammer à un moment donné et provoquer l'explosion de la tuyauterie et des récipients, et cela avec embrasement général. Cet accident peut arriver si, par exemple, la pression dans la tuyauterie venait à être négative. Il y aurait dans ce cas aspiration des flammes des brûleurs dans l'intérieur des tuyaux et inflammation générale. Cet accident ne peut arriver avec le gaz, car il ne contient pas en mélange une quantité d'oxygène libre suffisante pour s'enflammer.

CHAPITRE IV.

DE LA FABRICATION DU GAZ AVEC LES HYDROCARBURES.

Si on laisse tomber dans une enceinte privée d'air un mince filet d'un carbure d'hydrogène liquide à chaud sur un corps chauffé au rouge cerise, il se forme : d'une part un corps gazeux qui est un mélange de proto et de bi-carbure d'hydrogène, et de l'autre un dépôt de carbone. Cette réaction n'est pas seulement la propriété des huiles minérales en particulier, mais de toutes les huiles en général. Si tous les hydrocarbures jouissent de cette propriété, les résultats de son application ne sont pas les mêmes avec tous ; ils varient évidemment avec leur composition primaire et, en général, le rendement en gaz est d'autant plus élevé que leur richesse en hydrogène est plus forte, comme le prouve ce qui suit :

Dans cette réaction, le gaz qui tend à se former principalement est l'éthylène, et, comme conséquence de l'action de la chaleur sur celui-ci, du formène. Or, si l'on remarque que la transformation de l'éthylène en formène se fait sans changement de volume, mais avec un simple dépôt de deux volumes de vapeur de carbone, on

procéder pour l'établissement du rendement en gaz, d'une manière donnée, en ne considérant que la formation de l'éthylène.

Ceci dit, supposons un hydrocarbure contenant :

PÉTROLE BRUT	{	Carbone	85
		Hydrogène	13
		Divers	2
			100 gr.

Six grammes de carbone et un gramme d'hydrogène donnant sept grammes de bi-carbure d'hydrogène, ce produit donnera théoriquement par 100 kilos :

$$13^{hy} + 85^{ca} - (85^{ca} - 13^{hy} \times 6^{o\text{ég. d'hy}}) = 91 \text{ kil. de gaz.}$$

Une autre carbure contenant :

HUILE DE COLZA	{	Carbone	85
		Hydrogène	6
		Divers	9
			100 gr.

Donnera :

$$6 + 85 - (85 - 6 \times 6) 42 \text{ kil.}$$

Si le rendement en gaz diminue avec l'hydrogène, le dépôt de carbone augmente de son côté; ainsi le premier produit donne 8 kilos de carbone aux 100 kilos, et l'autre 49. D'où double avantage à employer les produits les plus riches en hydrogène.

Ces résultats, que la théorie indique, ont été confirmés par la pratique. C'est ainsi que :

Les pétroles bruts ont rendu aux 100 kilos.	76 à 80 M°
Les naphtes de Russie	70 à 75 »
Les huiles de résine	58 à 62 »
Les huiles déparaffinées de schiste	50 à 51 »
Les huiles paraffinées.	40 à 45 »

CHAPITRE V.

DESCRIPTION DU NOUVEL APPAREIL POUR FABRIQUER LE GAZ D'ÉCLAIRAGE
AU MOYEN DES HUILES DE PÉTROLE, DE SCHISTE OU DE LEURS DÉRIVÉS.

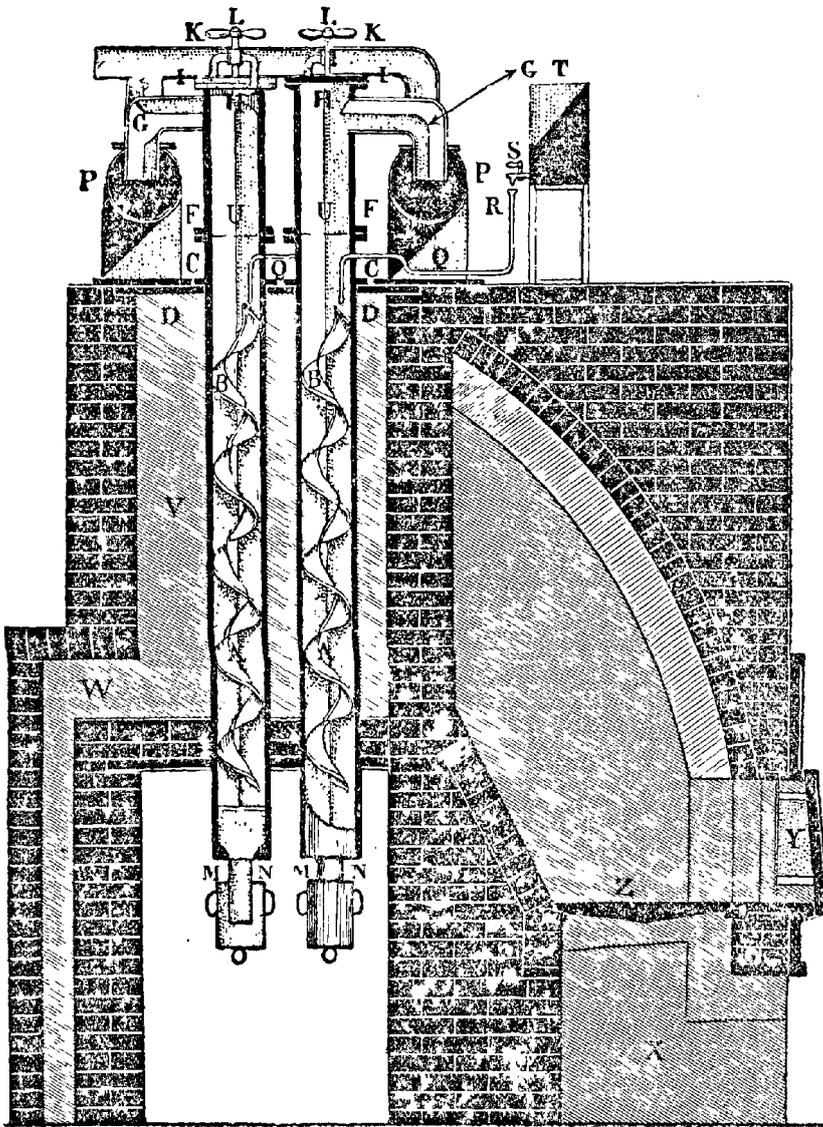
Cet appareil se compose d'un fourneau dont Z est la grille, Y la porte, X le cendrier et W la gargouille. Ce fourneau renferme dans l'espace V, intermédiaire entre le foyer et la gargouille, une ou plusieurs cornues verticales A, disposées de façon à pouvoir être chauffées en leur partie médiane et sortant par leurs deux extrémités du massif de maçonnerie. Cet espace V, est fermé, en sa partie supérieure, par une plaque D, garnie de trous, de diamètre un peu supérieur à ceux des cornues par lesquels on les embotte.

Chaque cornue porte vers sa partie supérieure une bride C, qui fait que, quand on l'engage dans les trous de la plaque, D, elle ne peut descendre indéfiniment et, par suite, reste suspendue verticalement. Au-dessus de cette bride, à quelques centimètres, s'en trouve une autre F, sur laquelle vient se boulonner une trompette G, qui relie une ou plusieurs cornues au barillet P.

Les cornues A, A, sont garnies dans leur intérieur d'une saillie continue B, B, venue de fonte avec la paroi et affectant la forme d'un ruban disposé en spirale autour de cette paroi, de manière à former une espèce de gouttière, la normale au plan de cette hélice étant oblique par rapport à la verticale. Grâce à cette disposition, si on verse un liquide quelconque sur ce ruban en sa partie supérieure, il est obligé de courir sur cette spire et de la parcourir en léchant la cornue, sur une longueur égale à son développement.

Chacune de ces cornues est fermée en sa base par une plaque M, boulonnée sur elle et qui porte un tube descendant N. Ce tube vient s'engager dans un contre-tube mobile O, ou tampon fermé

en une de ses extrémités et contenant de l'eau de manière à faire joint hydraulique. Ce tampon est muni d'une disposition en bayonnette qui permet, après avoir emboîté le tube N, de l'y suspendre facilement.



En l'endroit où ces cornues émergent du fourneau, se trouve en chacune d'elles un syphon Q, descendant dans son intérieur, le long de la paroi, jusqu'à quelques centimètres de la spire et portant en leur extrémité, située hors du fourneau, un entonnoir R, dans lequel coule du réceptacle T, par le robinet S, le liquide à gazéifier.

Quant aux trompettes, elles portent en leur partie II une ouverture ayant même axe et même section que la cornue dont le tuyau U, n'est que le prolongement; ces ouvertures sont fermées par un couvercle I, qu'un étrier K, et une vis de serrage L, permettent de fixer solidement sur l'ouverture et par suite de la fermer hermétiquement.

Du fonctionnement de cet appareil.

Pour mettre en route l'appareil, on défait les couvercles I, I, et les tampons O, O, puis on chauffe les cornues jusqu'à ce qu'elles soient au rouge cerise, dans toute leur partie soumise à l'action du feu. Cette température acquise, on remplit d'eau les tampons R, R, et on les fixe aux tubes plongeurs N, N, on place les couvercles I, I, après les avoir lutés avec de l'argile, on les serre au moyen des vis de serrage L, L, puis on laisse couler du réceptacle T, par le robinet S, dans les syphons Q, Q, le liquide à gazéifier.

Les syphons ne tardent pas à s'emplier, puis le liquide à pénétrer dans les cornues A, A. Aussitôt que le liquide touche la spire B, B, chauffée au rouge cerise, il se décompose et se transforme en gaz, avec dépôt de carbone. Le gaz passe dans la trompette G, G, puis dans le barillet P, P, de là dans une colonne à coke, puis au réservoir ou gazomètre. Le carbone se dépose sur la spire, là où a lieu la transformation.

Ce carbone, par suite de son peu de combustibilité de la chaleur, fait perdre aux surfaces qu'il recouvre tout pouvoir de dissociation; aussi lorsque le liquide vient au contact d'une telle surface, il ne fait que la parcourir, jusqu'à ce qu'il trouve une partie de la spire

libre de tout dépôt ; là il se décompose et dépose son excès de carbone. Au commencement de l'opération le liquide à gazéifier trouve toutes les surfaces libres de tout dépôt et se transforme en gaz dès son contact ; mais bientôt, par suite du dépôt charbonneux, il doit aller la chercher plus loin, en contournant la spire. On comprend donc que quand il se sera ainsi déposé graduellement du carbone sur toute la spire, la gazéification n'aura plus lieu et il faudra nettoyer la cornue. Pour cela on ôte les tampons O, O, on enlève les couvercles I, I. La cornue étant verticale et chaude dans une partie de sa longueur, un fort courant d'air ne tarde pas à s'établir, le carbone déposé dans la cornue prend feu au contact de l'oxygène et brûle. Lorsqu'il est brûlé, on replace les tampons O, O, et les couvercles I, I, et on remet en route en ouvrant le robinet S, qu'on avait fermé avant de nettoyer les cornues.

CHAPITRE VI.

ÉTUDE COMPARATIVE DES GAZ DE HOUILLE ET D'HYDROCARBURES
ET AVANTAGES DES UNS SUR LES AUTRES.

Les houilles dont on se sert pour fabriquer le gaz, varient de composition suivant leur provenance ; en général elles contiennent :

Carbone	80 %
Hydrogène.	5
Oxygène	12
Azote, soufre, arsenic.	3
	<hr/>
	100

Soumises à la distillation sèche, elles donnent environ 32,5 M. C. de gaz aux 100 kilos et 64 kilos de coke.

Le gaz obtenu contient du formène, de l'éthylène et de l'acétylène, de l'oxyde de carbone, de l'acide carbonique, cyanhydrique,

hypoazotique, sulfureux; et des hydrogènes sulfurés, arséniés et phosphorés. — Le titre est de six bougies.

Quant aux pétroles ou leurs dérivés ils contiennent :

Carbone	86
Hydrogène	13
Divers	1
	<hr/>
	100

Économie de 90/100 sur le transport de la matière première

100 kilos de pétrole donnent 75 M. C. (chiffre moyen) de gaz d'un titre de trente-cinq bougies et qui n'est formé que d'acétylène, d'éthylène et de formène.

La première conclusion à tirer, c'est que 100 kilos de pétrole donnent autant que

$$\frac{100 \times 75 \times 35}{32,5 \times 7} = 1000 \text{ kilos de houille.}$$

Or, si 100 kilos de pétrole donnent autant de lumière que 1,000 kilos de houille, c'est tout d'abord une économie de 9/10 sur le prix de transport de la matière première.

Emplacement moindre.

Si le gaz aux hydrocarbures ne contient que du formène, de l'éthylène et de l'acétylène, c'est-à-dire les seuls principes éclairants d'un gaz, il s'en suit qu'il n'a pas besoin d'épuration. Cet avantage se traduit dans la pratique par une différence dans la grandeur des appareils.

C'est ainsi qu'un gazomètre de 200 becs, à la houille, brûlant cinq heures, exige pour les bâtiments un emplacement de :

$$10 \text{ mètres} \times 5 = 50 \text{ M. C. pour les bâtiments,}$$
$$\text{et pour la cloche } 200 \text{ l.} \times 5 \text{ h.} \times 150 \text{ l.} = 150 \text{ M. C.}$$

Tandis que le même appareil pour le gaz aux hydrocarbures demandera :

5 × 5 pour les bâtiments, et pour la cloche 30 × 200 × 5 = 30 M. C.

Prix de construction et d'achat moindres.

De ce deuxième avantage il en découle un troisième, c'est que les gazomètres aux hydrocarbures coûtent 40 % meilleur marché que ceux à la houille de même puissance, pour la construction de la maçonnerie, charpente, etc., et 25 % en moins pour la partie métallique.

De plus, si l'on remarque la minime quantité de gaz brûlé par les becs, on en déduira qu'avec ce système il faut des tuyauteries de diamètre moindre. En s'en rapportant aux rapports entre les quantités consommées, on voit que le gaz aux hydrocarbures veut une tuyauterie d'environ la moitié plus petite en diamètre que pour le gaz à la houille, ce qui se traduit par une économie de 30 %.

Absence d'épuration.

Un autre avantage se présente naturellement : tandis que le gaz à la houille aura besoin d'une épuration méthodique très-soignée, pour lui enlever les corps étranger qu'il contient, ou tout au moins ceux qui sont enlevables ; celui aux hydrocarbures ne devra pas subir cette opération, et cela parce qu'il ne contient aucun principe non éclairant.

Cette question sera rendue d'autant plus importante qu'en se plaçant au point de vue de l'acide carbonique et du pouvoir éclairant, on remarquera que dans l'échantillon de houille cité plus haut, qui contient 12 % d'oxygène, le gaz pourra en contenir jusqu'à :

$$\frac{12 \times 22}{16} = 16 \text{ gr. 5 d'acide carbonique.}$$

et que 1 % d'acide carbonique diminue de 5 % le pouvoir éclairant.

Tandis que le maximum d'acide carbonique que peut contenir le gaz extrait des hydrocarbures est de :

$$\frac{22 \times 1}{16} = 1 \text{ gr. } 37.$$

C'est-à-dire 12 fois moins.

Avantages au point de vue hygiénique.

Les avantages au point de vue hygiénique, d'un gaz sur l'autre, ne sont pas moins considérables.

C'est ainsi que, par le seul fait de l'emploi comme matière première de la houille, qui contient de l'azote, de l'oxygène, du soufre, du phosphore et de l'arsenic, on trouve dans le gaz de houille :

1° De l'ammoniaque, résultant de la combustion des matières azotées du charbon ;

2° De l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone, produits de la combustion entre le charbon et son oxygène constitutif ;

3° Du sulfure de carbone, venant de l'action du soufre sur le coke rouge ;

4° De l'acide cyanhydrique, engendré par la substitution de deux éléments de carbone à deux d'hydrogène dans l'ammoniaque, et cela par suite de la présence de ces deux corps à haute température ;

5° De l'acide hyponitrique, qui résulte de la transformation de l'ammoniaque en présence d'une quantité suffisante d'oxygène ;

6° Des hydrogènes sulfurés, arséniés, phosphorés, issus de la combinaison de l'hydrogène avec ces corps.

Quelque bien épuré que soit un gaz de houille, il contient toujours de ces corps qui, en passant par l'intermédiaire de la flamme, s'oxydent et se transforment en divers acides qui se retrouvent dans l'atmosphère des salles éclairées et dont la présence est souvent révélée, soit par la corrosion des livres, reliures, dorures et métaux, soit par la gêne que la respiration y ressent.

Il n'est pas nécessaire d'insister sur les propriétés toxiques de chacun de ces corps gazeux, en suspension dans l'atmosphère des locaux éclairés par le gaz de houille, elles sont suffisamment connues. Du reste, il n'y a qu'à citer le malaise que l'on éprouve quand on séjourne dans une chambre où se trouvent accumulés un certain nombre de becs de gaz de houille.

L'analyse n'a signalé, dans les hydrocarbures à fabriquer le gaz, aucun des corps simples de ces divers produits, aussi les résidus de la combustion de ces sortes de gaz ne sont-ils que ce qu'ils doivent être : de l'eau et de l'acide carbonique.

Bien que l'acide carbonique et l'eau ne soient pas délétères, leur présence, en quantité, dans une atmosphère peut néanmoins nuire à l'organisme, en ne permettant pas aux poumons de mettre en dialyse avec le sang veineux une atmosphère assez riche en oxygène, pour qu'il puisse, pendant son séjour dans les capillaires, se charger d'une quantité d'oxygène nécessaire à l'entretien de la combustion cellulaire. Aussi cette action, bien que lente, ne tarde pas à occasionner des troubles vitaux dont souvent on cherche la cause là où elle n'est pas. Placé à ce point de vue, tout l'avantage est encore aux gaz aux hydrocarbures.

Le gaz extrait des hydrocarbures est très-riche en carbone et par suite très-éclairant. Il suffit d'en brûler des quantités infiniment petites pour en avoir une grande production de lumière. Il a été reconnu, par des expériences photométriques, (gaz fabriqué avec le pétrole brut), avoir un pouvoir éclairant six à sept fois supérieur au gaz de houille. Il s'en suit donc un triple résultat, La lumière fournie par le gaz aux hydrocarbures sera obtenue avec une forma-

tion moins grande d'eau et d'acide carbonique et une absorption ou consommation moins grande d'oxygène, d'où, d'un côté, on aura une atmosphère plus pure, et de l'autre, plus riche en oxygène. Il est possible de calculer approximativement ces différences.

La composition chimique moyenne du gaz d'éclairage extrait de la houille est, pour 200 litres :

Hydrogène bi-carboné	24
Hydrogène proto-carboné	116
Hydrogène libre.	32
Divers.	28
	<hr/>
	200

La combustion de ces 200 litres exigera 322 litres d'oxygène et donnera 227 grammes d'acide carbonique et 226 grammes d'eau.

Or, le gaz extrait des hydrocarbures contient, en moyenne, par 30 litres :

Hydrocarbure bi-carboné	10,5
Hydrogène proto-carboné	19,2
Divers	0,3
	<hr/>
	30,0

Ces 30 litres consomment 69 litres 6 d'hydrogène et donnent 65 grammes d'acide carbonique et 42 grammes d'eau.

On voit donc que le gaz aux hydrocarbures use cinq fois moins d'oxygène pour produire la même lumière que le gaz de houille et qu'il produit quatre fois moins d'acide carbonique et d'eau. Double avantage.

Facilité d'une marche discontinue de l'appareil.

Dans la plupart des établissements industriels on ne travaille que de six heures du matin à huit heures du soir. Or, dans nos latitudes, pendant une certaine partie de l'année, les jours ont une longueur

plus grande que cet espace de temps, mais ensuite ils vont en diminuant ; si bien qu'il faut d'abord éclairer une demi-heure, puis une heure, puis deux et ainsi de suite, pour finir inversement. Il s'ensuit que la consommation du gaz ne peut être régulière ; on consomme d'abord peu, pour n'atteindre le maximum qu'en décembre.

Les appareils à la houille, par suite de leur volume, exigent un temps considérable pour être amenés à la température suffisante à la distillation, et, une fois chauds, ils doivent l'être toute la campagne. Or donc, dans le commencement de l'hiver, lorsqu'il faut du gaz, il est nécessaire de chauffer une grande partie du temps sans distiller et cela en pure perte, pour empêcher l'appareil de se refroidir. A la fin de l'hiver le même inconvénient se reproduit.

Pour éviter ce désavantage, beaucoup d'industriels ont des fours de puissances graduées, qui marchent progressivement ; mais une telle installation coûte très-cher et n'est possible que dans les grandes usines. Dans ce cas on ne retire pas encore la quintessence du travail de l'ouvrier.

Avec les appareils à gaz aux hydrocarbures, ces inconvénients ne se présentent pas ; étant d'un volume restreint, il faut peu de temps pour les chauffer, deux heures suffisent. Dès lors il est facile de ne faire son gaz que suivant ses besoins. Une fois la cloche pleine, on en a pour plusieurs jours et on laisse éteindre le feu et refroidir l'appareil, pour le rallumer lorsqu'elle est vide. D'où une grande commodité, que ne présentent pas les gazomètres au charbon, et en même temps suppression des fours gradués ; économie de charbon brûlé inutilement et de l'homme gazier, qu'on peut utiliser ailleurs.

Remplacement facile des organes détériorés.

Une conséquence de cet avantage, c'est le remplacement facile des cornues. En une couple d'heures on peut les remplacer, ce qui ne peut se faire avec les autres appareils. Aussi n'a-t-on pas besoin de four de rechange.

Prix de revient moindre.

Bien que ces avantages, considérables par eux-mêmes, soient déjà dignes d'attirer l'attention, ils ne suffiraient pas pour bien des personnes, si le prix de revient de ce mode d'éclairage était plus élevé que celui à la houille. Pour le démontrer, il faut établir d'abord le prix du gaz à la houille; or, il est assez difficile de faire un prix de revient exact de cet éclairage dans une petite usine, car il y a tant de quantités variables à faire entrer en ligne de compte, que c'est presque impossible, sinon tout à fait. Néanmoins on peut s'en faire une idée en remarquant que dans toutes les villes où il se trouve des usines à gaz, les industriels trouvent plus d'avantage à acheter leur gaz à 25 et même 30 centimes le mètre cube, que de le fabriquer eux-mêmes. De plus, pour mieux fixer les idées à cet égard, il suffira d'examiner l'inventaire d'une grande usine, telle que celle du Gaz Parisien qui, d'après son cahier des charges, doit fournir un gaz donnant sept bougies, avec une consommation de 450 litres, et dans laquelle on tire parti de tous les sous-produits, ce qui ne peut avoir lieu dans une petite usine.

Gaz Parisien. — PRODUCTION : 154,397,118 M. C.

(Extrait de l'inventaire de l'année 1874.)

DÉPENSES :

Matières premières à distiller. . .	14,821,128 31	
Chauffage.	2,796,447 57	
	<hr/>	
	17,617,575 88	
Prix de revient au mètre du		fait des matières pr ^{tes} 0 fr.11
Dépenses pour divers.	10,394,852 54	
	<hr/>	
	28,012,428 52	
Prix de revient au mètre du fait.		des dépenses 0 fr.18
<i>A reporter.</i>	<hr/>	
	28,012,428 52	

<i>Report.</i>	28,012,428 52 .	
Intérêt à 6 % sur un capital de 143,919,659 fr. 15.	8,635,179 »	
Amortissement de ce capital en 50 années, une année	2,878,339 »	
	<hr/>	
	39,525,946 52	39,526,946 52
Prix de revient, y compris l'intérêt et l'amortissement.		0 fr. 25

RECETTES :

Vente du coke	11,713,128 31	
» du coke des fours	1,093,553 23	
» des goudrons.	1,465,816 75	
» des eaux ammoniacales	239,299 57	
» des agglomérés	29,840 »	
» des produits chimiques	764,296 26	
	<hr/>	
	15,405,933 12	15,405,933 10
Reste en dépense		24,121,013 42

pour fabriquer 154,397,118 M. C.

Ce qui met le prix de revient du mètre cube à 0 fr. 156.

Si le gaz est revenu à la Compagnie Parisienne, où les procédés les plus perfectionnés sont installés, à 0 fr. 156, il n'y a rien d'exagéré de dire que le gaz fabriqué par l'industriel dans de petits appareils, où les sous-produits sont inutilisables, revient au moins à 0.30 centimes le mètre cube, soit 60 centimes par heure pour le bec industriel de 200 litres.

Ceci posé, voyons à combien revient le gaz fabriqué par notre système.

CHAPITRE VII.

EXPÉRIENCES FAITES A SOLESMES, CHEZ M. MÉNARD

(Tissage méoanique, à Solesmes, Nord.)

Les diverses expériences que nous avons faites ont donné les résultats suivants :

Un fût de 125 kilos de goudron de pétrole a donné, au moyen d'un four à trois cornues, 79 M. C. de gaz, qui ont éclairé 170 becs pendant quinze heures, c'est-à-dire trois soirées d'allumage de cinq heures chacune, soit par bec et par heure 34 litres, donnant un pouvoir éclairant correspondant à 440 litres de gaz de houille, quantité généralement atteinte par un brûleur pour tissages, filatures et sucreries; supposons le liquide à distiller au prix maximum de 40 francs les 100 kilos et admettons un instant qu'il faille attacher exclusivement, au service de l'appareil, un faiseur de gaz coûtant trois francs par jour, et supposons encore qu'on doive brûler constamment du charbon dans le foyer du four: nous aurons ainsi le maximum de la dépense et le prix de revient des 79 M. C. s'établira comme suit:

125 kilos à	40 fr. »		50 fr. »
3 jours gaziers	3 »		9 »
4 hect. charbon	2 20		8 80
10% int.-amort., 3 jours			6 45
			74 fr. 25

La dépense totale de l'installation de M. Ménard (*tous frais compris*), a été de 8,000 francs. Il convient donc de tenir compte de l'intérêt du capital et de l'amortissement du matériel de l'usine à gaz, soit 10% ou 2 fr. 15 par jour. Le mètre cube a donc coûté environ 0 fr. 94 c., soit 4,95 d'éclairage, et un peu moins de 0 fr. 03 par heure et par bec.

CONCLUSION.

De tout ce qui précède, on conclut que mon appareil est de tous points supérieur aux autres, tant au point de vue intrinsèque du système, qu'à celui du gaz obtenu. Ce sont ces qualités, justement appréciées par les industriels, qui lui ont conquis, en aussi peu de temps, la place qu'il occupe actuellement, et que justifient les 34 montages faits jusqu'à ce jour, après à peine deux ans d'existence.



CULTURE DU LIN.

ÉTUDE SUR LES CAUSES DES MALADIES DU LIN.

Par M. A. LADUREAU.

MÉDAILLE D'ARGENT.

Une des cultures les plus intéressantes, les plus difficiles et les plus productives de nos riches terres du Nord, est, sans contredit, celle du lin, le *linum usitatissimum* de Linné; cette plante herbacée qui, depuis les temps les plus reculés de l'antiquité, jusqu'à nos jours, a reçu tant d'applications et a servi à vêtir tant de générations. On pourrait croire qu'une culture qui a une aussi longue pratique, que presque tous les peuples civilisés ont faite et font encore, doit être extrêmement connue; qu'elle ne doit plus renfermer de secrets, ni de difficultés pour les hommes du métier. Il n'en est rien pourtant, et l'on peut même affirmer que peu d'autres renferment autant de points ignorés et sont sujettes à autant d'éventualités bizarres et parfois même incompréhensibles. C'est ainsi que dans nos excellentes terres du Nord, si éminemment propres à la culture de cette plante, il arrive quelquefois, souvent même, que sa végétation s'arrête tout d'un coup: elle s'étiole et meurt au bout de quelques jours, ou bien parvient péniblement, et en restant misérable, à l'époque de la maturité et de l'arrachage. Les cultivateurs du Nord, qui observent souvent ce phénomène, l'appellent: *la brûlure du lin*; ils disent que *le lin brûle*, ou

que le lin devient *hongreux*, et, généralement, quarante-huit heures après son apparition dans un champ, la charrue y a passé, a retourné la plante en terre, et préparé le sol à recevoir une autre récolte.

Un assez grand nombre de champs ayant été brûlés cette année, ému des plaintes nombreuses des cultivateurs, qui me demandaient la cause de cet accident, je résolus de la rechercher. Je me mis donc à l'œuvre, et, durant tout le mois de mai, inspectai les campagnes où l'on cultive le plus le lin, recherchant les champs brûlés, prélevant des échantillons des terres et des plantes, et m'enquérant, auprès des cultivateurs, des causes diverses auxquelles ils attribuaient la maladie de leur culture. Ce sont les résultats de cette enquête et des analyses auxquelles je me suis livré à ce sujet, que j'ai l'honneur de vous soumettre. Vous verrez que, si certains points sont encore obscurs et inexplicables, d'autres côtés du problème, du moins, ont reçu leur solution, et que, si la question n'est pas encore complètement résolue, elle a néanmoins fait un grand pas.

Le lin ne réussit pas dans toutes les terres, il lui faut des sols assez argileux, pour retenir, durant les sécheresses du printemps, la dose d'humidité nécessaire à son alimentation, et en même temps assez meubles, assez légers pour lui permettre d'enfoncer profondément sa racine pivotante et de lancer, de tous côtés, ses racines ténues et délicates. Une forte terre, trop argileuse, ne lui convient donc pas, non plus qu'une terre sablonneuse et légère. Les liniculteurs savent cela et suppléent, par des façons multipliées et des amendements calcaires, à l'absence de porosité de leurs terres, quand ils veulent mettre du lin sur un sol trop compacte.

Causes mécaniques. — Aussi avons-nous observé, parmi celles qui font brûler le lin par places, cette cause, que nous appellerons mécanique, consistant dans le tassement accidentel du sol, produit, soit par le piétinement des chevaux lors du travail du

hersage, soit par un autre fait; nous lui attribuons également les accidents produits par l'emploi, sur les champs de lin, de boues, de vases de rivières. déposées avant ou après l'ensemencement : s'il fait humide, la terre est trop gorgée d'eau et la semence délicate du lin est noyée lors de sa naissance; s'il fait sec, au contraire, la couche supérieure de ces boues se dessèche, forme une croûte assez dure que les jeunes cotylédons ne peuvent percer facilement, outre que l'absence de potasse, dans ces vases de rivières et de fossés, est encore une cause prépondérante de brûlure, sur laquelle nous reviendrons tout-à-l'heure. Certains champs, situés sur le bord d'un chemin ou d'une prairie, ont eu leurs bords brûlés par suite du passage des hommes ou des animaux, qui ont tassé la terre avant la levée du lin. Voilà pour les causes mécaniques.

Causes physiques. — Nous avons dit que la terre qui portait du lin ne pouvait être ni trop sèche, ni trop humide; à l'appui de cette assertion, nous avons constaté, souvent, que la bordure des champs entourés par un fossé se brûlait, soit parce que ce fossé entretenait, dans son voisinage, une trop grande humidité, soit parce que, ayant débordé durant l'hiver ou au printemps, la terre était restée saturée d'eau. Par contre, on observe également la brûlure au milieu d'un champ parfaitement réussi, lorsque cette partie, un peu plus élevée que celles environnantes, a perdu son humidité, qui s'est écoulée dans les parties basses du champ. Nous avons observé également les effets fâcheux de la réverbération du soleil sur le bord des champs de lin longés par un sentier en argile grisâtre. Ainsi, une trop grande chaleur, une trop forte sécheresse, ou trop d'humidité, sont également nuisibles au lin et le font brûler.

Causes animales. — Nous rangeons dans cette catégorie les différents animaux qui s'attaquent au lin : tels sont les vers blancs, les taupes, les altises, les pucerons divers. On évite facilement les vers blancs (larves du hanneton) et les taupes, en remuant profondément, au moyen de la charrue et de la herse, le terrain dans

lequel on doit semer le lin. Quant aux insectes, altises, pucerons, etc., on les détruit en saupoudrant le champ qui en est atteint, de chaux ou de plâtre en poudre. Ce traitement, quant il est nécessaire, a, de plus, l'avantage de constituer un excellent amendement pour le lin, qui puise dans le sol une quantité assez considérable de chaux. Ces causes de destruction du lin sont heureusement rares dans nos contrées.

Causes végétales. — Le lin est parfois attaqué, dès le début de sa croissance, par des végétaux qui l'arrêtent dans son développement, soit en l'enlaçant dans leurs replis et en l'y étouffant, comme la cuscute (*cuscuta densiflora*), ou l'orobanche rameuse (*phelipæa ramosa*), ou le phoma, petit champignon, visible à la loupe, qui entoure la racine, depuis la base jusqu'au collet, et la détruit rapidement; soit en s'emparant des sels minéraux nécessaires à sa nutrition, tels sont le seneçon, le mouron commun et quelques autres plantes parasites qui, lorsque le sarclage n'a pas été suffisant, envahissent parfois les champs de lin nouvellement poussé, lorsqu'il n'a pas encore la force et la longueur suffisante pour dominer ces envahisseurs, en les privant d'air et de lumière. Seule, la cuscute présente un danger sérieux pour les linières, à cause de sa reproduction facile et rapide. La meilleure, et je dirai presque la seule manière de s'en débarrasser radicalement, est de la brûler, dès qu'on la voit apparaître, en couvrant de paille, de feuilles, de siliques, ou autres combustibles, la portion du champ qui en est atteinte, et en y mettant le feu, ainsi que l'a conseillé M. de Gasparin. L'arrachage ne suffirait pas pour cette plante extrêmement vivace, les racines restées en terre ou les graines tombées sur le sol suffiraient à la reproduire.

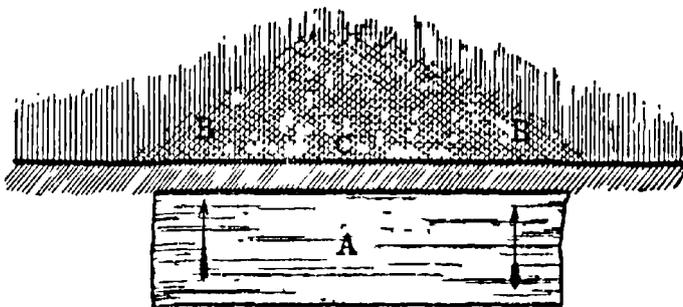
Cause physiologique. — Sous ce nom nous rangeons une cause de brûlure très-fréquente, extrêmement curieuse et dont l'explication nous échappe complètement. Nous serons bien heureux que les hommes qui s'occupent spécialement de physiologie

végétale veuillent bien l'étudier avec nous et nous apporter le concours de leurs lumières pour arriver à la solution de ce problème : Ayant remarqué que certaines linières fort belles, très-réussies, et d'une égalité remarquable, étaient néanmoins brûlées sur une de leurs faces, à une distance de dix mètres, et quelquefois même davantage, du bord du champ, nous nous sommes enquis de la cause de ce phénomène et nous avons appris du cultivateur, que son voisin, ou lui, avait mis du lin, l'année précédente, c'est-à-dire en 1875, sur le champ attenant à la partie atteinte, et que ce seul fait suffisait pour faire brûler une partie de la linière de 1876. Après avoir observé, à diverses reprises, ce fait vraiment remarquable, nous nous demandâmes si le lin de 1875 n'avait pas attiré, à son profit, au moyen de ses radicelles, parfois très-étendues, les sucs nourriciers de la terre voisine, les sels de potasse entre autres, et si le sol, ainsi dépouillé d'une partie de ses éléments nécessaires, n'était pas frappé d'une stérilité relative. Nous prélevâmes donc des échantillons: 1° de la terre portant le lin brûlé; 2° de la terre, du même champ, portant le lin entier et normal, et 3° de la terre voisine, ayant porté du lin dans l'assolement précédent. Nous fîmes l'analyse chimique de ces échantillons divers, aussi exactement que possible, et reconnûmes que les échantillons 1 et 2 présentaient exactement la même composition chimique, et que le N° 3 avait, seul, une richesse en potasse et en acide phosphorique un peu inférieure, ce qui n'a rien d'étonnant, si l'on réfléchit que le lin enlève au sol une quantité assez considérable de ces éléments. La composition chimique du sol n'était donc pour rien dans le fait observé.

Continuant nos investigations, nous avons fait la remarque que les champs en partie brûlés sous cette influence du voisinage d'une linière de l'année précédente, occupaient, généralement, la même situation topographique, par rapport aux champs analogues de cette année. Nous avons appris que, dans cette année 1875, le vent avait soufflé, à l'époque de la floraison du lin, dans la direction du

champ de 1876, et nous avons reconnu qu'il en était de même partout où les cultivateurs ont eu la pensée de faire cette remarque; de fait, cela nous a paru d'autant plus vraisemblable, que les linières partiellement brûlées en 1876 étaient, généralement, situées au sud des linières voisines de 1875, et, en faisant quelques recherches météorologiques, nous avons reconnu que vers la fin de juin 1875, c'est-à-dire à l'époque de la floraison du lin, le vent souffla, d'une manière assez persistante, du Nord au Sud. Nous avons vu, en outre, à deux reprises différentes, cette influence funeste plus nettement manifestée encore sur deux champs situés à une grande distance l'un de l'autre, tous les deux dans les conditions suivantes :

Le champ A, ayant porté du lin en 1875, se trouvait au Nord du champ B, sur lequel on en mit en 1876. Le vent ayant soufflé du Nord au Sud, comme je viens de l'expliquer, la partie du champ B, située dans la projection du champ A, fut complètement brûlée, à quinze ou vingt mètres environ du bord, bien qu'un chemin d'un mètre de largeur environ fut entre les deux champs. L'influence du champ A, de 1875, sur la linière B, de 1876, est d'autant plus remarquable, dans les deux cas dont je parle, que les parties de B situées hors de la projection du vent qui avait passé sur A, obtinrent un développement magnifique et donnèrent d'excellents produits. On se rendra mieux compte de l'effet que je décris, en examinant la figure ci-après, dans laquelle le champ A est représenté en lignes transversales, le champ B en lignes longitudinales, et la partie brûlée C en lignes croisées; la flèche indique la direction du vent, au moment de la floraison du lin, en 1875.



Nous avons vu cette influence se faire encore sentir au bout de deux et même trois ans. Dans un cas que nous avons observé à Verlinghem, près Lille, l'influence d'une linière de 1873 a été si funeste à un champ, séparé d'elle néanmoins par un fossé bordé d'arbres, que le lin de 1876 y brûla presque complètement et que le cultivateur fut obligé de le labourer et de le remplacer par une autre culture.

Je le répète, ce ne sont pas là des faits isolés et rares, il en est presque toujours ainsi, et les cultivateurs qui veulent mettre, en 1876, ou même en 1877, du lin sur un de leurs champs, voisin de celui où ils en mettent en 1875, commencent à prendre l'habitude de garnir de paillassons en paille d'avoine, à peu près à hauteur d'homme, la bordure de séparation des deux linières, actuelle et future, et cela à l'époque de la floraison et dans la direction du vent. Il paraît que cette précaution suffit pour conjurer le mal. Dans certains villages, on voit ainsi presque tous les champs de lin abrités par des haies de paillassons. Comment expliquer ce phénomène bizarre ?

Le vent transporterait-il le pollen de la linière en fleurs sur le champ voisin, et l'action de ce pollen serait-elle assez énergique pour empêcher la terre, qui en a été imprégnée, de porter du lin durant une, deux et même trois années ? Si le pollen du lin empoisonne le sol, comment se fait-il que les autres récoltes, blé, avoine, betterave, etc., ne s'en ressentent nullement, et comment comprendrait-on que ce pollen organique, léger, facilement décomposable, ne fut pas rapidement décomposé, assimilé par la terre, et pût exercer son influence durant plusieurs années ?

Nous sommes obligés de constater ce fait sans pouvoir l'expliquer, laissant ce soin à des physiologistes ou à des botanistes plus savants, plus adroits ou plus heureux que nous, et, sans nous appesantir davantage sur ce point, si intéressant et si curieux, nous passons aux :

Causes chimiques. — Parmi celles-ci, nous mettrons l'influence d'un excès d'engrais azotés. Nous avons vu des champs presque

entièrement brûlés parce qu'on avait employé, pour les fumer, une trop grande quantité de nitrate de soude, de sels ammoniacaux, ou de guano. Nous avons observé, dans d'autres linieres, où cet excès n'avait pas été commis, des places de un, deux ou trois mètres carrés, brûlées parce que l'on y avait laissé tomber un sac de guano, ou parce que les chevaux, qui avaient opéré le hersage après les semailles, y avaient laissé leur urine, ou pour d'autres causes accidentelles analogues. Excès d'azote, insuffisance de potasse, de chaux ou d'acide phosphorique, voilà surtout les causes chimiques qui déterminent la brûlure du lin, ainsi que nous avons pu nous en convaincre par de nombreuses analyses, dont nous allons vous donner les résultats.

Ayant observé que dans certains cas, en-dehors de toutes les causes que nous venons d'examiner, et sans aucune raison apparente ou connue du cultivateur, des champs de lin se brûlaient en partie ou en totalité, nous étudiâmes ces champs, sol et végétaux, afin de connaître si l'absence ou l'excès d'éléments utiles à la croissance de cette plante causait ces accidents.

Voici comment nous avons procédé, pour avoir des résultats comparables dans ces analyses :

Analyses des terres. — Les terres furent prélevées, avec soin, au moyen d'une bêche, jusqu'à la profondeur de 35 à 40 centimètres environ. L'échantillon ainsi prélevé, pesant quelques kilogrammes, fut mélangé intimement à la main, et on en retira toutes les racines, radicelles, détritiques végétaux, gros cailloux, corps étrangers qui ne faisaient réellement pas partie inhérente de la terre et auraient pu changer les résultats de l'analyse. Cinq cents grammes environ des terres ainsi triturées, mélangées et préparées, furent portés, à l'étuve, à 110° et maintenus en cet état jusqu'à cessation de perte de poids, c'est-à-dire jusqu'à ce que toute l'eau hygrométrique eût complètement disparu.

On mit alors dans un flacon bien bouché ces échantillons préparés pour l'analyse. On les pulvérisa aussi finement que possible, et on

y détermina l'azote, par le procédé de Will et Warrentrapp, sur 40 grammes de terre sèche. La potasse fut dosée, sur 200 grammes de terre sèche, par le chlorure de platine. L'acide phosphorique fut séparé par l'eau régale, sur 200 grammes de matière, et précipité par l'azotate d'urane, en prenant les précautions nécessaires; le précipité de phosphate d'urane, filtré et séché convenablement, donna le poids correspondant en acide phosphorique. Quant à la chaux, après l'avoir précipitée de sa dissolution acide, au moyen de l'oxalate d'ammoniaque, et avoir calciné le précipité obtenu, on la détermina à l'état de carbonate de chaux.

Voici d'abord deux analyses de terres provenant du même champ, dans lequel une partie, A, portait de bon lin, et une autre, B, du lin brûlé.

	PARTIE A.	PARTIE B.
Eau.	8 . 75	8 . 95
Matières organiques et sels volatils.	3 . 30	3 . 05
Argile, sable, carbonate de chaux, etc.	87 . 95	88 . 00
Total	100 . 00	100 . 00

Ces chiffres sont presque identiques. Nous avons trouvé, en outre :

	PARTIE A.	PARTIE B.
Azote total (par kilogr. de terre) . .	1 ^{gr} . 32	1 ^{gr} . 64
Acide phosphorique . . (d°) . .	1 . 65	1 . 74
Potasse (KO). (d°) . .	0 . 283	0 . 219

On voit que si la partie B (lin *brûlé*) renferme un peu plus d'azote et d'acide phosphorique que la partie A, elle a néanmoins une proportion de potasse moins élevée. Cette différence est d'autant plus considérable que sur la partie A, le lin, voisin de sa floraison, avait une longueur de 0^m 60^c à 0^m 70^c environ, et qu'il avait absorbé dans le sol une grande partie de la potasse disponible, tandis que sur la partie B, cette plante brûlée atteignait à peine la hauteur de 0^m 25^c, et qu'elle renfermait, à poids égal, une proportion de

potasse beaucoup moins élevée que le lin de A, ainsi que l'analyse chimique nous le montra. La portion B, sur laquelle le lin a brûlé, renfermait donc une quantité de potasse insuffisante pour la nourriture du lin.

Dans un autre champ, portant un lin assez beau sur la partie C et brûlé sur la partie D, nous avons trouvé dans la terre analysée, au moment de la floraison :

	PARTIE C. (bon lin).	PARTIE D. lin brûlé.
Potasse par kilogramme de terre sèche.	0gr. 121	0gr. 060

Plusieurs autres analyses comparatives de terres, exécutées dans ces mêmes conditions, ont toujours accusé une différence notable dans la proportion de potasse, entre les parties sur lesquelles le lin brûlait et celles sur lesquelles il réussissait.

Après avoir étudié le sol, nous avons voulu voir si ces différences se retrouvaient dans les plantes mêmes, et nous avons entrepris, dans ce but, un certain nombre d'analyses complètes, dont nous allons donner quelques-unes

Analyse des plantes. — Des échantillons de lin, déplantés par moi-même et choisis avec soin, au moment de la floraison, parmi les parties les plus belles et parmi les plus brûlées des mêmes champs, furent d'abord triés avec soin à la main, afin d'en séparer toutes les plantes étrangères, qui se trouvent généralement en grand nombre dans le lin brûlé. Puis, on les lava à grande eau, afin de séparer la terre, le sable, les corps divers qui auraient pu adhérer aux racines et aux tiges et influer sur la proportion des cendres.

Le lin, ainsi lavé et convenablement égoutté, fut coupé en petits morceaux de quelques millimètres de longueur, puis mis à l'étuve, à 110°, jusqu'à poids constant. Nous avons préféré opérer toujours dans les mêmes conditions, sur la matière tout-à-fait sèche, afin de nous mettre à l'abri des variations causées par les quantités d'eau différentes renfermées dans les lins, suivant leur provenance, leur

état de maturité, et le temps depuis lequel ils ont été arrachés. Nous dosâmes l'azote sur 2 grammes de matière sèche, les cendres sur 40 grammes, et dans ces cendres : la potasse, la chaux et l'acide phosphorique, par les méthodes indiquées plus haut. Toutefois, pour la détermination de l'acide phosphorique, nous avons employé la méthode complète de M. Joulie, au moyen du nitrate d'urane, en liqueur titrée, procédé d'une exécution prompte et facile, et en même temps d'une grande exactitude.

Nous avons généralement observé que les lins, dont la croissance était bonne et régulière, portaient, autour de leur racine pivotante principale, une assez grande quantité de petites racines ou radicelles, extrêmement ténues et parfois très longues, tandis que les racines des lins brûlés étaient totalement dépourvues de ce chevelu. Cela n'a rien d'étonnant et confirme notre hypothèse que la brûlure du lin n'est souvent due qu'à une insuffisance d'aliments assimilables. En effet, dans le sol où existe une proportion de potasse suffisante, la plante, trouvant une nourriture abondante, envoie de tous côtés ses radicelles puiser les éléments nécessaires à sa nutrition, tandis que dans les sols où elle ne trouve pas ces éléments, elle s'étiole, meurt de faim et n'a pas assez de vitalité pour donner naissance à ce tissu radicellaire. Cette différence dans les racines est parfois très-nette et très-tranchée.

Voici la composition élémentaire de deux lins, l'un de bonne qualité, l'autre brûlé, pris sur le même champ au moment de la floraison du premier, car il est bon de faire remarquer que les lins brûlés ne fleurissent pas et ne donnent, par conséquent, pas de graines; quand ils ne meurent pas dès l'apparition de la brûlure, ils restent courts, chétifs, malades, et atteignent rarement plus de 20 à 30 centimètres de hauteur.

	BON LIN (sec à 110°).	LIN BRÛLÉ (sec à 110°).
Matières organiques azotées.	10 . 62	10 . 75
Celluloses, matières grasses, chlorophylle, etc., non azotées.	82 . 38	81 . 15
Sels calcaires et alcalins divers	7 . 00	8 . 10
	100 . 00	100 . 00
Azote.	1.70 %	1.72 %

Dans les cendres analysées séparément, nous avons trouvé les éléments suivants :

	BON LIN	LIN BRÛLÉ.
Acide phosphorique	10 . 20	10 . 60
Chaux	30 . 01	35 . 61
Potasse	36 . 49	21 . 37
Soude, magnésio, fer, chlore, etc.	23 . 30	32 . 42
Total	100 . 00	100 . 00

D'autres analyses comparatives nous ont donné à peu près les mêmes chiffres, et nous avons reconnu que, si la quantité de chaux et d'acide phosphorique étaient généralement égales et même parfois supérieures dans le lin brûlé, la proportion de potasse était, par contre, plus faible. Cette quantité de potasse, contenue dans les cendres du lin, est très-élevée, ainsi que l'ont déjà fait remarquer MM. de Gasparin, Malaguti, G. Ville, Robert Kane, etc. Cette quantité varie généralement entre 25 et 37^o/_o du poids des cendres dans les lins de bonne qualité. Dans celui dont nous avons donné plus haut l'analyse, on voit que le chiffre de la potasse s'élève à près de 36.5^o/_o. Dans deux autres échantillons de lins, assez beaux, ayant une longueur moyenne de 0^m80, récoltés, l'un dans les environs de Lille, l'autre sur le champ d'expériences de l'Institut Industriel, Agronomique et Commercial du Nord, nous avons trouvé :

	N ^o 1.	N ^o 2.
Cendres (pour cent de lin sec	5 . 35	6 . 55
Potasse dans les cendres	27 . 17	26 . 31
Potasse dans le lin sec.	1.454 ^o / _o	1.723 ^o / _o

CONCLUSION.

Les conclusions à tirer de cette étude sont les suivantes :

1^o La culture du lin est une culture très-délicate, exigeant de grands soins, de grandes précautions, et, néanmoins, sujette à de nombreuses vicissitudes.

2° Les causes qui arrêtent son développement et le font brûler, selon l'expression généralement admise, sont multiples. Elles peuvent, presque toutes, être combattues avec succès par un cultivateur intelligent et connaissant bien la nature de ses terres.

3° Une des principales causes d'atrophie consiste dans l'insuffisance de potasse assimilable, à la portée des racines du lin dans le sol.

Cette dernière cause peut être facilement écartée par l'emploi judicieux des engrais chimiques, ayant pour dominante la potasse, tels que ceux employés en Angleterre, et composés de :

Os pulvérisés.	27 kil.
Chlorure de potassium	29 »
Sulfate de chaux en poudre	21 »
Sulfate de magnésie	23 »
Total	<u>100 kil.</u>

à la dose de 4,000 kil. à l'hectare, ou bien la formule préconisée par M. G. Ville, composée de :

Superphosphate de chaux.	40 kil.
Nitrate de potasse.	20 »
Sulfate de chaux	40 »
Total	<u>100 kil.</u>

à la dose de 4,000 kil. par hectare, également.

Ces engrais comprenant les trois éléments les plus nécessaires au lin : la potasse, la chaux et l'acide phosphorique, à l'état soluble et immédiatement assimilable, il n'est pas étonnant que leur emploi permette de cultiver cette plante plusieurs années de suite sur la même terre et d'éviter ainsi la nécessité d'attendre une période de 7, 8 ou 10 ans, avant de remettre du lin au même endroit. Nous croyons donc, jusqu'à preuve du contraire, que cette impossibilité, reconnue par un grand nombre de cultivateurs, de faire entrer le lin

plus souvent dans leurs assolements, ou, en d'autres termes, de rapprocher sa rotation, ne provient que de la nécessité, pour le sol, de récupérer, durant un certain laps d'années, par l'apport du fumier, des tourteaux et autres engrais, la dose de potasse assimilable indispensable à cette culture.

Nous citerons, en terminant, à l'appui de cette opinion, les résultats d'une expérience assez convaincante, que nous avons enregistrés sur un champ de lin de quelques hectares, situé à Quesnoy-sur-Deûle, près de Lille, dans une forte terre à blé, de très-bonne qualité :

Le champ en question fut partagé en trois parties, A, B et C. Sur la première, A, on mit une forte fumure de tourteaux d'arachides décortiquées, tourteaux d'excellente qualité, renfermant, en moyenne, de 7 à 7.5 % d'azote, mais une très-faible proportion de potasse.

Sur la partie B, on employa un mélange, à poids égaux, de tourteaux d'arachides et d'un engrais chimique composé de superphosphate de chaux, de chlorure de potassium et de matières organiques désagrégées par la torréfaction, le chlorure de potassium dominant.

Enfin, sur la portion C, on mit uniquement cet engrais chimique, en dose équivalente, comme richesse en azote, à la quantité de tourteaux d'arachides employée sur A.

Qu'arriva-t-il? La portion A brûla complètement. On ne pût en tirer aucun parti, le lin ne valut même pas la peine d'être arraché.

La partie B fut assez bonne, le lin y végéta régulièrement et atteignit environ 85 centimètres de hauteur.

Quant à la partie C, elle fut magnifique. Le lin y prit une force, une vigueur et un accroissement extraordinaires : il atteignit un mètre, et, en même temps, c'était, au point de vue de la finesse, un des plus beaux que nous ayons vus.

Nous avons appris, depuis, que partout où l'on avait employé cet engrais chimique, à dominante de potasse, le lin avait fort bien

réussi, et que l'on n'avait pas constaté la moindre brûlure. Les cultivateurs ont donc aujourd'hui, grâce à ces recherches, une presque certitude de pouvoir éviter complètement ce fléau. Quant à nous, nous nous remettons, au printemps suivant, à l'étude de la cause mystérieuse que nous avons signalée à votre attention, sous le nom de *cause physiologique*. En tous cas, que nous la trouvions ou non, nous ne pourrions que répéter aux liniculteurs le principe que nous avons posé en tête de ce travail : **PRINCIPIS OBSTA**. Évitez le mal par l'emploi des engrais appropriés, mis avant les semailles ; vous n'aurez plus besoin de le combattre par la suite.

SIXIÈME PARTIE.

SUPPLÉMENT.

I. — OUVRAGES REÇUS PAR LA BIBLIOTHÈQUE.

LIVRES DE FONDS.

^{NOS}
D'ENTRÉE.

360. ENGEL DOLFUS. Étude sur l'épargne. *Envoi de la Société de Mulhouse.*
361. WARGNIES-HULOT. Cours de comptabilité. *Don de l'auteur.*
362. EM. POLLET. La comptabilité raisonnée (1 volume). *Id.*
363. SEIGLE-AGNELLET. Note sur les travaux de M. Alcan. *Id.*
364. EM. POLLET. La comptabilité raisonnée (1 brochure): *Id.*
365. SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE ST-QUENTIN. De la nécessité de modifier les délais pour la notification des protêts. *Don de la Société de Saint-Quentin.*
366. MUSIN. Tables graduées abrégant les calculs du conditionnement hygrométrique. *Don de l'Auteur.*
367. ÉLISÉE RECLUS. Géographie (livraisons N^{os} 87 à 90). *Acquisition.*
368. CËSCHER et MESDACH. Notice sur les installations ouvrières. *Don des auteurs.*
369. ÉLISÉE RECLUS. Géographie (livraisons N^{os} 91 et 92). *Acquisition.*
370. PRÉFECTURE DU NORD. Procès-verbaux du Conseil général (session d'août 1876). *Don de la Préfecture.*
371. ID. Rapport du Préfet. *Id.*
-

II. — SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES.

Sociétaires nouveaux

Admis du 1^{er} Octobre au 31 Décembre 1876.

MEMBRES ORDINAIRES.			COMITÉS.
A. BOISSE-ADRIAN.....	Directeur d'assurances.....	Lille.	Commerce.
LÉON PROUVOST.....	Agent d'assurances.....	Lille.....	Usine.
D'HENRY.....	Chimiste.....	Lille.....	Usine.
F.-C. TINDALL.....	Ingén ^r de la maison Kortling..	Lille.....	Usine civile.
DU BOUSQUET.....	Inspecteur de la traction au chemin de fer du Nord.....	Fives.....	Usine civile.
J. LEFORT.....	Imprimeur.....	Lille.....	Usine.
G. BATAILLE.....	Négociant.....	Lille.....	Usine.
EVARD.....	Ing ^r dir ^t des mines de l'erfay.	Auchelle Nord	Usine civile.

ERRATA.

Page 691, TABLE N^o 2, lignes 6^e, 5^e et 4^e lignes en remontant :

Température d'ébullition :	Riche se en sucre .
447.0.....	au lieu de 86.20 lisez 86.50
448.0.....	— 86.85 — 87.20
449.0.....	— 87.50 — 87.90

SOMMAIRE DU BULLETIN N^o 17 (suite).

	Pages.
Utilité publique. — Rapport sur le concours des fourneaux économiques (ROUSSEL).....	603
- - sur le concours relatif aux caisses de secours (VALROFF).....	644
- - sur le concours Laurand.....	647
 4^e PARTIE. — TRAVAUX ET MÉMOIRES PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ :	
De l'éclairage électrique par l'appareil Gramme, par M. TERQUEM....	523
Note sur la margarine ou beurre artificiel, par M. CORENWINDER.....	525
Applications nouvelles de la machine Gramme. par M. CORNUT.....	532
Régulateur de métier continu pour lin, par M. MOURMANT.....	533
Linéomètre de Van de Voorde.....	538
Conférence sur l'œuvre des invalides du travail, par M. LONGHAYE...	649
Les institutions de prévoyance au congrès de Bruxelles, par M. Alfred THIRIEZ.....	633
Note sur l'exposition de Philadelphie, par M. F. KUHLMANN fils.....	639
Excursion à l'exposition de Bruxelles, par M. Ange DESCAMPS.....	647
Appareil avertisseur des commencements d'incendie par M. J. LEBLAN.	657
Note sur l'indicateur de niveau Chaudré, par M. BOUVIN.....	673
Rapport sur la question des délais en matière de protêts, par M. VERLEY	677
 5^e PARTIE. — MÉMOIRES COURONNÉS AU CONCOURS DE 1876 (4) :	
Études sur la cristallisation du sucre, par M. FLOURENS.....	684
Fabrication du gaz aux hydrocarbures, par M. DU RIEUX.....	717
Études sur les causes des maladies du lin, par M. LADUREAU.....	739
 6^e PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS :	
Ouvrages reçus par la bibliothèque.....	753
Supplément à la liste générale des Sociétaires.....	756

La Société n'est pas solidaire des opinions émises par ses Membres dans les discussions, ni responsables des Notes ou Mémoires publiés dans le Bulletin.

(4) La publication de ces mémoires sera poursuivie dans les Bulletins suivants.

