

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
DU NORD DE LA FRANCE.

18^e Année.
1890.

N^{os} 70 à 73^{bis}.



LILLE,
IMPRIMERIE L. DANIEL.

—
1891.

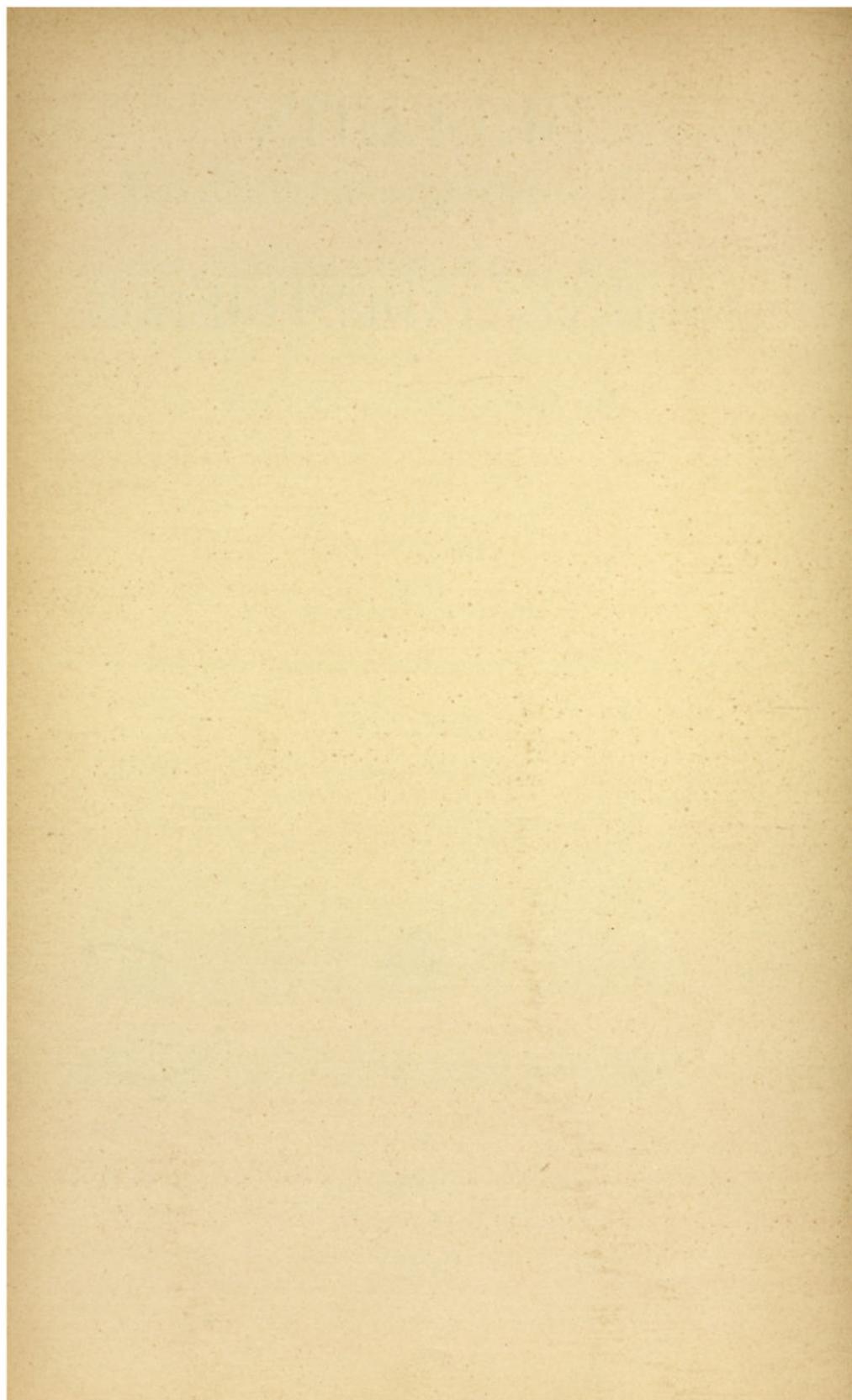


TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES.

pour l'année 1890.

NOTA. — Le numéro 73 *bis*, contenant le compte-rendu de la Séance publique de 1891, a une pagination spéciale, en chiffres romains.

I. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

	Pages
Assemblées générales mensuelles : janvier, février, mars.....	1
— — — avril, mai, juin.....	209
— — — juillet.....	269
— — — octobre, novembre, décembre.....	423
Séance publique.....	I
Discours du Président.....	III
Conférence de M. GOSSEI ET.....	IX
Rapport général sur les travaux de la Société, par M. FAUCHER...	XXXI
Rapport général sur le concours de 1890, par M. E. BIGO.....	LIII
Rapport sur le concours des chauffeurs, par M. CORNUT.....	XLIX
Liste récapitulative des prix et récompenses.....	LXVII

II. — TRAVAUX DES COMITÉS.

Comité du Génie civil. — Résumé des procès-verbaux, 1 ^{er} trimestre.....	11
— — — — — 2 ^e —	219
— — — — — 4 ^e —	437
— — — — — Rapports sur le concours.....	
Comité de la Filature. — Résumé des procès-verbaux, 1 ^{er} trimestre.....	14
— — — — — 2 ^e —	221
— — — — — 4 ^e —	440
Comité des Arts chimiques. — Résumé des procès-verbaux, 1 ^{er} trimestre.	18
— — — — — 2 ^e —	221
— — — — — 3 ^e —	283
— — — — — 4 ^e —	442
— — — — — Rapports sur le concours.....	

			Pages.
Comité du Commerce et de l'Utilité publique.	}	Résumé des procès-verbaux, 1 ^{er} trimestre.....	24
		— 2 ^e —	229
		— 3 ^e —	285
		— 4 ^e —	448
		Rapports sur le concours.....	

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

1. *Génie civil, Mécanique et Construction :*

*M. CORNUT. — Essais sur les tôles d'acier des coups de feu après plusieurs années de service.....	8-71
M. MELON. — Le Gaz et l'Electricité sur la voie publique	12
*M. WITZ. — Etude théorique et expérimentale sur les machines à vapeur à détentés successives	9-11-119
M. WITZ. — Étude sur les becs de gaz à incandescence.....	215-219
M. WITZ. — Essai d'un moteur à gaz de cent chevaux.....	434-438
M. CORNUT. — De l'influence de l'humidité dans les conduits de fumée au point de vue de la consommation de combustible.....	435

RAPPORTS SUR LE CONCOURS :

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

(P) Régulateur double de pression du gaz de M. FÉRON.....	27
(P) Clapet de retenue de vapeur à évacuation automatique, système VAULTIER.....	29
(P) Excentrique sphérique de M. TRIPIER.....	31
(P) Machine à couler le plomb en grilles.....	32
(P) La distribution de l'Energie électrique par les courants alternatifs..	34
(P) Binard à plateau mobile de MM. BEAUFILS.....	36
Purgeur automatique de M. VANDEVOORDE	38

2. *Filature et Tissage :*

M. P. SÉE. — Casse-chaîne électrique, système Haussmann.....	15
M. A. KÆCHLIN. — L'Echardonneuse Mérelle.....	16
M. A. KÆCHLIN — Machine à doubler et à retordre de M. Ryo- Catteau	221

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

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

	Pages
M. STORHAY. — Le conditionnement hygrométrique des cotons en Angleterre.....	222
M. STORHAY. — Nouvelle étuve de conditionnement à réglage rationnel de température.....	163
Machinè à gazer les fils de MM. A. R. VILLAIN fils et C ^e	161
M. STORHAY. — Observations sur les conditionnements hygrométriques des cotons en Angleterre et en France.....	430-457

RAPPORTS SUR LE CONCOURS :

Comité de la Filature et du Tissage :

(P) Étuve de conditionnement de M. STORHAY.....	39-163
(P) Machine à gazer de MM. VILLAIN.....	43-161
(P) Perfectionnements apportés aux métiers à tisser les rubans.....	45
Installation d'une carderie et ventilation d'une préparation.....	47
Perfectionnement aux métiers renvideurs, par M. NOEL.....	48
(P) La Ramie.....	50

3. Arts chimiques et agronomiques :

*M. LACOMBE. — Sur certaines causes de corruption des eaux de Lille.....	19-147
*M. J. HOCHSTETTER. — De l'attaque du plomb par l'acide sulfurique et de l'action protectrice de certaines impuretés telles que le cuivre et l'antimoine.....	20-211-231
*M. LACOMBE. — Note sur la séparation des huiles minérales d'avec les huiles organiques.....	216
M. SCHMITT. — Une analyse d'eau de puits.....	217
M. FLOURENS. — Sur les produits de la saccharification par les acides.....	217
M. SCHMITT. — Analyse d'un amer.....	284
*M. LESCEUR. — Rapport sur le traité pratique des matières colorantes de M. Villon.....	287
*M. J. de MOLLINS. — Les eaux d'égout.....	291
M. STAHL. — Nouveaux appareils de concentration de l'acide sulfurique.....	427
M. SCHMITT. — Préparation de l'oxygène à froid.....	443
M. L'ABBÉ VASSART. — La teinture en bobine.....	444
*M. LESCEUR. — Observations comparatives sur les procédés chimiques d'essai de la matière grasse du Beurre.....	435-445-453

	Pages.
RAPPORTS SUR LE CONCOURS :	
(P) Traité d'analyse des matières sucrées de M. SIDERSKY....	52
(P) Saccharification des matières amylacées par les acides, par M. FLOURENS..	54
(P) Nouvelle méthode d'analyse eudiométrique, par MM. COQUILLON et HENRIVAUX.....	55
Analyse aréométrique de la bière.....	57
De la vérification et de l'influence des levures sur les produits fabriqués, vins et alcools, par M. QUENOT.....	59
Étude de la bière.....	61
Analyse des liquides sucrés et dosage rapide des impuretés de l'alcool, par M. BARBET.....	62
Analyse des huiles et des corps gras.....	64
Détermination de la richesse saccharine par la densité.....	65
Traité de la fabrication de l'alcool (Traduction).....	66
Méthode d'analyse des matières sucrées de M. PELLET.....	67

4. *Commerce, Banque et Utilité publique :*

- M. Ange DESCAMPS. — Étude sur les contributions directes. 431-449-469
M. ROGEZ. — Le rouble, ses fluctuations et leurs conséquences 245-428-448

RAPPORTS SUR LE CONCOURS :

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

(P) Essai sur le commerce et son organisation, par M. G. FRANÇOIS....	68
Société de Secours mutuels.....	70

IV. — NOTES ET DOCUMENTS DIVERS.

Rapport du Trésorier.....	177
Rapport de la Commission des finances.....	179
Programme du concours pour 1889.....	183
Ouvrages reçus par la bibliothèque.....	203-263-503
Supplément à la liste générale des sociétaires ..	205-265-505

SOMMAIRE DU BULLETIN N° 70.

1 ^{re} PARTIE. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :	PAGES
Assemblée générale mensuelle.....	1
2 ^e PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS (<i>résumé des procès-verbaux des séances</i>) :	
Comité du Génie civil, des Arts mécaniques et de la Construction..	11
— de la Filature et du Tissage	14
— des Arts chimiques et agronomiques.....	18
— du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique.....	24
3 ^e PARTIE. — RAPPORTS SUR LE CONCOURS :	
<i>Comité du Génie civil, des Arts mécaniques et de la Construction :</i>	
Régulateur double de pression du gaz de M. FÉRON.....	27
Clapet de retenue de vapeur à évacuation automatique, système VAULTIER.....	29
Excentrique sphérique de M. TRIPIER.....	31
Machine à couler le plomb en grilles.....	32
La distribution de l'Energie électrique par les courants alternatifs..	34
Binard à plateau mobile de MM. BEAUFILS.....	36
Purgeur automatique de M. VANDEVOORDE	38
<i>Comité de la Filature et du Tissage :</i>	
Étuve de conditionnement de M. STORHAY.....	39
Machine à gazer de MM. VILLAIN.....	43
Perfectionnements apportés aux métiers à tisser les rubans	45
Installation d'une carderie et ventilation d'une préparation.....	47
Perfectionnement aux métiers renvideurs, par M. NOEL.....	48
La Ramie.....	50
<i>Comité des Arts chimiques et agronomiques :</i>	
Traité d'analyse des matières sucrées de M. SIDERSKY.....	52
Saccharification des matières amylacées par les acides, par M. FLOURENS.....	54
Nouvelle méthode d'analyse eudiométrique, par MM. COQUILLON et HENRIVAUX.....	55
Analyse aérométrique de la bière.....	57
De la vérification et de l'influence des levures sur les produits fabriqués, vins et alcools, par M. QUENOT.....	59
Étude de la bière.	61

Analyse des liquides sucrés et dosage rapide des impuretés de l'alcool, par M. BARBET.....	62
Analyse des huiles et des corps gras.....	64
Détermination de la richesse saccharine par la densité.....	65
Traité de la fabrication de l'alcool (Traduction).....	66
Méthode d'analyse des matières sucrées de M. PELLET.....	67

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

Essai sur le commerce et son organisation, par M. G. FRANÇOIS....	68
Société de Secours mutuels.....	70

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

A. — Analyses :

M. CORNUT. — Essais sur les tôles d'acier des coups de feu après plusieurs années de service.....	8
M. WITZ. — Les Machines à vapeur à triple expansion.....	9-11
M. MELON. — Le Gaz et l'Electricité sur la voie publique.....	12
M. P. SÉE. — Casse-chaîne électrique, système Haussmann.....	15
M. A. KŒCHLIN. — L'Echardonneuse Mérelle.....	16
M. LACOMBE. — Sur certaines causes de corruption des eaux de Lille.....	19
M. J. HOCHSTETTER. — De l'attaque du plomb par les acides, et de l'influence de certaines impuretés telles que cuivre et antimoine.....	20

B. — Mémoire in extenso :

M. CORNUT. — Etude sur la régularité dans les fournitures sur l'homogénéité des tôles de fer et des tôles d'acier pour générateurs à vapeur.....	71
M. WITZ. — Etude théorique et expérimentale sur les machines à vapeur à détentes successives.....	119
M. LACOMBE. — Sur certaines causes de corruption des eaux de Lille.....	147

5^e PARTIE. — MÉMOIRES COURONNÉS PAR LA SOCIÉTÉ :

Machine à gazer les fils de MM. A. R. VILLAIN fils et C ^e	161
Nouvelle étuve de conditionnement à réglage rationnel de température, par J. STORHAY.....	163

6^e PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS :

Rapport du Trésorier.....	177
Rapport de la Commission des finances.....	179
Programme du concours de 1890.....	183
Ouvrages reçus par la bibliothèque.....	203
Supplément à la liste générale des sociétaires.....	205

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France

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

BULLETIN TRIMESTRIEL

N° 70.

—
18^e ANNÉE. — Premier Trimestre 1890.
—

PREMIÈRE PARTIE.

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

Assemblée générale du 3 février 1890.

Présidence de M. KOLB, Vice-Président.

MM. KOLB et DESCAMPS siégeant seuls au bureau, M. KOLB prie les présidents de Comités et les membres délégués présents dans la salle de prendre place au bureau.

M. J. HOCHSTETTER, président du Comité de Chimie, accepte de remplir les fonctions de secrétaire.

Procès-verbal. Le procès-verbal de la séance du 30 décembre 1889, est lu et adopté.

Correspondance. De nombreuses lettres expriment les remerciements de lauréats récompensés au concours de 1889.

La correspondance comporte également les remerciements

ou les regrets de personnes invitées à la séance solennelle de la distribution des récompenses.

La famille de M. HURN informe la Société de la mort de ce savant. Une lettre de condoléance sera adressée à la famille, pour lui exprimer les sentiments de regrets que notre Société éprouve de la perte de cette notabilité scientifique et industrielle.

Trésorier. M. LE TRÉSORIER a reçu, comme don d'un membre anonyme, 20 jetons de présence.

Démission
M. Mathias. M. KOLB, présidant l'Assemblée, annonce que M. Mathias, le sympathique Président de la Société Industrielle, avait depuis plusieurs mois manifesté son intention d'abandonner son mandat, que son éloignement de Lille, sa santé, les occupations multiples de ses hautes et nouvelles fonctions, ne lui permettaient plus de remplir.

Après avoir consenti, sur les démarches isolées et collectives des membres du Conseil, à conserver la présidence jusqu'à la fin de 1889, M. Mathias dans une des dernières séances du Conseil a officiellement donné sa démission, et l'a ensuite confirmée par une lettre à M. Agache, Vice-Président, lettre dont il est donné lecture.

Regrets adressés
à M. Mathias. M. KOLB, en exprimant tous les regrets du Conseil et ceux de la Société, fait en quelques mots l'éloge de M. Mathias, et rappelle ce qu'a été son œuvre parmi nous pendant dix-huit ans qu'il a occupé le fauteuil de la Vice-Présidence et de la Présidence. Il propose que les regrets et les remerciements exprimés devant l'Assemblée, qui s'y associe à l'unanimité, soient non seulement consignés au procès-verbal, mais fassent l'objet d'une lettre spéciale adressée à M. Mathias.

Présidence
d'Honneur
de la Société.

M. LE PRÉSIDENT expose que la Société n'a pas eu jusqu'ici

l'occasion de créer la distinction de la Présidence honoraire, et il fait au nom du Conseil une proposition ainsi formulée :

« La Société Industrielle du Nord de la France peut élire un Président d'honneur ; cette distinction ne pourra être accordée à plusieurs personnes à la fois. »

Cette proposition, mise aux voix, est adoptée à l'unanimité.

M. LE PRÉSIDENT propose, au nom du Conseil, de décerner à M. Mathias la Présidence d'honneur qui vient d'être votée.

Cette proposition est votée par acclamation.

Il est alors donné lecture de la lettre adressée à M. Mathias, lui exprimant les regrets et la reconnaissance de toute la Société et l'informant en même temps de sa proclamation à la Présidence d'honneur.

Cette lettre est immédiatement couverte de signatures.

Élection
du Président
de la Société.

En présence de la démission de M. Mathias, l'Assemblée est appelée à élire un Président. — Le Conseil d'administration a décidé à l'unanimité de proposer à l'Assemblée la nomination de M. Agache-Kuhlmann.

LE PRÉSIDENT rappelle le dévouement et l'affection de M. Agache pour l'œuvre créée par son beau-père. Il parle des qualités d'industriel et d'administrateur qui lui ont valu de hautes situations et qui lui ont fait décerner par ses collègues la Médaille Kuhlmann. Le Conseil a eu à lutter longtemps contre la modestie de son candidat pour obtenir son acceptation et ce n'est qu'en faisant appel à ses sentiments de dévouement qu'il a pu le décider à prendre la direction de notre Société au moment où des décisions importantes et délicates sont à prendre, telles que la question du local.

M. LE PRÉSIDENT propose une suspension de la séance, qui n'est pas acceptée, et l'on procède immédiatement au vote.

Le nombre des votants est 60. — M. Agache obtient 59 suffrages.

M. ED. AGACHE-KUHMANN est proclamé Président de la Société.

Élection
des
Vice-Présidents.

M. LE PRÉSIDENT rappelle à l'Assemblée qu'il y a maintenant à procéder à l'élection de 3 Vice-Présidents.

Sont élus :

MM. CORNUT, pour 2 ans ;
FAUCHEUR, pour 2 ans.

Des scrutins successifs pour la nomination d'un troisième Vice-Président n'ayant pas donné de résultat, l'assemblée décide de remettre le vote à la prochaine séance.

M. LE PRÉSIDENT rappelle la démission de M. PIÉRON, Secrétaire-Général, appelé à Paris par ses nouvelles fonctions. Une lettre de remerciements et de regrets lui sera adressée.

L'ordre du jour appelle l'élection d'un Secrétaire-Général et d'un Trésorier.

Sont élus :

MM. KEROMNÈS, Secrétaire-Général pour 2 ans ;
Maurice BARROIS, Trésorier pour 2 ans.

Jetons
de présence
et de lecture

M. LE PRÉSIDENT rappelle que les jetons de présence et de lecture acquis au 31 décembre 1889 sont au Secrétariat à la disposition des Sociétaires.

Assemblée générale mensuelle du 3 mars 1890.

Présidence de M. Éd. AGACHE, Président.

M. AGACHE ouvre la séance par les paroles suivantes :

Installation
du Président.

« Avant de donner la parole au Secrétaire-général pour la lecture du procès-verbal, laissez-moi, mes chers collègues, vous

remercier du grand honneur que vous m'avez conféré en m'appelant à présider vos réunions.

» Je suis assurément plus touché que je ne saurais vous le dire, du témoignage de sympathie cordiale que vous venez de me donner, mais en même temps, j'éprouve un bien profond sentiment de mon insuffisance à remplir la lourde tâche que vous m'avez confiée.

» Si j'ai fini par me rendre aux instances réitérées du Conseil d'administration, c'est, vous le savez, après avoir vainement tenté de faire accepter par des collègues bien mieux qualifiés que moi, l'honneur plein de périls de présider la Société Industrielle.

» Je ne rappellerai pas aujourd'hui ce qu'ont été mes prédécesseurs; leur éloge est sur toutes vos lèvres. C'est devant le public de nos grandes réunions solennelles qu'il convient surtout de rappeler avec un soin pieux la mémoire de notre vénéré fondateur auquel tant de liens m'attachent. C'est là aussi que je pourrais essayer d'exprimer tous les sentiments de puissante et cordiale sympathie que vous entretenez tous pour mon distingué prédécesseur, M. Mathias, que vous venez de nommer Président honoraire de notre Société.

» Succédant à des hommes d'une valeur si haute et si incontestée, sans qu'il soit en mon pouvoir de les remplacer, même dans la moindre mesure, vous comprendrez combien j'ai besoin de faire appel à toute votre indulgence.

» Votre Conseil d'administration, qui renferme tant d'hommes distingués, a bien voulu déjà me promettre de prendre une part très directe au travail et aux responsabilités de la direction. C'est maintenant au zèle et au concours dévoué de chacun d'entre vous que je viens ici faire appel.

» Nous allons devoir prendre de graves résolutions au sujet des mesures nécessitées par un changement de local. Le pre-

mier soin du Conseil d'administration sera d'étudier, sans parti pris, toutes les solutions qui pourraient lui être proposées, afin de pouvoir les soumettre à la libre discussion de nos séances mensuelles.

» Dans une Société amicale comme la nôtre, où tous les adhérents ont pour unique objectif le progrès industriel par la science et le travail, il ne saurait exister de sérieuses divergences de vues. Aussi, permettez-vous à votre nouveau Président de terminer cette courte allocution en formulant un souhait cordial, celui de voir se resserrer de plus en plus les liens qui unissent les divers éléments dont l'union fait la force et la raison d'être de notre Société.

» Que les savants, les ingénieurs et les industriels de la région du Nord mettent donc en commun leurs efforts ; qu'ils marchent résolument la main dans la main sous l'égide de notre Association ; le but que nous poursuivons sera atteint, le développement et la prospérité de nos riches et puissantes villes industrielles sera assuré. »

Procès-verbal.

Après cette allocution qui est chaleureusement applaudie, M. KEROMNÈS, Secrétaire-général, donne lecture du procès-verbal de la séance du 3 février.

Avant l'adoption du procès-verbal, M. G. VANDAMME propose à l'Assemblée d'admettre la résolution suivante :

« Tout vote exprimé en Assemblée générale sera jugé conformément aux termes de la jurisprudence. » — Adoptée.

Aucune autre observation n'étant faite le procès-verbal est adopté.

Correspondance

M. le PRÉSIDENT donne lecture de la réponse de M. MATHIAS, Président d'honneur, à la lettre que lui avait adressée l'Assemblée en terminant la dernière séance :

« Paris, 2 mars 1890.

» MON CHER PRÉSIDENT ,

» J'ai été profondément touché de la lettre , beaucoup trop flatteuse , par laquelle la dernière Assemblée mensuelle m'annonce qu'elle m'a décerné le titre de Président d'honneur.

» Les signatures , que mes collègues présents y ont apposées, rehaussent encore la valeur de ce véritable titre de noblesse industrielle.

» Veuillez , en prenant possession de la Présidence , vous faire l'interprète de mes sentiments de reconnaissance , et des vœux que je forme pour le développement et la prospérité de notre chère Société.

» Je suis heureux de voir aujourd'hui à sa tête le représentant de la famille de son fondateur , l'industriel éminent et l'homme de haute valeur personnelle.

» Agréé , mon cher Président , l'expression de mes sentiments les plus sympathiques et les plus dévoués.

» F. MATHIAS. »

M. LE PRÉSIDENT donne ensuite lecture d'une lettre que lui a adressée M. MELON , le priant de porter à la connaissance des membres de l'Assemblée qu'il n'est pas candidat à la vice-présidence.

Plis cachetés.

Deux plis cachetés sont déposés au siège de la Société , l'un par M. BERNOT, l'autre par M. JEANNOLLE.

Bureaux
des Comités.

Les Comités ont procédé au renouvellement de leurs bu-

reaux, qui seront composés de la manière suivante pour l'année 1890 :

Génie civil : M. MELON, président ; M. WITZ, vice-président ; M. DUBREUIL, secrétaire.

Filature et Tissage : M. KOEHLIN, président ; M. Émile GAVELLE, vice-président ; M. Albert DELESALLE, secrétaire.

Chimie : M. SCHMITT, président ; M. KESTNER, vice-président ; M. OBIN, secrétaire.

Commerce et Utilité Publique : M. EUSTACHE, président ; M. VUYLSTÈKE, vice-président ; M. ROGER, secrétaire.

Commission mixte des chauffeurs.

MM. Ed. SÉE, J. JEAN, E. MELON et DE SWARTE sont réélus membres de la Commission mixte des chauffeurs pour 1890.

Renouvellement partiel du Bureau.

Il est procédé ensuite au vote pour le renouvellement partiel du bureau.

Le dépouillement du scrutin fait connaître les résultats suivants ;

M. Émile BIGO est réélu vice-président pour un an.

M. Émile LE BLAN est élu secrétaire du Conseil pour deux ans.

M. Émile ROUSSEL est réélu délégué de Roubaix pour deux ans.

M. V. POUCHAIN est réélu délégué d'Armentières pour deux ans.

La nomination d'un délégué pour Tourcoing est remise à la prochaine séance.

Lectures.

M. CORNUT,
Essais sur les tôles d'acier des coups de feu après plusieurs années de service.

Quand on a commencé à employer l'acier dans la construction des chaudières à vapeur, un grand nombre d'ingénieurs ont cru que ce métal ne se comporterait pas au feu aussi bien que le fer. Le meilleur moyen, pour se prononcer, était de faire des essais sur des tôles en service depuis de longues années ; c'est ce qu'a fait M. Cornut.

Se plaçant dans les conditions les plus défavorables pour le métal, M. Cornut a fait de nombreux essais sur des tôles d'acier de coups de feu qui avaient jusqu'à 20 ans de service.

Dans tous ces essais, où il avait soin de ne pas déformer le métal pour ne pas changer sa résistance, il a reconnu que l'acier avait sensiblement conservé ses qualités premières.

M. LE PRÉSIDENT remercie vivement M. CORNUT de sa communication qui intéresse au plus haut point les constructeurs de chaudières et les industriels.

Cette communication sera publiée dans un prochain Bulletin.

M. WITZ.
Les Machines
à vapeur à triple
expansion.

M. WITZ donne lecture d'une étude théorique et expérimentale sur les machines à vapeur à détentes successives ; ces moteurs se répandent de plus en plus dans la marine et il est utile de se rendre compte des avantages qu'ils présentent sur les machines monocylindriques.

Au point de vue théorique pur, de nombreux arguments militent en faveur de l'emploi des cylindres en cascade : ces arguments reposent spécialement sur l'analyse des actions de paroi, que Hirn et l'école de Mulhouse ont si bien élucidées.

Au point de vue pratique, l'excellence des dispositifs compound et à triple et quadruple expansion ressort des expériences faites par MM. Walther-Meunier, Løring et Emery, Widmann, Kennedy, Schrøeter, les ingénieurs de la maison Sulzer, etc. On objecterait vainement que ces expériences ne sont pas comparables ; assurément, il serait imprudent de rien conclure d'une divergence de 1 pour cent, mais un bénéfice de 15, 20 et même 25 pour cent s'impose à l'attention de tous. Du reste, ce bénéfice a été constaté dans les circonstances les plus diverses ; il est donc acquis.

En marche industrielle on relève des économies de combustible qui atteignent 20 pour cent de la consommation ; aussi, remplace-t-on sur tous les navires les machines à détente simple par des appareils à détente multiple.

Il y a lieu de rechercher si cette transformation ne doit pas être faite pour les machines fixes.

M. le Président, après avoir dit combien les études de M. Wirz présentaient d'intérêt en ce moment où le haut prix du combustible augmente considérablement le prix de revient de la force motrice, émet le vœu que ces études soient complétées au point de vue de l'examen du type de machine de triple ou quadruple expansion qui répondrait le mieux aux nécessités pratiques de nos industries du Nord.



DEUXIÈME PARTIE

TRAVAUX DES COMITÉS

Résumé des Procès-Verbaux des Séances.

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

Séance du 17 février 1890.

Présidence de M. KEROMNÈS, Président.

M. SÉE fait remarquer qu'une médaille de vermeil a été accordée à M. Tripier pour son excentrique sphérique alors que le Comité avait voté une médaille d'or.

M. LE PRÉSIDENT répond que le Comité ne peut que proposer une récompense ; c'est le Conseil qui décide en dernier ressort.

Le Comité procède au renouvellement de son bureau pour l'année 1890. Sont élus :

MM. MELON, Président,
WITZ, Vice-Président,
et DUBREUIL, Secrétaire.

Le Comité émet le vœu que la Société souscrive à la Revue Technique de l'Exposition Universelle de 1889.

M. WITZ fait ensuite une communication sur les machines à triple expansion.

La détente incomplète est une des imperfections notables des machines à vapeur, et Zeuner a évalué à 18 pour cent la perte qui peut en résulter; aussi les ingénieurs ont-ils cherché depuis longtemps à augmenter la détente. On est malheureusement limité dans cette voie par les actions de paroi qui empêchent de faire de grandes détentes dans un cylindre unique; mais cette difficulté n'existe pas quand on emploie deux cylindres accouplés suivant le mode de Woolf. On peut aussi faire une triple et même une quadruple expansion; ce type de machines, préconisé par Benjamin Constant, donne d'excellents résultats dans la marine. Il est peut-être prématuré de l'employer pour les machines fixes, mais la question mérite tout au moins d'être étudiée avant qu'on ne se prononce définitivement.

Séance du 10 mars 1890.

Présidence de M. MELON, Président.

Correspondance

M. Lesage, caporal à l'État-Major général, soumet à l'appréciation du Comité le projet d'un appareil, sorte de vélocipède aquatique.

Des remerciements seront adressés à M. Lesage pour sa communication.

Examen
du programme
du concours
de 1890.

Entre les N^{os} 5 et 6 on intercalera la question suivante :

« Étude sur les machines Pilon et leurs applications à l'Industrie. »

L'ordre du jour porte une communication de M. Melon intitulée : « Le Gaz et l'Électricité sur la voie publique. »

M. MELON donne quelques détails sur les applications de l'Électricité à l'Éclairage public et montre les progrès

réalisés par la Compagnie Parisienne pour ne pas se laisser distancer.

Les becs intensifs Guibout et Parisien donnent sur les régulateurs électriques une économie de 0,002 à 0,003 par carcel-heure à Paris. Cette économie varie naturellement avec le prix du gaz.

M. Melon est amené à conclure que, à quantité de lumière égale, l'éclairage par l'électricité, coûterait à Lille 2,3 fois autant que l'éclairage par les becs intensifs

Comité de la Filature et du Tissage.

Séance du 28 janvier 1890.

Présidence de M. KŒCHLIN, Président.

Correspondance M. Robache-Manet, de Solesmes, demande à présenter au concours un carnet de filature. Le programme du concours pour 1890 sera envoyé à M. Robache-Manet dès son impression.

M. MAMY, Ingénieur-Inspecteur de la Société des Accidents, soumet à l'examen de la Société deux projets de règlements à afficher près des cardes à coton et des cardes à laine.

Deux commissions sont désignées pour l'examen de ces règlements.

La première composée de MM. Henri WALLAERT, Paul SÉE et Armand KŒCHLIN s'occupera du règlement des cardes à coton et la deuxième, composée de MM. Hilaire BINET, Edmond LEFEBVRE et Armand KŒCHLIN, de celui des cardes à laine.

Renouvellement
du Bureau
pour
l'année 1890.

MM. Armand KŒCHLIN est réélu président ;
Émile GAVELLE, vice-président ;
Alfred DELESALLE est nommé secrétaire.

M. STORHAY entretient le Comité du numérotage légal des fils qui n'est pas encore très répandu dans notre région.

A la suite de cette communication le Comité décide de demander au Conseil d'administration s'il n'y aurait pas lieu de provoquer une réunion spéciale des filateurs de laine de la région.

Séance du 25 février 1890.

Présidence de M. KÆCHLIN, Président.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. Delesalle d'avoir bien voulu accepter les fonctions de secrétaire du Comité.

L'ordre du jour porte : Révision du Programme de concours pour 1890.

Les questions 17 et 18 sont remplacées par les suivantes :

« *Ramie et autres Textiles analogues.* — 17^o Étude complète sur le dégomme et la filature de la Ramie de toutes les provenances et des autres textiles analogues. »

« *Travail du Coton.* — 18^o Étude sur les cardes à chapelet de divers systèmes et comparaison de ces machines avec les autres systèmes de cardes, telles que les cardes à chapeau, cardes mixtes et cardes à hérissou, tant au point de vue du cardage, des avantages et des inconvénients, qu'au point de vue économique ;

» 19^o Étude comparative entre la filature sur renvideur et la filature sur continu.

» Le travail devra envisager les avantages et les inconvénients des deux systèmes :

» 1^o Au point de vue de la filature des divers numéros, des divers genres de filés et de leur emploi ultérieur ; 2^o au point de vue économique. »

M. Paul SÉE présente au Comité la description d'un nouveau casse-chaîne électrique, système Haussmann. Ce casse-chaîne est surtout applicable aux métiers tissant des étoffes dont le moindre défaut déprécie considérablement la valeur, comme les velours par exemple.

Dans le système Haussmann, chaque fil de chaîne passe dans un œillet métallique et cet œillet est sollicité dans un certain sens par un fil de caoutchouc constamment tendu.

Tous ces fils de caoutchouc, formant une sorte de chaîne nouvelle, passent à travers un peigne dont deux branches consécutives sont isolées l'une de l'autre en ce sens que toutes les branches paires, par exemple, sont reliées à une armature métallique et toutes les branches impaires à une seconde, isolée de la première.

On conçoit maintenant que si les deux armatures sont interposées dans un circuit électrique et que l'un des fils de chaîne du tissu vienne à casser, l'œillet obéira à l'élasticité du caoutchouc et viendra établir une communication métallique entre deux branches consécutives du peigne. Le circuit électrique sera dès lors fermé et on profitera du courant qui a pris naissance pour faire arrêter le métier.

Séance du 25 mars 1890.

Présidence de M. KOEHLIN, Président.

Correspondance

M. STORHAY annonce que la ville de Roubaix va adopter le numérotage légal des fils et que par conséquent le Comité n'a plus à s'occuper de cette question.

M. KOEHLIN donne quelques détails sur le chardon, énumère les inconvénients dus à sa présence dans les laines, et rappelle les immenses avantages résultés, pour certains centres d'élevage, des perfectionnements successivement apportés à l'échardonnage des laines. Il décrit rapidement les principaux procédés qui ont été ou sont employés dans ce but. Parmi ces derniers s'en trouvent qui résolvent le problème de l'échardonnage et permettent de produire industriellement des peignées dont l'échardonnage est sinon parfait, du moins très voisin de la perfection. Mais ces appareils sont coûteux, délicats et donnent lieu à un notable entretien. Il reste à trouver une machine

robuste et économique et l'échardonneuse Mérelle marque une étape considérable dans cette voie.

M. Mérelle étale la laine sortant du lavage sur une toile sans fin, qui la livre à un système spécial de laminage disposé verticalement. La nappe très amincie passe entre deux rouleaux métallique fort rapprochés qui écrasent et font éclater les chardons gonflés par l'eau. Les débris des chardons disparaissent facilement à la carde et à la peigneuse ; en outre, la laine a subi une sorte de démêlage et les graines qu'elle contenait sont écrasées. Le cardage est plus facile et les garnitures sont épargnées.

La machine Mérelle produit 1.200 k^{os} par jour.

Le Comité prie M. Kœchlin de vouloir bien reproduire cette intéressante communication en Assemblée générale.

M. KŒCHLIN donne lecture du rapport de la Commission chargée d'examiner le projet de règlement à afficher près des cardes à coton, règlement présenté par l'Association des Industriels de France pour préserver les ouvriers des accidents.

Comité des Arts chimiques et agronomiques.

Séance du 14 janvier 1890.

Présidence de M. J. HOCHSTETTER, Président.

La séance est ouverte à 5 h. 1/4.

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

M. l'abbé VASSART écrit qu'il désirerait que l'on raye de l'ordre du jour de la prochaine assemblée générale, sa communication sur le noir d'aniline et les procès Grawitz. Il sera fait droit à sa demande.

M. CAPRON a envoyé un échantillon d'un insecticide qu'il fabrique spécialement pour l'agriculture ; il demande que la Société veuille bien l'examiner afin de se rendre compte de ses qualités.

L'examen demandé n'étant pas du ressort de la Société Industrielle, une lettre sera envoyée à M. Capron pour l'engager à s'adresser directement à une société d'agriculture.

M. LE PRÉSIDENT donne ensuite lecture d'une lettre de M. Flourens.

M. FLOURENS avait présenté, pour le concours de 1888, un travail sur « la saccharification des matières amylacées par les acides ». Tous les membres du Comité auxquels on avait demandé de faire partie d'une Commission pour l'examen de ce travail s'étant déclarés incompétents, le mémoire avait été renvoyé au concours de 1889, sur la proposition de M. Puvrez.

M. Flourens venant rappeler la promesse qui lui a été faite, l'an dernier, le mémoire a été confié immédiatement à M. Violette qui l'a examiné en détail. Il conclut à une médaille d'or.

Cette conclusion est adoptée par le Comité.

M. LACOMBE.
Sur certaines
causes
de corruption
des
eaux de Lille.

M. LACOMBE lit une communication relative à certaines causes de corruption des eaux de Lille. Il dit que des puits que l'on croyait infectés par les résidus des usines à gaz le sont beaucoup plus vraisemblablement par les infiltrations des fosses d'aisance situées à proximité.

A l'appui de cette opinion, il cite quelques exemples frappants et indique les chiffres fournis par le dosage des matières étrangères les plus importantes comme l'ammoniaque, les nitrates, les substances organiques, etc...

Il ajoute que partout où l'on a pu opérer les réparations exigées par le mauvais état des fosses, l'eau est devenue meilleure dans un délai très court et a été acceptée sans réclamation par les habitants.

Une autre cause de viciation des eaux souterraines réside dans les difficultés qu'on éprouve, sur certains points de la ville, à faire écouler les eaux ménagères.

Beaucoup de maisons, construites depuis la guerre, possèdent des cuisines en sous-sol. Or, quand il n'existe pas d'aqueducs sous la chaussée, on est obligé de faire perdre dans des puits absorbants les résidus de toute sorte qu'on ne peut déverser sur la rue. Il en résulte à la fois l'infection des puits voisins et le dégagement de mauvaises odeurs qui se répandent dans les appartements.

Pour obvier à cet état de choses, il serait désirable .

1° Qu'on donnât à la distribution d'eaux d'Emmerin tout le développement prévu par le projet de M. l'Ingénieur Masquelez ;
2° Que la ville construist des aqueducs partout où le niveau du sol le permettrait ; 3° que des mesures fussent prises pour donner une sanction aux décisions des comités d'hygiène.

M. FAUCHER dit qu'on aurait tort de croire que personne ne s'est occupé de ces questions, surtout dans cette région. La ville de Lille figure, en effet, en tête des rares cités dans lesquelles la loi de 1850 sur les logements insalubres est appliquée: chaque semaine, d'une manière régulière et au grand avantage de la population, la Commission des logements

Séance du 11 février 1890.

Présidence de M. HOCHSTETTER, Président.

Correspondance Au début de la séance, M. LE PRÉSIDENT fait part au Comité de la mort de M. Delesalle-Lemaitre, décédé à Nice. Une lettre de condoléances sera adressée à la famille.

M. le Président donne ensuite lecture d'une lettre de M. Coquillon, accompagnée d'extraits de ses travaux sur la fermentation et la distillation des raisins secs, travaux qu'il voudrait soumettre à l'appréciation de l'Assemblée.

MM. LAURENT et VANDAMME sont chargés de l'examen de ces travaux et voudront bien communiquer au Comité leur appréciation dans la prochaine séance.

Renouvellement
du bureau
pour 1890.

Sont élus :

MM. SCHMITT, président,
KESTNER, vice-président,
OBIN, secrétaire.

M. J. HOCHSTETTER prend ensuite la parole.

Le titre de sa communication est :

« De l'attaque du plomb par les acides et de l'influence protectrice de certaines impuretés telles que cuivre et antimoine »

La question de la résistance du plomb à l'acide sulfurique a une importance capitale dans l'industrie des produits chimiques. La résistance à l'acide sulfurique faible est très grande ; c'est ainsi que dans les fabriques d'acide sulfurique, les chambres de plomb durent 15, 20 et même 25 ans. Il n'en est pas de même quand il s'agit de résister aux acides plus concentrés et à des températures élevées, c'est-à-dire quand il s'agit de concentrer l'acide dans des bacs en plomb.

Jusqu'à 60° Baumé la résistance du plomb est, en général, très satisfaisante, néanmoins il y a des exceptions, et l'on éprouve des mécomptes, et cela avec cette circonstance aggravante, que si une attaque du métal se produit, elle est non pas lente et progressive, mais parfois très énergique et presque instantanée.

Ce sont des ennuis de cette nature qui s'étaient répétés fréquemment ces derniers temps dans les usines Kuhlmann, qui ont amené M. Hochstetter à faire l'étude intéressante dont il va nous entretenir.

La première supposition qui lui vint à l'esprit était que les plombs incriminés étaient impurs et renfermaient des métaux étrangers favorisant la décomposition.

L'analyse cependant prouva le contraire, les plombs étaient parfaitement purs, tandis que d'autres plombs, par contre, avec lesquels on n'avait jamais eu d'ennuis de cette nature, contenaient des métaux étrangers et surtout du cuivre et de l'antimoine. Il fallait donc en conclure que c'était, au contraire, la présence de ces métaux qui communiquait au plomb une résistance plus grande.

Néanmoins, cette conclusion ne fut pas faite sans qu'un grand nombre d'essais ne soient venus la sanctionner.

D'autres métaux aussi furent essayés, notamment l'étain, le bismuth et le zinc, et il se trouva que si le bismuth et le zinc améliorèrent un peu le plomb, sans toutefois que cette améliora-

tion puisse se comparer à celle du cuivre, l'étain, par contre, est nuisible.

Restait donc à étudier le cuivre et l'antimoine. Il se trouva que des deux métaux c'est le cuivre, qui, même à très faible dose, communique le plus de résistance au plomb, tandis que l'antimoine doit être en proportion beaucoup plus grande pour produire le même effet, et a alors l'inconvénient de rendre le plomb dur et cassant, et impropre au laminage.

La proportion de cuivre nécessaire pour obtenir un bon plomb, propre à la fabrication de l'acide sulfurique, est de 2 pour cent.

Une proportion plus grande n'améliore pas sensiblement le plomb, mais n'a non plus aucune action nuisible.

M. HOCHSTETTER conclut que pour avoir en industrie des plombs résistant bien aux acides, on doit demander aux laminés, de préférence à tout autres, des plombs provenant de la refonte des vieux plombs.

Dans le cas de manque de vieux plombs, des additions de cuivre et d'antimoine dans les proportions indiquées, semblent devoir remédier au mal. Ceci est d'autant plus facile que de faibles écarts dans les proportions ne présentent pas d'inconvénients.

M. HOCHSTETTER reproduira cette intéressante communication en assemblée générale.

Séance du 11 mars 1890.

Présidence de M. KESTNER, Vice-Président.

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

M. Schmitt, président, s'excuse par lettre de ne pouvoir assister à la séance.

MM. BANTEGNY et HENRIVAUX demandent à faire partie du Comité de chimie.

M. HENRIVAUX émet le vœu que les membres de la Société, qui résident en dehors du département du Nord, prennent le titre de membres correspondants et ne soient pas soumis à la même cotisation que les membres ordinaires.

La question sera portée devant le Conseil d'administration.

M. VILLON demande l'appréciation du Comité de chimie sur son *Traité pratique des Matières colorantes artificielles* ; il demande en outre l'échange de nos *Bulletins* avec la nouvelle *Revue de Chimie Industrielle*.

M. LESCŒUR est invité à donner son avis à ce sujet au cours de la prochaine séance.

M. KESTNER examinera le manuscrit sur les eaux d'égout envoyé par M. de Mollins.

M. KESTNER, devant quitter Lille, prie le Comité de vouloir bien le remplacer à la Vice-Présidence.

M. LAURENT se fait l'interprète du Comité en exprimant les regrets que lui causent le départ de M. Kestner.

Examen
du programme
du concours
pour 1890.

M. VANDAMME demande qu'un prix soit réservé pour l'inventeur d'un enduit pour les murs des entonneries.

M. Vandamme s'entendra avec M. Laurent pour la rédaction d'une proposition dans ce sens.

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

Séance du 6 janvier 1890.

Présidence de M. EUSTACHE, Président.

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

M. ROGÉZ regrette que ses occupations ne lui permettent pas de remplir les fonctions de secrétaire du Comité et prie M. le Président d'accepter sa démission.

M. LE PRÉSIDENT donne communication du rapport de M. Paul Crepy sur le concours de Langue allemande.

Les conclusions de ce rapport sont adoptées par le Comité.

M. Paul CREPY fait remarquer comme les années précédentes que la plupart des jeunes gens qui se sont présentés au concours de langue, ne se destinent pas au commerce et qu'ainsi le but de la Société n'est pas rempli.

Le Conseil d'administration a décidé d'accorder une médaille d'or à M. François pour son essai sur le commerce et son organisation en France et en Angleterre.

M. Victor Huleu, comme employé comptable, obtient une médaille de vermeil à titre exceptionnel.

M. Ed. CREPY analyse devant le Comité un travail présenté dans le Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse et ayant pour titre : « Des Octrois au point de vue de la suppression. »

Séance du 10 février 1890.

Présidence de M. EUSTACHE, Président.

M. Laffargue adresse au Comité quelques exemplaires d'une méthode de comptabilité.

Des remerciements seront adressés à M. Laffargue.

Sur les vives instances des membres du Comité, les membres du bureau acceptent de renouveler leur mandat pour un an.

Sont réélus à l'unanimité :

Renouvellement
du Bureau
pour l'année 189

MM. EUSTACHE, président ;

VULYSTÈRE, vice-président ;

ROGEZ, secrétaire.

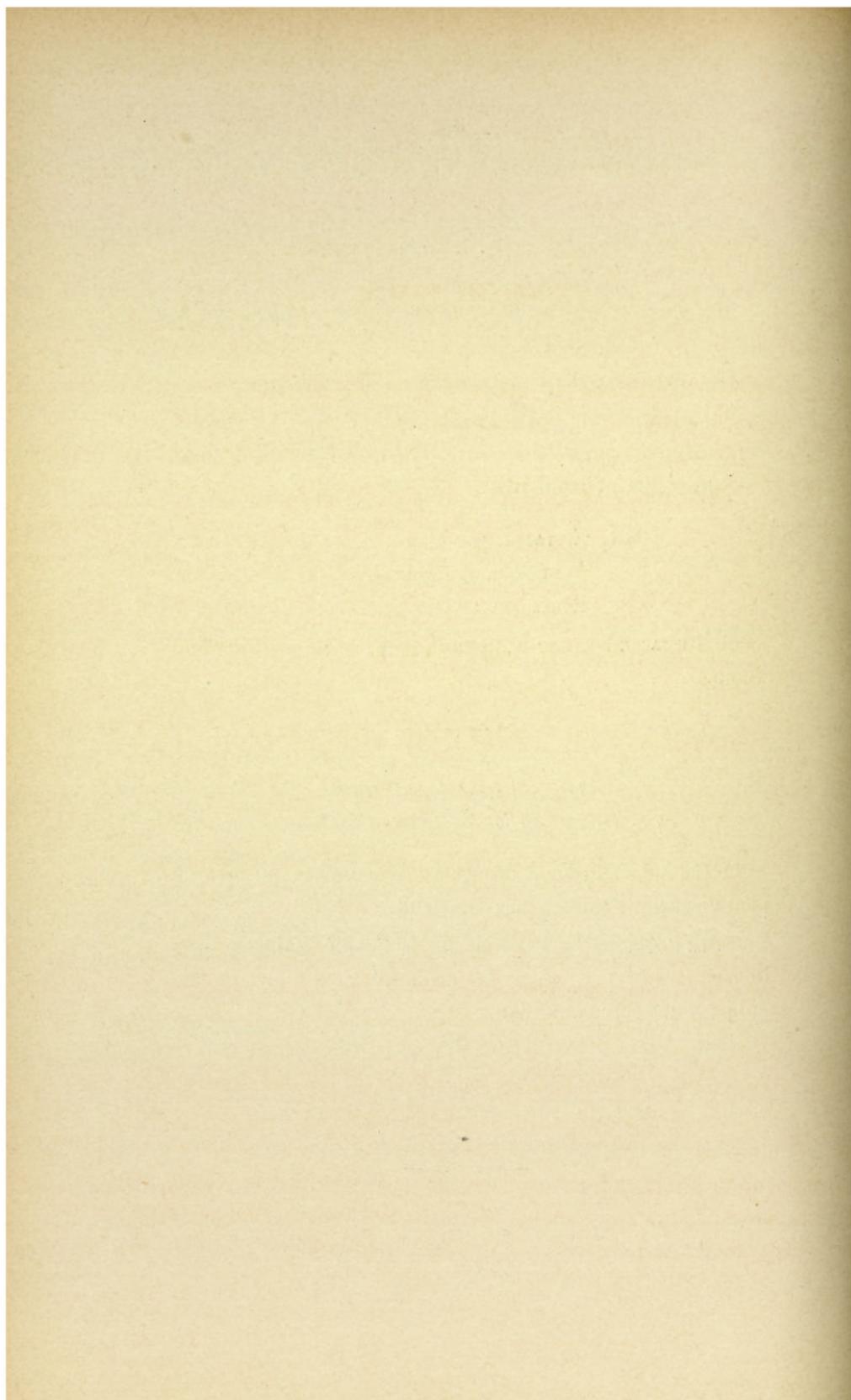
M. EUSTACHE fait une communication sur les maladies de la vigne.

Séance du 24 mars 1890.

Présidence de M. EUSTACHE, Président.

Le Comité s'entretient des questions ouvrières qui préoccupent vivement l'opinion en ce moment.

M. LE PRÉSIDENT émet le vœu que le Comité étudie ces questions et espère que l'un de ses membres voudra bien en faire l'objet d'une communication.



TROISIÈME PARTIE.

RAPPORTS SUR LE CONCOURS.

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

RAPPORT

SUR

LE RÉGULATEUR DOUBLE DE PRESSION DU GAZ

Présenté par M. Auguste FÉRON.

Commission : MM. KEROMNÈS, CONTAMINE et STAHL, Rapporteur.

L'appareil présenté par M. Aug. Féron, et dont la description a été donnée dans une communication à l'assemblée générale, a été examiné dans différents établissements industriels où il est installé.

D'après les diagrammes qui ont été relevés sur des manomètres enregistreurs, comme d'après les renseignements qui ont été fournis par les chefs de ces établissements, votre commission a acquis la certitude que l'emploi de cet appareil permet de réduire la pression du gaz au minimum nécessaire à chaque consommateur, en réalisant tout d'abord une économie importante de ce chef, et

de maintenir cette pression absolument fixe, à moins de 0^{mm}5 près, quelles que soient les variations dans la pression aux compteurs.

Cette qualité, précieuse au point de vue de l'éclairage, est appelée à rendre d'importants services aux industriels, dans les applications exigeant une température constante, comme le gazage en filature, la fonte des caractères en imprimerie.

L'appareil de M. Féron est robuste, simple de construction, soustrait à tout dérangement du fait des ouvriers.

Dans ces conditions, votre commission est d'avis d'accorder à M. Féron, une récompense élevée.

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

RAPPORT
SUR
LE CLAPET DE RETENUE DE VAPEUR A ÉVACUATION AUTOMATIQUE,
Système Vaultier.

Commission : MM. KEROMNÈS, STAHL, A. LECLERCQ
et MAURICE BARROIS, Rapporteur.

La Commission chargée d'examiner cet appareil s'est rendue vendredi 20 courant, chez M. Villette.

Après avoir pris connaissance du mémoire et des dessins, votre Commission a fait procéder aux expériences.

M. Vaultier avait d'abord fait installer son appareil sur une conduite de 80 m/m venant de la chaudière et se continuant par un tuyau de même diamètre, puis, pour montrer que le clapet fonctionnait aussi bien dans le cas d'une rupture de la moitié de la section du tuyau, il a fait installer une conduite de 60 m/m à la sortie de son appareil. Les sections étant dans le rapport des carrés des diamètres étaient donc dans l'espèce de 64 à 36, soit à peu près 2 à 1.

Ce clapet, fonctionne dans les deux sens, quoiqu'étant peu sensible du côté de la conduite de vapeur et sensible du côté de la chaudière ; il est réglable à volonté et peut produire la fermeture pour une dépression de 250 grammes comme pour une dépression de 1 k. 500.

Enfin, il est à évacuation automatique quand la fermeture se produit sur la conduite de vapeur. Cette évacuation est calculée de

façon à ne produire qu'un changement dans le sens de l'écoulement de la vapeur.

L'appareil dans les deux cas a parfaitement fonctionné, et est installé depuis 3 mois. Ayant été démonté, il a été trouvé en bon état et sans dépôt de tartre qui puisse empêcher son fonctionnement. Enfin, cet appareil est à contrôle extérieur, ce qui permet d'en vérifier le fonctionnement.

M. Vaultier nous a communiqué une lettre de M. Schmidt, Ingénieur en chef de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur d'Amiens.

Cette lettre constate que le 31 octobre 1889 dans l'explosion de chaudière qui s'est produite à St-Denis, chez MM. Laguier et C^{ie}, les clapets système Vaultier ont parfaitement fonctionné : ce qui a limité l'étendue et la gravité de l'accident. Cette lettre est en outre accompagnée du rapport de M. Badoureau, ingénieur des mines, à Amiens, qui conclut dans le même sens.

Enfin, M. Vaultier assure qu'il a déjà depuis trois ans installé 1200 de ces appareils dans la région du Nord.

En conséquence, votre Commission estime que l'appareil présenté par M. Vaultier constitue un grand et réel progrès et est digne d'être récompensé. La Commission demande qu'il soit décerné à M. Vaultier, une médaille de vermeil.

RAPPORT
SUR
L'EXCENTRIQUE SPHÉRIQUE TRIPIER.

Commission : MM. WITZ, BASSOT, KEROMNÈS, Rapporteur.

La Commission s'est rendue le 9 décembre, chez M. Tripier, à Anzin. M. Tripier lui a montré le modèle de son excentrique qui a figuré à l'Exposition.

Elle est allée ensuite à la fosse de la Bleuse-Borne, où elle a examiné l'excentrique sphérique monté sur la machine d'extraction.

Le dispositif imaginé par M. Tripier est, au point de vue cinématique, une très élégante solution de ce problème : la commande d'un changement de marche.

L'appareil lui-même est simple et robuste, formé d'un petit nombre de pièces, peu sujet à se déranger ; il prend peu de place. Il est monté depuis plusieurs années sur un certain nombre de machines de la Compagnie d'Anzin, et a toujours fonctionné avec la plus grande régularité.

La Commission l'a également vu appliqué à des treuils à vapeur construits par M. Maillet, à Anzin.

Elle est d'avis que ce mécanisme, savamment conçu, parfaitement réalisé et qui a fait ses preuves industrielles, mérite une récompense, et elle propose au Comité de demander au Conseil, pour M. Tripier, une médaille de vermeil.

RAPPORT

SUR

LA NOUVELLE MACHINE A COULER LE PLOMB EN GRILLES

« A JET CONTINU ».

Commission : MM. ÉM. BIGO, LACOMBE, DUBREUCQ-PÉRUS, Rapporteur.

La notice qui accompagnait le croquis de cette machine, n'indiquait pas où l'on pouvait la voir fonctionner ; ce qui était un point essentiel.

Cette lacune, a retardé le travail de la Commission composée de MM. Emile Bigo, Lacombe et Dubreucq.

L'ensemble de l'appareil comprend :

1^o Une chaudière à plomb, surmontée d'une cloche pour le dégagement des vapeurs. Le fond de cette chaudière est muni d'un tuyau de sortie du plomb liquide.

2^o De la machine proprement dite, servant à mettre sous la forme d'un ruban à treillis, le plomb, au fur et à mesure qu'il se refroidit.

Cet appareil est d'une construction simple et permet de fondre en peu de temps, une grande quantité de plomb que l'on peut estimer à 2 ou 3000 k^{os} par heure.

La notice, le croquis et la photographie qui accompagnent la notice, donnent une idée exacte de la machine qui constitue la véritable invention de l'appareil.

Malheureusement pour l'inventeur, il est à craindre que peu de fabricants trouvent un grand intérêt à adopter cette machine. En effet, les plus grandes fabriques de céruse ne fondent guère plus de

6000 k^{os} de plomb *neuf* par jour avec des appareils très simples, à main, et avec un seul homme.

Or, il faut toujours au moins un homme pour surveiller et desservir ladite machine. Celle-ci ne peut donc fonctionner que d'une manière discontinue, ce qui en diminue nécessairement l'importance et les avantages.

Nous proposons de décerner une médaille d'argent à l'inventeur de cet appareil :

M. Carron fils, employé chez MM. Levainville et Rambaud où nous l'avons vu fonctionner d'une façon satisfaisante.

Le rapport présenté par l'auteur à la Société industrielle, est désigné sous l'épigraphe : « La paresse est la mère de tous les vices. »

RAPPORT

SUR UN MÉMOIRE RELATIF A

LA DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

PAR LES COURANTS ALTERNATIFS.

Présenté sous la devise : DEVOIR, PATRIE, HONNEUR.

Par M. J. LAFFARGUE.

Commission : MM. LECLERQ, BASSOT et WITZ, Rapporteur.

L'auteur de ce Mémoire nous fait connaître, dans une courte préface, l'origine de ce travail : invité par la chambre syndicale des monteurs électriciens de Paris à leur faire un cours sur une question d'électricité, il a choisi ce sujet, parce qu'il lui a paru plein d'actualité et il présente au jugement de la Société, le résumé des leçons qu'il a faites l'hiver dernier.

C'est un exposé complet et très méthodique de la question : après une introduction fort substantielle sur la transmission de l'énergie à distance, l'auteur étudie tour à tour la distribution à potentiel constant et à intensité constante : chaque chapitre est subdivisé en trois paragraphes consacrés à la production de l'énergie, à la disposition des appareils et aux applications qui sont faites : ce dernier point est moins largement traité que les autres.

L'ensemble du travail est excellent, la rédaction est bonne, les questions sont suffisamment approfondies et il serait désirable que cette compilation si laborieuse pût être publiée ; mais elle nécessiterait l'acquisition d'un grand nombre de clichés que l'auteur a

découpés dans des revues, des livres et des journaux français et étrangers.

Il conclut en affirmant que les distributions par courants alternatifs sont destinées à disparaître dans un avenir plus ou moins éloigné; c'est préjuger des progrès réalisables par les accumulateurs.

Cet important Mémoire mérite une récompense et nous proposons de lui décerner une médaille d'argent.

RAPPORT

SUR

LE BINARD DE MM. BEAUFILS FRÈRES.

Commission : MM. ÉVRARD, FRANCO et ALEXIS GODILLOT, Rapporteur.

La question soumise par MM. Beaufils frères, rentrant dans la classe des moyens de transport des matériaux de construction, ne figure pas dans le programme de la section du Génie civil du concours de 1889 ; mais elle pouvait rentrer dans les matières que la Société se réserve de récompenser comme progrès réalisé dans la région du Nord, non comprises dans le programme.

Nous avons interrogé M. Beaufils, sur ses clients de la région du Nord, et nous remettons au dossier une lettre de M. Rouzé, entrepreneur à Lille, en date du 4 décembre 1889, par laquelle il déclare : qu'il est satisfait de ce véhicule qui a rendu de grands services à l'industrie du bâtiment pour le bardage des pierres.

MM. Beaufils frères nous ont donné des explications sur leur appareil.

Il en résulte que M. Beaufils père, décédé en 1887, est l'inventeur du Binard à plateau mobile.

En 1856, il imagina de remplacer le treuil (rouleau à leviers), comme la chèvre des charpentiers, par un treuil à engrenages.

En 1860, il apporta un nouveau perfectionnement, il remplaça la tringle qu'il fallait retirer pour provoquer le basculement, par deux

charnières, placées sur les longerons ; avantage de prendre moins de place.

En 1887, les deux fils de M. Beaufils, prirent la suite des affaires de leur père, et continuent à fabriquer le binard à engrenages à bascules à plateau mobile.

Il n'est pas douteux que cet appareil rend les plus grands services dans le bardage des pierres de taille, qu'il évite les dangers d'accidents que provoquent les chariots, et les diables.

Mais comme il ne s'agit pas de récompenser l'inventeur lui-même, que d'un autre côté, cet appareil, n'est pas répandu dans la région du Nord, (Ces Messieurs n'ont pu nous indiquer qu'un client, M. Rouzé), nous concluons que la médaille de bronze, serait suffisante.

RAPPORT
SUR
LE PURGEUR AUTOMATIQUE DE M. VANDEVOORDE.

Commission : MM. VIGNERON, DE SWARTE et LECLERCQ, Rapporteur.

Cet appareil , monté chez MM. Wallaert frères depuis six mois, paraît fonctionner, puisqu'il extrait de l'eau du cylindre avec lequel il est en communication.

Néanmoins , votre Commission croit qu'il serait inefficace s'il y avait à extraire instantanément une notable quantité d'eau , comme ceci devrait avoir lieu en présence d'un coup d'eau.

Comme beaucoup d'appareils de sûreté, le purgeur de M. Vandevoorde ne peut produire que des effets relatifs, suivant la façon dont il est conduit et entretenu.

En conséquence, la Commission pense qu'il n'y a pas lieu de proposer une récompense pour ce nouveau purgeur ; l'intention de l'inventeur est excellente, on ne peut le contester, mais le but n'est pas encore atteint.

Comité de la Filature et du Tissage

RAPPORT

SUR

L'ÉTUVE DE CONDITIONNEMENT

A RÉGLAGE RATIONNEL DE TEMPÉRATURE,

de J. STORHAY.

Commission : MM. LOUIS GORDONNIER, EDMOND MASUREL,
JULES LE BLAN, Rapporteur.

L'auteur s'est proposé de remédier aux défauts qu'il a constatés dans les appareils actuels de conditionnement, en adoptant de nouvelles dispositions.

Il a cherché en particulier :

1° A obtenir pour le courant d'air chaud dessicateur, une température constante, indépendante des variations du générateur d'air chaud, réglable d'ailleurs, *dans chaque appareil isolément*, à un degré voulu suivant le textile ;

2° A rendre la température bien uniforme dans toute l'étendue de la chambre de dessication. — Ce point est capital. En effet, les anciens appareils actuellement en usage, offrent des écarts de température considérables ; il arrive très fréquemment que les échantillons roussissent, surtout ceux de coton ; et il est certain que ce commencement de combustion, volatilise une partie de la matière et que l'épreuve, par suite, donne des résultats erronés.

Voici les principales dispositions nouvelles qui ont été adoptées :

I. — La chambre de dessication est formée d'une enveloppe double, isolante, pour éviter la surchauffe du textile, vers le bas.

II. — L'enveloppe extérieure est surmontée d'une galerie ajourée, donnant accès à l'air froid ; l'introduction de cet air, vers l'intérieur, est réglé par un registre annulaire qui permet d'en faire varier à volonté la quantité, peu à peu et proportionnellement à la course du registre ;

III. — L'air froid introduit, descend derrière l'enveloppe extérieure, *en la refroidissant* ; puis, vient se réunir vers le bas de l'appareil, au courant d'air chaud, le mélange provoqué par la convergence des deux courants sous un certain angle, se complète par l'ascension autour de la chambre, par le rabattement et le remou à l'arrivée dans cette chambre.

Comme ensemble l'appareil est moins haut, par suite, plus commode que les anciens ; il se monte et se démonte très facilement, sans manœuvre de boulons ni de vis. Il est muni d'une console fixe pour les poids ; le pied de la balance est disposé de manière à lui permettre de faire un quart de tour, en dégagant l'ouverture pour introduire et retirer le textile, etc., etc.

L'étuve Storhay a été installée à la condition publique de Tourcoing, il y a un an environ (le 14 janvier) et y a fonctionné continuellement pendant quatre mois, sous la surveillance de la Commission municipale du conditionnement. Elle fonctionne à Londres, depuis juillet dernier, dans l'importante Maison D^r Jaeger's Sanitary, Woollen System C^o, London.

Enfin, depuis la clôture de l'Exposition universelle, elle est installée à Paris, chez M. Robin, constructeur.

L'appareil a donné dans la pratique, les résultats suivants :

I. — La température des divers points de la chambre de dessiccation, est uniforme à deux ou trois degrés près. Ce fait a été constaté journellement par les thermomètres placés aux divers points et par les échantillons de coton conditionnés à 106-108° pendant quatre mois consécutifs, à la condition publique de Tourcoing sans qu'une preuve ait été roussie ;

II. — La température du courant dessiccateur, ne varie plus

que de 1 à 2 degrés, une fois que, par le registre de réglage, on l'a amenée au degré voulu pour le textile; et en effet, dans la pratique, pour une ouverture déterminée du registre d'air froid, il s'établit une sorte de *régime* qui ne varie guère de température. Ce fait est dû, sans doute, à l'accroissement du tirage de l'air froid, quand la température tend à s'élever;

III. — La rapidité de la dessiccation, c'est-à-dire du conditionnement, est beaucoup augmentée, et presque doublée pour les blouses et les laines lavées. Ce résultat provient de ce que, dans les anciens appareils, pour faire baisser la température, on diminue, on supprime même, le courant d'air chaud; au contraire, dans la nouvelle étuve, le courant d'air chaud est toujours ouvert en plein : on ne fait que varier la composition du courant dessiccateur.

Enfin, un résultat secondaire, mais qui a son importance, c'est que la ventilation de la salle est faite par les appareils mêmes, tandis que les anciens systèmes en usage, dégagent une chaleur qui transforme bientôt la salle elle-même en une véritable étuve où le travail et le séjour sont très pénibles.

La ville de Tourcoing fait construire en ce moment, un nouvel établissement de conditionnement et, ce n'est que l'année prochaine qu'on pourra y installer le nouveau matériel, et il est probable que toutes les nouvelles étuves seront du système de M. Storhay.

L'étuve Storhay n'a été retiré de la Condition de Tourcoing, après quatre mois d'expérience, que pour être envoyée à l'Exposition universelle de Paris, où elle a été installée dans la classe 54.

La Commission n'a donc pu voir fonctionner l'étuve soumise à son examen. S'il s'était agi d'un appareil de moindre importance, elle aurait peut être demandé l'ajournement au concours de 1890.

Mais il s'agit ici, d'un instrument qui se rattache impérieusement à une question du plus haut intérêt pour toutes les industries textiles. Le conditionnement en effet, s'impose aujourd'hui dans toutes les transactions industrielles et commerciales de ces industries. C'est pourquoi on ne saurait trop encourager, et le plus tôt possible les efforts qui sont faits pour rendre irréprochables les épreuves de

conditionnement, des intérêts considérables se trouvant soumis aux résultats qu'elles peuvent donner, et la moindre erreur dans les opérations, pouvant avoir les conséquences les plus graves.

Si, d'ailleurs, votre Commission n'a pu voir fonctionner l'étuve Storhay, un membre du Comité de filature et du tissage, grand industriel et l'un des principaux négociants de notre région, membre de la Chambre de commerce et membre de la Commission de surveillance de la Condition de Tourcoing, M. Scalabre-Delcour, a suivi toutes les expériences qui ont été faites pendant quatre mois, sur l'étuve Storhay, au laboratoire municipal de la Condition publique de la dite ville. Il déclare dans un certificat joint au dossier, qu'il a constaté la supériorité de la nouvelle étuve, sur les anciens appareils.

La même attestation est donnée par un grand filateur de coton, M. Louis Honoré, président de la Commission de surveillance du dit conditionnement.

M. Letombe, ingénieur des arts et manufactures, secrétaire-adjoint de la Société industrielle, a vu également fonctionner l'appareil et constaté les résultats acquis. Sa déclaration a été faite devant le Comité de la filature et du tissage.

On trouve encore au dossier, la copie des attestations d'un ingénieur et d'un grand industriel de Londres, qui suivent depuis plusieurs mois les opérations de l'étuve Storhay.

Enfin, cette étuve installée à la classe 54, à l'Exposition universelle, a obtenu une médaille d'argent, sur le rapport du jury, présenté par M. Imbs, successeur de Michel Alcan.

Ces attestations, d'une autorité incontestable, venant confirmer les appréciations de la Commission qui a étudié les différents systèmes d'étuves employées dans les conditionnements, nous n'hésitons pas à venir proposer au Comité de la filature de demander une médaille d'or pour M. Jean Storhay, ingénieur des arts et manufactures, directeur du conditionnement municipal de Tourcoing, l'auteur du nouvel appareil (1).

JULES LEBLAN.

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

RAPPORT
SUR
LA MACHINE A GAZER LES FILS

de MM. A. R. VILLAIN Fils et C^{ie}.

Commission : MM. A. BŒCHLIN, BOUTRY et GOGUEL, Rapporteur.

MESSIEURS,

La machine à gazer les fils, que MM. A. R. Villain fils et C^{ie} présentent au concours, est caractérisée par un nouveau brûleur, composé d'un gros tube en fonte formant réservoir, et fermé à sa partie inférieure par une culasse traversée par deux tuyaux concentriques qui y amènent l'un le gaz et l'autre l'air provenant d'un autre réservoir dans lequel il est comprimé par un ventilateur; la partie supérieure de ce gros tube est terminée par deux plans inclinés laissant entre eux une fente étroite et longue, sur laquelle s'effectue la combustion du gaz. Les deux tubes amenant les gaz sont munis chacun d'un robinet, au moyen desquels on peut régler d'avance les proportions de leur mélange, qui, lorsqu'il est bien fait, produit une flamme bleue, très chaude, et d'une grande fixité. Les fils se déroulent de bobines ou d'échevettes alimentaires, pour aller s'enrouler sur des bobinots à axes horizontaux, entraînés par leur contact avec des poulies motrices sur lesquelles ils reposent, ce qui assure une vitesse uniforme dans la marche de ces fils, quelle que soit la grosseur des bobinots. Dans leur trajet les fils sont bien maintenus dans les flammes par deux guides placés l'un en avant et l'autre en

arrière ; un casse-fils, d'une grande sensibilité, écarte ces guides en les déplaçant latéralement chaque fois qu'une rupture se produit et en même temps arrête le bobinot au moyen d'une palette qui le soulève légèrement et l'écarte de sa poulie motrice. Aussitôt que la rattache est faite, il suffit d'appuyer sur un petit levier, placé en avant du bobinot, pour le remettre en marche.

Des machines de MM. Villain sont en marche industrielle dans plusieurs établissements de Lille, et y fonctionnent à la parfaite satisfaction de ceux qui les emploient. A nombre égal de bobines, ces machines, comparées à celles qui sont usuellement employées, consomment une quantité de gaz à peu près égale, mais produisent une quantité de fil gazé comprise entre le double et le triple, sans exiger un nombre sensiblement plus grand d'ouvrières pour les soigner. De plus, le fil restant toujours bien régulièrement dans la flamme, le gazage est beaucoup plus uniforme, ce qui a une grande importance lorsque les fils doivent ensuite être teints. Ils semblent conserver après gazage une plus grande résistance à la rupture que par le travail ordinaire, où séjournant plus longtemps dans une flamme moins chaude, ils peuvent être légèrement altérés par la chaleur. Enfin, les flammes ont, comme nous l'avons déjà dit, une grande fixité, qui, dans les ateliers pourvus uniquement de ces appareils, permettra d'établir une ventilation assez énergique pour combattre les effets nuisibles, dont vous vous êtes souvent préoccupés, Messieurs, et qui avec les installations ordinaires, sont de nature à compromettre la santé des ouvriers.

Pour ces motifs, les membres de votre Commission sont d'avis, Messieurs, de vous proposer d'accorder une médaille d'or à MM. A. R. Villain fils et C^{te} (1).

V. GOGUEL.

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

RAPPORT

SUR LES

PERFECTIONNEMENTS APPORTÉS AUX MÉTIERS A TISSER LES RUBANS

Par *M. GALLAND.*

Commission : MM. MAS-FAUCHEUR et DUPLAY, Rapporteur.

La Commission chargée d'aller examiner les perfectionnements apportés par M. Galland de Comines, au métier à rubans, a constaté :

1^o Que le métier fonctionne très bien avec un rouleau unique de chaîne pour une division de métier ; qu'en supprimant un nombre de chaînes séparées qui se trouve dans l'ancien métier, l'inventeur a pu utiliser l'ourdisssoir et la parcuse mécanique, qu'il en résulte une notable économie de main-d'œuvre, une marchandise plus convenable pour la vente et aussi l'avantage de pouvoir employer, grâce à un meilleur encollage, des fils de coton simples d'une qualité moindre.

2^o Nous avons pu constater aussi le bon fonctionnement du régulateur compensateur qui, sans l'emploi d'organes mécaniques compliqués, et par le jeu de poids dont l'action ne peut varier, amène une tension régulière de la chaîne. Cet appareil vient appliquer le supplément de pression nécessaire pour régler le duitage dans le tissu ; il a encore une autre conséquence, c'est, lorsque la trame vient à manquer, de permettre à la chaîne de se dérouler de l'ensouple de chaîne sans être absorbée par l'ensouple de trame. Ainsi, un métier tissant 22 chaînes à la fois, une seule chaîne peut s'ar-

rêter en évitant de faire des clairs. Lorsque la trame reprend son action, la chaîne qui n'est plus soumise à l'action du régulateur compensateur, peut rattraper la course perdue par elle, et, avec une différence insignifiante de duitage, le ruban se fait et reprend promptement sa marche régulière. Cette combinaison est certainement une des plus ingénieuses du nouveau métier.

3^o Le régulateur compensateur sert également, par une combinaison très ingénieuse à transformer en un mouvement uniformément accéléré le déroulement de l'ensouple de chaîne.

D'après les renseignements que nous a donnés M. Galland, nous avons pu apprécier la grande importance de ces perfectionnements ; car ils ont permis d'implanter dans leur usine de Comines la fabrication de nouveaux articles dans la rubannerie, articles de fond, avec lesquels ils peuvent concurrencer victorieusement les Anglais et les Allemands, et ils n'ont pas craint, pour arriver à ce résultat, de faire de grands sacrifices.

Nous avons pu aussi constater le remarquable agencement de l'importante usine de MM. Lauwick et Galland où les perfectionnements que nous venons d'indiquer sont appliqués à une grande partie de leurs métiers qui fonctionnent mécaniquement.

Ces améliorations viennent compléter le métier pour lequel M. Galland a déjà été récompensé par la Société Industrielle, mais les conséquences de cette nouvelle transformation sont encore plus considérables pour le développement et la prospérité de cette industrie dans le Nord de la France. M. Galland est un chercheur qui mérite non seulement d'être encouragé, mais récompensé pour son travail persévérant et son intelligence (1).

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

R A P P O R T
SUR
UN PROJET D'INSTALLATION D'UNE CARDERIE
ET DE VENTILATION D'UNE PRÉPARATION.

Déposée sur la devise « CHERCHEZ ET VOUS TROUVEREZ ».

Commission : MM. ALBERT FAUCHEUR, DELATTRE et NICOLLE-
VERSTRAETE. Rapporteur.

M. Albert Faucheur, ayant renoncé à faire partie de la Commission d'examen, parce qu'il avait reconnu l'auteur du mémoire à son écriture, MM. Delattre et Nicolle-Verstraete se sont réunis et sont arrivés à cette conclusion que l'auteur n'avait pas rempli les conditions du programme de manière à mériter une récompense. Cependant ce travail dénote une certaine connaissance de la question et la Commission propose de rendre le projet à son auteur en l'engageant à chercher à le compléter, notamment en ce qui concerne la construction spéciale au point de vue de la préservation des influences atmosphériques extérieures, les garanties contre l'incendie, l'éclairage, le chauffage, la disposition de l'emplacement des magasins auxiliaires, la ventilation, etc.

L'étude sur la ventilation préparatoire est aussi incomplète, elle n'indique pas assez précisément le système de circulation de l'air.

RAPPORT
SUR
UN PERFECTIONNEMENT APPORTÉ AUX MÉTIERS RENVIDEURS
Par M. NOEL.

Commission : MM. L. THIRIEZ, EUG. VIGNERON, GEORGES MOTTE
et J. LE BLAN, Rapporteur.

La Commission nommée par le Comité de Filature et Tissage pour examiner un perfectionnement apporté aux métiers renvideurs par M. Noël, directeur de filature de coton chez M. Alex. Joire, à Tourcoing, s'est réunie le 29 novembre à Tourcoing, et le 2 décembre, à Lille. Après avoir, dans la première séance, écouté les explications de l'inventeur et examiné sur métiers l'appareil permettant de réaliser ces perfectionnements et les résultats qu'il prouverait, la Commission, dans sa seconde séance, a décidé à l'unanimité qu'il lui était impossible de donner, après un si bref examen, une opinion pouvant amener la Société Industrielle à décerner à M. Noël, une de ses plus hautes récompenses. Elle est d'avis, qu'il y a lieu de pousser plus à fond l'étude des résultats, que peut procurer, dans les divers genres, l'adjonction aux métiers de l'appareil en question. Elle propose à l'inventeur de confier un de ses appareils à chacun des membres de la Commission ; elle engage même les filateurs de la région à en faire l'expérience ; ces divers essais amèneront, suivant toute probabilité, la constatation certaine de l'utilité de l'invention de M. Noël, et en toute connaissance de

cause la Commission pourra inviter la Société Industrielle à décerner une récompense proportionnelle aux services rendus par lui à la filature, services considérables si les résultats obtenus par de plus longs et plus nombreux essais, sont bien les mêmes que ceux qui lui ont été annoncés par le directeur, et confirmés par le filateur chez lequel ont été appliqués les premiers appareils.

La Commission regrette d'être obligée de remettre à l'année prochaine sa décision, mais on comprend qu'elle ne peut engager sa responsabilité sans que son opinion soit entièrement établie.



RAPPORT
SUR UN
MÉMOIRE CONCERNANT LA RAMIE

Par M. Taylor BURROWS.

Commission : MM. ÉMILE LE BLAN, et E. GAVELLE, Rapporteur.

Ce mémoire, bien que présentant un certain intérêt, ne paraît pas répondre absolument à la donnée du programme. L'auteur s'y étend avec complaisance sur les divers essais de traitement de la ramie qui se sont produits tant en France qu'en Angleterre depuis 20 ans : il en fait un historique assez complet avant d'aborder le côté technique de la question sur lequel il glisse un peu rapidement au contraire.

Les procédés de dégommeage ou plutôt l'unique procédé de dégommeage décrit par l'auteur, est trop sommairement présenté pour qu'un industriel, même au courant de ce genre d'industrie, puisse opérer à coup sûr ; et de plus, ce qui est plus grave, il contient, en ce qui concerne l'emploi de l'acide sulfurique, une lacune de nature à amener les plus fâcheux mécomptes.

En ce qui concerne les procédés de filatures, l'auteur se borne à déclarer qu'on peut utiliser, pour le filage de la ramie, le matériel de la bourre de soie, celui de la laine longue ou celui du lin, il indique à peine les modifications que doivent subir ces différents matériels pour être appropriés à la ramie.

En résumé, le travail qui nous est présenté est très incomplet et insuffisant, il contient cependant quelques données intéressantes pour les personnes étrangères à la ramie, et nous pensons qu'il y a lieu d'accorder à son auteur un petit encouragement, tout en l'invitant à préparer, pour l'année prochaine, un travail plus complet et mieux étudié.

Nous croyons donc devoir proposer une médaille de bronze pour l'auteur du mémoire sur la ramie portant la devise :

« *Honni soit qui mal y pense.* »

Comité des Arts chimiques et agronomiques.

RAPPORT

SUR UN

TRAITÉ D'ANALYSE DES MATIÈRES SUCRÉES

présenté sous l'anonyme

Par M. SIDERSKY (*David*)

Commission : MM. SCHMITT, LACOMBE, VANACKERE
et J. HOCHSTETTER, Rapporteur.

Le manuscrit très important qui nous est présenté sous la devise *experto crede*, représente un travail de longue haleine, très bien ordonné et qui constitue un traité d'analyse fort complet, se suffisant absolument à lui seul, pour l'étude de toutes les questions analytiques pouvant se poser en sucrerie.

L'auteur, à part quelques expressions impropres peut-être, s'y montre à la fois chimiste très versé dans toutes les questions théoriques qui correspondent aux données les plus récentes de la science, et fabricant très expert des différentes méthodes de travail actuellement en usage dans cette importante industrie.

Son ouvrage comprend forcément pour être complet, beaucoup d'emprunts aux auteurs de tous pays et il en cite toujours très cons-

ciencieusement l'origine ; mais à côté d'eux , nous voyons beaucoup de travaux personnels de l'auteur, ainsi que le prouvent les renvois aux nombreuses publications où il les a déjà fait paraître.

Dans les descriptions des méthodes d'analyse recommandées , on remarque de nombreuses précautions pratiques , montrant que nous avons devant nous un chimiste sérieux et un praticien méticuleux dont l'ouvrage, véritable *Vade mecum*, rendra certainement service aux fabricants de sucre de notre région (1)

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

RAPPORT

SUR UN MÉMOIRE DE M. FLOURENS AYANT POUR TITRE :

SACCHARIFICATION DES MATIÈRES AMYLACÉES PAR LES ACIDES

Commission : MM. J. HOCHSTETTER, PUVREZ et VIOLETTE, rapporteur

Ce travail, peu susceptible d'analyse, est analogue à celui présenté par l'auteur il y a quelques années, sur la fabrication des sucres candis.

L'auteur s'est appliqué principalement à déterminer l'influence de la proportion d'acide et de la durée de la réaction sur la transformation éprouvée par la matière amylacée.

Par l'emploi de la liqueur cuivrique et du saccharimètre, il arrive à déterminer la proportion relative de glucose et de dextrine formées aux différentes phases de l'opération. Il montre que la dextrine se transforme progressivement en glucose et d'une manière régulière sans qu'elle paraisse passer par des états intermédiaires, comme certains chimistes l'ont supposé.

En résumé, ce travail renferme des faits intéressants dont l'industrie peut tirer profit et mérite d'attirer la bienveillance de la Société (1).

(1) La Société décerne à M. FLOURENS **une médaille d'or.**

RAPPORT

SUR LA MÉTHODE NOUVELLE D'ANALYSE EUDIOMÉTRIQUE

Par MM. COQUILLION et HENRIVAUX.

Commission : MM. KOLB, DUBERNARD, MELON et WITZ, Rapporteur.

En soumettant un mélange de méthylène et de vapeur d'eau à l'action d'un fil de platine ou de palladium porté au rouge blanc, M. Coquillion a constaté que le volume des gaz devenait quadruple : il se forme, par $C^2H^4 + 2HO$, un mélange de $2CO + 6H$. Mais cette réaction ne se produit de la sorte qu'à la condition essentielle de soustraire aussitôt l'oxyde de carbone et l'hydrogène produits à l'action de la chaleur, sinon l'on observerait un phénomène secondaire aboutissant à la formation d'acide carbonique et à un dépôt de charbon. Cette condition a pu être réalisée simplement, en opérant dans une éprouvette longue, dont le fil occupe la partie inférieure ; l'hydrogène gagne au fur et à mesure de sa production la partie supérieure qui reste froide.

Cette expérience a été utilisée par M. Coquillion pour faire l'analyse des mélanges d'air et de divers carbures : avec la collaboration de M. Henrivaux, directeur de la manufacture de St-Gobain, il a créé une méthode nouvelle que les inventeurs ont soumise au jugement de la Société.

Elle consiste à introduire le mélange à étudier dans un tube de verre analogue à celui de la pipette de Doyère : un fil de platine ou de palladium émerge du mercure d'une quantité variable ; ce qui permet de modérer son incandescence sous l'action d'un courant.

Le méthylène donne son volume d'oxyde de carbone et trois volumes d'hydrogène ; l'éthylène donne 8 CO et 16 H en volume, l'acétylène, 2 CO et 3 H, etc ; on absorbe CO par le chlorure de cuivre et on mesure H, ce qui permet de calculer le volume primitif du carbure. Ce procédé ne peut être employé que dans les limites de non-explosibilité du mélange d'air et de carbure : il suppose la présence d'une certaine quantité de vapeur d'eau.

A sec, on obtiendrait une véritable combustion sur le fil ; ainsi, l'éthylène donne 2 volumes d'acide carbonique et 2 volumes de vapeur d'eau ; en absorbant CO² par la potasse, on déterminerait par là même la volume de C⁴H⁴.

L'usage du fil de palladium donne aussi un procédé général de recherche de l'oxygène dans les carbures : en effet, l'oxygène forme de l'oxyde de carbone dont on prendra le demi-volume pour calculer celui de l'oxygène ; de l'hydrogène est mis en liberté en même temps que l'excès de carbone se dépose. Ce procédé permet de distinguer l'éthylène de l'oxyde de méthyle, l'éther sulfurique du butylène, l'acétone de l'allylène, qui donnent à l'eudiomètre la même quantité d'acide carbonique.

Le mémoire de MM. Coquillon et Henrivaux renferme encore plusieurs autres indications intéressantes et vraiment originales sur les avantages que présente l'emploi du fil de palladium pour les analyses de carbures.

La Commission estime que ces utiles et laborieuses recherches sont dignes d'une récompense (1).

(1) La Société a décerné à MM. COQUILLON et HENRIVAUX **une médaille de vermeil**.

RAPPORT

SUR UN OUVRAGE COMPOSÉ DE TABLES POUR
L'ANALYSE ARÉOMÉTRIQUE DE LA BIÈRE

Présenté sous la devise « EURËKA ».

Commission : MM. PUVREZ, G. VANDAME, J. HOCHSTETTER, Rapporteur.

L'auteur qui paraît plein de bonne volonté est animé des meilleures intentions à l'égard des brasseurs auxquels il veut faciliter l'observation suivie de leurs fermentations.

Malheureusement, de nombreuses lacunes se remarquent dans son travail qui, selon lui, doit être indifféremment applicable aux vins, à la bière et aux cidres.

1^o Les vins qui ont une densité inférieure à celle de l'eau, exigent des tables spéciales pour l'examen de leur fermentation.

2^o Les tables de Schultze-Ostermann s'appliquent spécialement aux liquides sucrés par la maltose et non aux liquides sucrés quelconques ;

3^o Schultze faisant ses comparaisons à 15^o centigrades et Balling à 17^o5, l'auteur ne nous dit pas un mot de la température qu'il a choisie lui-même. En tous cas il est certain que ses tables ne peuvent servir sans correction à l'une ou l'autre température ;

4^o Les trois tables données ne sont pas assez complètes pour permettre aux brasseurs de juger de l'atténuation finale de leur bière, car la série des densités n'a pas été poussée assez loin ;

5° Une simple agitation ne suffit pas comme semble le penser l'auteur pour expulser tout l'acide carbonique du liquide, plus ou moins combiné avec les divers sucres intermédiaires entre le maltose et la dextrine. Il faut nécessairement chauffer un peu et alors l'alcool lui-même peut se volatiliser. Nous retomberions donc dans la méthode bien connue des brasseurs pour calculer leur atténuation.

Tels sont les motifs qui ont arrêté notre opinion et qui nous empêchent de demander une récompense pour le travail soumis à notre examen, travail qui, par son principe même ne comporte d'ailleurs pas une grande exactitude. Nous nous bornerons donc à adresser tous nos remerciements à l'auteur pour les efforts faits par lui dans l'étude de cette question.

RAPPORT

SUR UN MÉMOIRE AYANT POUR TITRE :

DE LA VINIFICATION ET DE L'INFLUENCE DES LEVURES

SUR LES PRODUITS FABRIQUÉS, VINS ET ALCOOLS.

Commission : MM. MOLLET-FONTAINE, DUBERNARD, KESTNER
et LAURENT, Rapporteur.

Sous ce titre, M. Quenot (de Jarville, Meurthe-et-Moselle) nous a adressé une note dans laquelle il expose ses idées, qui tiendraient à rien moins, qu'à transformer en vins de Bourgogne ou de Bordeaux, des crus les plus renommés, tous les vins ordinaires et même les alcools de diverses provenances.

M. Quenot affirme que les fumets de ces grands vins qui font les délices des gourmets dont la bourse est bien garnie, tiennent tout simplement à des microbes, à des ferments spéciaux qui vivent dans les terrains sur lesquels on récolte ces vins spéciaux ; ferments qui se déposent à une époque déterminée sur le raisin et arrivent dans les cuves où ils font naître parallèlement au ferment vinique des fermentations secondaires qui produisent les arômes.

Partant de cette idée excessivement originale et qui, dans certaines limites, a quelques chances d'être vraies, M. Quenot stérilise ses jus sucrés provenant du raisin ou de la betterave en les filtrant soit dans un filtre Pasteur-Chamberland, soit dans un filtre de son invention.

Il enlève ainsi tous les ferments, bons ou mauvais et arrête alors toute fermentation, c'est à ce moment qu'il introduit, et le ferment

vinique pur parfaitement cultivé avec les soins que la science a mis aujourd'hui à la disposition de l'industrie, et le ferment spécial de l'arôme qu'il va prendre dans les marcs des vendanges Bourguignonnes ou Bordelaises et qu'il a également cultivé.

Les vins ainsi modifiés et qu'on ne peut, dit-il, distinguer de ceux des grands crus, ne coûtent pas plus cher que les vins les plus ordinaires de la consommation bourgeoise, mais demandent pour avoir tout leur arôme, une vieillisse égale à celle qui est requise aux vins qui sont récoltés dans les pays qui sont privilégiés et par le sol et par le soleil.

L'idée de M. Quenot, en tant qu'idée n'est peut-être pas absolument neuve, mais il paraît l'avoir précisée et spécialisée bien mieux que ses prédécesseurs et en avoir fait l'application industrielle.

Il serait sorti du domaine des idées fugaces et des spéculations passagères, pour entrer dans le domaine de l'application et créer une nouvelle industrie.

Comme ces expériences demanderaient à être suivies du commencement jusqu'à la fin et qu'elles doivent durer plusieurs années la Société regrette de ne pouvoir s'y intéresser, mais elle remercie bien sincèrement M. Quenot de sa communication.

RAPPORT

SUR UN

OUVRAGE INTITULÉ : *ÉTUDE DE LA BIÈRE*

et présenté sous l'anonyme.

Commission : MM. PUVREZ, VANDAME et LAURENT, Rapporteur.

A part quelques documents historiques et statistiques qui ne sont pas sans intérêt, ce travail nous a paru manquer absolument d'originalité.

Nous n'avons rien trouvé de nouveau dans les méthodes d'analyse de l'eau, ni dans les chapitres intitulés *de l'orge — du malt...* qui ne sont en particulier qu'une reproduction entière et littérale des mêmes chapitres du « Laboratoire du brasseur » de M. Louis Marcx.

Ce dernier ouvrage ayant obtenu il y a deux ans déjà un prix de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, il nous est impossible de demander la moindre mention honorable pour celui qui l'a copié, sans même indiquer une seule fois les sources où il a puisé si largement.

RAPPORT

SUR DEUX MÉMOIRES PRÉSENTÉS PAR M. BARBET, INGÉNIEUR,

ayant pour titre :

ANALYSE DES LIQUIDES SUCRÉS ET DÉTERMINATION DES DENSITÉS ET DOSAGE RAPIDE DES IMPURETÉS DE L'ALCOOL.

Commission : MM. LACOMBE, G. HOCHSTETTER, PORION,
et J. HOCHSTETTER, Rapporteur.

M. Barbet, collaborateur de la Maison L. Fontaine, et dont la colonne à rectification continue a obtenu il y a 2 ans, la grande médaille d'or de la fondation Kuhlmann, nous présente cette année 2 brochures :

L'une, sur l'analyse des liquides sucrés et la détermination de leurs densités ;

L'autre, sur le dosage des impuretés de l'alcool et un système de Pasteurisation appliqué à la distillation et à la rectification.

Ce dernier travail a été depuis retiré par l'auteur qui désire le compléter et en faire l'objet d'un travail détaillé destiné à nos prochains concours.

Les deux ouvrages qui restent ainsi proposés au concours ont été examinés avec attention et ils constituent un travail long et minutieux. Dans le premier concernant la densité des jus et sirops, l'auteur par des comparaisons et déductions souvent très délicates, arrive à tirer des indications aréométriques, une quantité de conclusions très intéressantes sur la composition et la pureté des liquides sucrés.

Dans le second, se rencontrant avec d'autres chimistes, M. Cazeneuve et M. Gayon entre autres, pour employer la réaction du permanganate de potasse, M. Barbet utilise comme lui l'observation du temps nécessaire à la disparition de la teinte communiquée de l'alcool, pour déterminer et classer sa pureté.

Son travail très méthodiquement étudié met ce procédé sous une forme très pratique et dont l'auteur s'est servi tout le premier pour de nombreuses déterminations lui ayant permis de faire faire un grand pas aux appareils de distillerie.

Néanmoins et malgré ses qualités, cette méthode n'ayant pas en propre un caractère complet d'originalité ; l'autre mémoire étant déjà assez ancien puisqu'il a été imprimé et publié en 1879, nous avons pensé que pour récompenser dignement M. Barbet, il serait préférable de remettre notre prononcé sur l'ensemble de ses travaux, au moment où il nous présentera l'ouvrage sur la Pasteurisation des alcools qu'il a voulu tenir en réserve.

RAPPORT

SUR UN MÉMOIRE AYANT POUR TITRE :

ANALYSE DES HUILES ET CORPS GRAS.

et présenté sous l'anonyme.

Commission : MM. KESTNER, l'Abbé VASSART, SCHMITT, VUYLSTÈKE,
Rapporteur.

Le mémoire qui nous est soumis a déjà été présenté au Congrès de Chimie de Paris. Ce travail ne comprend qu'une série d'appareils qui ne sont pas nouveaux et qui n'ont rien de personnel.

L'appareil à sonnerie électrique ne présente pas une certitude complète et celui dit Oléoréfractomètre ne vaut pas celui de Trannin connu depuis si longtemps.

Ce travail enfin, qui n'a rien de chimique, a déjà été publié et se trouve dans les journaux de Chimie et de Pharmacie.

Dans ces conditions, la Commission ne juge pas à propos de décerner une récompense à son auteur.

RAPPORT

SUR UN OUVRAGE AYANT POUR TITRE :

DÉTERMINATION DE LA RICHESSE SACCHARINE PAR LA DENSITÉ

présenté sous l'anonyme.

Commission : MM. l'Abbé VASSART, VANACKÈRE, G. HOCHSTETTER,
Rapporteur.

Le mémoire présenté pour l'analyse de la betterave par l'analyseur saccharimétrique de M. Peroche a le mérite d'être d'une grande simplicité. Ce travail dû à la plume d'un praticien, contient des idées qui concordent, en effet, avec ce que l'on admet généralement en Chimie sucrière; mais ces idées sont-elles nouvelles et appartiennent-elles bien en propre à l'auteur, c'est ce que nous nous sommes demandé, car nous les retrouvons dans divers ouvrages parlant de digestion aqueuse ou alcoolique, soit à froid, soit à chaud.

Il eût été intéressant de plus d'avoir une suite d'analyses comparatives par cette méthode densimétrique et par le saccharimètre, afin de juger des écarts qui peuvent se produire.

L'auteur, dans son exposé théorique, conclut à l'emploi d'un nécessaire assez bien compris, mais nous regrettons de ne voir là rien de bien caractérisé pouvant motiver une récompense de la Société.

RAPPORT
SUR UNE TRADUCTION D'UN
TRAITÉ DE LA FABRICATION DE L'ALCOOL
présenté par MM. BOSKER et WARNERY.

Commission : MM. PORION, MOLLET-FONTAINE, J. HOCHSTETTER,
Rapporteur.

L'ouvrage très important de M. Maercker, dont la quatrième édition nous est présentée aujourd'hui traduite par MM. E. Bosker et Ch. Warnery, constitue un traité fort remarquable, qui mis par ces Messieurs à la portée des distillateurs français, doit certainement leur rendre service et nous ne doutons pas qu'il n'obtienne auprès d'eux un grand succès.

Mais, au point de vue spécial auquel s'est placée la Société Industrielle, ce travail peut-il par contre être soumis au concours pour participer aux récompenses données par notre association? Nous ne le pensons pas.

Voulant avant tout récompenser le travail personnel et les efforts des chercheurs Français, de nombreux précédents ont écarté de nos programmes :

- 1^o Les travaux étrangers ;
- 2^o Les ouvrages imprimés déjà publiés ;
- 3^o Les traductions.

Or, ici nous venons nous heurter à tous ces différents veto.

Nous croyons donc ne pouvoir aujourd'hui admettre cet ouvrage à concourir, mais en exprimant nos regrets aux auteurs, nous leur adressons toutes nos félicitations pour l'intelligente initiative qu'ils ont prise en faisant connaître en France ce traité à nos industriels.

RAPPORT
SUR LES
MÉTHODES D'ANALYSE DES MATIÈRES SUCRÉES
Présenté par M. PELLET.

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

Reconnaissant les mérite et l'exactitude du procédé de M. Pellet (digestion aqueuse à froid), la Société Industrielle, accordant l'an passé à l'auteur une médaille de vermeil, ajoutait : que pour accorder une récompense spéciale à cette nouvelle méthode de détermination du sucre dans la betterave, elle souhaitait la voir admise par le plus grand nombre des fabricants de sucre, c'est-à-dire sanctionnée par la pratique, et surtout dégagée de la polémique au milieu de laquelle elle lutte encore.

En résumé, la Société industrielle désire que la méthode proposée par M. Pellet soit absolument indiscutable, et indiscutée avant d'examiner la question d'une nouvelle récompense.

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

RAPPORT

SUR UN MÉMOIRE INTITULÉ :

ESSAI SUR LE COMMERCE ET SON ORGANISATION

EN FRANCE ET EN ANGLETERRE.

Présenté sous l'anonyme par M G. FRANÇOIS

Commission : MM. EUSTACHE, VERLEY, DEVILDER et NEUT, Rapporteur.

La question de l'organisation comparative du commerce en France et en Angleterre, qui était depuis plusieurs années dans notre programme, vient enfin d'être traitée par un candidat qui, à vrai dire, ne nous adresse pour cette fois que la première partie de son travail : mais cette première partie a de telles proportions et de tels développements ; elle renferme tant de recherches et tant de faits, elle témoigne de tant de travail et de sagacité, que votre Commission n'hésite pas à vous proposer de demander pour son auteur une des médailles d'or de la Société Industrielle, pensant bien que cette récompense élevée, sera un puissant encouragement à l'auteur pour mener rapidement à sa fin un travail du plus haut intérêt pour le commerce de notre pays et en particulier de notre région.

Comme le dit avec raison l'auteur du mémoire, l'organisation du commerce dans un pays n'est pas l'affaire d'un jour, ni d'une période de temps plus ou moins longue ; elle ne dépend pas des hasards heureux d'une bataille, ni de la venue d'un homme de génie ; c'est une œuvre collective, ayant le temps et plusieurs géné-

rations comme facteurs; aussi, pour être complète, une étude sur le commerce d'un pays, doit-elle chercher des éléments autant dans l'époque actuelle que dans les siècles passés. L'histoire, ici comme partout ailleurs, est le grand flambeau à l'aide duquel on apprend non seulement à comprendre, mais encore à apprécier sainement, à leur juste valeur, les faits et l'enseignement qui en découle. Partant de ces principes, l'auteur déroule devant nous, dans une série de chapitres, l'histoire commerciale de l'Angleterre d'abord, la nation commerçante par excellence, de la France ensuite.

Cette première partie, d'érudition sans doute mais d'une érudition spéciale et pleine de conséquences utiles, occupe tout le mémoire. Elle nous fait parcourir, dans une série de chapitres successifs, l'histoire commerciale de la France et de l'Angleterre : 1^o de l'origine du vrai commerce aux croisades ; 2^o des croisades à la guerre de cent ans ; 3^o de la guerre de cent ans à la découverte de l'Amérique ; 4^o de la découverte de l'Amérique au protectorat de Cromwell ; 5^o du protectorat de Cromwell à la mort de Louis XIV ; 6^o de la mort de Louis XIV à la Révolution française ; 7^o de la Révolution française à nos jours.

Comme on le voit, le tableau historique et complet est développé avec ampleur et autorité. Nous ne jurerions pas qu'il ne se soit glissé de ci de là quelques erreurs légères, suffisamment expliquées par l'enthousiasme de l'auteur ; mais sa compétence nous a paru telle qu'il nous serait impossible d'essayer une critique tant soit peu sérieuse.

Nous sommes convaincus que l'auteur, qui a étudié et qui connaît si bien son sujet, ne voudra pas en rester là, et qu'il nous adressera bientôt la seconde partie de son travail, dont il a certainement tous les éléments en main : il aura ainsi mené à bien une œuvre utile et patriotique.

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

RAPPORT

SUR UN MÉMOIRE INTITULÉ :

SOCIÉTÉ DE SECOURS MUTUELS,

présenté par l'anonyme.

Commission : MM. BATTEUR, NEUT et EUSTACHE, Rapporteur.

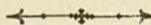
Le mémoire qui nous a été adressé pour le concours aux prix que votre Comité peut être appelé à décerner, a trait aux sociétés de secours mutuels. Il a sans doute beaucoup de mérites, et entre autres celui de la brièveté, puisqu'il n'excède pas 4 pages.

Votre Commission vous fait remarquer en premier lieu que le sujet traité par le candidat ne se rapporte que de très loin aux questions du programme, et par conséquent ne réalise pas, de prime-abord, les conditions voulues pour être admis au concours.

Et puis, le mémoire nous apprend, ce que tout le monde sait ou suppose, qu'une Société de secours mutuels peu nombreuse en membres participants, ou n'ayant aucun supplément de ressources du fait de membres honoraires, subventions, concerts, etc., n'est pas capable de faire honneur à ses affaires, puisque le déficit se déclare dès les premiers temps. L'auteur demande alors que les municipalités soient tenues de venir en aide à ces Sociétés qui, autrement, périliteraient.

Il y a là une question d'ordre social et d'ordre administratif, qui peut être du plus grand intérêt sans doute, mais qui n'a pas paru à votre Commission de la compétence de la Société Industrielle.

Pour les deux raisons qui précèdent, votre Commission est d'avis, tout en adressant des félicitations à l'auteur, qu'il n'y a pas lieu à décerner une récompense spéciale.



QUATRIÈME PARTIE.

TRAVAUX PRÉSENTÉS A LA SOCIÉTÉ.

ÉTUDE

SUR LA RÉGULARITÉ DANS LES FOURNITURES ET SUR L'HOMOGENÉITÉ
DES TOLES DE FER ET DES TOLES D'ACIER
pour Générateurs à vapeur

Par M. E. CORNUT

Ingénieur en chef de l'Association des Propriétaires d'Appareils à vapeur
du Nord de la France.

Parmi les questions diverses que soulève l'emploi des tôles de fer ou d'acier dans la construction des générateurs, on peut dire que l'homogénéité du métal employé est certainement une des plus importantes.

L'Etat, les grandes Compagnies spécifient, dans des cahiers des charges parfaitement étudiés, les conditions que doit remplir le métal et font procéder par des agents spéciaux aux différents essais de réception.

Avec cette manière d'agir, on a donc des garanties sérieuses sur le métal livré.

Dans l'Industrie privée au contraire, on se contente, en général, de fixer les qualités des tôles par les numéros de classement ordinaires, sans imposer aucune condition pour la rupture et l'allongement, ni aucun essai de réception. Il m'a paru intéressant de rechercher si cette méthode d'opérer donnait des garanties suffisantes, ou si au contraire, dans l'intérêt général, il n'y avait pas lieu

d'adopter le mode de procéder de l'Etat et des grandes Compagnies, comme nous l'avons toujours fait du reste, toutes les fois que, pour des Industriels, nous avons eu à surveiller la construction d'un nombre important de générateurs.

Ayant eu occasion de faire de nombreux essais à la traction, je crois bon d'indiquer quelques-uns des résultats pratiques qui peuvent s'en déduire.

TOLES DE FER
FORGE X.

Pour une livraison importante de tôles de fer N° 3 et N° 5 destinées à la construction de générateurs, cette fabrique avait accepté les conditions ordinaires suivantes :

		TÔLE N° 3.	TÔLE N° 5.
Résistance à la rupture	en long	^k 35	^k 38
	en travers...	28	32
Allongement % sur 200 ^m / _m ...	en long	7 %	12 %
	en travers...	3 %	7 %

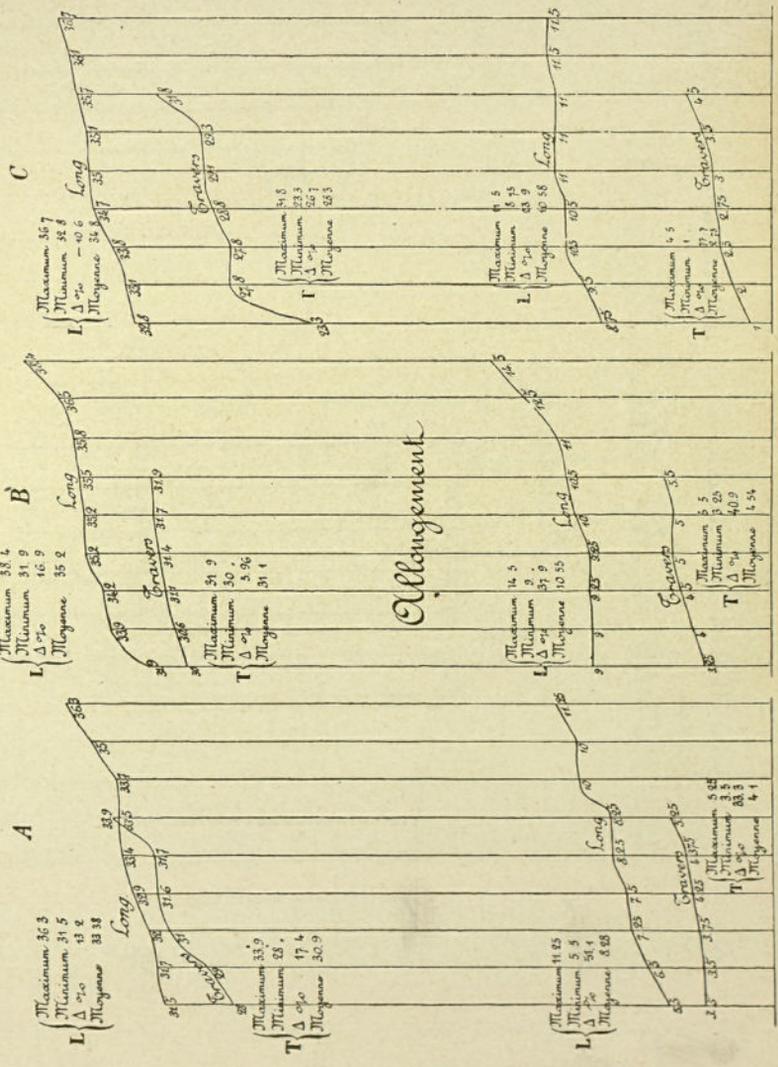
Les planches 2, 3, 4, 5, 6 donnent les résultats des essais à la traction opérés sur les tôles N° 3 et N° 5. Chaque série d'essais est désignée par une lettre A. B. C. D. E. F. G.

Les courbes indiquent suffisamment l'irrégularité de la fabrication; nous croyons devoir toutefois insister sur deux points importants.

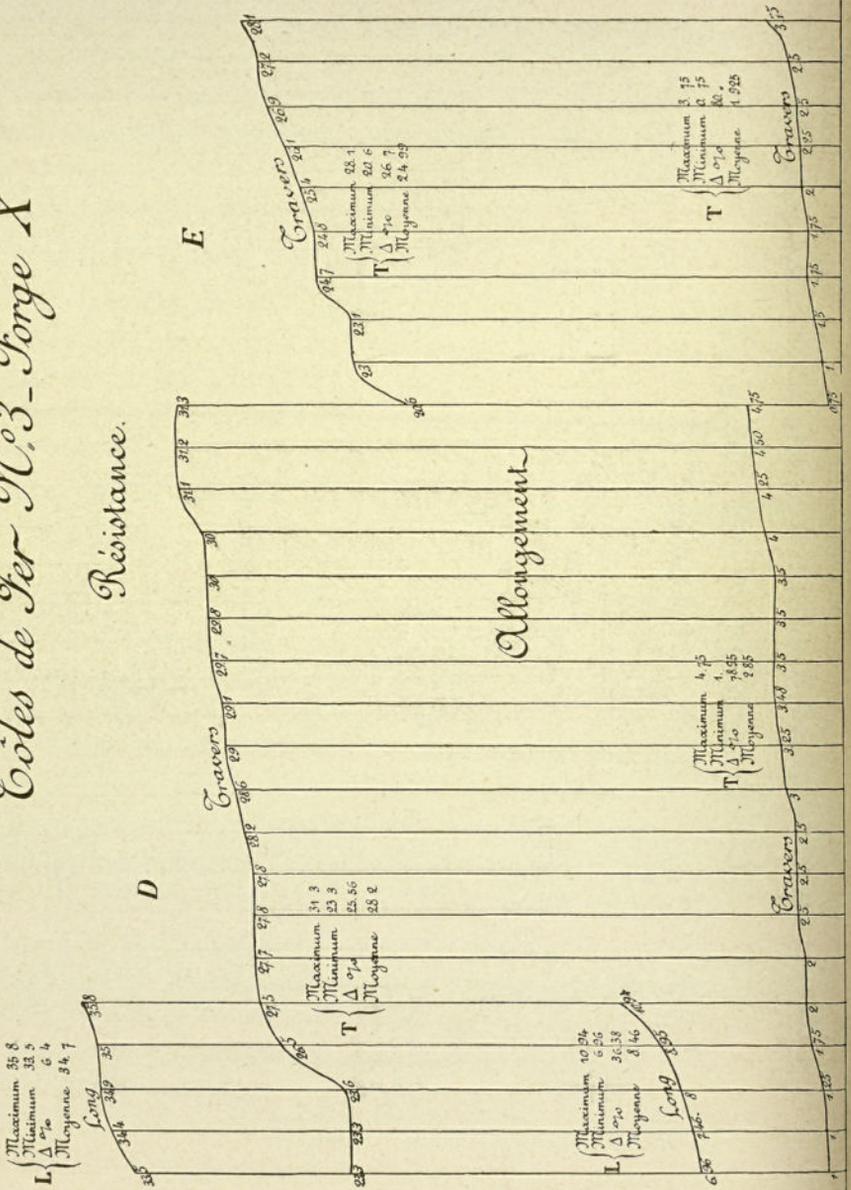
Les variations dans la résistance et les allongements à la rupture peuvent provenir de ce que le métal présente, en majeure partie, des qualités supérieures aux conditions du marché; c'est le cas, comme nous le verrons plus loin, des aciers F D de Denain et A S du Creusot; où, au contraire, les conditions imposées pour la réception sont pour ainsi dire des maxima que le métal atteindra difficilement. La majorité des essais à la traction donne alors des résultats inférieurs aux conditions exigées.

Courbes représentant les variations de résistance et d'allongement
Cotes de Fer N.3-Forge X

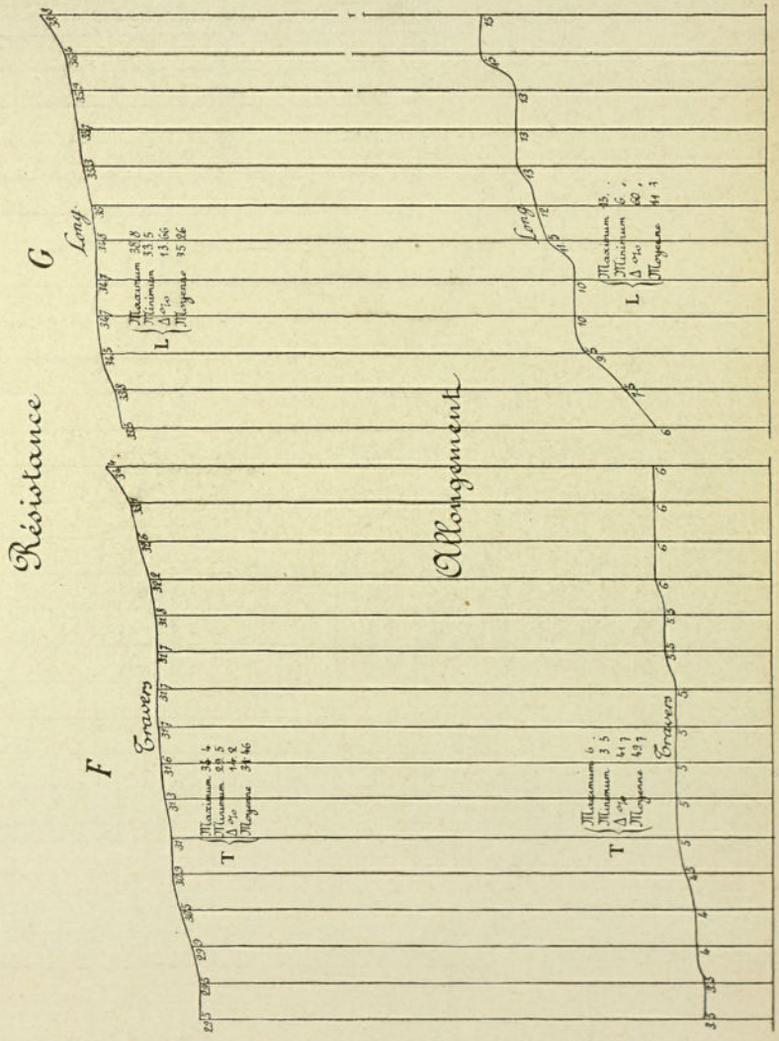
Résistance.



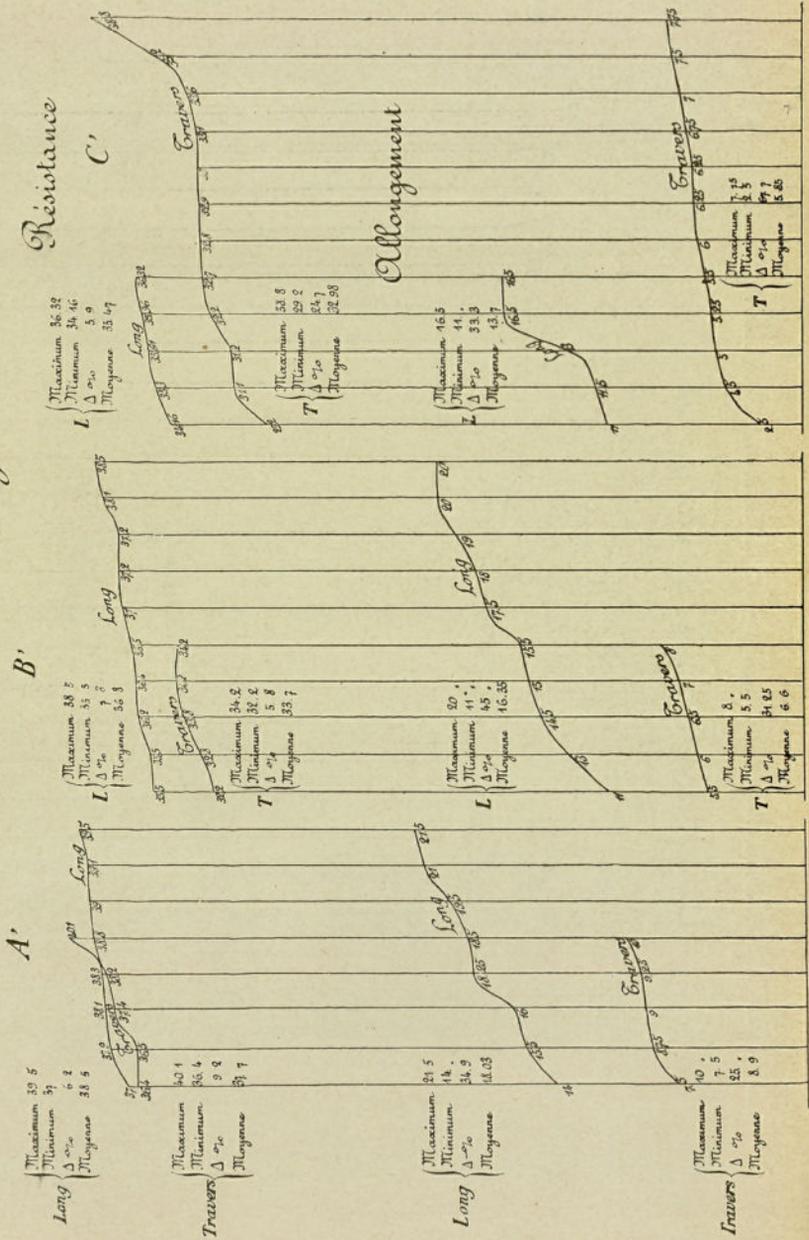
Courbes représentant les variations de résistance et d'allongement Côtes de Fer N.º 3 - Forge X



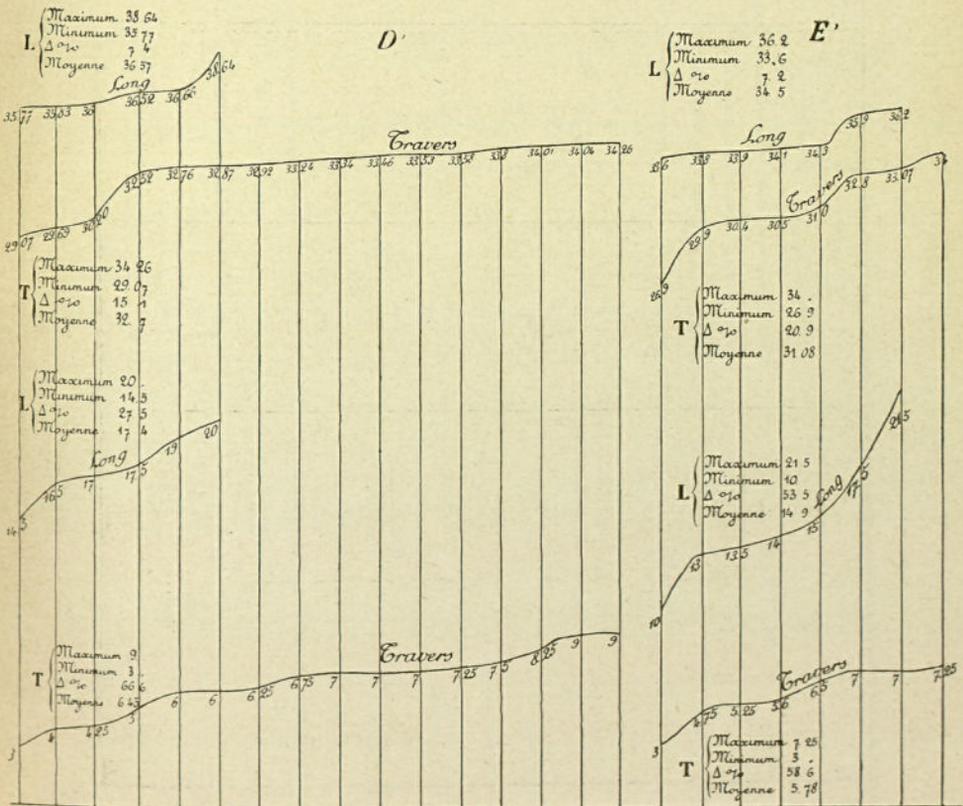
Courbes représentant les variations de résistance et d'allongement Côtes de Fer N.3 Forge X



Courbes représentant les variations de résistance et d'allongement
Câbles de Fer N° 5. Forge X



Courbes représentant les variations de
résistance et d'allongement
Côles de Fer N° 5 - Forge X



Les tableaux ci-dessous donnent les renseignements à ce sujet :

T O L E S N° 3.	RÉSISTANCE		ALLONGEMENT	
	Nombre total d'éprouvettes essayées.	Nombre des résultats en dessous des limites du cahier des charges.	Nombre total d'éprouvettes essayées.	Nombre des résultats en dessous des limites du cahier des charges.
Réception A { Long.....	9	7	9	2
{ Travers.....	6	»	6	»
Réception B { Long.....	9	3	9	»
{ Travers.....	6	»	6	»
Réception C { Long.....	9	4	9	»
{ Travers.....	7	3	7	4
Réception D { Long.....	5	3	5	1
{ Travers.....	49	8	49	9
Réception E { Long.....	»	»	»	»
{ Travers.....	40	10	40	9
Réception F { Long.....	»	»	»	»
{ Travers.....	46	16	46	»
Réception G { Long.....	42	6	42	»
{ Travers.....	»	»	»	»
TOTAL.....	108	60 soit 56 %.	108	25 soit 23 %.

T O L E S N° 5.	RÉSISTANCE		ALLONGEMENT	
	Nombre total d'éprouvettes essayées.	Nombre des résultats en dessous des limites du cahier des charges.	Nombre total d'éprouvettes essayées.	Nombre des résultats en dessous des limites du cahier des charges.
Réception A'	8	2	8	»
{ Long.....				
{ Travers	5	»	5	»
Réception B'	10	8	10	1
{ Long.....				
{ Travers	5	»	5	3
Réception C'	5	5	5	2
{ Long.....				
{ Travers	12	3	12	9
Réception D'	6	5	6	»
{ Long.....				
{ Travers	16	3	16	8
Réception E'	7	7	7	1
{ Long.....				
{ Travers	8	5	8	5
TOTAL.....	82	38 soit 46 ⁹ / ₁₀ .	82	29 soit 35 ⁹ / ₁₀ .

Au point de vue de la résistance, la charge de rupture a été inférieure à celle du cahier des charges : pour le N° 3, dans 60 cas sur 108, ou 56 %; pour le N° 5, dans 38 essais sur 82, ou 46 %.

Les allongements à la rupture ont été inférieurs aux conditions imposées : Pour le N° 3, dans 25 éprouvettes sur 108 ou 23 % et pour le N° 5 dans 29 cas sur 82 soit 35 %.

Le résumé des différences % entre les maxima et les minima de la résistance et de l'allongement me paraît aussi intéressant à examiner.

TABLEAU DES DIFFÉRENCES P. 100
Entre les Maxima et les Minima.

RÉSISTANCE.			
TOLES N° 3.		TOLES N° 5.	
LONG.	TRAVERS.	LONG.	TRAVERS.
16.9	26.7		
13.66	26.7	7.8	24.7
13.2	25.56	7.4	20.9
10.6	17.4	7.2	15.1
6.4	14.2	6.3	9.2
	5.96	5.9	5.8
ALLONGEMENT.			
TOLES N° 3.		TOLES N° 5.	
LONG.	TRAVERS.	LONG.	TRAVERS.
60.»	80.»		
51.1	78.95	53.5	67.7
37.9	77.7	45.»	66.6
36.38	41.7	34.9	58.6
23.9	40.9	33.3	31.25
	33.3	27.5	25.»

Les différences les plus importantes que nous ayons à signaler pour la résistance, concernent le travers des tôles ; elles atteignent

jusqu'à 25 à 26 %; mais à mon avis, ce qu'il y a de plus dangereux pour les tôles de chaudières, c'est de penser que pour les allongements, ces différences atteignent de 70 à 80 %.

Il ne faudrait pas croire, d'après ces résultats, que la forge dont provenaient ces tôles est une des moins bonnes de nos pays; il n'en est rien, et beaucoup de tôles de cette fabrique servent à la confection des générateurs.

Un nombre important d'explosions de générateurs n'ont d'autre raison que la mauvaise qualité des tôles employées; on ne saurait donc trop appeler l'attention des constructeurs et des industriels sur les faits mis en relief par ces expériences et qui peuvent se résumer dans cette prescription :

« Toutes les tôles employées à la confection des générateurs » doivent être soumises à des essais préalables; les numéros de » qualités ne donnant pas assez de garantie. »

TOLES DE FER

FORGE Y — TOLES N^{os} 6 ET 7.

Les conditions imposées au constructeur pour la confection des générateurs étaient les suivantes :

		TÔLE N ^o 6	TÔLE N ^o 7.
Résistance à la rupture	{ en long.....	31k.	32k.
	{ en travers.....	29	30
Allongement % sur 200 ^m /m..	{ en long.....	13	15
	{ en travers.....	9	11

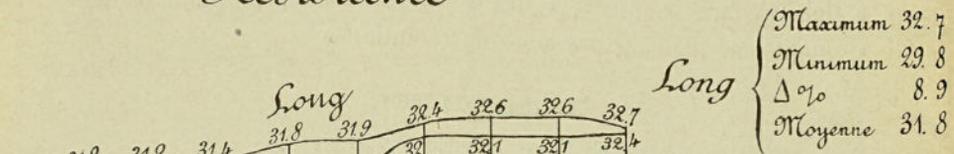
Le constructeur s'adressa, pour cette fourniture, à une des meilleures forges de France qui livra des tôles portant les N^{os} 6 et 7.

Les planches 7, 8, 9 représentent graphiquement les résultats des essais.

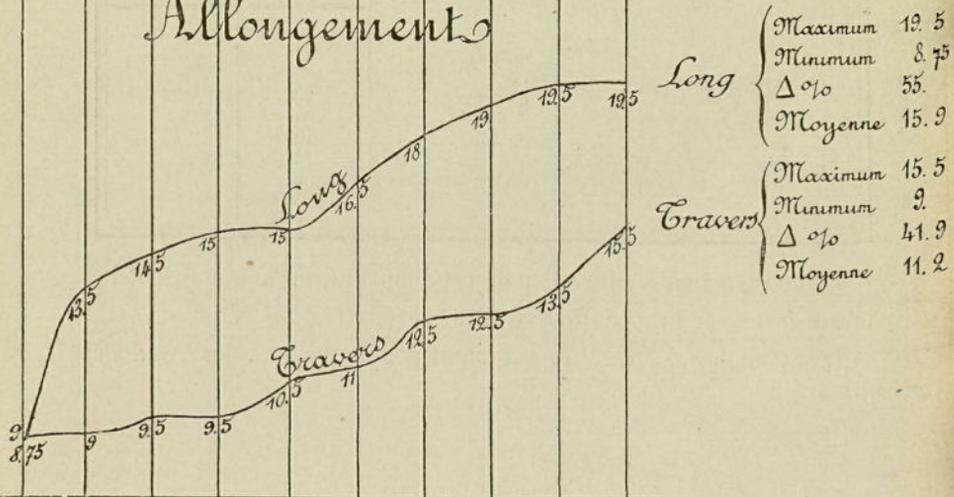
Courbes représentant les variations de
résistance et d'allongement.

Tôles de Fer N^o 6 Forge Y.

Résistance

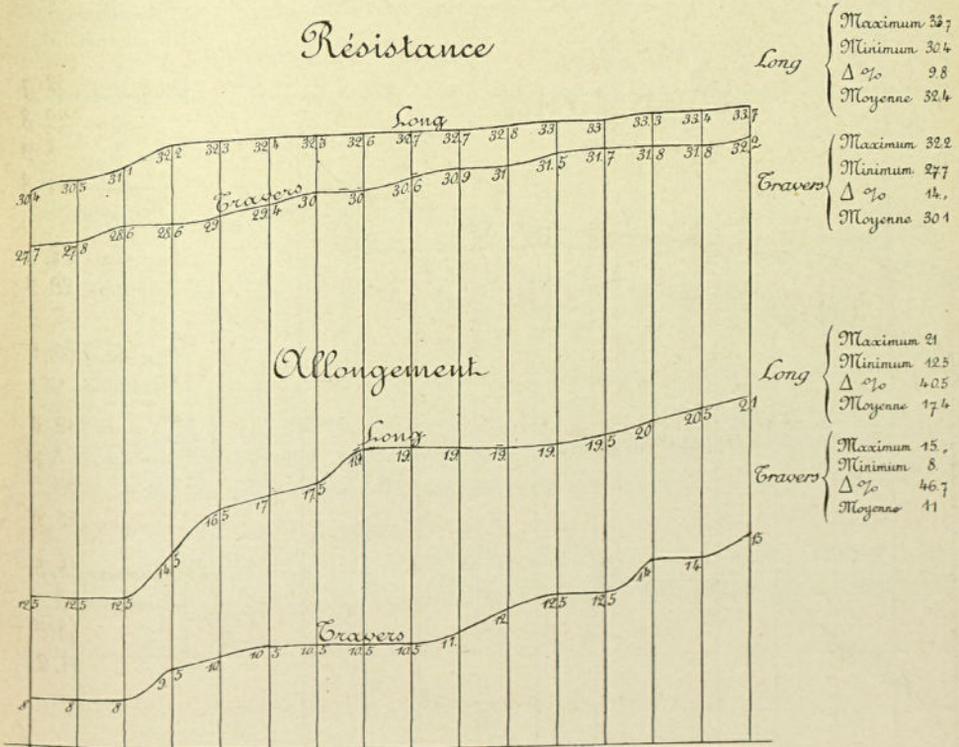


Allongements



Courbes représentant les variations de
résistance et d'allongement.

Côtes de Fer N.° 6 Forge Y.

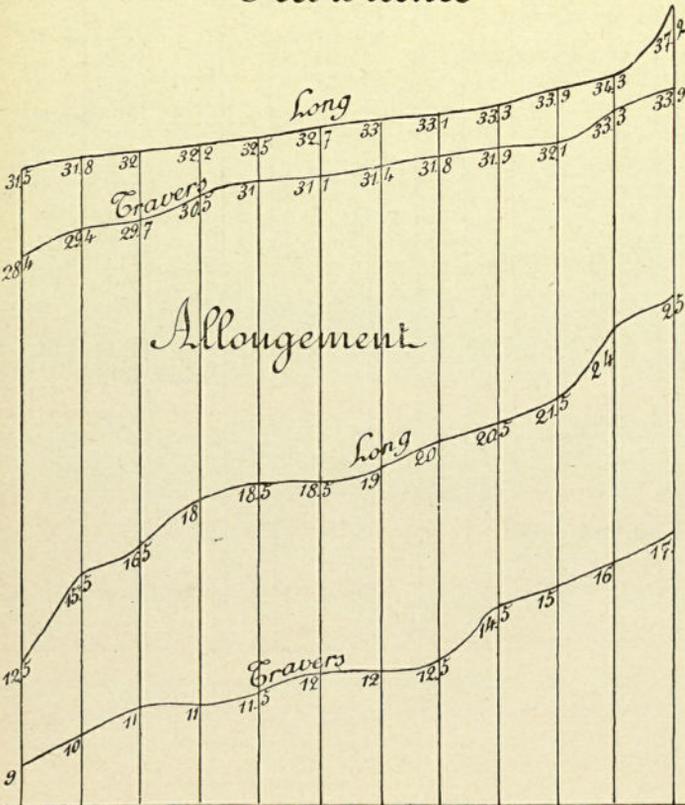


Courbes représentant les variations
de résistance et d'allongement.

Tôles N^o 7 - Forge Y.

Résistance

Long	}	Maximum 37.2
		Minimum 31.5
		Δ % 15.3
		Moyenne 33.1



Travers	}	Maximum 33.9
		Minimum 28.4
		Δ % 16.2
		Moyenne 31.2

Long	}	Maximum 25.
		Minimum 12.5
		Δ % 50.
		Moyenne 19.1

Travers	}	Maximum 17.
		Minimum 9.
		Δ % 47.
		Moyenne 12.6

Pour nous rendre compte de la régularité de la fabrication, nous avons établi les tableaux comparatifs des essais où les nombres imposés par le cahier des charges n'ont pas été atteints.

		RÉSISTANCE		ALLONGEMENT	
		Nombre d'éprouvettes essayées.	Nombre des résultats en dessous des limites du cahier des charges.	Nombre d'éprouvettes essayées	Nombre des résultats en dessous des limites du cahier des charges.
Tôles N° 7.	{ Long	12	2	12	1
	{ Travers..	12	3	12	2
Tôles N° 6.	{ Long	26	3	26	4
	{ Travers..	26	4	26	4
TOTAL.....		76	12 (soit 15.7 %).	76	11 (soit 14.5 %).

On remarquera que pour cette usine, les cas où les résistances et les allongements n'ont pas été atteints conformément au cahier des charges ne s'élèvent qu'à 15 % en nombre rond du nombre total des essais, tandis que, pour les tôles provenant de la forge X, nous avons, en additionnant les essais des tôles N° 3 et N° 5, 52 % pour les résistances et 28,4 % pour les allongements.

TABLEAU DES DIFFÉRENCES P. 100

Entre les Maxima et les Minima.

RÉSISTANCE.			
TOLES N° 6.		TOLES N° 7.	
LONG.	TRAVERS	LONG.	TRAVERS
9.8	14.»	15.3	16.2
8.9	9.6		

ALLONGEMENT.			
TOLES N° 6.		TOLES N° 7.	
LONG.	TRAVERS	LONG.	TRAVERS.
55.»	46.7	50.»	47.»
40.5	44.9		

Les différences maxima que nous croyons devoir faire remarquer sont celles concernant les allongements, puisqu'elles atteignent environ 50 % à 55 %.

Nous ne croyons pas qu'une fabrication courante puisse offrir plus de garantie que celle de la forge Y : il en résulte donc que l'emploi des tôles de fer présente, par suite même de la méthode obligatoirement employée pour leur fabrication, des différences considérables dans la régularité des produits.

Nous allons examiner maintenant des essais assez nombreux que nous avons eu l'occasion de faire cette année sur des tôles d'acier destinées à la construction des générateurs.

Essais de rupture à la Traction sur l'acier doux. —

MARQUE $\frac{\text{DENAIN}}{\text{F D}}$

*de la Société anonyme des Hauts-Fourneaux, Forges
et Aciéries de Denain et Anzin.*

Désireux de nous rendre compte des qualités de l'acier marque $\frac{\text{DENAIN}}{\text{F D}}$ de la C^{ie} de Denain, et de la possibilité de l'employer pour la construction des générateurs, nous avons demandé au Directeur de l'Aciérie de vouloir bien nous faire laminier une tôle d'une épaisseur de 43 m/m, de manière à pouvoir prélever 150 éprouvettes environ, conformes au type adopté par l'Association. Les allongements à la rupture ont été mesurés sur une longueur utile de 200 m/m.

Nous avons essayé :

38 éprouvettes au naturel, c'est-à-dire sur la tôle, telle qu'elle sortait du laminoir.

46 éprouvettes après recuit.

64 éprouvettes après avoir été trempées au rouge cerise dans de l'eau à 28° environ.

COMPOSITION CHIMIQUE

Four Martin. — Coulée N° 1692.

L'analyse chimique faite par le Chef du Laboratoire de la C^{ie} de Denain a donné les résultats suivants :

Carbone	0 070
Manganèse	0.220
Phosphore	0.025
Silicium	0.070
Soufre	0.084

Cette composition rentre bien dans le cadre général du type de cette Aciérie pour le métal doux, marque $\frac{\text{DENAIN}}{\text{F D}}$

Essais à la Traction

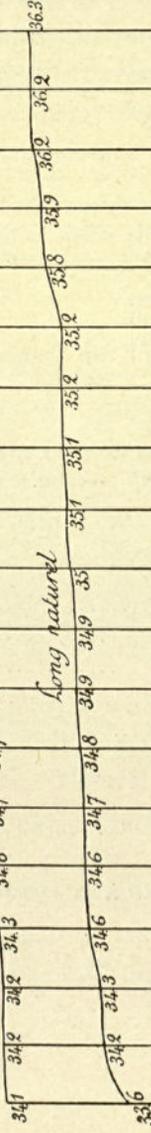
Les résultats des essais à la traction sont représentés par les graphiques, planches 10, 11 et 12, les moyennes de chaque catégorie par le tableau (page 25).

Courbes représentant les variations de résistance et d'allongement.

Essais d'une tôle d'acier de Denain — marque DENAIN
F.D.

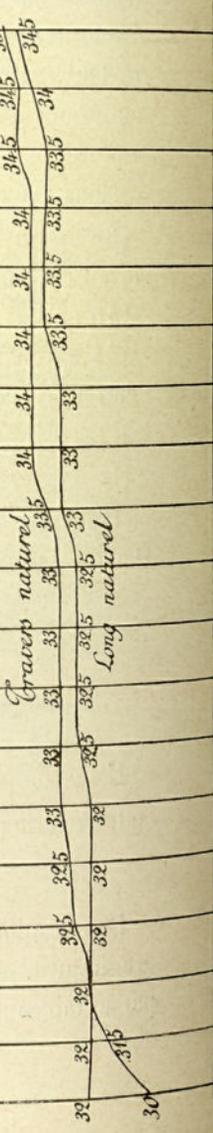
Résistance

Travers naturel



Maximum 36.2
Minimum 33.6
Δ % 7.2
Moyenne 35.1

Allongement



Maximum 35,
Minimum 32,
Δ % 8.5
Moyenne 33.3

Maximum 34.5
Minimum 30,
Δ % 13.
Moyenne 32.8

Courbes représentant les variations de résistance et d'allongement

Essais d'une Tôle d'acier de Denain marque DENAIN
F.D.

Résistance

long trempé

travers trempé

Allongement

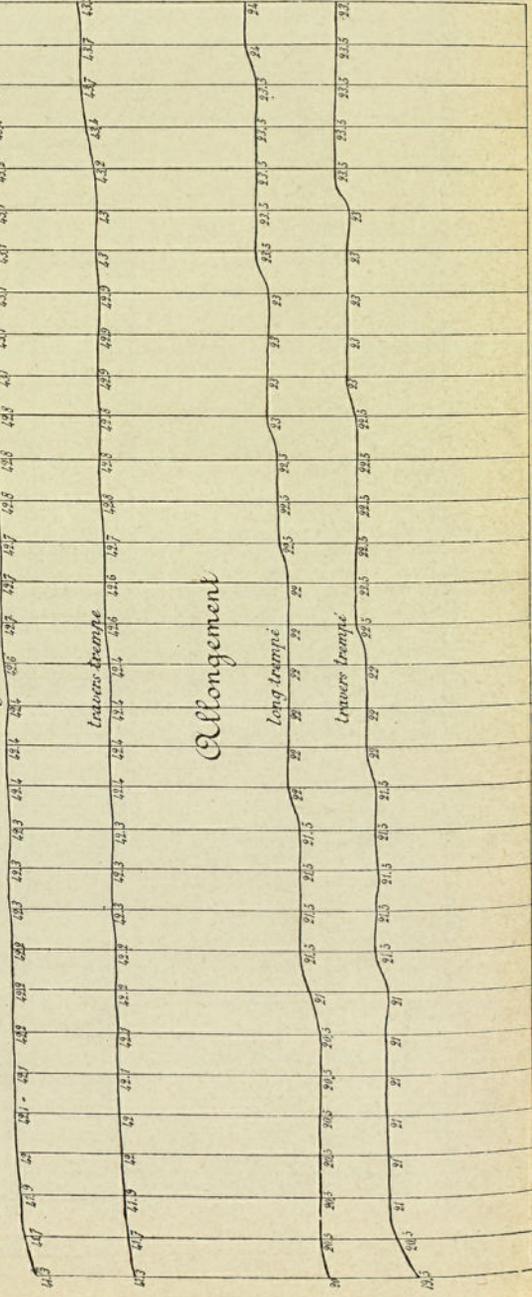
long trempé

travers trempé

Maximum 47.1
Minimum 41.3
Elongation 12.3
Moyenne 42.7

Maximum 43.9
Minimum 41.3
Elongation 5.9
Moyenne 42.6

Maximum 24.0
Minimum 20.0
Elongation 16.6
Moyenne 22.2
Maximum 23.5
Minimum 19.5
Elongation 17.0
Moyenne 22.1



Forges de Denain — Fer homogène — Marque DENAIN
FD

NATURE DES ESSAIS.	Nom- bre d' épreu- vettes cassées	S		CHARGES par m^2/m^2	ALLONGE- MENT % sur 200 m/m	CHARGES par m^2 au commen- cement de l'allongement.	S'		CHARGES par m^2 de la section de rupture.	$\frac{S'}{S}$
		Sections en m^2 des épreuves après rupture.	Sections en m^2 des épreuves avant rupture.				L	T		
Éprouvettes découpées dans une même tôle provenant de la coulee 1692. d'où après avoir été recuit ... d'où trempé au rouge cerise	19	m^2/m^2 310	m^2/m^2 318	$\begin{matrix} \text{a} \\ 35.1 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{o}' \\ 32.8 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{k} \\ 23.8 \\ 24.8 \end{matrix}$	$\begin{matrix} m^2/m^2 \\ 93 \end{matrix}$	$\begin{matrix} m^2/m^2 \\ 94 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{k} \\ 118.7 \\ 122.8 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{k} \\ 0.299 \\ 0.286 \end{matrix}$
	23	333	329	33.9	34.6	22.6	109	99.8	105.3	0.329
	32	340	340	42.7	22.2	28.2	135	137	109	0.306

Le tableau récapitulatif précédent montre que, dans une même tôle d'acier, si nous considérons les moyennes :

1°. — Les charges de rupture à la traction par $\frac{m}{m^2}$ de section primitive sont égales en long et en travers, que la tôle soit essayée au naturel après recuit ou trempée.

2°. — Le recuit diminue légèrement la charge de rupture 3 % environ pour la marque F D.

3°. — La trempée augmente au contraire la résistance dans une très forte proportion, de 35^k à 42^k,6, soit 21 % de la résistance de la tôle à l'état naturel.

Les charges par $\frac{m}{m^2}$ de section primitive au commencement de l'allongement diminuent avec le recuit et augmentent avec la trempée.

4°. — Les allongements % à la rupture sont égaux en long et en travers, que la tôle soit essayée au naturel, après recuit ou trempée.

5°. — Le recuit augmente l'allongement % à la rupture de 33 % à 34,7 %, soit en nombre rond 5 %.

6°. — La trempée diminue l'allongement % à la rupture par traction d'une façon très considérable, de 34,7 à 22,4, soit 36,3 %.

Si nous examinons les tableaux graphiques, nous serons frappés de la régularité des résultats en comparant les maximum et les minimum pour les résistances et les allongements % à la rupture.

		RÉSISTANCE PAR $\frac{m}{m^2}$.		
		MAXIMUM.	MINIMUM.	Δ %.
Tôle au naturel.....	Long....	36.2 ^k	33.6 ^k	7.2
	Travers..	36.3	34.1	6. »
Tôle après recuit....	Long....	35.7	33.3	6.7
	Travers..	35.7	33.3	6.7
Tôle après trempée...	Long....	47.1	41.3	12.3
	Travers..	43.9	41.3	5.9

Pour les tôles au naturel ou après recuit, en long ou en travers, la différence % entre le maximum et le minimum est de 7 % en nombre rond.

La différence est plus sensible dans les tôles après trempe ; mais je ferai remarquer que cette opération de la trempe se fait dans des conditions absolument primitives qui n'assurent pas une régularité parfaite ; pour les éprouvettes de cette catégorie les écarts plus importants observés sont donc à notre avis plutôt dus à la méthode d'expérience qu'au métal lui-même.

		ALLONGEMENT % SUR 200 ^m /m.		
		MAXIMUM.	MINIMUM.	Δ %
Tôle au naturel.....	Long	34.5 ^{0/2}	30 ^{0/0}	13
	Travers..	35.»	32	8.5
Tôle après recuit	Long	38	33	13.1
	Travers..	36.5	31.5	13.7
Tôle après trempe ...	Long	24	20	16.6
	Travers..	23.5	19.5	17.»

Les variations entre les maximum et les minimum de l'allongement s'élèvent jusqu'à 13 % pour les tôles au naturel ou recuites et 17 % pour les tôles après trempe.

Il nous paraît intéressant pour bien montrer les avantages de l'acier sur le fer au point de vue de l'homogénéité des tôles, de rappeler une expérience très connue de M. Lebasteur, ingénieur de la C^{ie} du P.-L.-M.

Dans une tôle de fer de très bonne qualité, M. Lebasteur fit découper 32 barreaux d'épreuve, tant en long qu'en travers et obtint les résultats dont ci-contre le résumé :

	RÉSISTANCE PAR m^2/m^2				ALLONGEMENT % SUR 200 m/m .			
	Moyenne des 32 essais.	Maximum.	Minimum.	Δ %.	Moyenne des 32 essais.	Maximum.	Minimum.	Δ %.
	k.	k.	k.			%	%	
Tôle en long ...	37.3	46	32	30.4	17	21.5	12.5	41.8
Tôle en travers.	35	37	32	13.5	11.1	14.5	7	51.7

Nous avons vu que, pour une même tôle d'acier recuite, la différence de la moyenne des charges de rupture en long et en travers est à peu près nulle ; pour le fer N^o 7 dont s'est servi M. Lebasteur, l'écart n'est que 2^k,3 ou de 6 %, mais l'écart entre le maximum et le minimum qui n'est que de 7 % pour l'acier atteint 30,4 pour le fer.

Dans une tôle d'acier recuite, les moyennes des allongements à la rupture sont les mêmes pour les éprouvettes en long et en travers ; pour le fer, l'écart est de 34,7 %. Au point de vue des différences % entre les maxima et les minima, nous trouvons 14 % pour l'acier recuit, et, pour la tôle de fer 42 % en long et 52 % en travers.

Ces essais m'ont paru intéressants à faire connaître puisque nous avons pu étudier le métal sous ses trois états : naturel, recuit, trempé, en opérant sur une seule et unique tôle, c'est-à-dire nous mettant à l'abri des variations forcées dans les éléments chimiques qui composent les différentes coulées d'un lot plus ou moins important de tôles d'une même marque.

Nous allons maintenant examiner les essais de réception d'un lot de 40 tonnes d'acier destiné à la fabrication de 22 générateurs et de la tuyauterie de vapeur nécessaire à cette batterie.

TOLES D'ACIER — Marque : Creusot AS.

des usines du Creusot.

Epaisseurs : 7^m/_m — 8^m/_m — 11^m/_m — 14^m/_m — 18^m/_m

Composition chimique des aciers Creusot AS. — Four Martin.

L'analyse des nombreuses coulées qui ont servi à produire les tôles de cette fourniture a donné, d'après les renseignements fournis par le Creusot, une moyenne de :

	POUR LES TÔLES de 7 ^m / _m et 8 ^m / _m d'épaisseur.	POUR LES TÔLES de 11 ^m / _m , 14 ^m / _m , 18 ^m / _m d'épaisseur.		
		1 ^{re}	2 ^e	3 ^e
		réception.	réception.	réception.
Nombre de coulées..	16	18	26	32
Carbone	0.137	0.136	0.130	0.140
Silicium	Traces	Traces	Traces	Traces
Soufre	0.020	0.020	0.020	0.020
Phosphore	0.018	0.016	0.017	0.016
Manganèse	0.417	0.390	0.400	0.360

Essais à la Traction.

Le cahier des charges de cette fourniture portait que le métal présenté devait remplir les conditions suivantes :

Résistance à la rupture par $\frac{m}{m^2}$ de section primitive. Maxima 40 k.

Allongement % à la rupture sur 200 $\frac{m}{m}$. Minima 26 %

Les tôles devaient être recuites après laminage, et les essais à la traction opérés sur des éprouvettes conformes au type adopté par l'Association.

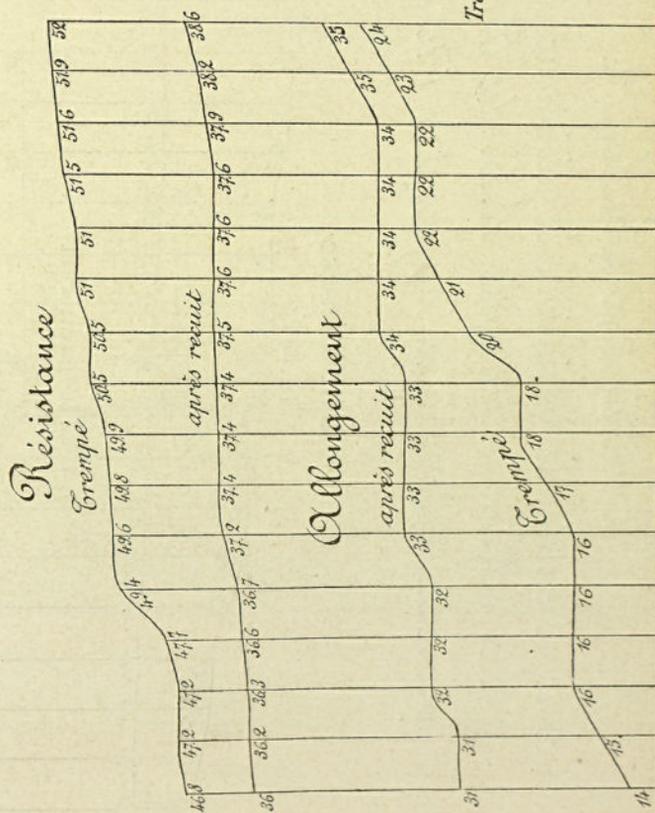
Essais des coulées.

L'usine du Creusot, pour s'assurer de la qualité du métal des différents lingots, fait non seulement l'analyse chimique des coulées, mais procède aussi à différents essais physiques dont un est très utile à signaler ici : ce sont les essais à la traction exécutés sur des barreaux d'essais ronds, tournés à $16 \frac{m}{m}$, et prélevés dans des petits lingots de 50 kilogs, coulés en même temps que les lingots pour tôles. Les planches 13, 14 et 15 donnent la représentation graphique de ces essais de traction.

Essais des Coulees

PLANCHE 13.

Courbes representant les variations de resistance & d'allongement
des Toles d'acier de 7 et 8^{me} d'epaisseur. Marque A.S. du Creusot
provenant de coulees differentes.

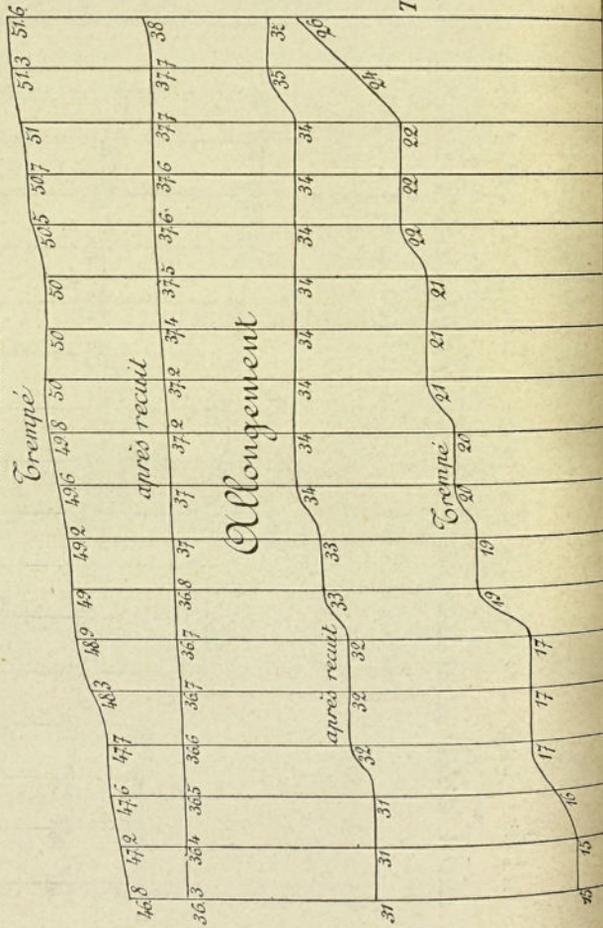


Essais des Coulées.

PLANCHE 14.

Courbes représentant les variations de résistance et d'allongement
des Aciers Marque A.S. du Creusot
provenant de coulées différentes (1^{er} Lot.)

Résistance



Maximum. 51.6
Minimum. 46.8
Δ % 9.3
Moyenne 49.4

Maximum. 38.
Minimum. 36.3
Δ % 4.7
Moyenne 37.1

Maximum. 35.
Minimum. 31.
Δ % 11.4
Moyenne 33.

Maximum. 26
Minimum. 15
Δ % 42.3
Moyenne 19.7

Le tableau ci-dessous résume la moyenne des résultats.

	TOLES RECUITES.		TOLES TREMPÉES.	
	Résistance par m^2/m^2 .	Allongement $\frac{\%}{\text{sur } 200 \text{ m}/\text{m}}$.	Résistance par m^2/m^2 .	Allongement $\frac{\%}{\text{sur } 200 \text{ m}/\text{m}}$.
Tôles de $7 \text{ m}/\text{m}$ et $8 \text{ m}/\text{m}$.	k 37.3	$\frac{\%}{\text{sur } 200 \text{ m}/\text{m}}$ 33.2	k. 50.1	$\frac{\%}{\text{sur } 200 \text{ m}/\text{m}}$ 18.7
Tôles de $11 \text{ m}/\text{m}$, $14 \text{ m}/\text{m}$, $18 \text{ m}/\text{m}$	1 ^{re} récept. 37.1	33	49.4	19.7
	2 ^e id. 37.1	32.8	48.9	19.7
	3 ^e id. 36.3	32.6	47.4	21.2

Il est difficile, si on compare les chiffres ci-dessus d'avoir une fabrication plus régulièrement conduite ; mais on remarquera que le métal est allé en s'adoucissant depuis la première fourniture de tôles de $7 \text{ m}/\text{m}$ et $8 \text{ m}/\text{m}$ d'épaisseur, et que, pour la troisième réception, la résistance après trempe avait diminué de 5% et l'allongement au contraire augmenté de 7% .

Nous avons essayé toutes les tôles de cette fourniture à la traction en travers, sauf pour la première réception de tôles de $11 \text{ m}/\text{m}$, $14 \text{ m}/\text{m}$ et $18 \text{ m}/\text{m}$ où nous avons fait les essais en long et en travers ; nous pouvons ainsi donner un ensemble de résultats qui nous paraît présenter un certain intérêt.

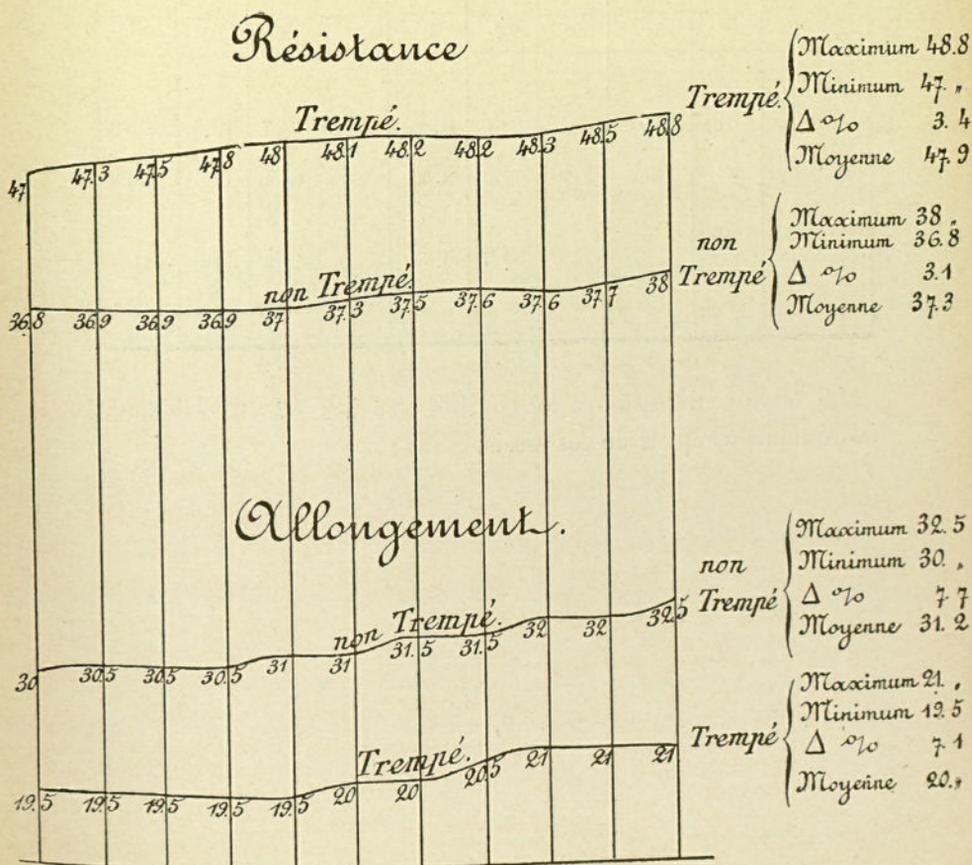
TOLES DE $7 \text{ m}/\text{m}$ et $8 \text{ m}/\text{m}$ D'ÉPAISSEUR

Influence du laminage sur les qualités du métal. — Dans les essais des tôles de Denain dont nous avons parlé, nous avons eu occasion d'étudier les variations de résistance et d'allongement de l'acier provenant d'une même coulée et d'une seule tôle ; ce qui mettait surtout en évidence l'influence du laminage sur les différentes parties d'une même tôle.

Parmi les tôles de $8 \text{ m}/\text{m}$, nous en avons eu 11 provenant d'une même coulée, ce qui nous permettra de juger l'influence du laminage tel qu'il s'opère en pratique.

La planche 16 donne la représentation graphique des résultats.

Courbes représentant les variations
de résistance et d'allongement
de différentes tôles d'acier de 8^m/_m d'épaisseur
Marque A. S. du Creusot
provenant d'une même coulée.



On remarquera la régularité des chiffres, puisque pour la tôle recuite la différence % entre le maximum et le minimum de la résistance est de 3 % et pour l'allongement de 7 %.

L'opération du laminage bien faite est donc une opération très régulière.

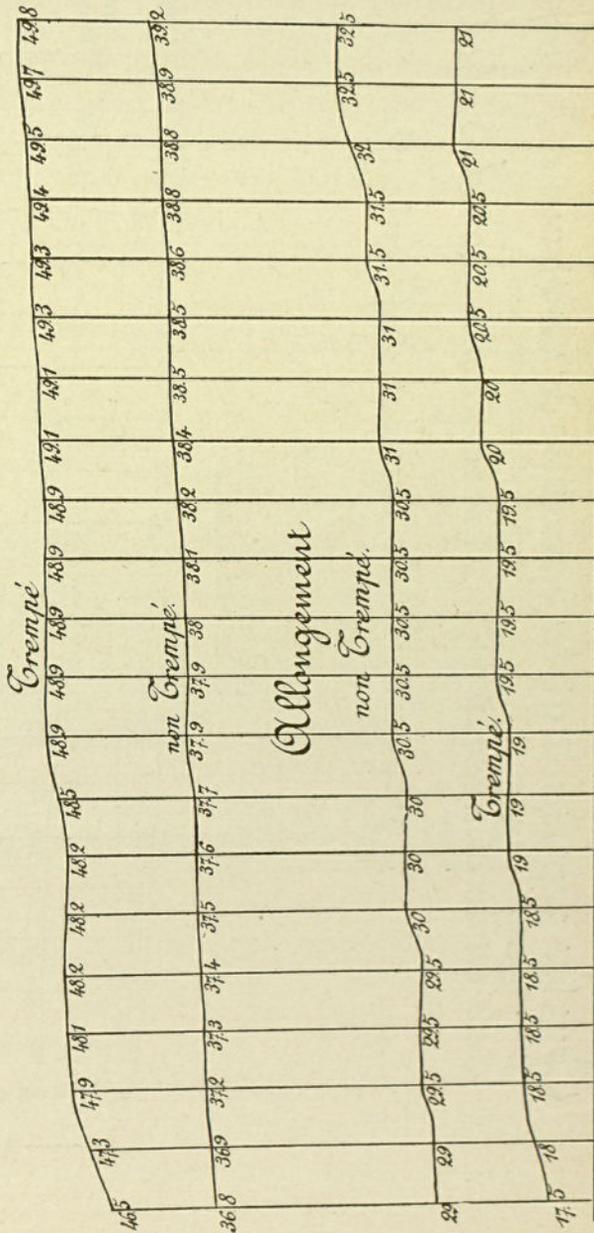
Essais à la traction sur des tôles de 7^{m/m} et 8^{m/m} d'épaisseur.

Épaisseur des TÔLES.	ACIER SOUDABLE DU CREUSOT — RECUIT. <i>Marque Creusot A S.</i>					ACIER SOUDABLE DU CREUSOT — TREMPE AU ROUGE CERISE. <i>Marque Creusot A S.</i>			
	Nombre d'éprou- vettes cassées.	S Sections en m/m ² des éprou- vettes avant rupture.	Charges par m/m ²	Allon- gement % sur 20 m/m	$\frac{S'}{S}$	Nombre d'éprou- vettes cassées.	Charges par m/m ²	Allon- gement % sur 200 m/m	$\frac{S'}{S}$
	T	T	T	T	T	T	T	T	T
7 ^{m/m} ..	31	207	38	30.6	0.385	21	48.7	19.5	0.428
8 ^{m/m} ..	22	232	37.6	30.8	0.354	22	48.4	19.7	0.399
Moyennes générales			37.8	30.7	0.372		48.5	19.6	0.413

Le tableau ci-dessus et les courbes planches 47 et 48 donnent les résultats complets de ces essais.

*Courbes représentant les variations de
 résistance et d'allongement
 de Tôles d'acier de 7^m d'épaisseur, Marque A.S. du Creusot
 provenant de coulées différentes.*

Résistance



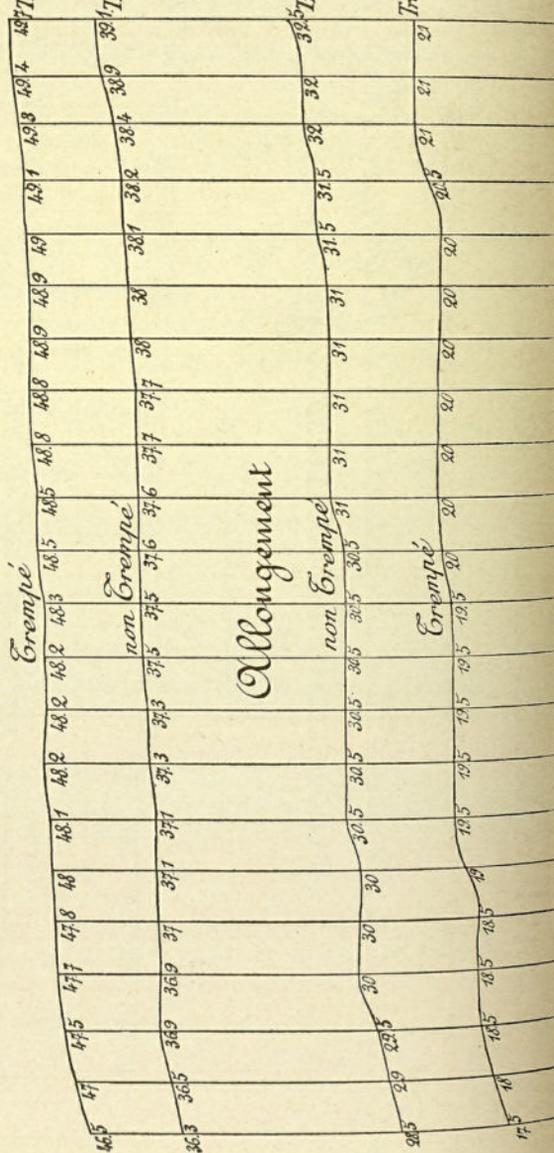
Maximum	49.8
Minimum	46.5
Δ %	6.6
Moyenne	48.7
Maximum	32.2
Minimum	36.8
Δ %	6.1
Moyenne	38.
Maximum	32.5
Minimum	29.
Δ %	10.7
Moyenne	30.6
Maximum	21.
Minimum	17.5
Δ %	16.6
Moyenne	19.5

Courbes représentant les variations de résistance et d'allongement
de Tôles d'acier de 8^m d'épaisseur, marque A.S. du Creusot
provenant de coulées différentes.

Résistance

Maximum 49.7
Minimum 46.5
Δ 0/0 6.4
Moyenne 48.4

Maximum 32.4
Minimum 36.5
Δ 0/0 7.2
Moyenne 37.6



Allongement

Maximum 32.5
Minimum 28.5
Δ 0/0 12.
Moyenne 30.8

Maximum 21.
Minimum 17.5
Δ 0/0 16.6
Moyenne 19.7

Les moyennes prouvent que :

1° La trempe augmente la résistance à la rupture par traction de $37^k,8$ à $48^k,6$ soit 28% de la résistance de la tôle recuite.

2° La trempe diminue considérablement l'allongement $\%$ à la rupture par traction de $30,7\%$ à $19,6\%$ soit 36% d'écart.

Si nous examinons maintenant les maximum et les minimum des résistances et des allongements, nous nous rendrons compte des variations produites dans le métal par les diverses proportions chimiques des corps qui le composent, puisque les expériences sur le laminage des tôles d'une même coulée nous ont fait reconnaître l'influence de cette opération sur le métal.

		RÉSISTANCE PAR $\frac{m}{m^2}$		
		Maximum.	Minimum.	$\Delta \%$.
Tôles recuites — Travers.	$\left\{ \begin{array}{l} 7^{\frac{m}{m}} \dots \\ 8^{\frac{m}{m}} \dots \end{array} \right.$	^{k.} 39.2	^{k.} 36.8	6.1
		39.1	36.3	7.2
Tôles trempées — Travers	$\left\{ \begin{array}{l} 7^{\frac{m}{m}} \dots \\ 8^{\frac{m}{m}} \dots \end{array} \right.$	49.8	46.5	6.6
		49.7	46.5	6.4

La différence $\%$ des résistances à la rupture par traction maxima et minima des tôles recuites ou trempées varie en nombre rond de 6% à 7% .

		ALLONGEMENT $\%$ SUR 200 $\frac{m}{m}$		
		Maximum.	Minimum.	$\Delta \%$.
Tôles recuites — Travers.	$\left\{ \begin{array}{l} 7^{\frac{m}{m}} \dots \\ 8^{\frac{m}{m}} \dots \end{array} \right.$	32.5	29	10.7
		32.5	28.5	12
Tôles trempées — Travers	$\left\{ \begin{array}{l} 7^{\frac{m}{m}} \dots \\ 8^{\frac{m}{m}} \dots \end{array} \right.$	21	17.5	16.6
		21	17.5	16.6

Les variations $\%$ entre les maxima et les minima de l'allongement $\%$ varient de 11 $\%$ à 12 $\%$ pour les tôles recuites et 16 $\%$ à 17 $\%$ pour les tôles après trempe.

Essais à la traction des tôles de 11^m/m, 14^m/m et 18^m/m.

Le nombre des essais à la traction pour la réception de ces tôles s'est élevé à 690, il serait donc inutile de citer tous les résultats.

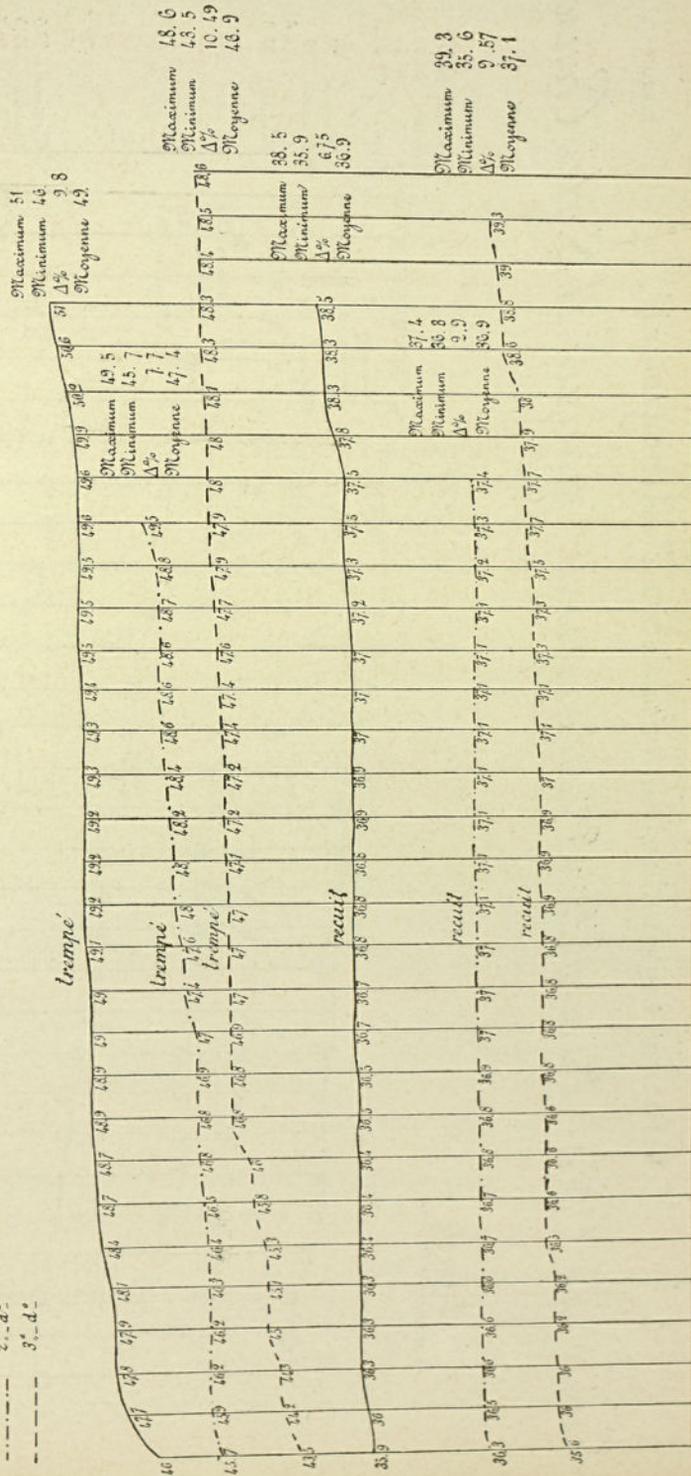
Les tableaux donnent les moyennes de chaque réception (pages 44, 45 et 46) ; les courbes (Pl. 19 et 20) donnent la représentation graphique de tous les essais à la traction opérés sur les tôles de 18^m/m d'épaisseur dans chacune des réceptions, soit sur des tôles recuites, soit sur des tôles trempées.

Courbes représentant les variations de résistance

Essais de Tôles d'acier de 18^{me} d'épaisseur marque A.S. du Creusot.

Legende

- 1^{er} Lot
- - - 2^e. d.
- - - 3^e. d.

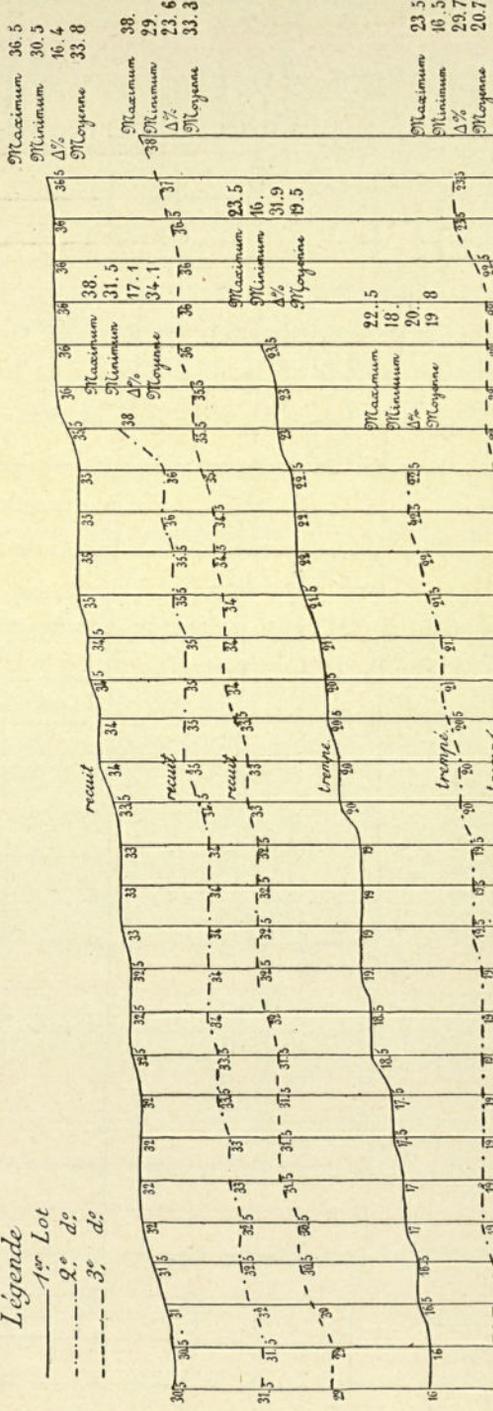


Courbes représentant les variations d'allongement

Essais de Tôles d'acier de 18^{ms} d'épaisseur marque A.S. du Creusot

Légende

- 1^{er} Lot
- - - 2^e d^o
- - - 3^e d^o



Le tableau (page 44) montre que, dans la première réception, nous avons fait les essais sur toutes les tôles en long et en travers ; les moyennes pour chaque épaisseur indiquent suffisamment que les résistances et les allongements sont exactement les mêmes quel que soit le sens de la tôle essayée ; nous nous sommes donc contentés dans les autres réceptions de faire les essais en travers.

Examinons les variations des moyennes pour la résistance et des allongements par épaisseur.

Premier lot. — Mai 1887.

ÉPAISSEUR DES TOILES.		ACIER SOUDABLE DU CREUSOT. — RECUIT. <i>Marque Creusot AS.</i>							ACIER SOUDABLE DU CREUSOT. — TREMPÉ AU ROUGE CERISE <i>Marque Creusot AS.</i>																			
		Nombre d'éprouvettes cassées.	S' Sections en m/m ² des éprouvettes avant rupture.	Charges par m/m ² .	Allongement % sur 200 m/m.	S' Sections en m/m ² des éprouvettes après rupture.	Charges par m/m ² de la section de rupture.	$\frac{S'}{S}$	Nombre d'éprouvettes cassées.	S Sections en m/m ² des éprouvettes avant rupture.	Charges par m/m ² .	Allongement % sur 200 m/m.	S' Sections en m/m ² des éprouvettes après rupture.	Charges par m/m ² de la section de rupture.	$\frac{S'}{S}$													
		L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T													
11 m/m..	12	42	280	279	37.6	37.9	31.5	32	85.7	86.5	125.6	111.5	0.306	0.346	14	40	270	276	47.9	48.2	17.9	18.6	98.8	112.5	132.1	120.2	0.386	0.408
14 m/m..	25	47	357	359	37.6	37.7	33	32.5	99.9	130.5	135.5	107.5	0.280	0.364	26	47	356	359	48.4	48.5	18.3	17.9	110.4	157.3	157.5	112.7	0.311	0.438
18 m/m..	18	30	438	443	36.9	36.9	34.7	33.7	110.9	162.	146.5	101.9	0.253	0.366	19	28	446	454	48.6	49.04	20.1	19.5	137.1	201.2	171.6	112.2	0.285	0.443
Moyennes générales	"	"	"	"	37.4	37.6	33.2	32.6	"	"	"	"	0.277	0.358	"	"	"	"	48.4	48.5	18.8	18.5	"	"	"	"	0.316	0.429

Deuxième lot. — 15 Juillet 1887.

Épaisseur des TÔLES.	ACIER SOUDABLE DU CREUSOT (MARQUE CREUSOT A S) <i>Recuit.</i>						ACIER SOUDABLE DU CREUSOT (MARQUE CREUSOT A S) <i>Trempé au rouge cerise.</i>							
	Nombre d'éprou- vettes cassées.	S Sections en m/m 2 des éprou- vettes avant rupture.	Charges par m/m 2.	Allon- gement % sur 200 m/m	S' Sections en m/m 2 des éprou- vettes après rupture.	Charges par m/m 2 de la section de rupture.	S' Sections en m/m 2 des éprou- vettes après rupture.	Charges par m/m 2 de la section de rupture.	S Sections en m/m 2 des éprou- vettes avant rupture.	Charges par m/m 2.	Allon- gement % sur 200 m/m	S' Sections en m/m 2 des éprou- vettes après rupture.	S' Sections en m/m 2 des éprou- vettes après rupture.	T T
11 m/m.....	36	291	37.7	30.8	85.1	129.6	0.295	36	298	47.5	18.8	103.7	137.9	0.348
14 m/m.....	30	374	38.2	31.2	118	123.1	0.315	30	370	47.9	19.3	126.6	140.6	0.342
18 m/m.....	24	470	36.9	34.1	122	143	0.259	24	473	47.5	19.8	150.8	152.8	0.314
Moyennes générales....	»	»	37.6	31.8	»	»	0.292	»	»	47.6	19.2	»	»	0.337

Troisième lot. — 7 Octobre 1887.

Épaisseur des TÔLES.	ACIER SOUDABLE DU CREUSOT (MARQUE CREUSOT A S) <i>Recuit.</i>						ACIER SOUDABLE DU CREUSOT (MARQUE CREUSOT A S) <i>Trempé au rouge cerise.</i>									
	Nombre d'éprou- vettes cassées.	S Sections en m/m ² des éprou- vettes avant rupture.	Charges par m/m ² .	Allon- gement % sur 200 m/m.	S' Sections en m/m ² des éprou- vettes après rupture.	Charges par m/m ² de la section de rupture.	S' Sections en m/m ² des éprou- vettes après rupture.	Charges par m/m ² de la section de rupture.	Allon- gement % sur 200 m/m.	S Sections en m/m ² des éprou- vettes avant rupture.	Charges par m/m ² .	T Sections en m/m ² des éprou- vettes cassées.	S' Sections en m/m ² des éprou- vettes après rupture.	Charges par m/m ² de la section de rupture.	T Sections en m/m ² des éprou- vettes cassées.	S' Sections en m/m ² des éprou- vettes après rupture.
11 m/m.....	35	279	36.7	32	85	122.3	0.303	95	277	47.3	19.6	438.3	0.343			
14 m/m.....	16	352	36.9	32.7	101.8	128.2	0.290	119.7	353	46.9	20.9	139.2	0.340			
18 m/m.....	34	450	37.2	33.6	129.8	129.9	0.288	146.5	449	47.2	20.7	147.5	0.326			
Moyennes générales ...	»	»	36.9	32.8	»	»	0.294	»	»	47.1	20.4	»	»	0.336		

TABLEAU DES MOYENNES.

	TOLES RECUTES.		TOLES TREMPÉES.	
	Résistance par m/m ² .	Allon- gement % sur 200 m/m.	Résistance par m/m ² .	Allon- gement % sur 200 m/m.
<i>Tôles de 11 m/m — Travers.</i>				
1 ^{re} réception.....	^k 37.9	32	^k 48.2	18.6
2 ^e réception.....	37.7	30.8	47.5	18.8
3 ^e réception.....	36.7	32	47.3	19.6
Moyennes générales.....	37.4	31.6	47.7	19
<i>Tôles de 14 m/m — Travers.</i>				
1 ^{re} réception.....	37.7	32.5	48.5	17.9
2 ^e réception.....	38.2	31.2	47.9	19.3
3 ^e réception.....	36.9	32.7	46.9	20.9
Moyennes générales.....	37.6	32.1	47.7	19.4
<i>Tôles de 18 m/m — Travers.</i>				
1 ^{re} réception.....	36.9	33.7	49.04	19.5
2 ^e réception.....	36.9	34.1	47.50	19.8
3 ^e réception.....	37.2	33.6	47.20	20.70
Moyennes générales.....	37	33.8	47.9	20

Je crois utile de signaler ici un fait du reste déjà connu, c'est que, plus la tôle était épaisse, plus elle devenait douce, malgré un corroyage moins énergique.

La régularité des chiffres montre suffisamment, sans qu'il soit besoin d'y insister, tous les soins pris dans cette fabrication.

Pour mieux juger des effets de la trempe sur ces tôles, nous nous servons des moyennes qui sont dans le tableau précédent.

La trempe augmente la résistance à la rupture par rapport à la tôle recuite de :

Tôles de 11 ^m / _m	27.5 ^o / _o
Tôles de 14 ^m / _m	26.8
Tôles de 18 ^m / _m	29.4

La trempe diminue l'allongement % à la rupture par rapport à la tôle recuite de :

Tôles de 11 ^m / _m	39.8 ^o / _o
Tôles de 14 ^m / _m	39.5
Tôles de 18 ^m / _m	40.8

Les planches 19 et 20 représentent les courbes des résistances et des allongements des trois lots de tôles de 18^m/_m d'épaisseur.

Il est intéressant dans une réception aussi importante de se rendre compte des écarts entre les maxima et les minima :

TOLES DE 18 ^m / _m RECUITES.	Δ % ENTRE LES MAXIMA ET LES MINIMA	
	Résistance.	Allongement.
	1 ^{er} Lot	6.75
2 ^e Lot	2.90	17.1
3 ^e Lot	9.57	23.6

La différence est donc au maximum de 10 % pour la résistance et de 25 % pour les allongements.

Nous avons vu, en examinant les essais des tôles de fer, que, pour la forge Y que nous considérons comme une des meilleures de France, il y avait encore 15 % des essais qui ne remplissaient les conditions du cahier des charges ; pour l'acier A S du Creusot, malgré le nombre énorme des essais (690) *pas une seule fois*, soit pour l'allongement, soit pour la résistance, nous n'avons obtenu des résultats inférieurs pour l'allongement à 26 % ou supérieurs à 40^k pour la résistance.

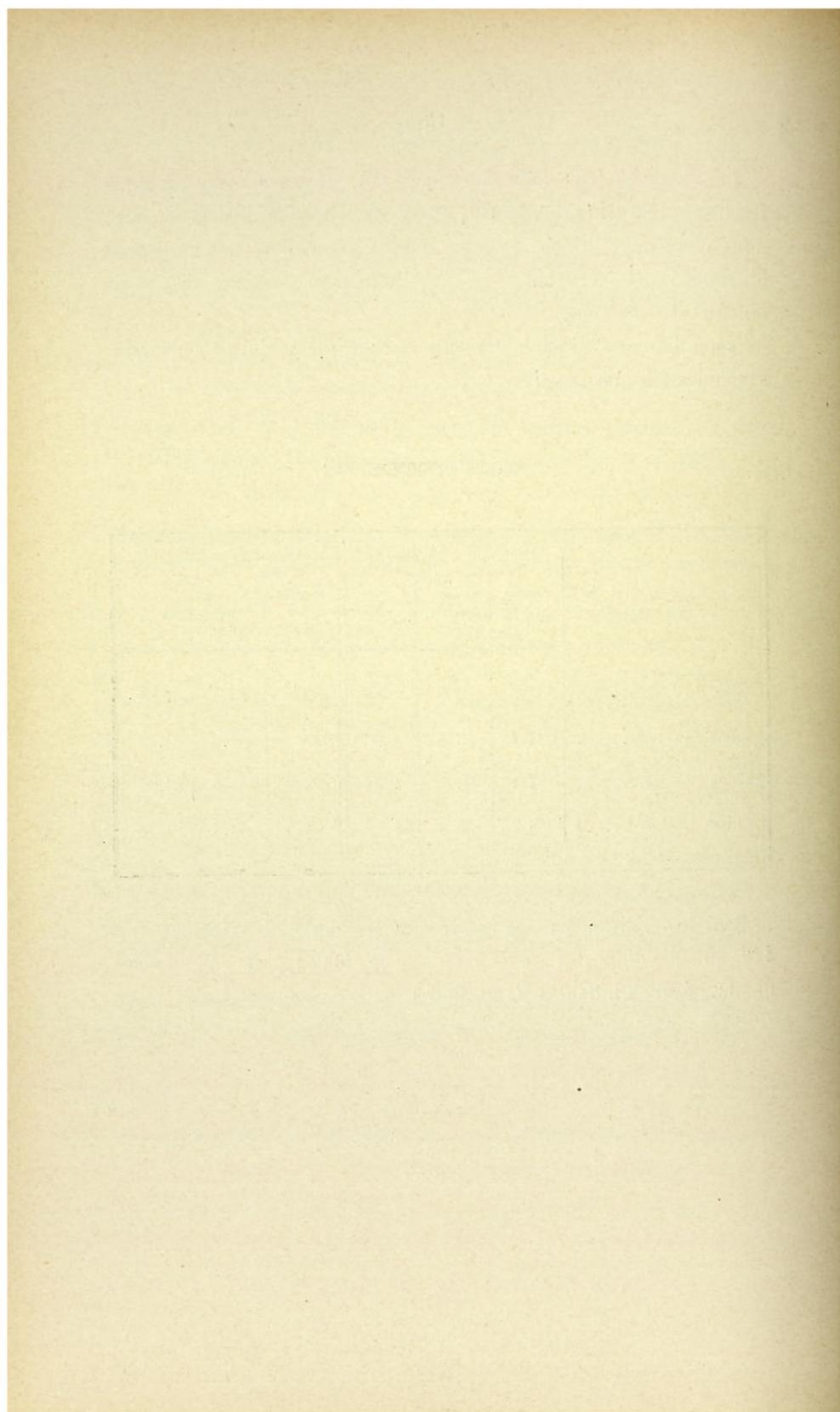
J'ai expliqué dans cette note (page 30) les essais physiques de traction que l'usine du Creusot opère sur chacune de ses coulées ; nous avons donc intérêt à nous rendre compte si les moyennes obtenues dans ces essais correspondent bien à la moyenne des essais obtenus sur les tôles.

Nous donnons dans le tableau ci-contre les chiffres concernant seulement les tôles recuites.

TOLES RECUITES

	RESISTANCE A LA RUPTURE			Allongement % sur 200 ^m / _m .		
	Essais des coulées.	Essais des tôles.	Δ %	Essais des coulées.	Essais des tôles.	Δ %
Tôles de 7 ^m / _m et 8 ^m / _m ..	^k 37.3	^k 37.8	1.32	^o / _o 33 2	^o / _o 30 7	7.53
Tôles 1 ^{er} Lot.....	37.1	37.5	1.06	33	32.9	0.33
Tôles 2 ^e Lot.....	37.1	37.6	1.32	32 8	31.8	3.05
Tôles 3 ^e Lot	36.7	36 3	1.09	32 8	32.6	0.60

Pour les résistances, les essais sur les coulées correspondent à 1 % aux résultats des essais faits sur les tôles ; pour les allongements, l'écart a atteint 8 % en moins.



ÉTUDE THÉORIQUE ET EXPÉRIMENTALE
SUR
LES MACHINES A VAPEUR
A DÉTENTES SUCCESSIVES

Par M. AIMÉ WITZ,
Docteur ès-sciences,
Ingénieur des Arts et Manufactures,
Professeur à la Faculté libre des Sciences de Lille.

Le prix élevé des charbons donne un regain d'actualité et une importance exceptionnelle aux études qui ont pour objet de réaliser une économie de combustible par le perfectionnement des machines à vapeur. Un bénéfice de 12 pour cent semble bien minime, mais il représente un gain de 28,000,000 de francs sur les 14 millions de tonnes que consomment annuellement les machines françaises ; on couvrirait de fleurs le ministère qui opérerait en ce moment un dégrèvement d'impôt équivalent.

Il est vrai qu'une économie de combustible s'obtient plus aisément et plus sûrement par les foyers et les générateurs que par les machines à vapeur ; un chauffeur habile, intelligent et actif fera davantage que le plus ingénieux déclit ou qu'une détente prolongée (1). Mais un progrès des moteurs n'exclut pas l'emploi de bons

(1) M. Cornut disait dans une note communiquée au 6^e Congrès des Ingénieurs des associations de propriétaires de machines à vapeur, en 1882 : « L'installation des générateurs, le choix de la houille et le chauffeur peuvent faire une différence dans la consommation de 56 pour cent. »

foyers et de bonnes chaudières et le concours d'un ouvrier vigilant et consciencieux garde toujours sa valeur. On peut bénéficier à la fois de tous les perfectionnements que le génie des inventeurs et les recherches des théoriciens permettent d'introduire dans les mécanismes sans rien négliger de ce qui dépend du choix et des mélanges de charbons, de la conduite des feux et de la forme des chaudières.

Quelque perfectionnée que soit déjà la machine à vapeur, elle est encore susceptible d'amélioration : une machine parfaite, alimentée de vapeur à haute pression, pourvue d'un condenseur à 35 degrés, pourrait donner le cheval-heure au prix de 3,5 kilog. de vapeur environ (1) ; nous sommes loin encore de ce rendement. On n'y atteindra jamais, mais on pourra certainement arriver à 4,5 kilog. et de nombreux chercheurs se sont donné cet objectif. D'immenses progrès ont été réalisés depuis Watt ; sa première machine consommait 18 kilog., tandis qu'aujourd'hui des constructeurs garantissent 6 kilog. par cheval indiqué et 6,7 par cheval effectif. Nous sommes entrés, depuis 25 ans, dans une période de raffinement, qui n'autorise plus de grandes espérances, mais on peut gagner encore quelque chose en ne négligeant aucun détail. Les uns ont recours à la surchauffe de la vapeur, à sa dessiccation, à l'emploi des pressions élevées, à l'usage des enveloppes de vapeur, aux grandes vitesses de piston, etc., et, de plus, ils s'efforcent de réduire toutes les pertes d'effet et d'atténuer le plus possible les résistances passives : ils sont dans une voie rationnelle. D'autres, fidèles à d'anciennes illusions,

(1) Le coefficient économique d'une machine à vapeur parfaite, évoluant entre 187 et 35 centigrades ou 460 et 308 degrés absolus est égal à $\frac{460 - 308}{460} = 0,33$.

Or, le cheval-heure équivaut à 270,000 kilogrammètres soit à $\frac{2,700,000}{425} = 635$ calories : comme le rendement n'est que d'un tiers, il en faut trois fois plus, soit 1,905 calories. La chaleur totale du kilog. de vapeur à 187 degrés étant de 663 calories, ces 1,905 calories correspondent à 2,9 kilog. Mais le travail effectif ne saurait être que les 8 dixièmes du travail absolu ; voilà pourquoi nous estimons à 3,5 kilogs la consommation minimum qu'on n'atteindra jamais, mais vers laquelle on doit aspirer toujours.

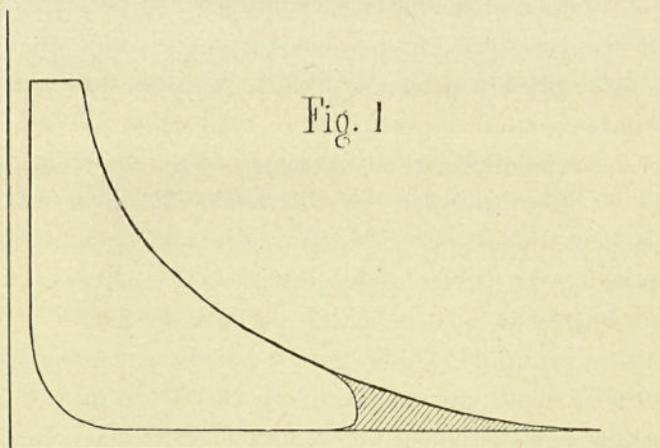
ressuscitent les machines à vapeur combinées ; du Tremblay avait employé un condenseur à éther, Lafond avait recours au chloroforme et Frot aux dissolutions ammoniacales : on revient de préférence à ces dissolutions. Or, la thermodynamique permet de calculer à l'avance le bénéfice qu'on pourra obtenir en abaissant de quelques degrés la température du réfrigérant, si toutefois on parvient à surmonter toutes les difficultés que présente l'emploi des liquides volatils : il est à craindre que les successeurs de du Tremblay ne réussissent pas mieux que lui. Les ingénieurs de la marine ont été plus pratiques en faisant de longues détente dans des cylindres étagés à la suite les uns des autres : l'emploi des multiples expansions leur a permis de réaliser des rendements extraordinaires, que l'industrie ne connaît pas et dont l'importance théorique et pratique est considérable. Nous nous proposons d'étudier cette question en nous plaçant tour à tour au point de vue des principes généraux et des résultats économiques dûment constatés par les armateurs. On s'est trop désintéressé en France des choses de la mer et nous croyons utile d'appeler l'attention des constructeurs de machines fixes sur la révolution considérable qui vient de s'accomplir dans les machines à vapeur marines : il y a toujours profit à voir ce que font les voisins.

I.

Étude théorique ; considérations a priori.

Pour actualiser toute l'énergie d'une cylindrée de vapeur, il faudrait prolonger la détente jusqu'à ce que la pression sur le piston devînt égale à la contre-pression du condenseur : c'est ce qu'on appellerait une détente complète ; le diagramme prendrait la forme ci-contre. En réalité, on atteint rarement cette limite ; il en résulte

une perte d'effet représentée par la partie du diagramme couverte de hachures sur la figure 1 ; on peut la calculer, et elle est



toujours notable. Ainsi, d'après M. Zeuner, une machine, alimentée à $4^k,5$, munie d'un condenseur dans lequel la pression serait de $0^k,4$, l'espace nuisible étant égal aux $2/100^{\text{es}}$ du volume d'une cylindrée, donnerait lieu à une perte de 23 pour cent, même pour une admission au $1/6^{\text{e}}$. Il y a donc lieu de construire des machines qui aient une détente aussi grande que possible : que cette détente se fasse dans un cylindre unique ou bien qu'elle s'opère en cascade dans une série de cylindres, peu importe en théorie.

Or, l'étude expérimentale des machines a révélé que cette conclusion formelle du calcul ne devait être acceptée que sous bénéfice d'inventaire ; en effet, on constate qu'il existe pour chaque machine un certain degré de détente auquel correspond une consommation minimum de vapeur et qu'il ne faut point dépasser, sous peine de diminuer le rendement.

Comment expliquer cette contradiction entre les résultats du calcul et de l'expérience ?

C'est à Hirn que nous devons la solution de ce problème en apparence paradoxal : ce savant, ayant analysé les phénomènes qui se succèdent dans l'intérieur des cylindres, découvrit que l'action re-

froidissante des parois métalliques intervenait puissamment dans la série des opérations subies par la vapeur saturée ; la théorie n'avait pas tenu compte de ce facteur important, et elle avait été conduite à une conclusion erronée.

Voici ce qui se passe dans le cylindre : la vapeur y rencontre, pendant l'admission à pleine charge, des parois qui viennent d'être mises en communication avec le condenseur et qui se sont refroidies ; ce contact provoque une condensation et le métal se recouvre d'une couche mince de liquide. Quand l'introduction cesse, le piston continue d'avancer et la vapeur subit une détente ; la pression baisse donc, et en même temps il se produit une nouvelle condensation, provoquée par la détente. Mais, à ce moment même, l'eau, qui tapisse la paroi, tend à se vaporiser ; il se produit donc deux phénomènes opposés, dont l'énergie relative dépend du degré de détente, de la surface du cylindre et du piston, de leur température, de la vitesse du piston, etc. ; la proportion d'eau augmente ou diminue suivant les cas, mais elle augmente le plus souvent, et, quand le piston arrive à fond de course, la vapeur est humide et la paroi est mouillée.

Tout à coup, l'orifice d'échappement s'ouvre et la décharge commence : nous arrivons à la phase la plus intéressante et la plus active du phénomène ; l'eau qui ruisselait sur la paroi s'évapore, au détriment de la chaleur du métal, et elle enlève au cylindre une grande quantité de calorique, qu'elle emporte avec elle au condenseur. Il se produit de ce chef une perte considérable, et Hirn déclare que c'est la perte la plus désastreuse, car elle a le double résultat d'augmenter le travail de la contre-pression, puisqu'elle réchauffe le condenseur, en même temps qu'elle refroidit de plus en plus le cylindre. Ce *refroidissement au condenseur* (c'est le nom que Hirn lui a donné) est tellement important qu'il peut dépasser la quantité de chaleur transformée en travail par coup de piston. A l'admission suivante, il y aura une nouvelle condensation de la vapeur qui afflue de la chaudière, et la série des actions que nous venons de décrire se reproduira intégralement :

« *Les parois du cylindre jouent alternativement*, dit M Isherwood, *le rôle de condenseur et de chaudière.* » En définitive, la perte est d'autant plus grande que la détente est plus complète et que la chute de température est plus considérable. Voilà pourquoi il n'y a pas lieu de chercher à prolonger l'expansion outre mesure : bien loin de vouloir faire une détente complète, il faut s'arrêter quelquefois au $1/6^e$, souvent au $1/8^e$, tout au plus au $1/10^e$, quand on opère dans un seul cylindre. Le désaccord entre la théorie et les faits est donc expliqué : il n'était qu'apparent.

Mais, ne serait-il pas possible de réduire ce déchet par un artifice quelconque ?

Il existe deux manières de faire : on peut d'abord entourer le cylindre d'une enveloppe de vapeur et lutter contre le refroidissement du métal ; cette *chemise* de vapeur procure un bénéfice d'au moins 10 pour cent dans les conditions ordinaires de marche. On peut encore opérer la détente dans plusieurs cylindres, de telle sorte que pour chacun d'eux la chute de température ne soit qu'une fraction de la chute totale, le dernier des cylindres seulement se trouvant mis en communication avec le condenseur. *A priori*, ce dispositif devrait avoir pour résultat d'atténuer la perte : nous verrons tout à l'heure dans quelle mesure. Relevons pour l'instant une chose digne de remarque : le principe des enveloppes et celui des détentes successives avait été posé nettement par Watt, lequel avait fait breveter les deux agencements, dont ses contemporains ne comprirent pas l'importance, et qui furent presque entièrement abandonnés jusqu'à ces derniers temps. Si les ingénieurs avaient médité plus profondément les idées du maître, ils se seraient évités de cruels mécomptes et de longs tâtonnements.

Woolf et Edwards remirent en usage la détente par deux cylindres, et donnèrent leur nom à ce genre de machines, qui se sont répandues partout, sans qu'on se rendit bien compte des avantages de ce type : les grandes machines à balancier et à double cylindre ont été fort appréciées dans les filatures à cause de la parfaite régu-

larité de leur marche, bien plus que pour leur faible consommation. Le rapport des volumes des deux cylindres ne dépassait généralement pas 3 : les deux cylindres étaient accolés ; la vapeur de la chaudière alimentait le petit cylindre, et passait de celui-ci dans le grand à l'aide d'une distribution croisée, la vapeur allant du haut du petit cylindre au bas du grand et inversement. Puis on superposa les cylindres, en faisant conduire les pistons par une tige unique ; c'est la disposition en *tandem*, qui permet d'adapter la détente successive à des machines sans balancier, et notamment aux machines *pilon*. Enfin fut créé le type *Compound* (1) dans lequel les deux cylindres sont séparés par un réservoir intermédiaire ayant un volume égal à 6 ou 8 fois celui du petit cylindre dans lequel se décharge la vapeur du premier cylindre en attendant qu'elle puisse être reprise par le grand cylindre : ce dispositif se prête à un réchauffement de la vapeur entre les deux opérations, et il rend les mouvements des deux pistons indépendants l'un de l'autre ; on peut donc commander par les deux tiges deux manivelles calées à 90 degrés.

La marine avait devancé l'industrie dans cette voie nouvelle, grâce aux travaux de Dupuy de Lôme et de Benjamin Normand en France (2), et de John Elder et de Randolph en Angleterre. Dès 1860, Dupuy de Lôme avait muni les cuirassés *Savoie* et *Reine-Blanche* de machines *Compound* ; en 1863, il établit des machines à trois cylindres égaux, disposés côte à côte ; la vapeur était admise dans le cylindre du milieu et détendue simultanément dans les deux autres. Les ingénieurs français avaient donné l'exemple, mais ils se laissèrent distancer bientôt par les anglais, qui abordèrent résolument les triples et les quadruples expansions. Aujourd'hui on n'en

(1) *Compound* veut dire composé ; c'est l'équivalent du mot *Composite* en architecture.

(2) L'Académie des sciences vient, trop tard, hélas, de décerner à Benjamin Normand le prix Plumey : sa veuve et ses enfants trouveront dans cette récompense un adoucissement à leur profonde douleur. Les premiers travaux de ce savant ingénieur remontent à 1856.

construit plus d'autres et, depuis 1885, le principe de ces machines a été admis par notre marine, pour les navires de guerre et pour les paquebots transatlantiques : les chaudières sont timbrées à 10 ou 12 kilogs. Les machines modernes peuvent être ramenées à trois types principaux : 1^o les *Compound* à deux cylindres ou à trois cylindres, la vapeur ne faisant qu'une cascade du cylindre à haute pression dans un ou deux cylindres de détente; on pourrait les appeler des bi-Compound; 2^o les *tri-Compound*, dans lesquelles deux cylindres détenteurs sont placés en série, à la suite de l'un de l'autre, en donnant lieu à une triple expansion; 3^o les machines à *quadruple expansion*, composées d'au moins quatre cylindres, mais pouvant en compter six ou huit. Ces machines sont susceptibles de beaucoup d'arrangements relatifs, mais nous serions conduit trop loin si nous cherchions à étudier ici les principales dispositions qu'elles peuvent affecter. Disons seulement que l'on emploie fréquemment des combinaisons mixtes, permettant de fonctionner à volonté en Compound simple ou à triple expansion : cela se pratique surtout pour les navires de guerre pour lesquels on a besoin de deux allures, l'une toute pacifique, avec tirage naturel et feux modérés, l'autre de combat, avec tirage forcé, marche à outrance et pression maximum aux chaudières. Les grandes Compagnies d'armement ont adopté elles-mêmes ce système, et les paquebots transatlantiques *Normandie*, *Champagne*, *Bretagne*, *Bourgogne* et *Gascogne* ont des machines à 6 cylindres, formant trois groupes de deux cylindres superposés avec des manivelles à 120°, pouvant marcher à double ou triple expansion; dans le premier cas, la vapeur est introduite dans les trois cylindres supérieurs à haute pression et elle va se détendre dans les trois cylindres inférieurs; en triple expansion, la vapeur arrive directement des chaudières au petit cylindre du milieu pour se détendre ensuite dans les deux autres cylindres supérieurs et de là dans les trois cylindres inférieurs. On obtient de la sorte des puissances de 8000 et même de 12000 chevaux de 75 kilogrammètres.

Abordons maintenant l'examen du principe économique des machines à expansions successives dans plusieurs cylindres. En faisant opérer la détente par deux pistons dans deux enceintes différentes, on diminue de moitié la chute de température qui se produit dans chacun d'eux et l'on réduit par là même l'influence nuisible des parois et la perte finale au condenseur : ce résultat est obtenu plus sûrement encore par une triple ou une quadruple expansion. Les considérations théoriques qui précèdent suffisent pour établir l'avantage de ce dispositif, mais les arguments *a priori* ont besoin d'être confirmés par l'expérience pour entraîner l'adhésion complète des praticiens : or, voici quelques données fournies par des recherches spécialement instituées pour élucider la question.

MM. Schneider du Creusot ont étudié pendant six mois une machine Corliss, construite dans leurs ateliers dans le but d'analyser les phénomènes qui se produisent dans les cylindres : M. Delafond, ingénieur en chef des mines, a reçu communication des documents recueillis dans ces essais et voici les conclusions qu'il a formulées (1); les condensations de vapeur à l'admission sont nulles quand on marche à pleine admission, mais elles augmentent rapidement quand on augmente la détente ; *l'importance des condensations initiales paraît dépendre surtout des phénomènes de refroidissement qui se produisent pendant l'expansion*. Une machine à condensation et à enveloppe a fait constater une augmentation progressive des poids absolus de vapeur condensée depuis une admission pleine jusqu'à une admission aux deux dixièmes : la pression initiale étant de 4,5 kilogs, la consommation maximum a correspondu à l'admission aux 14 centièmes. Rapprochons ce fait de celui qui a été constaté par M. Widmann (2) : l'admission qui a paru la plus économique dans une machine à triple expansion

(1) Essais effectués sur une machine Corliss aux usines du Creusot, *Annales des Mines*, tome IV, 8^e série, 1884.

(2) Etude des principes de la construction des machines marines. Paris, Bernard et Cie, 1890.

est de 3 à 4 centièmes ; c'est une différence caractéristique sur laquelle nous appelons l'attention.

Mais les expériences les plus décisives sont dues à M. Willans ; on en trouvera l'exposé dans un mémoire publié par ce savant dans les Tomes XCIII et XCVI des *Bulletins de l'Institut des Ingénieurs civils de Londres*, en 1888 et 1889. Une machine à vapeur à distribution centrale avait été construite spécialement en vue des essais que l'on voulait faire sur les avantages d'une détente simple, double, ou triple : elle se prêtait en effet facilement à ces diverses marches. Cette machine était composée de cylindres verticaux superposés, dont les pistons étaient montés sur un axe unique ; cette tige était creuse et de grand diamètre ; à l'intérieur se mouvait une autre tige portant des pistons qui distribuaient la vapeur entre les cylindres, d'où le nom de machine à distribution centrale. Les orifices d'admission et d'échappement de la vapeur étaient de simples trous percés dans cette tige creuse : la vapeur tombait en cascade d'un cylindre à l'autre, et il fallait plusieurs révolutions de l'arbre de couche pour qu'elle passât de l'admission à l'échappement. La vitesse pouvait atteindre 400 tours par minute. Cette machine a permis à M. Willans de poursuivre une série d'expériences aussi instructives que variées, dont nous ne citerons que la partie relative aux condensations de vapeur par les parois. En opérant dans un seul cylindre à une pression de 80 livres par pouce carré (soit 5,63 kgs par centimètre carré) (1), avec une détente égale à $\frac{1}{3,2}$ la vapeur condensée à l'admission est de 23,7 pour cent ; dans les mêmes conditions, la marche en compound ne donne qu'une condensation de 5,2 pour cent ; le bénéfice est de 18,5 pour cent. Comparons la double et la triple expansion ; dans les deux cas, une pression de 150 livres (10,5 kilogs par cent. carré) et une détente de $\frac{1}{5,6}$, entraîne une perte de 4,09 pour cent en

(1) La pression d'une livre par pouce carré équivaut à une pression de 0,0703 kilog. par centimètre carré.

double détente et de 1,32 pour cent en triple détente. Ces chiffres sont significatifs et ils nous dispensent d'insister (1).

La plus grande surface que présentent les parois des cylindres compound et à triple expansion comparativement à celles d'une machine simple semblerait devoir réduire à zéro le bénéfice résultant de la réduction de l'écart des températures, mais on voit qu'il n'en est rien quand on calcule les pouvoirs condensants de ces parois en multipliant leurs surfaces respectives par la différence moyenne des températures initiale et finale : M. Demoulin a fait ce calcul dans son étude sur les machines à triple expansion et il a trouvé pour une Corliss, une compound à deux cylindres et une machine à triple expansion les nombres 89, 69 et 58, qui indiquent pour la double expansion un avantage de 22 pour cent et pour la triple expansion un avantage extraordinaire de 34 pour cent sur la machine monocylindrique. Il serait difficile d'accumuler un plus grand nombre d'arguments, ni d'en trouver de meilleurs pour faire ressortir les avantages physiques des expansions multiples.

Mais ces machines présentent aussi un avantage géométrique, dans la réduction des pertes par les espaces morts : pour en faire constater l'importance, nous superposerons (fig. 2) le diagramme d'une

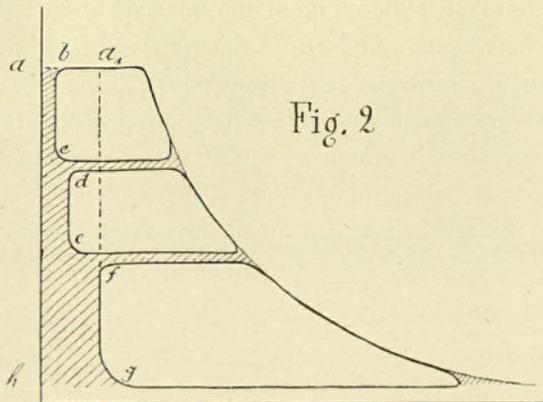


Fig. 2

(1) Le travail de M. Willans vient d'être traduit en français par M. Hubert, de l'Ecole des mines de Liège, et publié dans la *Revue universelle des Mines*.

Corliss à grande détente et d'une machine à triple expansion et nous verrons que la perte $abcd\ efgh$ est évidemment moindre que celle que donnerait un cylindre unique et qui serait égale à $aa_1 gh$. M. Widmann (1) estime cette réduction de perte par les espaces morts à 47 pour cent de la valeur du diagramme.

Les multiples expansions procurent encore un bénéfice par la diminution des fuites au piston, attendu que la différence des pressions sur ses deux faces est réduite considérablement; de plus, les faibles variations du couple moteur procurent une régularité de marche indéniable; enfin, les machines à plusieurs cylindres présentent sur les machines monocylindriques une grande « *supériorité à l'usage* », selon l'heureuse expression de M. Ledieu, et il y a lieu d'en tenir compte dans les calculs d'amortissement. Bref, de nombreux arguments militent en faveur des nouvelles machines.

Que peut-on leur reprocher d'autre part?

Il est évident que l'emploi de plusieurs cylindres entraîne une perte d'effet, car la contrepression sur le premier piston est nécessairement supérieure à la pression effective sur le piston suivant (2), mais en disposant habilement les réservoirs intermédiaires, en leur donnant un volume suffisant et en les réchauffant convenablement, on réduit cette perte au minimum, ainsi qu'en témoignent les trois diagrammes ci-contre relevés et superposés par M. Schröter à Augsbourg, dans de récents essais dont nous rendrons compte plus loin: nous voyons en effet les courbes de contrepression du premier et du second cylindre chevaucher sur les courbes d'admission des cylindres suivants, ce qui montre que la perte d'effet produite par les réservoirs intermédiaires peut même être réduite à zéro, grâce à l'action des chemises de vapeur qui entourent ces réservoirs.

(1) Loc. cit. page 48.

(2) La perte qui en résulte est représentée par les intervalles compris entre les lignes horizontales c et d , et e et f de la figure (2) dont la surface vient en déduction de l'aire totale du diagramme.

On a argué des étranglements de vapeur, et des avances à l'échappement dont l'influence se répète à chaque cylindre : le même diagramme montre leur influence qui est incontestablement minime.

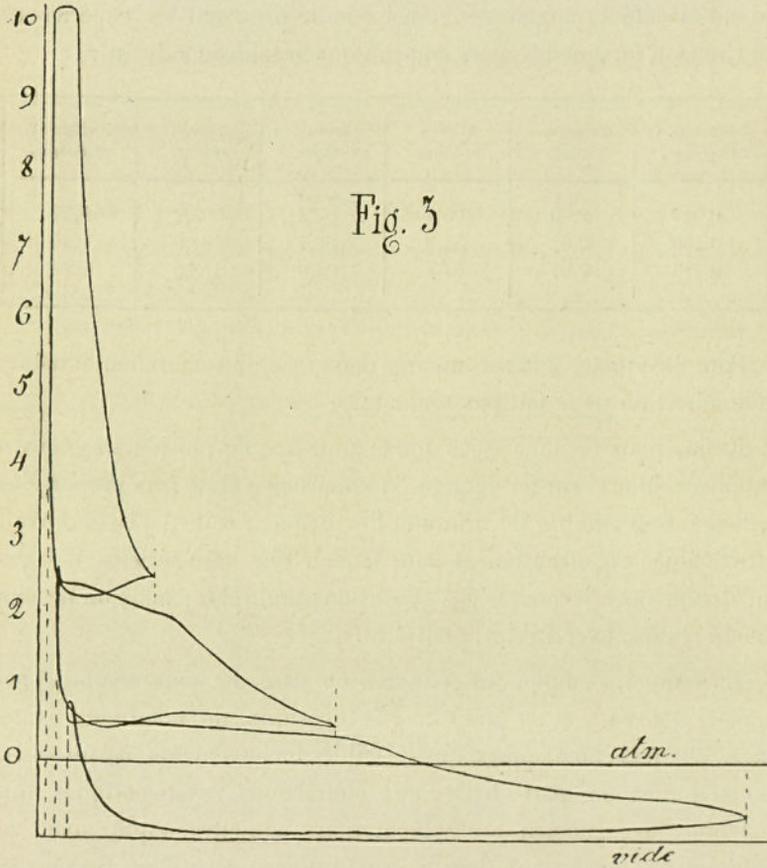


Fig. 3

On a pris comme cheval de bataille l'infériorité évidente du rendement mécanique d'une machine polycylindrique, mais nous estimons qu'on a exagéré la valeur de cette critique. En effet, M. Walther-Meunier a mesuré exactement le rendement d'une machine Corliss à un cylindre et d'une compound à deux cylindres : il a trouvé pour la première 0,91 et pour la seconde 0,88, soit une perte de 3 pour cent par cylindre employé ; cela ferait 6 pour cent pour

une machine à triple expansion, alors que nous constaterons plus loin des bénéfices de 20 à 25 pour cent sur le travail indiqué. Du reste, on oublie que le rendement mécanique d'une Corliss baisse quand la détente augmente, ainsi que le prouvent les expériences du Creusot, auxquelles nous empruntons le tableau suivant :

Admission moyenne.	Pression initiale.	Vitesse en tours.	Travail indiqué.	Travail effectif.	Rendement mécanique.
0,044	kgs 2,90	65 »	chevaux 67,2	45,2	0,67
0,100	2,82	57,3	82,7	61,0	0,73
0,118	2,97	61 »	161,8	133,0	0,82

Pour être juste, il faut comparer deux machines marchant à même détente, et on ne le fait pas toujours.

Enfin, nous reconnaissons que le graissage de plusieurs cylindres est plus coûteux, car il augmente d'importance et de prix proportionnellement au nombre de tiroirs et de pistons : cette dépense devrait être évaluée rigoureusement pour fournir une base sérieuse d'argumentation aux adversaires des expansions multiples ; mais on ne cite aucun chiffre, avec raison, peut-être.

En somme, l'emploi des cylindres en cascade nous semble présenter, *a priori* et au point de vue théorique, de nombreux avantages auxquels on n'oppose que de faibles inconvénients. Néanmoins, nous ferons la part belle aux détracteurs systématiques des machines à expansion multiple et nous admettons que nous ne sommes pas encore autorisés à conclure avec certitude. Recourons donc à l'expérience pour établir le bien fondé de nos déductions rationnelles.

II

Étude pratique : faits d'expérience.

Les théories sont séduisantes : l'expérience seule est décisive, quand elle est bien menée. Mais encore, doit-elle être bien menée, et ce n'est pas toujours le cas.

Il y a en effet lieu de distinguer entre les résultats d'expériences ; leur valeur est fonction d'une foule de facteurs, parmi lesquels le talent, l'habileté, la notoriété et l'indépendance de l'expérimentateur n'est pas le moindre.

L'expérimentation peut d'ailleurs se faire de deux manières : on peut instituer des expériences plus ou moins artificielles, dans le but spécial d'éclaircir un point obscur de théorie ; on peut encore faire des essais dans des conditions essentiellement pratiques, tels sont les relevés de consommation en marche courante. Parmi ces recherches, les premières intéressent surtout les savants, tandis que les secondes, qui empruntent une grande autorité aux conditions normales dans lesquelles elles ont été faites, sont de nature à frapper vivement l'esprit des industriels. Elles se complètent les unes les autres ; en les combinant ensemble, on peut arriver sûrement au vrai. C'est ce que nous allons essayer de faire.

On a effectué de nombreuses expériences comparatives, en vue de rechercher quel est le moteur le plus économique, le moteur monocylindrique, dont la machine Corliss est le type, ou bien le moteur bi ou tri-compound : nous citerons, avant toutes autres, les expériences de l'école de Mulhouse, dont Hirn était le maître et l'inspirateur, dont M. Hallauer était l'ingénieur le plus accrédité. Les chiffres qui suivent sont empruntés à un mémoire publié en 1880 dans le Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse, page 259. Le parallèle était établi entre quatre machines, une Corliss, une Woolf (du peignage de Malmerspach), une Compound, construite par MM. Weyher et Richemond et une machine marine de 8,000 chevaux, celle du Duquesne, construite en 1877 à l'usine

d'Indret, du type bi-compound. Les résultats obtenus sont réunis dans le tableau ci-dessous.

	Détente.	Consommation de vapeur par cheval indiqué.
Corliss	$\frac{1}{8}$	^k 7,89
Woolf..	$\frac{1}{15}$	8,07
Compound.....	$\frac{1}{10}$	7,37
Duquesne.....	$\frac{1}{8}$	8,33

Ces expériences semblent mettre sur le même rang les machines à un cylindre, et les machines à deux cylindres Woolf et Compound : en effet, que conclure des faibles différences observées? M. Hallauer déclarait, à la suite de ces recherches, que « les dépenses industrielles de vapeur des moteurs à un, deux ou trois cylindres, convenablement réglés et construits, sont suffisamment rapprochées pour que l'on puisse s'arrêter au type applicable à chaque cas particulier, sans avoir à les faire entrer en ligne de compte » (1). Cela revient à dire qu'il y a de bonnes et de mauvaises machines dans tous les systèmes, mais que, si l'on compare les bonnes entre elles, elles se valent toutes. C'est une manière de rester d'accord avec tout le monde, mais on serait tenté de dire que, pour aboutir à ces conclusions, pas n'était besoin de faire de longues et coûteuses expériences.

L'arrêt rendu par M. Hallauer, parut, du reste, au moins prématuré, sinon fort contestable. M. Schmidt le critiqua dans le *Dingler's Journal* et il fit observer que la machine Woolf avait des conduits trop étroits et qu'elle était de construction trop ancienne, que la Compound n'avait qu'une enveloppe incomplète (2), que le

(1) Loc. cit. page 265.

(2) Cette machine n'était, du reste, que demi-fixe.

condenseur du Duquesnes était défectueux ; bref, la machine Corliss était dans de meilleures conditions de fonctionnement et de marche, et le parallèle établi par M. Hallauer pouvait favoriser les machines monocylindriques. En réalité, ce genre d'études comparatives est extrêmement délicat. Nous devons à la vérité de faire connaître les résultats de cette première étude.

L'*Engineering* publia, en 1877, des expériences analogues de MM. Løring et Emery, dont les résultats diffèrent beaucoup de ceux que nous venons de rappeler (1) : ces essais avaient été entrepris par ordre du gouvernement américain et exécutés sur les machines Compound et simples des navires *Bache*, *Rush*, *Dexter* et *Gallatin* ; leur portée est donc considérable et leur autorité incontestable. Or, les machines Compound donnèrent constamment des résultats meilleurs que les machines simples : l'avantage variait de 12 à 22 pour cent, suivant les machines mises en parallèle. Mais ce bénéfice fut surtout démontré par les deux séries d'expériences suivantes, effectuées sur la machine de la *Bache*, marchant tour à tour en détente simple ou en compound : nous extrayons du rapport de MM. Løring et Emery les chiffres relatifs à cette dernière comparaison.

MACHINES DE LA BACHE.	PRESSION à la chaudière.	DÉTENTE.		PUISSANCE INDIQUÉE.		CONSOMMATION par cheval-heure indiqué.	
		Petit cylindre	Totale	Petit cylindre	Grand cylindre	Charbon	Eau.
En détente simple dans le grand cylindre ...	k 5,67	»	$\frac{1}{5,1}$	»	chevaux 116 »	k 1,130	k 10,5
En compound dans les deux cylindres	5,60	$\frac{1}{2,86}$	$\frac{1}{7}$	54,6	44,6	1,007	9,2

La même machine, utilisée en détente simple dans un cylindre

(1) Nous citons d'après le Manuel de la machine à vapeur de Rankinc, page 727

unique ou bien en compound par deux cylindres, fournit donc des résultats qui sont tout à l'avantage de la marche en compound et se chiffrent par 12,5 pour cent. C'est le moindre bénéfice qui ait été observé, mais nous avons voulu en faire l'objet d'une mention spéciale, parce que ce mode de comparaison nous paraît tout particulièrement remarquable.

M. Walther-Meunier de Mulhouse a entrepris de nouvelles expériences comparatives sur les machines à détente simple et multiple et il en a rendu compte dans le rapport qu'il a adressé, en 1889, à la Société Alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur. Il a opéré parallèlement sur deux séries de cinq machines dont les consommations de vapeur par cheval-heure indiqué sont consignées ci-dessous :

MACHINES MONOCYLINDRIQUES.			MACHINES A 2 CYLINDRES COMPOUND.		
	Puis- sance indiquée	Consom- mation.		Puis- sance indiquée	Consom- mation de vapeur.
	chevaux	kilogs		chevaux	kilogs
Corliss ancienne.....	305	8,17	4 tiroirs.....	66	7,35
Id.	260	8,02	4 tiroirs plats	254	7,19
Corliss Creusot.....	152	7,69	Compound Wheelock.	128	7,23
Id.	156	7,73	Id.	308	7,43
Corliss Berger	215	7,61	Compound Berger....	310	7,23
Moyennes.....	217	7,84	Moyennes.....	214	7,21
	chevaux.	kilogs.		chevaux	kilogs.

Ces deux séries sont parfaitement comparables, et leur puissance moyenne indiquée est presque la même. Des essais au frein ont permis de déterminer le rendement mécanique des deux séries : on a trouvé :

	MACHINES monocylindriques.	MACHINES à cylindres Compound.
Rendement mécanique..	0,91	0,88

Il est donc facile de calculer la consommation par cheval-heure effectif des deux séries :

Consommation par cheval-heure effectif.	MACHINES monocylindriques.	MACHINES à cylindres Compound.
	8,61	8,19

La différence en faveur des machines Compound est donc égale à 0,42, soit 5 pour cent ; ce n'est pas une quantité négligeable.

La consommation la plus faible est celle de la Compound Wheelock, dont les cylindres étaient disposés en tandem ; elle n'a pas dépassé 7,13 kilos, tandis que la meilleure Corliss exigeait 7,61 kilos de vapeur par cheval indiqué. Nous considérons ce dernier chiffre comme un minimum en marche industrielle. En effet, le tableau suivant, emprunté à l'exposé fait par M. Delafond des expériences du Creusot, montre ce que peut donner une excellente Corliss : la consommation est toujours supérieure à 7,38 kilogs.

Pression initiale.	Admission.	Vide au conden- seur.	Nombre de tours.	Travail indiqué.	Travail effectif.	CONSOMMATION DE VAPEUR par cheval-heure.	
						indiqué.	effectif.
kgs 7,31	0,055	cms 69,5	58,8	ex 143,4	ex 112,7	7,63	9,72
7,20	0,067	69,0	61,5	161,7	128,5	7,45	9,37
7,30	0,067	69,5	59,9	157,0	124,8	7,38	9,27
7,40	0,125	68,0	58,1	215,0	177,4	7,87	9,53

Nous avons déjà relevé d'importantes conclusions en faveur des machines Compound ; toutefois nous ne possédons pas encore les éléments voulus pour conclure au remplacement des machines monocylindriques par des machines polycylindriques : les expériences citées ci-dessus créent pourtant une forte présomption en faveur de ces dernières, et, dans la plupart des cas, nous n'hésiterions pas entre ces deux types.

L'avantage des détentes successives va, du reste, être démontré plus clairement par les essais dont les machines à triple expansion ont été l'objet.

M. Widmann, ingénieur de la marine, attaché aux forges et chantiers de la Méditerranée, rapporte les expériences officielles de consommation à petite vitesse qui ont été exécutées le 4^{er} juin 1888 sur l'*Audacieux* (1) ; elles ont fait constater une dépense de 5,70 kilogs par cheval-heure indiqué, alors que la force développée n'était cependant que le dixième de la puissance maximum. Le même ingénieur résume dans le tableau suivant les résultats fournis par les essais des machines à triple expansion de divers navires, torpilleurs et paquebots :

Détente.	Consommation de vapeur par cheval-heure indiqué.
$\frac{1}{8,3}$	6,50 kg.
$\frac{1}{10,5}$	6,22
$\frac{1}{14,7}$	5,90
$\frac{1}{19,1}$	5,70
$\frac{1}{27,0}$	5,70

M. Demoulin cite les consommations de quelques machines à triple expansion : nous empruntons à son étude sur les machines à triple expansion les éléments du tableau qui suit :

NAVIRES.	Pression de régime.	Rapport des cylindres.	DÉTENTE.	Puissance développée aux essais.	Consomma- tion de charbon par cheval-heure indiqué.
Australia	9,80 ^{kg}	4,37	$\frac{1}{7,36}$	chevaux 9653	kg 0,900
Champagne	8,00	6,08	$\frac{1}{8,60}$	3500	0,840
Tamise	8,00	4,78	$\frac{1}{7,30}$	1068	0,749
Dordogne	10,00	6,46	$\frac{1}{10,43}$	2145	0,608
Ohio	10,54	5,50	$\frac{1}{9,16}$	2100	0,560
Moyennes	9,27	5,44	$\frac{1}{8,57}$	4093	0,731

(1) Étude des principes de la construction des machines marines, page 73.

On peut admettre que cette dépense de 731 grammes de charbon correspond à une consommation de 6,5 kilogs de vapeur : ce résultat est d'accord avec les chiffres de M. Widmann, donnés ci-dessus.

Le professeur Kennedy a publié récemment (1) les recherches faites par une commission officielle dont l'amirauté lui avait confié la présidence, sur les machines à triple expansion ; le cheval-heure indiqué a été obtenu par 6,9 kilogs de vapeur.

Jusqu'ici nous n'avons encore cité que des machines marines, et nous constatons que leur consommation oscille entre 5,7 et 6,9 kilogs de vapeur ; le rendement de ces moteurs est donc réellement supérieur à celui des machines fixes Compound et *a fortiori* à celui des machines monocylindriques étudiées par M. Walther-Meunier ou essayées au Creusot.

Il nous reste à déterminer la dépense des machines fixes à triple expansion : il en existe, il est vrai, un nombre fort petit encore, mais nous possédons néanmoins des moyens suffisants d'appréciation.

MM. Sulzer frères, de Winterthur (Suisse), exposaient à Paris, en 1889, une machine à triple expansion, dans laquelle les trois cylindres sont disposés en tandem ; le cylindre à moindre pression est seul à double effet et il est placé entre les deux autres, qui sont à simple effet ; la puissance indiquée était de 118 chevaux pour une détente au $\frac{4}{20}$ et une vitesse de 100 tours. Nous ne pouvons donner aucune indication précise sur le fonctionnement de cette machine, mais le seul fait de l'emploi des triples expansions par les habiles constructeurs suisses nous a paru mériter une mention.

Mais voici les résultats d'essais longs et minutieux faits sur deux Compound livrées en 1878 et 1882 pour une filature des environs de Naples : ces essais ont été faits d'abord sur un *seul* cylindre,

(1) Proceedings of the Society of mechanical Engineers, Mai, 1889

puis sur deux cylindres à détente successive; ils ont permis de constater les consommations suivantes :

	PUISSANCE en CHEVAUX.	CONSUMMATION par CHEVAL-HEURE INDIQUÉ.	
		Vapeur.	Charbon.
		1 ^{re} machine monocylindrique	186
Première compound	340	6,697	0,672
Deuxième compound	372	6,220	0,653

Ces machines ont marché jour et nuit et elles donnent, aujourd'hui encore, d'aussi heureux résultats; ils sont excellents. Or, comparons-les à ceux fournis par une machine à triple détente, livrée dans un moulin de Hongrie, à Nagy-Kikinda, par les mêmes constructeurs.

Pression aux chaudières.....	10,33	10,25	10,33 atm
Force développée en chevaux indiqués.....	383 cx	387	316
Consommation de vapeur par cheval-heure indiqué (toute eau de condensation comprise).....	5,325 kgs	5,390	5,430

La différence de consommation est de 2,3 kilogs sur une machine Sulzer monocylindrique et de plus de 1 kilog sur une Compound, et MM. Sulzer nous écrivaient le 12 mars dernier : « Ces chiffres prouvent la supériorité des machines à triple détente; de semblables essais ont encore été faits par d'autres machines du même système et ils ont confirmé ce résultat. »

Les ateliers d'Augsbourg (*Maschinen fabrik Augsburg*) ont aussi créé un type à triple expansion, de 200 chevaux, dont M. Schröter a donné dernièrement (1) une complète description, et qu'il a soumise à une série d'épreuves qui méritent à tous égards de fixer notre attention. Cette machine se compose de trois cylindres, dont les diamètres respectifs sont de 282 /_m, 451 et 701^m/_m; leur

(1) Zeitschrift des Vereines Deutscher ingenieure, Band XXXIV, 1889

course est la même et égale à 4 mètre ; les volumes des cylindres sont dans les rapports 1 : 2,73 : 6,63. Les cylindres à moyenne et haute pression sont placés l'un derrière l'autre, et ils développent sur leur manivelle unique un travail de 100 chevaux environ : le cylindre à moindre pression attaque une seconde manivelle, calée à 90 degrés de la première, et effectue le même travail de 100 chevaux, de telle sorte que les deux actions s'équilibrent parfaitement. La chaudière fournit la vapeur sous 10 kilogs de pression ; la vitesse normale de la machine est réglée à 70 tours. Des réservoirs intermédiaires sont disposés entre les divers cylindres : on a pris la sage précaution de les réchauffer par de la vapeur vive et de munir les trois cylindres de chemises de vapeur.

Nous réunissons synoptiquement quelques-uns des résultats obtenus par M. Schröter dans les journées des 9, 10 et 11 octobre 1889.

DATES : 1889	9 Oct.	10 Oct.	11 Oct.	
Durée de l'essai en minutes	306	330	326	
Consommation d'eau en kgs	5760	6568	7090	
Condensation des conduites	168,5	177,5	302,5	
Pression à la chaudière en kgs p. c ²	10,29	10,38	10,06	
Vitesse en tours par minute	70,5	70,3	70,4	
Vitesse du piston en mètres-seconde	2,34	2,34	3,34	
Pression moyenne	1 ^{er} cylindre	3,22	3,35	3,39
	2 ^e cylindre	0,860	0,873	0,953
	3 ^e cylindre	0,835	0,896	0,910
Travail indiqué en chevaux	1 ^{er} cylindre	58,67	58,60	60,37
	2 ^e cylindre	41,82	43,50	47,49
	3 ^e cylindre	100,29	98,69	107,72
Travail total	200,78	200,79	215,58	
Admission moyenne du 1 ^{er} cylindre	0,257	0,259	0,308	
Vide au 3 ^e cylindre	91,3 %	90,8 %	90,4 %	
Vapeur condensée p. heure en kgs :				
1 ^{re} enveloppe	31,0	31,0	28,7	
2 ^e enveloppe et 1 ^{er} réservoir	70,4	69,1	80,0	
3 ^e enveloppe et 2 ^e réservoir	117,4	112,9	117,4	
Condensation totale	218,8	213,0	226,1	
Proportion pour cent de la vapeur fournie	20 %	10,3 %	18,1 %	
Vapeur consommée par cheval-heure indiqué en kgs	5,46	5,78	5,79	
Moyenne		5,67		

Voilà donc des machines fixes d'usine qui ne consomment que 5,64 ou 5,32 kilogs de vapeur par cheval-heure indiqué : veuillez rapprocher les résultats obtenus par les machines Sulzer et d'Augsbourg à triple détente du meilleur rendement relevé par M. Walther-Meunier sur la machine monocylindrique qui lui a paru la plus recommandable, dont la consommation était de 7,64 kilogs. La différence est de 2 kilogs, soit de 28 pour cent, en faveur des machines à triple expansion (1).

Eh bien, on peut encore faire mieux et la machine de 1.600 chevaux du *Singapore*, marchant à quadruple expansion, sous une pression initiale de 12 kilogs, a fourni le cheval-heure indiqué au prix de 505 grammes de charbon, soit de 4,75 kilogs de vapeur : ce résultat n'a pas reçu, il est vrai, de constatations suffisantes et nous ne nous y arrêterons pas davantage ; mais il convenait de le signaler sous toutes réserves (2).

Mais, on m'objectera que ces chiffres sont artificiels, attendu qu'ils ont été fournis par des expériences de recettes faites avec le plus grand soin, voire même avec une certaine coquetterie, sur des machines neuves, particulièrement soignées, parfaitement surveillées, en brûlant des charbons de choix ; dans ces conditions, les résultats obtenus sont plus favorables que ceux que donnerait un travail quotidien dans une exploitation prolongée. D'ailleurs, me disait-on dans notre comité du génie civil, auquel cette étude a été soumise avant de vous être communiquée, les résultats d'expérience sont toujours sujets à caution, ils dépendent de circonstances nombreuses, dont il

(1) La maison T. Powell de Rouen (Matter et C^{ie} successeurs), avait exposé en 1889 une machine à triple expansion dont le rendement était comparable à ceux que nous venons de signaler : nous ne possédons malheureusement pas les chiffres exacts nécessaires pour établir mathématiquement la consommation de vapeur par cheval-heure indiqué.

(2) La *Revue Industrielle* a décrit, le 16 mars 1889, une machine Brock à quadruple expansion donnant, dit l'auteur de l'article, un bénéfice de 8 pour cent sur les machines à triple expansion : c'est un renseignement à joindre au précédent, en faisant les mêmes réserves.

est difficile d'analyser l'influence, dont il serait souvent impossible d'apprécier l'importance relative ; il en résulte des divergences notables dans l'interprétation des effets constatés. C'est ainsi que la grande notoriété de ceux qui ont présidé aux essais n'a pas toujours entraîné une adhésion aveugle de la part de tous.

Les objections qui précèdent portent sur deux points distincts. Pour ce qui est de la perfection spécieuse d'une machine spécialement préparée en vue des expériences dont elle est l'objet, elle est incontestable et nous reconnaissons sans difficulté que les consommations d'essai sont plus faibles que celles qu'on relèverait en marche industrielle ; c'est tellement évident, qu'il est presque inutile de le dire. Mais le luxe de précautions dont peuvent s'entourer les expérimentateurs n'enlève point à leurs déductions leur valeur relative et c'est avec une grande utilité et un intérêt extraordinaire que nous rapprochons et comparons des chiffres publiés par des ingénieurs tels que MM. Walther-Meunier, Løring, Widmann, Kennedy, Sulzer et Schröter. De cette comparaison ressortent des indications dont nous aurions tort de ne point tenir compte : il faut ne pas en exagérer la portée et savoir négliger des différences de 0,5 à 1 pour cent, mais un bénéfice de 5 ou 10 pour cent et surtout de 28 pour cent constitue un document de premier ordre. Or, nous avons signalé de semblables différences à l'avantage des expansions multiples.

La seconde objection n'est point fondée. Assurément l'interprétation des expériences est difficile et délicate, et l'on a pu voir des désaccords surgir entre des savants tels que Hirn, Zeuner, de Fréminville, Callon, Thurston, Ledieu, Schmidt, Mac Dougall, etc. Mais les discussions qui ont eu lieu ont été extrêmement fécondes et, si aucune opinion n'a prévalu absolument, du moins a-t-on établi la fausseté de certains préjugés et l'utilité de quelques pratiques de construction remontant le plus souvent aux origines de la machine à vapeur. C'est par l'expérimentation qu'a été démontrée l'influence de la surchauffe, des enveloppes, de la compression, de la réduction des espaces nuisibles, des variations de détente, de ses limites,

des étranglements, etc. Renoncer à l'expérimentation serait une erreur fatale, car cette méthode nous donne le plus sûr moyen d'arriver au vrai. Il serait bien ridicule de venir contester l'importance de l'expérimentation dans une question de mécanique appliquée, alors que l'expérimentation est le plus solide fondement et le seul criterium de cette science. Or, l'emploi des cylindres multiples et des détentes en cascade est justifié par les résultats des plus magistrales recherches.

Ces arguments devraient suffire.

Mais il existe encore une autre méthode d'investigation, dont les praticiens ne récuseront pas les fortes conclusions : cette méthode consiste à comparer les machines en marche courante et industrielle et à relever leurs consommations pendant un laps de temps suffisant pour établir une moyenne indiscutable. C'est ce qui a été fait dans les conditions suivantes :

Deux cargoboats identiques, de 4,700 tonnes chacun, le *Draco* et le *Kovno* accomplirent ensemble le voyage de Bombay ; également chargés, ils naviguèrent de conserve. Le *Draco* avait une machine à triple expansion, le *Kovno* une machine Compound : le premier brûla 326 tonnes de charbon, le second 405 ; le premier gagna 6,5 pour cent de vitesse. Ce dernier point est important à noter, car on sait qu'une augmentation de vitesse coûte fort cher, attendu que la puissance à développer croît proportionnellement au cube de la vitesse. Le bénéfice procuré par la triple expansion a donc dépassé 26 pour cent ; il en est résulté pour l'armateur une économie nette de 20,000 francs par an pour un cargoboat valant 500,000 francs au plus. Ces chiffres ne se commentent pas.

Voici une comparaison analogue, mais elle porte sur deux voyages effectués par un même navire dont la compound avait été remplacée par une triple expansion. Il s'agit de la *Junon* du port de Marseille : autrefois elle filait en moyenne 9,38 nœuds et brûlait 70,78 kilogs par mille parcouru ; aujourd'hui sa vitesse moyenne est de 9,70 nœuds et sa consommation de 58,70 kilogs par mille. Cette dépense

comporte le charbon dépensé pendant un voyage et comprend l'allumage des feux et leur entretien dans les escales.

M. Demoulin raconte qu'en 1886, la Société des forges et chantiers de la Méditerranée remplaça l'ancien appareil moteur de la *Franche-Comté* par une machine à triple expansion. La vitesse augmenta de 2 nœuds et la consommation par heure baissa de 475 kgs. ; le bâtiment naviguait par des temps qui l'obligeaient auparavant à prendre la cape ou à relâcher, et le nombre annuel des voyages a doublé.

Le fait suivant est emprunté au *Cosmos* (1) : le vapeur *Manauense* fait des voyages réguliers entre Liverpool et l'Amérique du Sud ; ses machines viennent d'être mises à triple expansion. On a établi la moyenne des résultats obtenus pendant les sept derniers voyages effectués avec ses anciennes machines et les quatre premiers, après transformation. Ces données ont été recueillies avec soin par les armateurs qui voulaient se rendre un compte exact de l'économie réalisée avant de faire subir la même modification aux autres navires de leur flotte.

MANAUENSE	MOYENNE de 7 voyages (compound)	MOYENNE de 4 voyages (triple expansion)
Vitesse moyenne	10,428 nœuds	11,420 nœuds
Consommation de charbon par 24 heures	22,820 tonnes	21,306 tonnes
Distance parcourue par tonne de charbon	10,960 milles	12,670 milles

La vitesse a donc augmenté de 9,5 pour cent alors que la consommation baissait de 45 pour cent ! Soit 25 pour cent de gain !

Nous pourrions multiplier les exemples, mais nous nous contenterons de citer une dernière moyenne établie sur 20 voyages de trois

(1) Numéro du 31 Juillet 1887.

bâtiments, le *Cordofa*, l'*Entre-Rios* et le *Paraguay*, dont les machines ont des puissances respectives de 1,435, 1,620 et 2,475 chevaux ; ils ont consommé par cheval-heure indiqué 670, 810 et 790 grammes de charbon, soit environ 757 grammes. Quelle est la machine fixe de l'industrie réalisant un semblable rendement ?

Ces chiffres sont éloquents et justifient l'engouement des armateurs pour les machines à haute pression et à multiple expansion, triple et même quadruple : jamais il ne s'était produit une évolution aussi rapide et aussi complète que celle dont nous sommes témoins depuis quelques années ; jamais aussi la construction ne réalisa d'un bond semblable progrès. En peu de temps, le rendement a augmenté de 25 pour cent ; il a fallu pour cela porter la pression des chaudières à 12 kilogs et opérer une triple détente. Qu'on n'essaie pas d'attribuer l'économie réalisée à l'augmentation des pressions, car les ingénieurs du Creusot ont démontré (1) qu'avec les machines monocylindriques le rendement ne s'améliore plus à partir de 8 kilogs et qu'il diminue même notablement : le bénéfice constaté ci-dessus est dû par conséquent aux détentes multiples successives, lesquelles n'étaient possibles qu'en admettant de la vapeur à haute tension dans le premier cylindre.

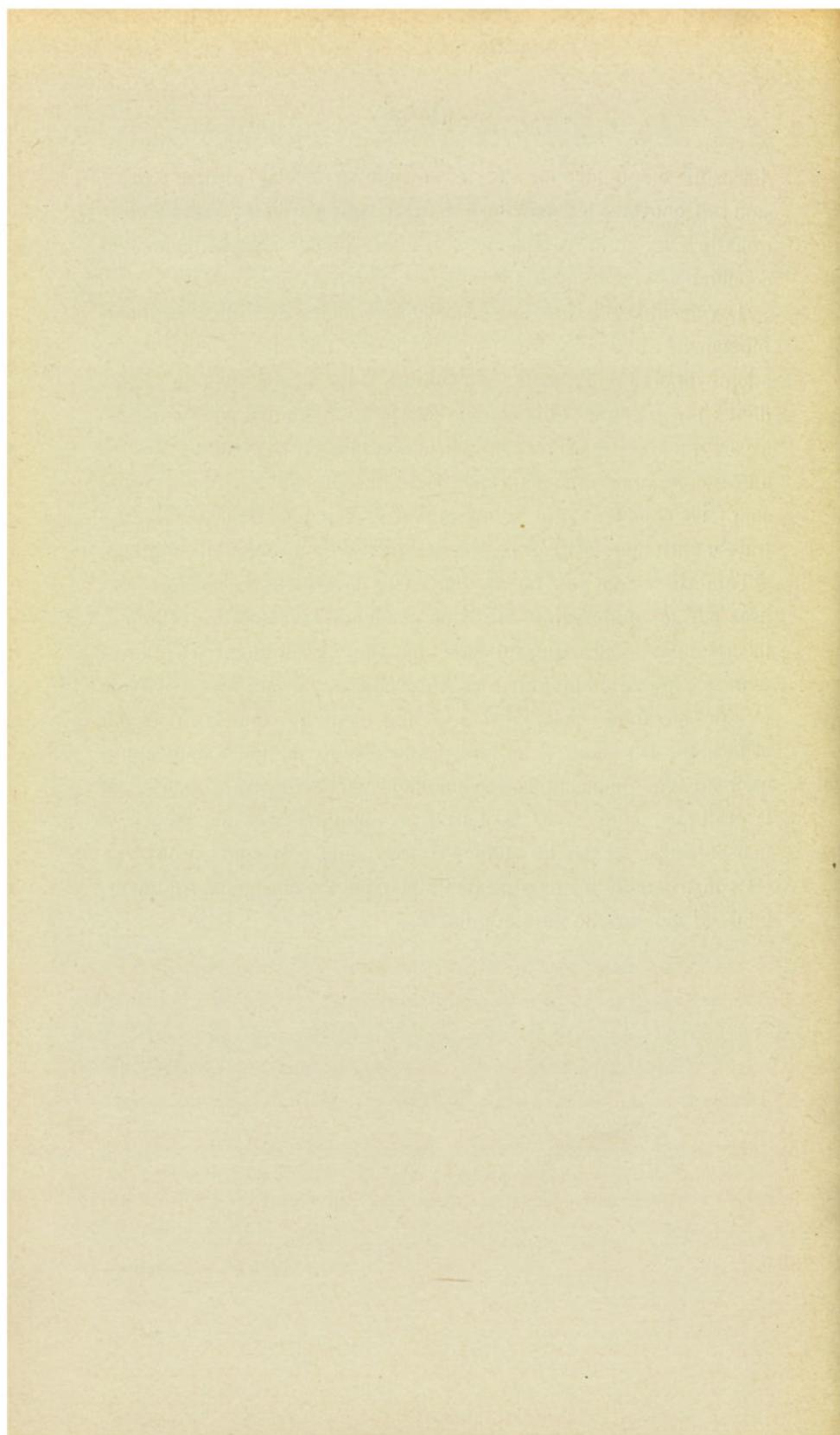
Les considérations qui précèdent établissent nettement que l'emploi des longues détentes dans des cylindres étagés en cascade procure une économie de combustible : les armateurs se sont empressés d'en bénéficier et leurs espérances n'ont pas été déçues, puisque nous les voyons transformer leurs machines et abandonner même le

(1) M. Delafond a conclu des expériences du Creusot que « les pressions modérées de 4,5 kgs sont les plus avantageuses » : néanmoins en marchant à condensation, dans un cylindre à enveloppe, la consommation est d'autant moindre que la pression se rapproche davantage de 7,8 kilogs, mais les chiffres relevés présentent de très faibles écarts.

dispositif compound pour faire de la triple ou de la quadruple expansion ; et pourtant les machines marines sont astreintes à des conditions de légèreté, de compacité et de forme qui paraissent difficilement conciliables avec la multiplication des cylindres.

Les machines industrielles présentent moins de difficultés d'établissement : il semble donc que le type polycylindrique devrait être adopté de préférence pour les machines fixes. Il n'en est rien cependant : on applique timidement encore les cylindres compound et, à part quelques maisons de construction plus entreprenantes que les autres, les mécaniciens repoussent absolument la triple expansion : ils objectent que la surveillance serait plus délicate, que les frais d'entretien et de graissage seraient plus grands, que l'intérêt et l'amortissement pourraient compenser largement l'économie réalisée sur le combustible, etc. Une prudence excessive les retient et ils craignent de faire un saut dans l'inconnu. Assurément, les innovateurs s'exposent toujours à des surprises et ces surprises peuvent être désagréables : mais ce sont les audacieux qui sont favorisés par la fortune. Du reste, il ne faut pas beaucoup d'audace pour appliquer un type de machines recommandé par la théorie, éprouvé par la pratique, adopté par la marine et appliqué avec succès par la maison Sulzer et par les ateliers d'Augsbourg : la voie est ouverte, les constructeurs les plus prudents peuvent s'y engager résolument, pour les moteurs de grande puissance.





SUR CERTAINES CAUSES
DE
CORRUPTION DES EAUX DE LILLE

Par M. LACOMBE.
Ingénieur chimiste.

MESSIEURS ,

La question que je me propose de traiter aujourd'hui devant vous n'est pas précisément neuve. Depuis longtemps les vieux propriétaires, les médecins, les foreurs de puits, tous ceux qui, à un titre quelconque, s'occupent des eaux au point de vue de leur utilisation ou de leur influence sur l'alimentation savent que les produits fournis par les puits de notre ville ne sont pas toujours bons et connaissent les causes diverses de corruption auxquelles ils sont exposés. — Cependant, je ne crois pas qu'il ait été publié beaucoup d'analyses du genre de celles que je vais avoir l'honneur de mettre sous vos yeux. Quelques-unes contiennent des chiffres vraiment curieux, et c'est pour cette raison que j'ai demandé au comité de chimie l'autorisation de vous les présenter.

Vous voudrez bien m'excuser, Messieurs, si je suis amené, au cours de cette communication, à vous parler de choses qui n'ont pas la propriété de produire sur le système nerveux le même effet que l'essence de roses. Je tâcherai de dire le moins possible et de laisser deviner le reste. Heureux si je parviens à attirer l'attention de tous

les intéressés et à seconder le zèle des hommes dévoués qui se sont donné la mission de veiller à l'hygiène de leurs concitoyens.

Il y a déjà quelques années, l'une des grandes Compagnies qui alimentent notre ville de gaz d'éclairage éprouva dans ses installations plusieurs accidents graves. Un immense incendie qui se communiqua à une montagne de coke située au milieu de la cour nécessita, pour être éteint, l'emploi de quantités énormes d'eau froide. Cette eau produisit sur le coke incandescent une réaction chimique en vertu de laquelle il se forma des masses d'hydrogène sulfuré. En effet, nous savons tous que le coke renferme des sulfures incomplètement brûlés lesquels, au contact de l'eau, forment de l'oxyde de fer et du gaz sulfhydrique. Ce dernier dissout dans l'eau pénétra à travers le sol poreux et s'en alla infecter les puits du voisinage.

A côté, ce fut la cuve du gazomètre qui se fendit en plusieurs endroits et laissa écouler des liquides chargés d'ammoniaque et de sulfocyanure d'ammonium, le produit essentiellement caractéristique des résidus de gaz. Ailleurs ce furent même des eaux ammoniacales, telles qu'on les introduit dans les appareils distillatoires qui se perdirent et pénétrèrent peu à peu jusque dans les couches aquifères de la marne supérieure.

Dans ces conditions, la compagnie fit ce qu'elle avait à faire : partout où les eaux se trouvaient altérées, elle conseilla de renoncer à l'usage des puits et établit à ses frais un tuyau d'eau d'Emmerin dont elle s'engagea à payer la dépense proportionnellement au nombre d'habitants appelés à s'en servir. Puis elle attendit que l'eau de pluie venant à chasser les infiltrations dont nous venons d'indiquer l'origine, le terrain fût complètement épuré et que le liquide des nappes aquifères eût repris les qualités requises pour être potable. De temps à autre, elle fit examiner par son laboratoire les eaux en question, et quand elle reconnut que le vice dont elle était responsable avait disparu, elle annonça la suppression à bref délai du tuyau d'eau d'Emmerin. Mais, comme vous

pouvez le penser, cette résolution ne fut pas du goût de tous les intéressés. Il est plus simple de tourner un robinet que de mouvoir à force de bras, la brimbale d'une pompe quelque bien établie qu'elle soit, à plus forte raison quand elle l'est mal. Aussi, comme d'un commun accord, tous les propriétaires des puits, tous les locataires des immeubles que ceux-ci alimentaient déclarèrent que l'eau n'était pas redevenue saine, qu'elle sentait l'ammoniaque, le goudron, le gaz, que sais-je encore? Des chimistes, consultés dans cette occurrence soutinrent énergiquement le parti des faibles et des opprimés et révélèrent par leurs analyses des quantités phénoménales d'ammoniaque ou de nitrates dans les liquides incriminés. Alors commencèrent les procès devant les tribunaux. J'eus l'honneur de faire partie de la commission d'expertise dans deux affaires qui se présentèrent simultanément devant le tribunal civil de Lille, au mois de juillet 1887. — A la suite de nos études, la compagnie succomba dans l'une de ces causes. Nous découvrîmes dans l'eau des sulfocyanures qui, en sulfocyanure de cuivre, forme sous laquelle nous faisons le dosage, représentèrent 13 millig. par litre, soit 13 gr. au mètre cube. — Or, de l'avis de tous les spécialistes en cette matière, les sulfocyanures sont caractéristiques des eaux de gaz; quand on les rencontre on doit conclure à la responsabilité de la Compagnie; s'ils sont absents, la Compagnie est indemne.

Cette eau n'avait pas de nitrates, mais elle contenait 48 gr. d'ammoniaque au mètre cube introduite probablement, en partie du moins, sous forme de combinaison avec l'acide sulfocyanhydrique.

Dans l'autre puits, au contraire, pas de sulfocyanures, des traces d'ammoniaque et des nitrates qui, en nitrate de potasse, représentaient 53 gr. au mètre cube et beaucoup de matières organiques. — En examinant avec attention les conditions dans lesquelles le puits était établi, nous reconnûmes qu'il devait recevoir toutes les eaux de lavage d'une cour située dans le voisinage où l'on procédait journellement à des préparations de viandes pour la charcuterie. Nous donnâmes quelques indications sur les réparations à entreprendre.

dans le but de préserver le puits de ces infiltrations et depuis ce moment il ne s'est produit aucune réclamation nouvelle. — Évidemment, dans ce cas les matières azotées provenant du sang et de la viande corrompue donnaient par oxydation, sous l'influence des ferments répandus dans le sol, des proportions assez fortes d'acide nitrique; mais la Compagnie du gaz n'était pour rien dans l'accident.

Au mois de janvier de l'année dernière, je fus choisi comme expert amiable entre la Compagnie du gaz et un propriétaire à qui celle-ci, ayant accordé tout d'abord l'installation des eaux d'Emmerin à la suite des événements cités plus haut, refusait de continuer le même service sous prétexte que toute infiltration issue de son usine avait disparu. La pompe située dans une cour environnée de plusieurs maisons d'ouvriers était mal installée, à moitié démolie et ne fournissait qu'avec beaucoup de travail une quantité d'eau relativement faible. Cette eau était jaunâtre, fort trouble, d'une odeur et d'un goût désagréables; il ne fallait pas l'examiner chimiquement pour voir qu'elle était absolument impropre à tout usage domestique. Les habitants des maisons voisines déclaraient qu'à l'ébullition elle répandait une forte odeur de gaz, ou de goudron. L'analyse qui en fut faite dans mon laboratoire indiqua la présence de 232 gr. d'ammoniaque au mètre cube. Il y avait en outre 254 gr. de chlorure de sodium et 600 gr. de sulfates exprimés en sulfate de chaux. Il ne s'y trouvait pas de sulfocyanures. En faisant l'extrait éthéré pour rechercher le goudron on arrivait à un produit jaunâtre, d'un aspect et d'une odeur mal définis, qu'il était impossible de caractériser chimiquement.

Enfin, l'eau tenait en suspension des corpuscules filiformes jaunes et noirs que l'on pouvait prendre à première vue pour des dépôts ferrugineux résultant de l'oxydation des tuyaux d'aspiration abandonnés à l'air pendant tout le temps que la pompe n'avait pas fonctionné, mais qui, en réalité, avaient une origine bien différente. C'étaient ces matières organiques insolubles qui accompagnent les

infiltrations des fosses d'aisance situées à proximité d'un puits et que les spécialistes considèrent comme éminemment caractéristiques. En effet, à quatre ou cinq mètres du puits se trouvait une fosse qui semblait en aussi mauvais état que lui, et dont la présence permettait d'expliquer sans peine et l'abondance des chlorures, et l'énorme quantité de sulfates provenant de l'oxydation des sulfures des matières fécales, et la dose absolument effrayante d'ammoniaque contenue. Dans mon rapport, j'indiquai que le gaz ne me semblait en aucune façon responsable d'un pareil état de choses, je conseillai de vider la fosse, de procéder aux travaux de réfection qu'elle ne pouvait manquer d'exiger, de la cimenter fortement à l'intérieur, et avant d'utiliser l'eau du puits dans l'économie domestique, d'avoir la précaution de pomper pendant longtemps, afin d'épurer la source en entraînant au dehors toutes les matières pestilentielles dont le terrain était forcément imprégné. — Qu'a-t-on fait? je l'ignore. Toujours est-il que la Cie du gaz a supprimé l'eau d'Emmerin et n'a plus été inquiétée. Admettons, si vous le voulez bien, que tout est pour le mieux et que les habitants ont aujourd'hui une eau excellente.

Avant d'aller plus loin, je me permettrai, Messieurs, d'appeler votre attention sur la construction de ces fosses, car elle est partout la même et donne lieu, comme vous le verrez par la suite de cette communication à des accidents toujours identiques. Dans les quartiers populeux où les habitations sont groupées généralement sous forme de petites cités, la même fosse dessert cinq, six et même une dizaine de maisons. Celles-ci sont également appelées à puiser l'eau au même puits et le plus souvent la pompe et la fosse sont voisines, quelquefois contiguës. Quel déplorable état de choses! En outre, il me semble que ces fosses isolées, situées dans l'angle d'une cour, adossées contre un mur de clôture n'ont pas toujours été bâties suivant les règles les plus strictes de la bonne architecture. — Ont-elles des fondations reposant sur un sol incompressible? Ne doit-on pas craindre que par suite de la pression des matières contenues, le fond

établi sur des terrains rapportés ne viennent à céder rapidement ? Sont-elles toujours parfaitement cimentées à l'intérieur ? Sont-elles toujours aérées, et en supposant qu'elles aient été primitivement bien établies, sont-elles entretenues ? Graves problèmes qui s'imposent à l'attention de bien des intéressés, et que les conseils d'hygiène soulèvent fréquemment. Mais il faudrait je pense, une sanction plus sérieuse à leurs décisions.

Un peu plus tard, vers la fin du mois de janvier, nouvelle contestation entre la Compagnie du gaz et un propriétaire riverain. Je découvris dans l'eau de son puits 3 gr. d'ammoniaque au mètre cube et 151 gr. de nitrates exprimés en nitrate de potasse.

Je constatai l'absence complète de sulfocyanures et comme il se trouvait aussi dans le voisinage une fosse qui me parut dans des conditions d'installation et de propreté déplorables, je posai les mêmes conclusions et donnai les mêmes conseils.

J'admets qu'ils ont été suivis, car les locataires des maisons qui s'approvisionnaient d'eau à ce puits ont cessé leurs réclamations malgré la suppression du tuyau d'eau d'Emmerin par la Compagnie du gaz.

Dans une troisième affaire qui survint au mois de septembre 1889, je découvris les caractères distinctifs des infiltrations des fosses d'une manière tellement frappante, qu'il fallait pour produire de semblables phénomènes que les deux milieux fussent en quelque sorte en communication permanente par des fissures très largement ouvertes, donnant lieu à un véritable courant de matières en putréfaction de la fosse vers le puits. L'eau, même après qu'on eût pompé pendant un quart d'heure, était jaunâtre, trouble et nauséabonde ; elle contenait une multitude de dépôts filiformes rougeâtres et noirs. Par l'analyse, on y découvrait de grandes proportions de sulfates et une telle quantité d'ammoniaque que la chaux naturelle de l'eau se trouvait presque complètement précipitée : au lieu de 200 gr. par mètre cube que contient l'eau de marne, on n'en trouvait pas 50 grammes.

Enfin, tout dernièrement, deux nouveaux puits ont été soumis à mon examen.—Le premier, situé dans une petite cour entourée d'habitations ouvrières est voisin d'une fosse. La distance qui les sépare est de 5 ou 6 mètres seulement. L'eau qu'on en retire est trouble, mais le dépôt contenu se laisse facilement filtrer. A l'analyse on trouve: résidu total 500 gr.; chaux totale 160; chlorure de sodium 556; sulfate de chaux 112; ammoniacque 19.4; nitrate de potasse 12,9 au mètre cube. C'est la plus pure de toutes celles que j'ai rencontrées, et cependant combien d'ammoniacque, combien de nitrates ne renferme-t-elle pas ! Il est vrai que depuis longtemps le puits a cessé d'être en activité, Lorsqu'on s'en servira de nouveau le mouvement produit par l'extraction journalière de grandes quantités de liquide déterminera une épuration qui en ramènera bientôt la composition à des limites convenables.

Néanmoins, les produits azotés dont je viens de parler, les matières organiques que l'on trouve en abondance à côté des composés cités plus haut sont un mauvais indice. Il faudra également visiter la fosse, bien qu'elle paraisse mieux bâtie et dans un meilleur état que les précédentes.

Le deuxième puits est établi à l'angle d'une cour sur laquelle sont élevées, parallèlement, à la rue plusieurs maisons d'ouvriers. Quand on actionne la pompe dont il est muni, on extrait d'abord un liquide trouble et jaunâtre; puis il vient une véritable boue noirâtre, visqueuse et infecte, dont il est impossible de supporter la vue sans éprouver de violentes nausées. — Après un quart d'heure de repos, on pompe de nouveau. L'eau qui s'écoule est un peu moins repoussante. Nous en prélevons deux échantillons avec un de mes collègues et nous en emportons chacun un pour l'analyse. Dans mon laboratoire on a trouvé, après filtration : résidu total 954 gr. au m. c., chaux totale 247, chlorure de sodium 135, sulfate de chaux 303,5, ammoniacque 81,5; nitrate de potasse 138,1.

La recherche des sulfocyanures et du goudron n'a donné qu'un résultat négatif. — A mon avis, il faut attribuer l'infection de cette

eau d'abord à une fosse d'aisance qui est construite à proximité et surtout à un conduit qui rassemble toutes les eaux ménagères de la cour pour les entraîner soi-disant dans l'aqueduc de la rue. Mais ce conduit est dans un état déplorable, mal construit, fort dégradé, toujours rempli d'une eau noire analogue à celle que nous donnait les puits par les premiers coups de piston. La pente paraît insuffisante pour l'écoulement facile et rapide des déjections de toutes les habitations voisines ; il y séjourne des matières organiques en voie de décomposition qui obstruent le passage. — C'est écœurant. Il est impossible de se trouver dans des conditions hygiéniques plus mauvaises.

Ne croyez pas, Messieurs, que ces faits soient particuliers aux habitations ouvrières qui pèchent souvent au point de vue architectural et sont moins bien entretenues que celles où vivent des personnes favorisées d'une certaine fortune, beaucoup plus en état d'user des soins de propreté indispensables à une bonne hygiène. — Si vous le permettez, je vais vous citer encore quelques exemples en vous prévenant qu'ils se rapportent tous à des habitations bourgeoises situées dans le centre de Lille, et même dans des quartiers riches, et vous verrez que la même plaie se trouve un peu partout et exige pourtant aussi les mêmes remèdes.

Vers la fin du mois d'avril 1888, je fus consulté par un propriétaire de mes amis qui possédait une maison dont je me contenterai d'indiquer la situation en vous disant qu'elle est à 500 m. de la Grand'Place. Depuis quelque temps ses locataires se plaignaient que l'eau de leur puits était jaune, d'un goût plat et désagréable ; ils réclamaient la visite du puits, le nettoyage et au besoin tous les travaux nécessaires pour en améliorer les produits. Comme on avait exécuté récemment à l'aqueduc de la rue quelques réparations, le propriétaire pensa d'abord que celles-ci avaient été incomplètes et que des fissures, survenues accidentellement dans les murs latéraux, avaient amené dans son puits des infiltrations des eaux d'égout. Néanmoins avant de se plaindre lui-même à qui de droit, il jugea bon de faire analyser son eau.

Je trouvai dans l'échantillon qu'il me remit 3 gr. seulement d'ammoniaque au mètre cube, mais quelques dépôts bruns et 262 grammes de nitrates exprimés en nitrate de potasse. Ces différences, dans la teneur en ammoniaque entre plusieurs puits pareillement atteints par des infiltrations de fosses, s'expliquent facilement en considérant la distance qui existe entre les deux milieux. S'ils sont très voisins, on y trouve de l'ammoniaque, quelquefois même de l'hydrogène sulfuré ainsi que nous le verrons par un exemple dont je parlerai dans un moment; s'ils sont plus éloignés, l'hydrogène sulfuré se détruit ou se transforme en sulfates, l'ammoniaque et les matières organiques azotées obéissant à l'action des ferments nitriques se changent en nitrates.

On vida la fosse ou du moins on enleva les matières qu'elle retenait encore et l'on constata que la paroi qui regardait le puits était complètement démolie; tout le terrain compris dans l'intervalle était infecté. On fit les réparations convenables, et depuis ce temps tout paraît se trouver dans de bonnes conditions.

A peu près à la même époque, un honorable industriel dont l'habitation n'est pas éloignée de la Grand'Place de plus de deux cents mètres, eut l'idée de fabriquer du cognac en mélangeant des trois six du Nord avec de l'eau et un peu de caramel. Malheureusement le produit, qui présentait bien la couleur voulue, était trouble et offrait une mauvaise odeur. Il demanda mon avis; je lui fis observer que le trouble pouvait tenir à ce que l'eau chargée de carbonate de chaux abandonnait ce sel sous l'action de l'alcool et qu'il suffirait pour le faire disparaître de filtrer le mélange à deux ou trois reprises sur du papier buvard. On essaya de filtrer, on ne réussit pas: c'est que le dépôt contient du soufre. Quant à la mauvaise odeur elle rappelait à ne pas s'y tromper, celle de l'hydrogène sulfuré. Je m'informais de l'origine de l'eau: on m'apprit qu'elle provenait d'un puits situé dans la maison. J'examinai la disposition de celui-ci et j'observai qu'il était placé immédiatement au-dessous de la fosse, de telle sorte qu'il suffisait d'une légère fissure dans le

fond de celle-ci pour déterminer une absorption lente mais continue d'une partie du contenu par l'eau du puits. !...

Dans l'un des plus beaux quartiers de Lille, récemment construits avec tout le luxe que comporte l'architecture moderne, je connais une maison qui a été habitée pendant six années par une famille de cinq personnes et où la vidange de la fosse n'a pas été faite une seule fois!... Elle était toujours vide ! Evidemment, s'il y a dans le voisinage un puits auquel on prend encore de l'eau, il me semble que celle-ci ne doit pas présenter les caractères voulus pour être potable, c'est-à-dire limpide, aérée, incolore, inodore, exempte de matières organiques.

Dans la banlieue de Lille, je connais un hôtel fort luxueux, fort bien aménagé, dans lequel il y a un puits. Au moment où je fus appelé à examiner celui-ci, l'eau en était infecte et elle contenait une telle quantité de dépôts bruns et noirs qu'au dire des habitants, quand on l'employait à prendre des bains, on sortait de ceux-ci le corps absolument couvert de tâches et de petits points noirs dont il était difficile de se débarrasser.

Il n'était pas nécessaire d'y ajouter du foie de soufre pour avoir immédiatement un bain sulfureux.

Enfin, Messieurs, ce n'est un mystère pour personne que dans une foule d'habitations il n'y a pas d'écoulement bien disposé pour les eaux des cuisines. On a beaucoup construit à Lille dans ces dernières années, surtout depuis la guerre, et on n'a pas toujours pris le temps d'assurer d'une manière complète tous les services intérieurs. Il fallait faire vite ; on a fait vite, mais on n'a pas toujours fait bien. Partout où il y a des aqueducs sous la chaussée, le départ des eaux ménagères est facile ; mais dans le cas contraire, les maisons qui possèdent des cuisines en sous-sol, et elles sont nombreuses dans certains quartiers, sont extrêmement gênées pour l'opérer. — Alors que fait-on ? pour ne pas remonter ces eaux, ce qui est un travail pénible pour le personnel domestique, on les fait perdre dans des puits absorbants. Presque partout on emploie pour cet usage les

puits qui donnaient de l'eau à l'habitation avant l'installation des eaux d'Emmerin; ailleurs c'est un puits spécial, mais dans l'un et l'autre cas ils fonctionnent absolument de même. Eh bien ! de deux choses l'une : ou ces puits absorbants sont en communication parfaite avec les nappes souterraines, et ils déversent journellement dans celles-ci des quantités énormes de matières azotées en décomposition qui les rendent inutilisables pour la maison et fort dangereux pour les voisins, ou bien ce qui arrive souvent, ils s'obstruent et finissent par se remplir. Dans ce dernier cas, ils répandent des odeurs pestilentielles qui se sentent jusque dans la partie supérieure des appartements. — Je ne serais pas gêné de vous indiquer par le nom de la rue et par le numéro, telle maison très bien habitée où se trouve un puits de ce genre. Il est au milieu de la cour, devant un jardin et pendant l'été il n'est guère possible de séjourner dans celui-ci, parce qu'à l'odeur des fleurs se mêlent fort désagréablement d'autres odeurs d'un caractère *sui generis* et d'une origine non douteuse.

Un pareil état de choses est véritablement triste et appelle l'attention des hygiénistes, des médecins, de tous ceux qui ont souci de la chose publique. Il est, je le veux bien, une conséquence fatale des conditions géographiques de notre sol. Ailleurs, dans les pays de montagnes, dans les pays où le sol est accidenté seulement par des collines et des coteaux, les mêmes inconvénients ne se présentent pas. Les villes sont situées ou sur le flanc des coteaux ou dans les vallées sur le bord des rivières dont le flot rapide entraîne perpétuellement tout ce qui s'offre à son cours. Quant à l'eau destinée à l'alimentation elle vient des régions élevées, là où il n'y a pas d'habitations ; elle se rend à la ville après s'être filtrée à travers des roches siliceuses ou granitiques, absolument exemptes de matières organiques. On ne boit jamais l'eau de la rivière, elle est réputée mauvaise quelles que soient sa pureté et sa limpidité; on ne s'en sert que pour le lavage du linge et les usages industriels. Ici, c'est bien différent : le terrain est plat, la rivière est dormante, les matières

organiques de toute nature qu'elle reçoit de ses affluents croupissent et fermentent sur place. L'eau qui doit servir dans le ménage vient des nappes souterraines situées presque à fleur du sol, où elle est exposée, avant son utilisation, à tous les genres de corruption possibles. La comparaison n'est pas à notre avantage !

Eh bien, Messieurs, on l'a dit « *le vrai peut quelquefois n'être pas vraisemblable* » l'in vraisemblable peut quelquefois devenir vrai. Dans de semblables conditions qu'arriverait-il, si, par impossible, les sources d'Emmerin ne parvenaient plus à alimenter les services industriels et la consommation des familles ; si par exemple il se produisait un abaissement dans le débit de la nappe, ou si par suite d'un accroissement de la population, la ville exigeait de plus grandes quantités d'eau ? Nous serions obligés de revenir à l'usage de nos puits, mais alors quelle eau y rencontrerions-nous ?

Soulever de semblables questions, poser de pareils problèmes, Messieurs, à mon avis c'est les résoudre et déjà vous avez trouvé la solution, indiqué la marche à suivre. Il faudrait :

1^o Développer la distribution d'eau d'Emmerin suivant les projets primitifs de M. l'Ingénieur Masquelez, ainsi que la nouvelle installation de l'Arbonnoise, afin d'avoir à la disposition des habitants et des industriels le plus grand volume possible.

2^o Construire partout où le niveau du sol le permettra des aqueducs largement compris, faciles à visiter et à nettoyer.

La ville de Paris s'est imposée dans le même but des sacrifices énormes. Pourquoi la ville de Lille, dont l'importance augmente tous les jours ne ferait-elle pas de même ?

3^o Établir des bornes-fontaines dont le courant ne servira pas seulement à purifier le fil d'eau, comme cela se fait ici, mais où l'on pourra puiser, au moins à certaines heures du jour, de l'eau pour le ménage.

4^o Exercer une surveillance sévère sur toutes les habitations ouvrières, là où l'eau d'Emmerin n'est pas installée et où elle ne le

sera jamais, à moins qu'on ne la donne gratuitement à domicile, ce qui est peu probable.

5^o Ne pas se contenter de déclarer qu'une eau est impotable; mais, autant que possible, se rendre compte des causes de corruption auxquelles elle est soumise : le plus souvent ce ne sera pas difficile.

6^o Prendre des mesures convenables, rigoureuses au besoin, pour faire cesser le mal.

Qui ne connaît la mortalité effrayante qui pèse sur l'enfance dans les classes pauvres? Qui ne sait que ces braves gens sont exposés à des maladies sans nom et sans nombre auxquelles nos propres enfants restent toujours étrangers. La cause en est certainement, dans bien des cas, attribuable au défaut de propreté. Veillons à ce qu'ils trouvent autour d'eux ce qu'ils sont en droit d'exiger d'une société éclairée et soucieuse de l'avenir : l'air pur par l'assainissement des rues et des habitations; l'eau exempte de tous les germes de corruption qui attaquent et rongent l'organisme humain, car l'hygiène c'est la santé, et la santé c'est la vie.



fig 1

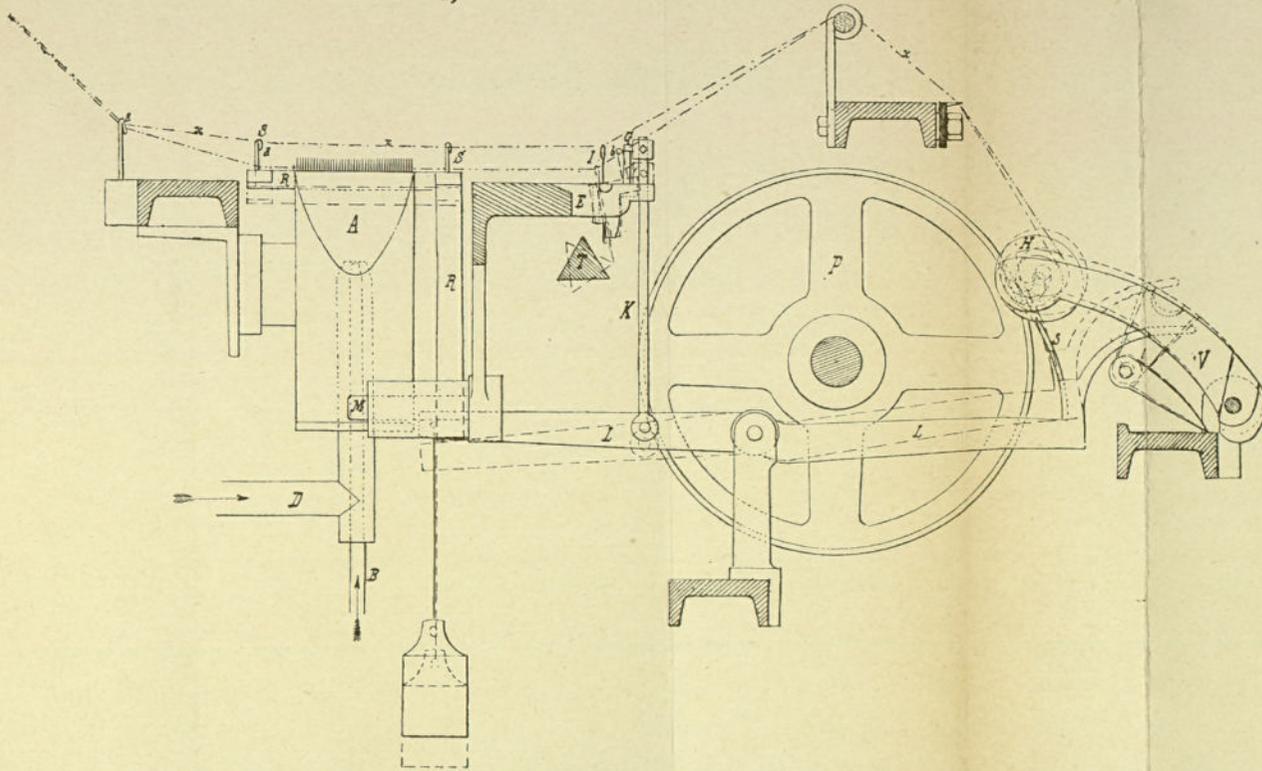


fig 2

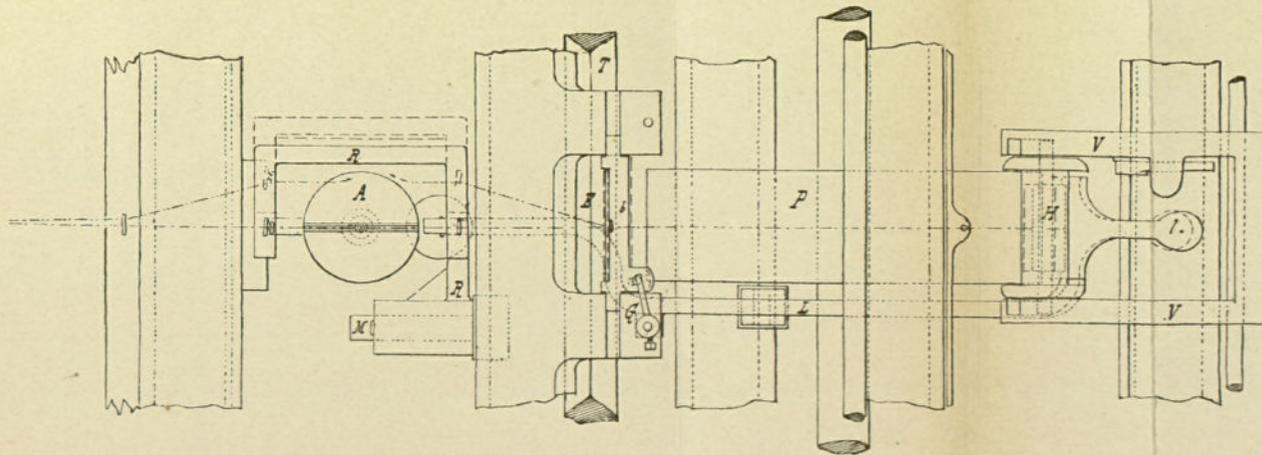
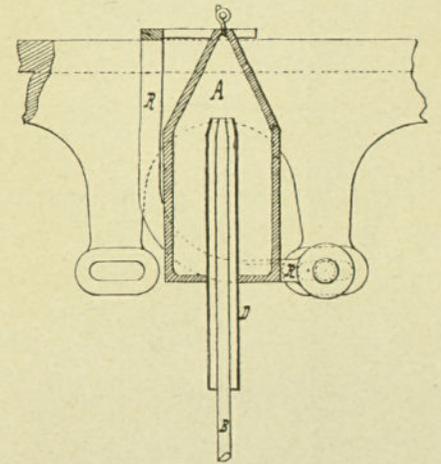


fig 3



CINQUIÈME PARTIE

MÉMOIRES COURONNÉS PAR LA SOCIÉTÉ

MACHINE A GAZER LES FILS

de MM. A. R. VILLAIN Fils & C^{ie}

Constructeurs à Lille.

DESCRIPTION.

La disposition générale de ce métier est représentée sur le dessin ci-annexé auquel se réfère la description qui suit :

La figure 1 du dessin est une coupe longitudinale.

La figure 2 en est un plan correspondant vu en dessus.

La figure 3 est une section transversale du brûleur faite suivant la ligne 3 et 4 de la figure 1.

L'inspection de ces figures montre que le brûleur de ce métier à gazer les fils se compose d'un tube A, le grand diamètre servant de réservoir d'air et de gaz.

Le haut de ce tube est formé de deux plans inclinés se dirigeant l'un vers l'autre et laissant entre eux une fente ou ouverture longitudinale recouverte d'une toile métallique.

Le bas est fermé par une culasse C livrant passage à deux tubes concentriques, l'un B pour le gaz, l'autre D pour l'air comprimé, et munis chacun d'un robinet de débit.

Les tubes A B et D sont indépendants pour faciliter le réglage de leur position respective.

Le fil x qui traverse la flamme de ce brûleur passe dans les guides a, a, a , et ss et dans l'aiguille I ; il vient de la bobine N et va s'enrouler sur celle H commandée par la friction du tambour.

Les guides a, a, a , sont fixes, tandis que ceux ss sont montés sur un support mobile R.

L'aiguille I renfermée dans une boîte E où elle est libre dans le sens vertical ; c'est le fil x qui la maintient soulevée lorsque la bobine H est en marche.

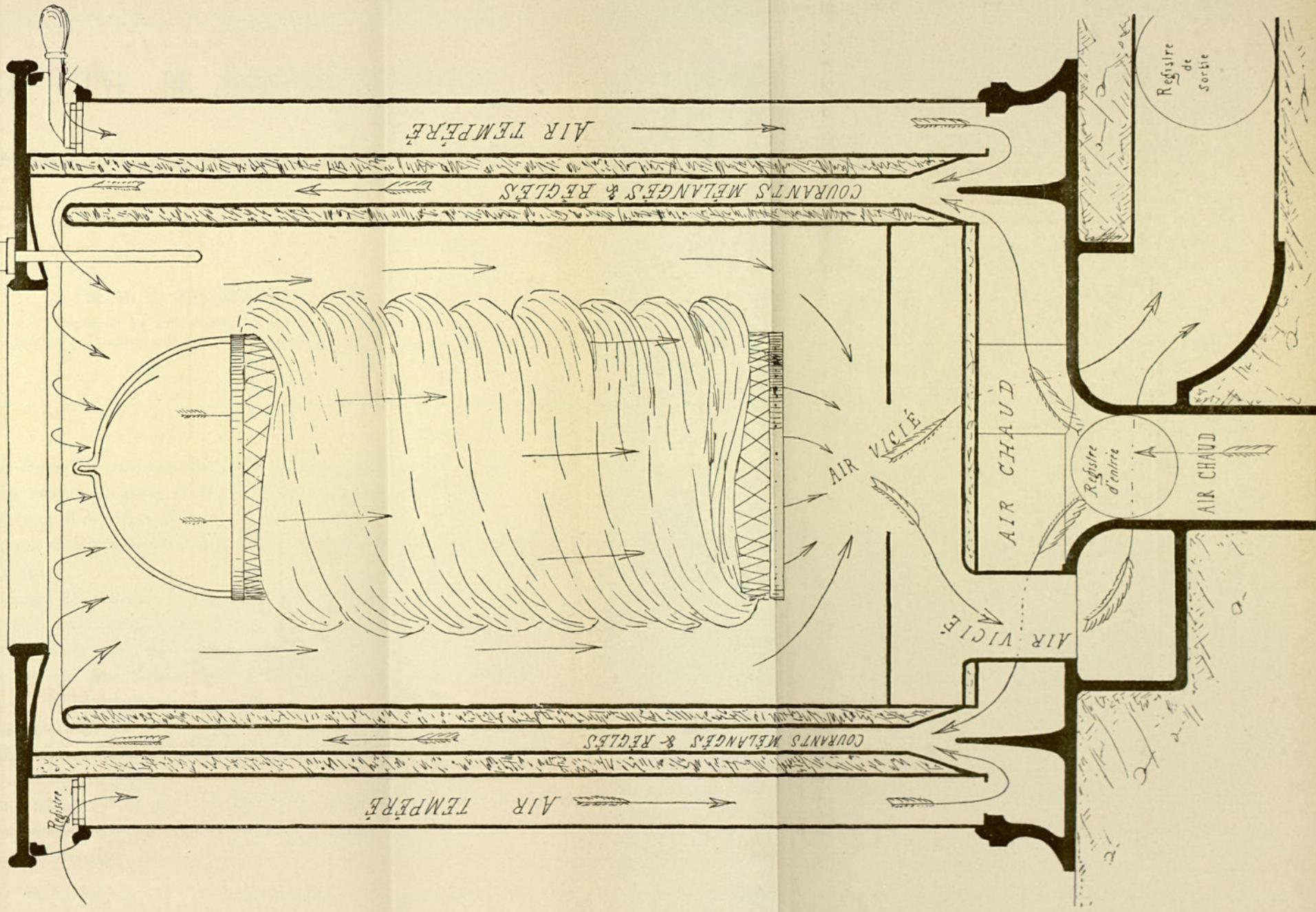
Lorsque le fil vient accidentellement à casser, cette aiguille tombe et rencontre l'arbre triangulaire T qui, en tournant, presse sur l'aiguille I et fait basculer (tracé ponctué) la boîte E qui tourillonne en O sur un support fixe.

Dans son mouvement de bascule, la boîte E abandonne le petit levier G qui s'appuyait sur sa broche b et lui laisse la faculté de s'abaisser. Or, comme ce levier est relié par une bielle K, au grand levier de débrayage L muni d'un contre-poids, tout le système se déplace (tracé ponctué). La plaque S montée sur le levier L vient s'intercaler entre la poulie et la bobine H montée sur un support V articulé. La bobine est ainsi éloignée de son tambour d'entraînement et par suite son mouvement de rotation est arrêté.

D'un autre côté, le support R des guides ss , qui s'appuie sur le grand levier L, n'étant plus soutenu, oscille sur son axe M et éloigne lesdits guides de la flamme pour permettre et faciliter le rattachage du fil.

Une fois le fil rattaché, il suffit d'appuyer sur le bout l du levier L pour que tous les organes qui ont été déplacés reviennent dans leur position primitive de marche figurée sur le dessin.

ETUVE DE CONDITIONNEMENT, SYST^ÈM^E STORHAY
à réglage rationnel de température
BREVETÉ S. G. D. G.



NOUVELLE ÉTUVE DE CONDITIONNEMENT

A RÉGLAGE RATIONNEL DE TEMPÉRATURE

Systeme breveté S. G. D. G.

Par M. J. STORHAY

Ingénieur des Arts et Manufactures
Directeur de Condition publique de Tourcoing (Nord).

Conditionnement.

Le but des étuves de conditionnement est de permettre la détermination bien exacte du poids d'un échantillon de textile, *au moment même* où il est dépouillé de toute son eau hygroscopique. Ce poids est relevé nécessairement pendant que l'échantillon est encore dans l'étuve.

Les nombreuses défauts des appareils employés jusqu'alors, proviennent en partie de ce qu'ils ont été construits en vue du conditionnement de la soie. Or la soie supporte, sans s'altérer, une température qui peut s'élever jusque 150 et même 170° C. La température de l'étuve peut donc varier de 100 à 150° et davantage, sans inconvénients, pour la soie.

Toute autre chose est la dessiccation absolue de la laine et surtout du coton. Il ne convient guère de dépasser, pour la laine 120°, et pour le coton 108 à 110° au plus. D'autre part, une température nettement supérieure à 100° est indispensable pour vaporiser toute l'eau hygroscopique renfermée dans le textile.

Or tous les appareils, même l'appareil classique de Paris-Lyon qu'on trouve dans presque toutes les Conditions publiques, présentent de grandes irrégularités qui souvent causent la détérioration de l'échantillon, et rendent inexacts les résultats de l'opération.

C'est à ces défauts que remédie la nouvelle étuve, au moyen de dispositions nouvelles et brevetées. Pour bien les apprécier, il semble indispensable de rappeler brièvement ce que sont les appareils de conditionnement, et comment ils fonctionnent.

Appareils.

L'échantillon de textile à conditionner, 400 à 500 grammes environ, est suspendu dans une chambre traversée par un courant d'air chaud à la température convenable. La tige, qui le supporte, est accrochée à l'une des extrémités d'un fléau de balance. On peut donc, à tout moment, constater le poids de l'échantillon, en ayant soin d'interrompre la circulation de l'air. Lorsque le poids ne varie plus, la température étant du reste maintenue au point voulu au-dessus de 100°, on note ce poids qui est celui de la matière absolument sèche, et l'opération est terminée.

Il y a lieu de faire tout d'abord une observation importante.

L'échantillon ne représente le lot dont il a été extrait, que d'une façon approximative, et cela avec d'autant plus de probabilités que les prélèvements ont été plus multipliés. Il est rationnel de ne pas ajouter à cette cause forcée d'inexactitude, une deuxième cause, toute volontaire celle-là, en ne desséchant qu'à peu près l'échantillon. Celui-ci ne représente qu'à peu près le lot, et si on se contente d'employer certains appareils très défectueux pour obtenir ce qu'on appelle à peu près l'humidité, on multiplie la première inexactitude par une seconde plus inconnue encore. Si l'on veut se contenter d'un résultat aussi aléatoire, il est préférable d'éviter la dépense d'un appareil même bon marché, et d'apprécier l'humidité au simple toucher comme autrefois. On aura moins de déceptions, tout en faisant une économie.

Revenons-en aux étuves.

La faible capacité calorifique de l'air permet de prévoir d'avance toutes les difficultés qu'on rencontrera pour maintenir le courant d'air chaud qui traverse le laboratoire, à une température ne variant que de quelques degrés, dans toute l'étendue de cette chambre.

Défauts
des anciens
appareils.

Les anciens appareils offrent des écarts de température de 28° à 60° suivant les points du laboratoire examinés à un moment donné. Ceux où l'air chaud pénètre par le fond du laboratoire pour s'échapper par le haut, présentent les plus grandes différences. J'ai constaté jusque 173° C. vers le fond d'un tel appareil, alors que le thermomètre, placé dans un trou du couvercle, ne marquait que 105° C. Ils sont, du reste, reconnus comme les plus défectueux.

Dans les appareils classiques des Conditions publiques, le courant est renversé, c'est-à-dire qu'il pénètre dans le laboratoire par la partie supérieure, et s'évacue par l'orifice central du fond, sous l'appel d'un bon tirage, généralement produit par la cheminée du calorifère. Le type de ces appareils est le dernier modèle Persoz-Rogeat, employé du reste d'une façon à peu près exclusive dans les Conditions publiques jusqu'en ces derniers temps.

Or, dans ces appareils, l'air chaud monte autour du laboratoire, et s'y déverse vers la partie supérieure par une série de trous ronds, placés en couronne.

Là encore on constate vers le bas du laboratoire, près de la *paroi mince* qui l'enclot, une température de 15 à 30° plus élevée qu'à l'arrivée de l'air chaud à la partie supérieure. Et en effet les cylindres de laine peignée, placés dans l'appareil, ont fréquemment leur surface inférieure jaunie et même roussie. Pendant que la laine est soumise en haut à un courant d'air de 110° à 115°, vers le bas elle subit une température de 125 à 140° due au rayonnement de la paroi mince, qui vers cet endroit est surchauffée par de l'air arrivant à 160, 180° ou plus.

Une deuxième cause d'irrégularité, c'est la température de l'air chaud fourni par le calorifère, et qui est très variable : elle dépend

du feu, du moment de la charge, du tirage, etc. Cela nécessite une surveillance incessante, sur laquelle malheureusement on ne peut jamais compter. Les moyens de réglage, en outre, laissent beaucoup à désirer.

Généralement on restreint plus ou moins, quelquefois totalement, l'accès d'air chaud, c'est-à-dire qu'on ralentit ou qu'on supprime presque la marche de la dessiccation.

Parfois la température demeurant trop élevée, malgré la fermeture de la valve d'air chaud, qui a toujours du jeu, on doit enlever le couvercle de l'étuve, et l'air froid de la salle se précipite directement sur le textile. Cette pratique est pourtant très condamnable puisqu'elle produit condensation d'humidité sur le textile et que par suite elle fausse l'opération.

Dans certains appareils, enfin, on introduit directement dans le laboratoire de l'air froid ou tempéré; sans le mélanger préalablement avec l'air trop chaud, ce qui équivaut à peu près à enlever le couvercle.

Les appareils à gaz sont ceux qui présentent les variations de température les plus soudaines et les plus considérables. Au lieu de prendre pour but premier et principal une marche régulière, on semble se préoccuper surtout d'économiser quelques litres de gaz, ou de faire un appareil bon marché, alors qu'il s'agit surtout de faire une dessiccation complète, forcément peu économique, et d'arriver à un résultat exact. Le débit du gaz est, du reste, difficile à régler en pratique, et il en résulte qu'une faible augmentation fait monter d'une façon rapide et notable la température de l'air chaud.

Enfin, et c'est leur moindre défaut, tous ces appareils dégagent une chaleur qui transforme bientôt la salle elle-même en une véritable étuve, où le travail et le séjour même sont très pénibles.

Je ne parlerai pas des autres défauts plus secondaires, appareils qu'on ne peut ni démonter ni nettoyer, dimensions gênantes pour le service, thermomètre défectueux, souvent mal placé pour l'exactitude des indications, dispositions vicieuses des valves, dimensions incommodes, etc.

Qualités
d'une bonne
étuve.

L'étude et la connaissance de ces nombreuses défauts, facilitées par une pratique constante, indiquent la voie à suivre pour y remédier. Leur description était nécessaire pour apprécier les avantages résultant des nouvelles dispositions de l'étuve présentée.

Il faut surtout :

- 1^o Assurer une température uniforme dans tout le laboratoire ;
- 2^o Permettre de maintenir facilement et exactement le degré voulu de température de l'air chaud à son arrivée dans le laboratoire ;
- 3^o Éviter le ralentissement ou l'arrêt de la dessiccation, et la hâter si possible.

Nouvelle étuve.

I. — Comme la pratique l'a démontré, le premier point était assez facile à réaliser. Il a suffi de remplacer la paroi mince du laboratoire, par une paroi double formée de deux cylindres concentriques, séparés par un matelas d'air confiné ou de matières isolantes. Cette disposition, bien que simple, n'avait pas encore été appliquée.

II. — Pour régler la température de l'air chaud, l'auteur a recouru à un courant d'air pris dans la salle même des étuves. Mais cet air, relativement froid, il le fait d'abord descendre derrière l'enveloppe de l'appareil qui, par le fait, se trouve refroidie ; arrivé vers le bas, là où débouche l'air chaud venant du calorifère, il se mêle à cet air chaud, lui emprunte partie de sa chaleur pour s'élever au même degré, et les deux courants réunis, remontant autour du laboratoire, forment une masse homogène lorsqu'ils se déversent en une seule nappe dans le laboratoire, par dessus son bord supérieur.

Pour que cette disposition eût toute son efficacité, il fallait pouvoir régler exactement l'accès d'air froid. Le système adopté permet de le faire varier par petites quantités, et dans une proportion bien déterminée.

A cet effet l'espace vide, situé derrière l'enveloppe de l'appareil, est fermé supérieurement par une bague plate, laquelle est percée d'une série d'ouvertures allongées, ayant la forme de seg-

ments de couronne. Sur cette bague pose un anneau plat, également bien dressé, percé d'ouvertures pareilles, et pouvant glisser circulairement sur la bague. On peut faire coïncider partiellement ou entièrement les ouvertures de la bague et de l'anneau, ou bien recouvrir complètement celles de la bague par les parties pleines de l'anneau. La section totale des ouvertures est calculée d'après la section d'arrivée d'air chaud et la température habituelle de celui-ci.

Il en résulte que quand on fait glisser l'anneau de 2, 4, 6, 10 centimètres, on donne à l'air froid une ouverture de 2, 4, 6, 10 fois plus grande que celle correspondant à 1 centimètre.

La pratique a confirmé l'efficacité de ce mode de réglage, et les résultats ont même dépassé les prévisions. Placé sur un calorifère qu'on charge toutes les 90 minutes, et à température très variable, l'appareil se régla facilement pour maintenir 112 à 115°. C'était pour de la laine. L'arrivée d'air chaud étant toujours ouverte en plein, il suffisait de donner une ouverture d'air froid correspondant à 7 centimètres de course, celle-ci indiquée par un index extérieur. On n'eut pas besoin d'y toucher pour remédier aux différences de température de l'air chaud fourni par le calorifère, tandis que cinq appareils de deux autres systèmes, placés sur le même calorifère, accusaient des variations qu'on ne parvenait pas à régler. Ce résultat important provient sans doute de ce que l'air devenant plus chaud, l'appel d'air froid devient aussi plus actif. Quoiqu'il en soit, il s'établit pour une ouverture déterminée d'air froid une sorte de régime, qui ne varie guère en température.

On obtint aussi facilement la température de 105 à 108° lorsqu'on y plaça du coton, et l'on arriva à le dessécher entièrement sans l'altérer ni le roussir, chose tout au moins très rare dans les anciens appareils.

Un deuxième appareil, de construction identique, placé sur un calorifère spécial chauffé au gaz, et en service continu dans un grand peignage, effectue la dessiccation absolue avec une *régularité* et une *rapidité* absolument semblables.

Un résultat secondaire, mais qui a son importance, c'est que la ventilation de la salle est ainsi faite par les appareils mêmes, proportionnellement à leur nombre.

A ceux qui pourraient craindre que l'air pris dans la salle, ne fût froid ou humide, et ne nuisît à la dessiccation, je ferai observer que le mélange intime de cet air froid avec l'air chaud, est assuré avant son entrée dans le laboratoire, et par suite sa température élevée à plus de 100°; quant à l'humidité que cet air froid pourrait contenir, elle n'a aucune influence.

En effet, la capacité hygrométrique de l'air, c'est-à-dire l'humidité nécessaire pour le saturer entièrement, est

à 45° C.	de	42 grammes,	738
» 36°	»	41	», 221
» 100°	»	588	», 340
» 115°	»	994	», 340, environ 4 kilog.

Qu'il importe alors que l'air de la salle renferme 2 ou 3 grammes d'humidité en plus ou en moins, humidité qui n'arrive d'ailleurs qu'à l'état de vapeur non condensable dans le laboratoire.

III. — Les détails qui précèdent permettent déjà d'apprécier comment, dans cette nouvelle étuve, le réglage n'amène ni ralentissement ni arrêt dans la marche de la dessiccation. L'air chaud arrive toujours à pleine ouverture. Quand la température s'élève trop, au lieu de restreindre le courant en quantité, on l'augmente au contraire. Il n'y a guère que la proportion des deux courants que l'on fasse varier.

Il en résulte que l'on arrive ainsi à économiser presque moitié du temps, dans le conditionnement des blousses par exemple.

Améliorations
diverses.

L'appareil a été combiné pour se monter ou se démonter avec une extrême facilité. La tablette supérieure enlevée, on retire la galerie ajourée, puis l'enveloppe triple, puis la chambre de dessiccation, et il ne reste que la plaque de fondation, scellée dans le sol, si le calorifère est à la cave.

Je ne ferai qu'énumérer diverses améliorations moins importantes telles que :

Refroidissement du courant ascendant d'air chaud empêché par enveloppe isolante ;

Refroidissement de l'enveloppe extérieure de l'appareil au point de n'être plus que tiède à la main ;

Hauteur moindre et plus commode de l'appareil ;

Console pour les poids, fixée à l'appareil et garnie de drap pour prévenir l'usure rapide des poids ;

Valves faciles à manœuvrer, en dehors de l'appareil ;

Thermomètre plongeant bien dans le courant d'air chaud ;

Balance faisant quart de tour pour faciliter la sortie des paniers de peigné, etc.

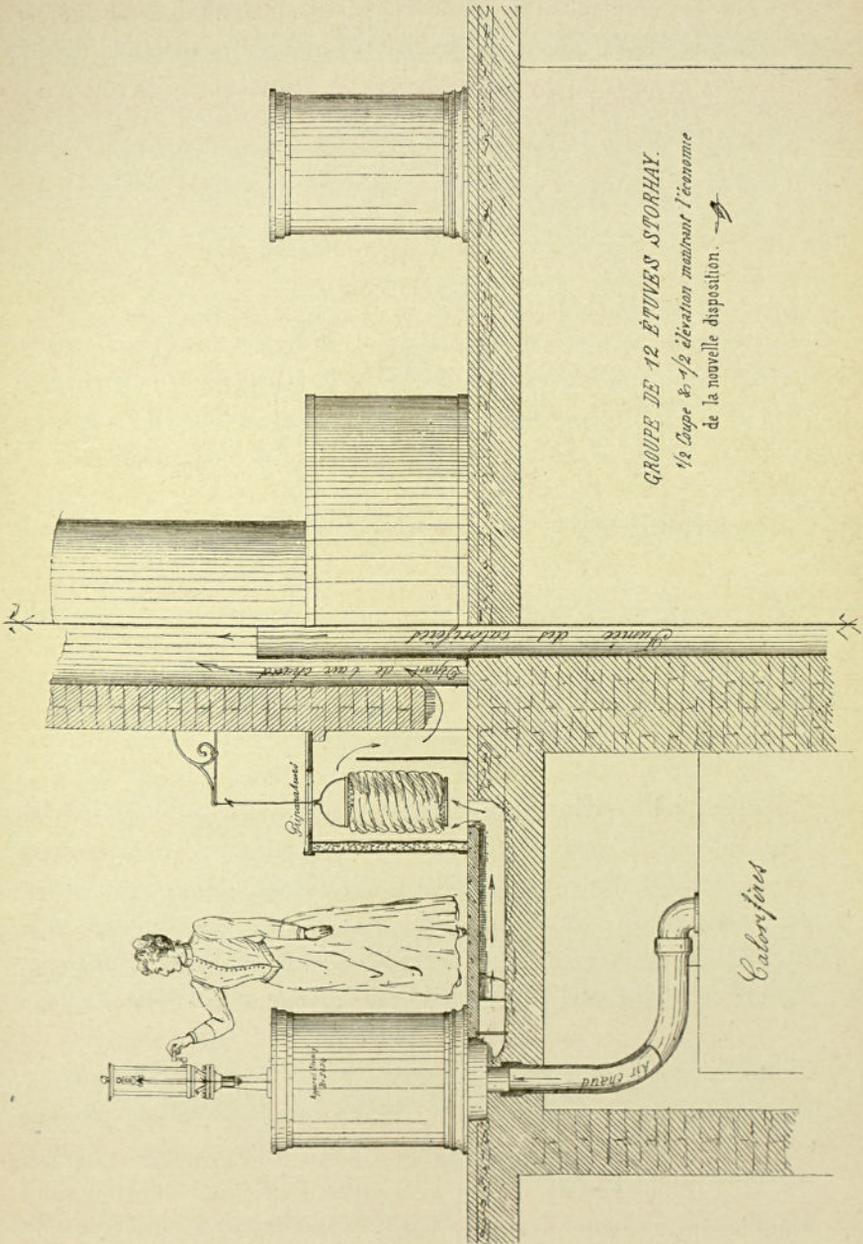
Accessoires. Les accessoires, servant à soutenir les échantillons dans l'étuve, ont été améliorés également par l'auteur suivant des modèles déposés :

L'ancien cylindre à peigné, qui se déformait si rapidement et prenait la forme d'un accordéon, a désormais une forme cylindrique permanente grâce à une légère hélice faite d'un fil de cuivre et allant d'une base à l'autre du cylindre ;

Un large panier treillis, à plusieurs étages, permet d'y étendre la blouse ou la laine lavée sans la presser, et d'augmenter ainsi de beaucoup les surfaces de contact avec l'air chaud ; d'où rapidité de la dessiccation, dont la durée est réduite de moitié.

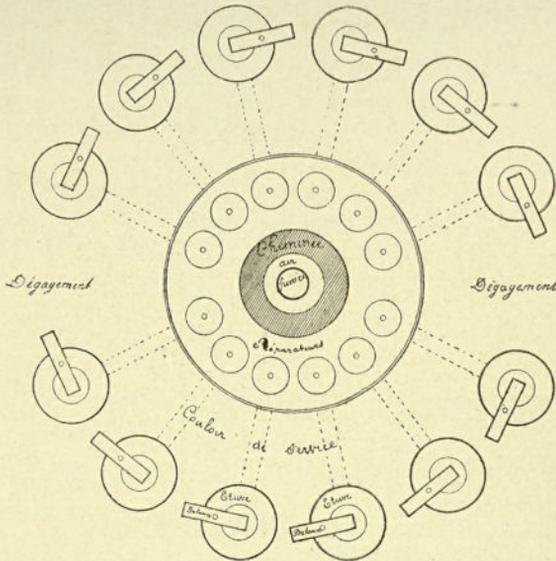
Enfin les couronnes à filé, copiées de celles qui servent à suspendre les menues échevettes de soie, sont remplacées par une étoile, sur les huit branches de laquelle peuvent s'ouvrir les larges écheveaux de laine qu'on y suspend.

Installation. L'appareil nouveau se place soit sur un calorifère Rogeat, comme celui qui sert aux anciennes étuves, soit sur un calorifère spécial à foyer Michel Perret, soit sur un générateur d'air chaud au gaz, spécialement combiné pour ce but.



GROUPE DE 12 ÉTUVES STORHAY.
1/2 Cage & 1/2 élévation montrant l'économie
de la nouvelle disposition. →

Lorsque l'on emploie une série d'appareils, chauffés par calorifères placés à la cave, l'auteur les dispose par douze en un cercle formé par deux groupes de 6 en demi-cercle. A l'intérieur de ce cercle un



GRUPE DE 12 ÉTUVES STORHAY

Plan d'une nouvelle disposition

passage, de 4^m environ de largeur, permet l'accès et le service des appareils ; il les sépare d'une sorte de banquette circulaire entourant la cheminée centrale des calorifères. Cette banquette, traversée par la chaleur perdue des appareils qui se rend à la cheminée, sert efficacement à commencer la dessiccation des échantillons. D'un tour de bras on transporte l'épreuve du préparateur dans l'étuve ; le textile n'a le temps ni de se refroidir ni de condenser à nouveau de l'humidité.

Fonctionnement Un de ces appareils nouveaux, qui figure à l'Exposition, a fonctionné pendant quatre mois à la Condition publique de Tourcoing côte à côte avec des anciens appareils Persoz-Rogeat et des étuves de

quatre autres systèmes. Sa supériorité sur ces derniers a été constatée et attestée par des manufacturiers, membres du Conseil de la Condition.

Une autre étuve brevetée fonctionne depuis Juillet déjà d'une façon continue à Londres à la *D^r Jaeger's sanitary woollen system C^o L^d*. L'auteur ne pouvant citer ses appréciations personnelles, croit pouvoir rapporter ici la lettre qu'il a reçue de cette importante maison :

« Londres, 16 Août 1889.

» . . . Votre appareil de conditionnement nous a donné de très
» bons résultats pendant les quatre dernières semaines, c'est-à-dire
» depuis que nous avons commencé à nous en servir.

» Combiné avec le foyer à étages système Perret, votre appareil
» dessèche les matières promptement et aisément ; en particulier la
» circulation de l'air et les dispositions du réglage fonctionnent de-
» puis ce temps parfaitement (very well).

» *P. D^r Jaeger's sanitary...*

» *D^r SCHLICHTER.* »

Utilité
des appareils
de conditionne-
ment.

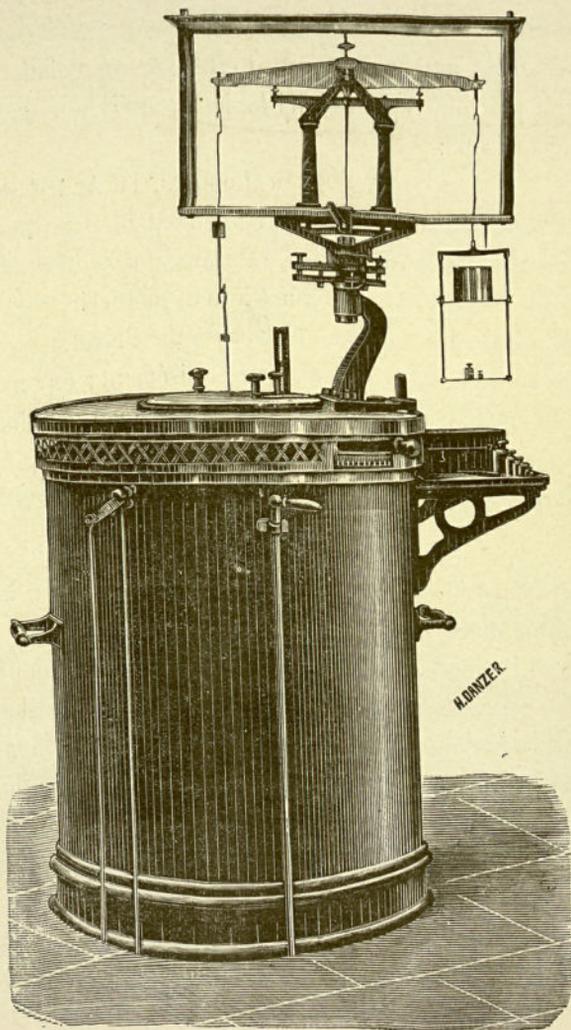
Un autre appareil enfin, mais chauffé au gaz, a valu à l'auteur une attestation aussi favorable que les précédentes.

L'utilité et l'importance du conditionnement sont aujourd'hui de plus en plus appréciés, non plus seulement pour le réglage des marchandises vendues, mais encore pour le contrôle de la fabrication dans les peignages, filatures, tissages, etc., et il importe donc qu'on ait enfin un appareil sérieux, fonctionnant aussi bien isolé qu'en groupe, et répondant à ce besoin.

Un seul fait entre autres.

Un filateur doit livrer du 100 mille mètres, N^o légal, ce qui équivaut à l'ancien N^o 70,028. En contrôlant la fabrication à l'atelier on trouve que le fil fait effectivement du 100 mille mètres. Cette marchandise passe à la Condition publique. Ici le N^o du fil, au lieu d'être calculé avec une humidité de 40 à 42 % tout au plus comme à l'atelier, doit l'être en général à la reprise de 18 1/4, qui correspond à

une humidité plus ou moins artificielle de 15,43 %. L'échevette de 4000^m qui pesait 40 grammes à 10 % d'humidité, pèsera 40^{gr},6425 à une humidité correspondant à la reprise de 18 1/4. Par suite le



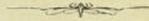
numéro légal du fil n'est plus que de 93,963 au lieu de 100, et le numéro usuel du Nord, que de 65,800 au lieu de 78,028. Ce fait

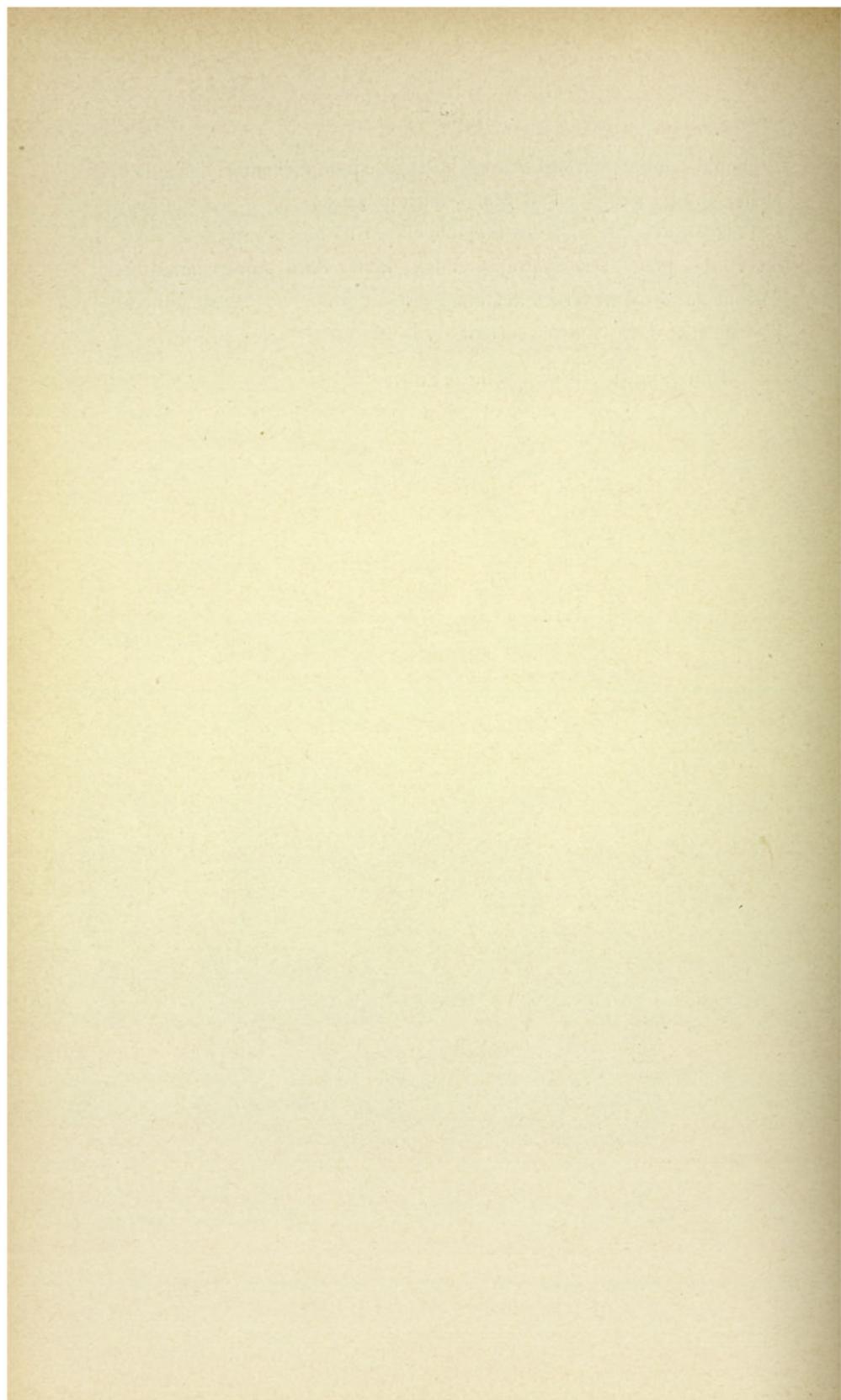
si simple semble pourtant souvent négligé, sinon méconnu, des principaux intéressés, et à leur grand détriment.

Cela prouve que pour les filateurs en particulier, la reprise usuelle de 18 1/4 peut être très préjudiciable, mais cela démontre aussi et surtout la nécessité incontestable d'avoir dans les manufactures les éléments d'un contrôle sérieux de la fabrication.

Tourcoing, le 29 septembre 1889.

J. STORHAY.





SIXIÈME PARTIE.

DOCUMENTS DIVERS.

RAPPORT DU TRÉSORIER

MONSIEUR LE PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE ,

J'ai l'honneur de vous adresser le Compte de nos Recettes et de nos Dépenses pendant l'exercice 1889 , et le Projet de Budget pour 1890 :

Au 31 décembre 1888, il restait en caisse.....	Fr.	18.351	»
Nos recettes en 1889 ont été de.....		28.009	15
		<hr/>	
Ensemble.....		46.360	15
A déduire pour achat de 400 fr. rente 3 %.....		11.394	60
Notre actif était donc de		34.965	55
Comme nous avons dépensé dans l'Exercice.....		25.604	75
		<hr/>	
Il nous reste en caisse.....	Fr.	9.360	80

comme réserve chez nos Banquiers, ce qui concorde bien avec mes prévisions puisque je vous disais, l'an dernier, qu'après prélèvement de la somme nécessaire à l'achat de 400 fr. rente 3 %, il nous resterait en Banque un solde créditeur de 8 à 9,000 fr..

Si nous avons fait quelques économies pour les frais d'entretien, d'impression du Bulletin et d'achat de jetons, nous avons eu d'un autre côté quelques dépenses supplémentaires pour nos Prix, nos Souscriptions et pour notre Exposition.

J'espère, Monsieur le Président, que vous voudrez bien approuver mes Comptes ainsi que le Projet de Budget pour 1890, qui ne diffère guère du précédent, et je vous prie d'agréer l'assurance de mes sentiments les plus distingués.

ED. FAUCHEUR.

RAPPORT DE LA COMMISSION DES FINANCES.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Les règlements de la Société Industrielle exigent la vérification annuelle de la situation financière. Nommés dans la séance générale du 25 février 1889 membre de la Commission chargées de cet examen, nous venons vous soumettre les résultats de nos travaux.

Le dépouillement des écritures nous a fait constater le soin minutieux que notre honorable trésorier M. Edmond Faucheur, apporte à la gestion des intérêts de la Société, et nous avons la conviction d'être les interprètes de tous ses membres en vous priant de vouloir bien lui renouveler, Monsieur le Président, la sincère expression de leur reconnaissance.

Voici le tableau des Recettes, des Dépenses, classées par catégories, avec les sommes prévues dans le projet de Budget pour l'année 1889, et les sommes dépensées dans le cours de cet exercice :

BILAN DE 1889.

Recettes.

	Prévisions du Budget.	Recettes.
Solde créditeur	48,351 »	18,351 »
Intérêts du capital	3,405 »	3,504 75
» de la donation Kuhlmann . .	2,250 »	2,250 »
A REPORTER . . .	<hr/> 23,706 »	<hr/> 24,105 75

REPORT . . .	23,706	»	24,105	75
Allocation de la Chambre de Commerce	2,000	»	2,000	»
» du Ministère du Commerce .	4,000	»	1,000	»
Prix du Conseil d'Administration . . .	500	»	400	»
» de M. Danel.	500	»	500	»
» Divers (non distribués).	3,150	»	150	»
Cotisations	15,000	»	15,437	50
Abonnements au bulletin	250	»	138	20
Annonces.	550	»	436	»
Loyer de la Société de Géographie. . .	600	»	600	»
» du Comité linier	200	»	200	»
» de divers.	200	»	575	»
Intérêts reçus chez les banquiers . . .	400	»	521	20
Remboursement pour Gaz.	»	»	446	50
	<hr/>		<hr/>	
	48,056	»	46,360	15

Dépenses.

	Prévisions du Budget.		Dépenses	
Loyer	4,500	»	4,501	»
Assurances	80	»	52	85
Chauffage et éclairage.	600	»	998	40
Entretien et réparations	400	»	124	»
Traitement du Secrétaire adj.	3,000	»	2,630	»
» de l'Appariteur.	720	»	720	»
Impression du bulletin	5,000	»	3,484	60
Frais de bureau.	4,900	»	1,604	85
» d'affranchissement	600	»	554	15
Jetons	4,500	»	916	»
Abonnement aux publications	700	»	633	80
Conférences.	4,500	»		
Assemblée générale et prix.	8,000	»	9,783	25
Souscriptions	»	»	495	60
Agios.	»	»	106	25
Achat de 400 fr. de Rente 3 %	»	»	11,394	60
Solde créditeur	49,556	»	9,360	80
	<hr/>		<hr/>	
	48,056	»	46,360	»

Voici maintenant le Projet de Budget, que nous vous proposons pour l'année 1890.

PROJET DE BUDGET POUR 1890.

Recettes.

Solde créditeur	9,360 80
Intérêts du capital	3,505 »
» de la donation Kuhlmann	2,250 »
Allocation de la Chambre de Commerce	2,000 »
» du Ministère du Commerce	1,000 »
Prix du Conseil d'Administration	500
» de M. L. Danel	500
» de M. E. Roussel	500
» de M. Ed. Agache	1,000
» de M. Ed. Faucheur	1,000
» de M. Ch. Laurent	150
Cotisations annuelles	15,000 »
Annonces	400 »
Abonnement au Bulletin	200 »
Loyer de la Société de Géographie	600 »
» du Comité linier	200 »
» de divers	200 »
Intérêts reçus chez les Banquiers	400 »
	<hr/>
	38,765 80
	<hr/> <hr/>

Dépenses.

Loyer	4,500 »
Assurances	80 »
Chauffage et éclairage	600 »
Entretien et réparations	400 »
Traitement du Secrétaire-Adjoint	2,700 »
» de l'Appariteur	720 »
Impression du Bulletin	5,000 »
	<hr/>
A REPORTER	14,000 »

CONCOURS DE 1890

PRIX ET MÉDAILLES.

Dans sa séance publique de janvier 1891, la Société Industrielle du Nord de la France décernera des récompenses aux auteurs qui auront répondu d'une manière satisfaisante au programme des diverses questions énoncées ci-après.

Ces récompenses consisteront en médailles d'or, de vermeil, d'argent ou de bronze.

La Société se réserve d'attribuer des sommes d'argent aux travaux qui lui auront paru dignes de cette faveur, et de récompenser tout progrès industriel réalisé dans la région du Nord et non compris dans son programme.

Les mémoires présentés au Concours devront être remis au Secrétariat-Général de la Société, **avant le 1^{er} octobre 1890**. Mais les appareils sur lesquels des expériences seront nécessaires devront lui être parvenus avant le 30 juin 1890.

Les mémoires couronnés pourront être publiés par la Société. — Pour les sujets de prix exigeant plus d'une année d'expérimentation, la distribution des récompenses sera ajournée.

Les mémoires présentés restent acquis à la Société et ne peuvent être retirés sans l'autorisation du Conseil d'administration.

Tous les Membres de la Société sont libres de prendre part au Concours, à l'exception seulement de ceux qui font partie, cette année, du Conseil d'administration.

Les mémoires relatifs aux questions comprises dans le programme et ne comportant pas d'appareils à expérimenter ne devront pas être signés: Ils seront revêtus d'une épigraphe reproduite sur un pli cacheté, annexé à chaque mémoire, et dans lequel se trouveront, avec une troisième reproduction de l'épigraphe, **les nom, prénoms, qualité et adresse de l'auteur**.

Quand des expériences seront jugées nécessaires, les frais auxquels elles pourront donner lieu, seront à la charge de l'auteur de l'appareil à expérimenter; les Commissions, dont les fonctions sont gratuites, en évalueront le montant, et auront la faculté de faire verser les fonds à l'avance entre les mains du Trésorier. — Le Conseil pourra, dans certains cas, accorder une subvention.

I. — GÉNIE CIVIL.

1° **Houilles.** — Mémoire sur les différentes qualités de **houilles exploitées** dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais.

Qualité suivant criblage, composition, classification, usages. Les avantages et les inconvénients économiques de ces différents modes d'emploi, au point de vue des diverses variétés de houille qui sont offertes à l'industrie.

La Société récompensera, s'il y a lieu, un mémoire, qui ne traiterait qu'une ou plusieurs parties du programme.

2° **Houilles.** — Mémoire sur les qualités des diverses **houilles employées** dans la région du Nord.

L'auteur devra donner la composition des diverses houilles étudiées et rechercher, par des essais directs au calorimètre, les chaleurs totales de combustion (1).

3° **Chaudières à vapeur.** — Des causes et des effets des explosions des chaudières à vapeur et examen critique des moyens préventifs.

4° Essai de la résistance des tôles portées à diverses températures.

5° Trouver un moyen facile de doser l'eau entraînée par la vapeur.

6° — Études sur **les machines Pilon** et leurs applications à l'industrie.

7° **Cheminées à vapeur.** — Mémoire sur l'influence des formes et des dimensions des cheminées, au point de vue du tirage.

L'auteur devra en déduire une formule expérimentale pour les dimensions à adopter dans les cas ordinaires.

8° — Étude du tirage forcé.

9° — Étude des foyers gazogènes avec ou sans récupérateur et applications diverses.

10° Utilisation, comme combustible, des déchets de l'industrie et emploi des combustibles pauvres (déchets de teillage de lin, chenevotte, sciure de bois, etc. etc).

11° **Cheminées d'habitations** — Étude des divers moyens employés pour remédier au défaut de tirage des cheminées d'habitations.

12° Mémoire sur le meilleur système de chauffage des habitations particulières. Insister particulièrement sur les inconvénients que peuvent présenter les poêles à feu lent.

(1) Voir encore le N° 29 du programme du Comité des arts chimiques.

13° **Étude comparative** sur les différents systèmes de moteurs à gaz notamment au point de vue de leur rendement.

14° — Mémoire sur les moyens appliqués ou proposés pour utiliser, comme force motrice, les eaux sous pression des distributions urbaines.

On demande soit une étude générale, soit la description d'un système ou d'un appareil nouveau.

15° **Graissage.** — Mémoire sur les différents modes de graissage en usage pour les moteurs et les transmissions en général, signalant les inconvénients et les avantages de chacun d'eux.

16° **Étude comparative** sur les différents systèmes de **garnitures métalliques** pour tiges de pistons, tiroirs ou autres.

17° **Joints.** — Étude comparative sur les différents joints pour tuyaux de vapeur ou d'eau, ou de gaz, au point de vue : 1° du prix de revient ; 2° de la durée ; 3° de la conservation des portées de joint.

18° **Compteurs à gaz ou à eau.** — Mémoire indiquant un moyen pratique et à la portée de tout le monde, de contrôler l'exactitude des compteurs à gaz d'éclairage ou à eau, ainsi que les causes qui peuvent modifier l'exactitude des appareils actuellement employés.

19° **Ascenseurs.** — Étude complète sur les différents systèmes d'ascenseurs ou monte-charges en usage pour le transport des personnes ou des choses dans les habitations, usines, etc.

L'auteur devra indiquer les meilleurs moyens à employer pour éviter les accidents

20° **Couvertures.** — Étude des nouveaux modes de couvertures des habitations, dépendances, établissements industriels, hangars, etc.

Inclinaison. — Prix de revient comparatifs. — Poids par mètre carré. — Durée. — Entretien. — Influence de la chaleur, de la neige et du froid. — Imperméabilité. — Construction de la ferme au point de vue de la lumière.

21° **Pavages.** — Étude comparative et raisonnée des différents pavages applicables aux habitations, à l'industrie, etc.

Leur stabilité. — Prix de revient comparatifs. — Leurs avantages dans des conditions déterminées (industries de différentes natures). — Durée. — Entretien. — Imperméabilité.

22° **Maçonnerie.** — Étude des matériaux de construction exploités et employés dans la région du Nord.

23° **Chemins de fer.** — Comparaison entre les différents systèmes de locomotives à grande vitesse, employées sur les chemins de fer français et étrangers, au point de vue de la stabilité, de la vitesse, de la

montée des rampes, de la production de vapeur, de la consommation de combustible, etc. Rechercher quels moyens on pourrait employer pour augmenter la vitesse de marche et les mesures qu'il conviendrait d'adopter pour augmenter la vitesse commerciale.

24° **Tramways.** — Mémoire sur la question des tramways au point de vue 1° de la construction, 2° de la traction et de l'exploitation.

Chacune de ces parties peut être traitée séparément.

25° **Applications de l'électricité.** — Étude complète des applications industrielles de l'électricité soit au transport de l'énergie soit à la production de la lumière.

Décrire notamment les procédés employés pour produire, transporter, emmagasiner ou transformer l'électricité.

26° Étude sur les applications des appareils téléphoniques.

27° Machine motrice à air chaud à l'usage de la petite industrie et des fermes agricoles.

28° **Rouissage du lin.**

NOTA. — Voir plus loin les prix spéciaux.

II. — FILATURE ET TISSAGE.

A. — Etudes sur la culture, le rouissage et le teillage du lin.

PRIX SPÉCIAUX

**4.000 francs seront répartis entre les solutions des
différentes questions suivantes :**

NOTA. — Voir plus loin III des prix spéciaux.

1° **Culture.** — Déterminer une formule d'engrais chimiques donnant, dans un centre linier, une récolte plus considérable en graines et en filasse, et indiquer les changements à y apporter suivant la composition des terres des contrées voisines.

2° Idem. — Installer des champs d'expériences de culture de lin à bon marché, dans le sens d'une grande production en graines et en filasse de qualité ordinaire.

Récompenses en argent à tous ceux qui, ayant installé ces champs d'expériences, auront réalisé un progrès sérieux et obtenu des résultats appréciables certifiés par l'une ou l'autre des Sociétés d'Agriculture du Nord de la France.

3° **Rouissage.** — Méthode économique du rouissage sur terre.

Supprimer le plus de main-d'œuvre possible et rechercher ce qui pourrait être fait pour hâter l'opération, de façon à éviter les contre-temps causés par l'état atmosphérique.

4° Idem. — Méthode économique de rouissage industriel.

L'auteur devra donner la description des appareils employés, tant pour le rouissage proprement dit que pour le séchage des pailles rouies, le prix de revient du système employé et toutes les données nécessaires à son fonctionnement pratique.

Les diverses opérations décrites devront pouvoir être effectuées en toutes saisons. Leur coût, amortissement, intérêts et main-d'œuvre comprise ne devra, dans aucun cas, dépasser celui d'un bon rouissage rural.

5° **Broyage et teillage.** — Machine à broyer travaillant bien et économiquement.

6° Idem. — Machine à teiller rurale économique.

Bien qu'il paraisse favorable au point de vue économique d'avoir une seule machine pour faire successivement le broyage et le teillage, néanmoins toute broyeurse et toute teilleuse, de création nouvelle, donnant de bons résultats, seraient récompensées.

Ces machines devront être simples de construction, faciles d'entretien et d'un prix assez modéré afin d'en répandre l'emploi dans les campagnes.

B. — Transport du Lin en paille.

7° — Trouver, au point de vue de la facilité et de l'économie du transport des lins en paille non rouis, un moyen pratique d'en réduire le volume, de façon à en former des colis très compacts, sans en avoir à redouter la fermentation pendant le trajet maritime ou par toute autre voie

C. — Peignage du Lin.

8° — Indiquer les imperfections du système actuel de peignage du lin et l'ordre d'idées dans lequel devraient se diriger les recherches des inventeurs.

9° — Présenter une machine à peigner les lins, évitant les inconvénients et imperfections des machines actuellement en usage, en donnant un rendement plus régulier et plus considérable.

D. — Travail des Étoupes.

10° **Cardage.** — Etudier dans tous ses détails, l'installation complète d'une carderie d'étoupes (grande, petite, moyenne). Les principales conditions à réaliser seraient : une ventilation parfaite, la suppression des causes de propagation d'incendie, la simplification du service de pesage, d'entrée et de sortie aux cardes, ainsi que de celui de l'enlèvement des duvets.

On peut répondre spécialement à l'une ou l'autre partie de la question. — Des plans, coupes et élévations devront, autant que possible, être joints à l'exposé du ou des projets.

11° — Etude sur la ventilation complète de tous les ateliers de filature de lin.

Examiner le cas fréquent où la salle de préparations, de grandes dimensions et renfermant beaucoup de machines, est un rez-de-chaussée voûté, surmonté d'étage.

E. — Filature du Lin.

12° **Métiers à curseur.** — Étude sur leur emploi dans la filature de lin ou d'étoupe.

De nombreux essais ont été faits jusqu'ici dans quelques filatures sur les métiers à curseur, on semble aujourd'hui être arrivé à quelques résultats; on demande d'apprécier les inconvénients et les avantages des différents systèmes basés sur des observations datant pour l'un d'eux au moins d'une année.

F. — Filterie.

13° — Études sur les diverses méthodes de **glaçage et de lustrage des fils retors de lin ou de coton.**

G. — Tissage du Lin

14° — Mémoire sur les divers systèmes de **cannetières** employés pour le tramage du lin. On devra fournir des indications précises sur la quantité du fil que peuvent contenir les cannettes, sur la rapidité d'exécution, sur les avantages matériels ou les inconvénients que présente chacun des métiers ainsi que sur la force mécanique qu'ils absorbent.

15° **Encolleuses.** — Trouver le moyen d'appliquer à la préparation des chaînes de fil de lin, les encolleuses séchant par contact ou par courant d'air chaud usitées pour le coton.

Cette application procurerait une véritable économie au tissage de toiles, la production d'une encolleuse étant de huit à dix fois supérieure à celle de la pareuse écossaise employée actuellement.

16° — Étude sur les causes auxquelles il faut attribuer pour la France le **défaut d'exportation des toiles de lin**, même dans les colonies sauf l'Algérie, tandis que les fils de lin, matières premières de ces toiles, s'exportent au contraire en certaines quantités.

L'auteur devra indiquer les moyens que devrait employer notre industrie toilière pour développer l'exportation de ses produits.

I. — Ramie et autres Textiles analogues.

17° — Étude complète sur le dégommeage et la filature de la Ramie de toutes les provenances et des autres textiles analogues.

J. — Travail du Coton.

18° — Étude sur les cardes à chapelet de divers systèmes et comparaison de ces machines avec les autres systèmes de cardes, telles que les cardes à chapeau, cardes mixtes et cardes à hérisson, tant au point de vue du cardage, des avantages et des inconvénients, qu'au point de vue économique.

19° Étude comparative entre la filature sur renvideur et la filature sur continu.

Le travail devra envisager les avantages et les inconvénients des deux systèmes : 1° Au point de vue de la filature des divers numéros, des divers genres de filés et de leur emploi ultérieur ; 2° au point de vue économique.

K. — Travail de la laine.

20° **Filature de laine.** — Des récompenses seront accordées au meilleur travail sur l'une des opérations que subit la laine avant la filature, telles que : dégraissage, cardage, ensimage, lissage, peignage.

21° — A l'auteur du meilleur mémoire sur la comparaison des diverses **peigneuses de laine** employées par l'industrie.

22° — Étude sur les différents systèmes de **métiers à curseurs** employés dans la filature et la retorderie du coton et de la laine.

23° — Au meilleur travail sur le **renvideur** appliqué à la laine ou au coton.

Ce travail devra contenir une étude comparative entre :

1° Les organes destinés à donner le mouvement aux broches, tels que tambours horizontaux, verticaux, broches à engrenages, etc. ;

2° Les divers systèmes de construction de chariots considérés principalement au point de vue de la légèreté et de la solidité ;

3° Les divers genres de contre-baguettes.

L'auteur devra formuler une opinion sur chacun de ces divers points.

24° — A l'auteur du meilleur mémoire donnant les moyens pratiques et à la portée des fabricants ou directeurs d'usines, de reconnaître la présence dans les peignés et les fils de laine, des substances étrangères qui pourraient y être introduites frauduleusement.

L. — Graissage.

25° — Étude sur les différents modes de graissage applicables aux machines de préparation et métiers à filer ou à tisser, en signalant les inconvénients et les avantages de chacun d'eux.

NOTA. — Voir plus loin les prix spéciaux.

III. — ARTS CHIMIQUES ET AGRONOMIQUES.

1° **Brasserie.** — Étude des différentes opérations concernant la brasserie, notamment la conservation des levains, l'emploi de la filtration et le choix des meilleurs appareils.

2° **Sucrierie.** — Indiquer un moyen suffisamment exact et rapide, qui permette de constater la quantité de **matières organiques** contenues dans un jus pendant la fabrication du sucre, principalement au moment de la défécation.

3° — Étudier les altérations que subissent les **sirops de betteraves** après leur cuite et rechercher les moyens de prévenir ces altérations

4° **Distillerie.** — Étudier la **fermentation** des jus de betteraves, des mélasses et autres substances fermentescibles, dans le but d'éviter la formation des alcools autres que l'alcool éthylique.

5° — Étudier l'influence de la température sur la quantité d'alcool obtenue dans la fermentation des matières sucrées.

6° Etude et procédés pour le dosage individuel des différents alcools et des huiles essentielles qui se produisent pendant la fermentation, et sont contenus dans les alcools du commerce.

7° **Blanchiment.** — Guide-memento du **blanchisseur** de fils et tissus de lin, de coton, etc.

Le travail demandé devrait avoir le caractère d'un guide pratique contenant tous les renseignements techniques de nature à faciliter la mission du chef d'atelier, tels que description des méthodes et appareils employés, produits chimiques, dosages. etc., etc.

8° — Comparer les procédés de **blanchiment, d'azurage et d'apprêt** des fils et tissus de **lin** en France, en Alsace et en Angleterre; faire la critique raisonnée des différents modes de travail.

9° — Même question pour les fils et tissus de **coton** simples et retors.

10° — Même question pour les fils et tissus de **laine**.

11° — Étudier spécialement l'action du blanchiment sur les lins de diverses provenances.

On ne sait à quelle cause attribuer les différences de teintes qui existent entre

les fils de lin du pays et celles des lins de Russie traités par les mêmes méthodes de blanchiment ; rechercher quelles sont les raisons qui déterminent de semblables anomalies.

12° — Indiquer les meilleurs procédés à employer pour blanchir les fils et tissus de jute et les amener à un blanc aussi avancé que les fils et tissus du lin. — Produire les types et indiquer le prix de revient.

13° — Moyen économique de préparation de l'**ozone** et de l'**eau oxygénée** et expériences sur les applications diverses de ces produits, et en particulier au blanchiment des textiles.

14° — Étude du blanchiment par l'électricité.

15° — Étude sur la situation actuelle du blanchiment de la soie, de la laine, du coton et du lin par d'autres produits que les hypochlorites alcalins et l'acide sulfureux.

16° **Teinture.** — Étude chimique sur une ou plusieurs **matières colorantes** utilisées ou utilisables dans les teintureries du Nord de la France.

17° — Recherche sur les meilleures méthodes propres à donner plus de solidité aux **couleurs organiques artificielles** employées en teinture

18° — Indiquer les moyens à employer pour donner aux **fils de lin et de chanvre**, après la teinture, l'**éclat** que conserve le fil de jute teint.

19° — Même étude pour le **Coton** et la **Ramie**.

20° Étude des moyens propres à déterminer la valeur industrielle et le pouvoir adhésif des gommés arabiques et autres produits d'encollage (apprêts et gommage des étiquettes).

21° — Étude comparative des divers procédés et matières colorantes différentes, utilisées pour la teinture des **tolles bleues**, de lin ou de chanvre, au point de vue du prix de revient, de l'éclat et de la solidité de la couleur, dans les circonstances diverses d'emploi de ces étoffes.

22° — Présentation, par un teinturier de la région du Nord, des plus beaux échantillons de teinture en **couleurs dites de fantaisie**, réalisés par lui, avec des matières colorantes de son choix, sur fils et tissus de lin, chanvre, coton, soie et laine avec indication des prix de façon exigés et description des procédés employés.

23° — Étude sur un genre d'impression sur tissus qui pourrait recevoir dans le Nord une application pratique.

24° — Indiquer un procédé de teinture sur fil de lin donnant le **rouge d'Andrinople** aussi beau et aussi solide que ce qui se fait actuellement sur coton.

On devra présenter des échantillons à l'appui.

25° Etude chimique des perfectionnements à apporter dans la fabrication du **Phosphore**.

26° **Outremer**. — Étude sur la composition chimique de l'**Outremer** et sur les caractères qui différencient les variétés de diverses couleurs, ainsi que sur les causes auxquelles il faut attribuer la décoloration de l'outremer artificiel par l'alun.

27° **Huiles**. — Étudier les propriétés chimiques et physiques des différentes **huiles** liquides ou concrètes et **grasses** d'origine végétale, minérale ou animale, en vue de faciliter l'analyse de leurs mélanges.

28° **Houilles** — Étudier les causes de l'altération que subissent les **houilles** de diverses provenances exposées à l'air, soit sous hangar, soit sans abri, durant un temps plus ou moins long, et les moyens d'y remédier.

29° **Eaux vannes**. — Epuration et utilisation des **eaux vannes** industrielles et ménagères.

30°. — **Analyse**. — Étude sur le partage de la potasse et de la soude, dans un mélange de chlorures, sulfates et autres sels de ces bases, pour des conditions déterminées de température et de concentration.

31° **Synthèse**. — Etude sur un cas de **synthèse en chimie organique** ayant donné lieu ou pouvant donner lieu à une application industrielle.

32° **Agronomie**. — Expériences (faites dans la région du Nord) sur une **culture de plante industrielle** (*lin, tabac, etc.*), par l'emploi exclusif d'engrais chimiques, comparés aux engrais ordinaires; influence sur plusieurs récoltes successives.

33° — Etude sur les différents **gisements de phosphate**.

34° **Zootéchnie**. — Étude sur la ou les meilleures **raças bovines** à entretenir dans le Nord de la France.

35° — **Rouissage du lin**. (Etude chimique et agronomique)

NOTA. — Voir plus loin les prix spéciaux.

IV. — COMMERCE, BANQUE ET UTILITÉ PUBLIQUE.

SECTION I. — *Commerce et Banque.*

1° **Répartition de l'impôt.** — Examiner les moyens pratiques de répartir d'une manière aussi équitable que possible l'impôt sur les patentes.

2° **Histoire de la distillerie** dans la région du Nord, ses commencements, ses progrès, son état actuel, ses rapports avec l'agriculture

3° **Étude sur le commerce et l'industrie à l'étranger.** — La Société demande surtout une étude faite de visu, portant particulièrement sur une ou plusieurs branches de commerce et d'industrie intéressant notre région; principalement comme comparaison de puissance sur notre marché intérieur contre l'importation, et sur les marchés étrangers pour l'exportation.

4° **Étude sur les causes auxquelles il faut attribuer pour la France, le défaut d'exportation des toiles de lin**, même dans ses colonies, sauf l'Algérie, tandis que les fils de lin, matières premières de ces toiles, s'exportent au contraire, en certaines quantités.

L'auteur devra indiquer les moyens que devrait employer notre industrie toilière pour développer l'exportation de ses produits.

5° **Étude comparative spéciale sur le commerce en France et en Angleterre.** — Développer les différences essentielles qui existent dans l'organisation du commerce en France et en Angleterre

6° **Anciennes industries du Nord.** — Rechercher quelles sont les causes de la disparition ou de l'amoindrissement de certaines industries de notre région, notamment la raffinerie de la sucrerie, de la tannerie, des tapisseries, dentelles et des arts céramiques. Indiquer les moyens susceptibles de les faire revivre ou progresser.

7° Industries et commerces créés ou en progrès depuis 50 ans dans la région du Nord. — Indiquer les causes auxquelles sont dûs ces créations et ces progrès.

8° Etude sur les transports en général et en particulier pour ceux de la région du Nord. — Rechercher les moyens par lesquels on pourrait favoriser, relativement aux transports, l'industrie et le commerce de notre région, soit par la concurrence, soit par une classification et une tarification meilleures que celles actuelles, soit enfin par certaines mesures permettant aux intéressés de se défendre contre les abus inhérents à certains monopoles de transports.

9° Les ports de commerce. — Décrire les engins les plus perfectionnés de chargement et de déchargement rapides et économiques ; signaler les institutions de magasinage, de crédit ou autres, qui ont leur place marquée dans les grands ports de commerce.

Les concurrents, dans leur exposé, se placeraient utilement au point de vue spécial du port de Dunkerque.

NOTA.— Voir plus loin les prix spéciaux.

SECTION II. — *Utilité Publique.*

1° Contributions directes. — Manuel pratique permettant à tout contribuable de se rendre compte, par un calcul simple, des bases sur lesquelles sont établis dans la région du Nord : 1° le revenu qui sert d'assiette à la contribution foncière ; 2° le droit à payer pour une porte cochère, charretière ou de magasin ; 3° l'impôt pour chaque porte ou fenêtre suivant les étages et les localités ; 4° les centimes additionnels au principal de la contribution des patentes, et le classement de ces patentes ; 5° la cote mobilière ; 6° la contribution des poids et mesures ; 7° la contribution additionnelle destinée aux dépenses d'une Chambre de commerce.

L'auteur devra donner des exemples à l'appui, de manière à guider complètement le contribuable dans les réclamations qu'il serait en droit de faire valoir.

2° Salaires. — Comparer avec chiffres et documents précis les salaires payés aux ouvriers d'une ou de plusieurs industries lilloises à différentes époques depuis la création de cette industrie.

3° **Immigration.** — Étude sur l'immigration des campagnes dans les centres industriels de la région du Nord. — Quelle en a été l'étendue depuis le commencement du siècle. — Quelles en ont été les causes et les conséquences.

4° **Accidents de fabriques.** — Mémoire sur les précautions à prendre pour éviter les accidents dans les ateliers et établissements industriels.

L'auteur devra indiquer les dangers qu'offrent les machines et les métiers de l'industrie qui sera étudiée et ce qu'il faut faire pour empêcher les accidents :

1° Appareils préventifs ;

2° Recommandations au personnel.

On devra décrire les appareils préventifs et leur fonctionnement.

Les recommandations au personnel, contre-mâtres, surveillants et ouvriers, devront être détaillées, puis résumées pour chaque genre de machines, sous forme de règlements spéciaux à afficher dans les ateliers, près desdites machines.

5° **Intoxications industrielles.** — Mémoire sur l'action, au point de vue sanitaire, des dérivés de la houille, et particulièrement de celles de ces substances qui trouvent leur application dans la teinture.

6° **Hygiène industrielle.** — Mémoire sur les moyens de remédier, pour la santé des ouvriers employés dans les filatures de lin ou de coton, aux inconvénients qui résultent de la suspension des poussières et fibrilles végétales dans l'air des ateliers.

7° **Hygiène industrielle.** — Étude sur les maladies habituelles aux ouvriers du département du Nord suivant leurs professions diverses, et sur les mesures d'hygiène à employer pour chaque catégorie d'ouvriers.

Cette étude pourra ne porter que sur une catégorie d'ouvriers (tissage, teinture, mécanique, agriculture, filature, houillères, etc.).

8° **Assistance publique** — Étude des secours publics à donner à domicile ou dans les établissements hospitaliers aux ouvriers malades, et aux ouvriers trop chargés de famille, aux veuves d'ouvriers, aux orphelins d'ouvriers, aux ouvriers étrangers.

9° **Étude sur la vie au meilleur marché possible**, pour l'ouvrier lillois en particulier. Rechercher les moyens pratiques, à la portée et en harmonie avec notre organisation sociale pour donner aux travailleurs le plus de bien-être possible avec les ressources dont ils disposent généralement.

10° **Petit manuel pratique d'hygiène, physique et morale des travailleurs.** — Études sur les règles, devoirs et droits des

ouvriers, et sur les moyens pratiques d'améliorer leur bien être physique et moral.

11° **Denrées alimentaires.** — Étude sur l'institution, dans les grands centres, d'un système public de vérification des denrées alimentaires, au point de vue de leur pureté commerciale et de leur innocuité sanitaire.

12° **Logements insalubres.** — Étude de législation sanitaire sur les logements insalubres.

L'auteur devra préciser les circonstances qui, en hygiène publique, constituent les « logements insalubres » ; comparer la législation française à cet égard, aux législations étrangères, particulièrement anglaise et hollandaise ; en démontrer les lacunes, et indiquer les améliorations dont serait susceptible la loi du 13 avril 1850.

13° **Assainissement des villes.** — Ensemble des mesures, travaux d'édilité, réalisations diverses, les plus propres à maintenir la salubrité du sol, des eaux et de l'atmosphère d'une ville industrielle de 50,000 à 200,000 habitants.

14° **Bains et Lavoirs publics.** — Installations et moyens d'exploiter à bon marché des établissements de bains et lavoirs publics.

NOTA. — Voir plus loin les prix spéciaux.

Prix spéciaux fondés par des Donations ou autres Libéralités.

I. — DONATION DE M. KUHLMANN

Des médailles en or, de la valeur de 500 fr. chacune, seront accordées pour les progrès les plus signalés dans la région :

- 1^o Une médaille pour la fabrication du sucre ;
- 2^o Une médaille pour la distillation ;
- 3^o Une médaille pour le blanchiment ;
- 4^o Une médaille pour la teinture ;
- 5^o Encouragement pour l'enseignement des sciences appliquées à l'industrie.

II. — PRIX DE 1000 FRANCS.

La Société décernera **deux prix de 1000 fr.** aux auteurs dont les travaux auront contribué à développer ou à perfectionner d'une façon réelle les industries de la région.

III. — PRIX POUR L'INDUSTRIE LINIÈRE.

(4.000 francs à décerner).

La Société consacrera une somme de **2000 francs** à récompenser, s'il y a lieu, les solutions satisfaisantes données à l'une ou l'autre des six premières questions du programme de filature et tissage.

MM. Edouard AGACHE pour le rouissage et Edmond FAUCHEUR pour le teillage ajouteront chacun une somme de **1000 francs**, de telle sorte que la Société Industrielle pourra, par des prix s'élevant au total à **4000 fr.**, récompenser les progrès que l'on aura fait faire à la culture, au rouissage et au teillage du lin.

IV. — ARTS CHIMIQUES (DONATION ANONYME).

Un prix de 500 fr., auquel la Société joindra **une médaille**, sera décerné à l'auteur de tout travail de chimie pure ou appliquée, dont les conséquences, au point de vue pratique, seront jugées d'une importance suffisante.

V. — PRIX LÉONARD DANEL.

Une somme de 500 francs est mise, par M. Léonard DANEL, à la disposition du Conseil d'Administration, pour être donnée par lui comme récompense à l'œuvre qu'il en reconnaîtra digne.

VI. — TEINTURE (PRIX ROUSSEL).

Un prix de 500 fr., auquel la Société joindra **une médaille**, sera décerné à l'auteur du meilleur mémoire sur la détermination de la nature chimique des différents noirs d'aniline.

VII. — PRIX OFFERTS PAR LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE AUX ÉLÈVES DES COURS
DE FILATURE ET DE TISSAGE FONDÉS PAR LA VILLE DE LILLE
ET LA CHAMBRE DE COMMERCE.

Des certificats seront accordés au concours par la Société Industrielle aux personnes qui suivent les cours de filature et de tissage, fondés par la Ville et la Chambre de Commerce.

Des médailles d'argent et de bronze pourront, en outre, être décernées aux lauréats les plus méritants.

CONDITIONS DU CONCOURS.

Les candidats seront admis à concourir sur la présentation du professeur titulaire du cours, d'après une note constatant leur assiduité.

L'examen sera fait par une Commission de six membres composée de deux filateurs de lin, de deux filateurs de coton et de deux fabricants de tissus.

VIII. — COMPTABLES.

La Société offre des médailles, du module de celles de la Société, à des employés, comptables ou caissiers, pouvant justifier devant une

Commission nommée par le comité du commerce, de longs et loyaux services chez un des membres de la Société Industrielle habitant la région du Nord.

La durée des services ne devra pas être moindre de 25 ans.

IX — CONCOURS DE LANGUES ÉTRANGÈRES.

Prix offerts par les membres du Conseil d'Administration.

SECTION A (EMPLOYÉS).

Une somme de 300 francs sera affectée à récompenser des jeunes gens de 16 à 24 ans, justifiant d'un séjour d'un an au moins dans une maison de banque, de commerce ou d'industrie, et qui auront fait preuve de connaissances pratiques en anglais ou en allemand.

Trois prix seront affectés, s'il y a lieu, à chacune de ces langues.

SECTION B (ÉLÈVES).

Une somme de 300 francs sera affectée à des prix pour les élèves des cours publics et des diverses écoles de la région, ayant au moins 15 ans, se préparant aux carrières commerciales et industrielles, et qui auront obtenu les meilleures notes en anglais ou en allemand.

Deux ou trois prix seront affectés à chacune de ces langues

Conditions du Concours.

1. — Les candidats devront se faire inscrire pour le concours avant le 1^{er} novembre, et le concours aura lieu du 15 novembre au 15 décembre.

2. — Tout candidat devra fournir une déclaration signée de sa main, attestant qu'il n'est pas né de parents anglais ou allemands, ou originaires de pays où sont parlées les langues allemande ou anglaise.

3. — Il devra en outre établir qu'il est né en France. La même déclaration comportera l'indication de l'établissement dans lequel il est employé, ou de l'école dont il a suivi les cours.

4. — Les lauréats des années précédentes sont exclus du concours.

5. — Le même candidat pourra recevoir la même année un prix pour chacune des deux langues.

6. — Une médaille pourra être décernée aux lauréats les plus méritants

7. — Une Commission de six membres, dont trois pour l'anglais et trois pour l'allemand, sera choisie dans la Société par le Comité du Commerce.

8. — Les candidats feront deux compositions, l'une en version, l'autre en thème, dont les textes seront choisis par la Commission.

9. — Les candidats qui présenteront à la Commission les meilleures compositions concourront seuls pour l'examen oral.

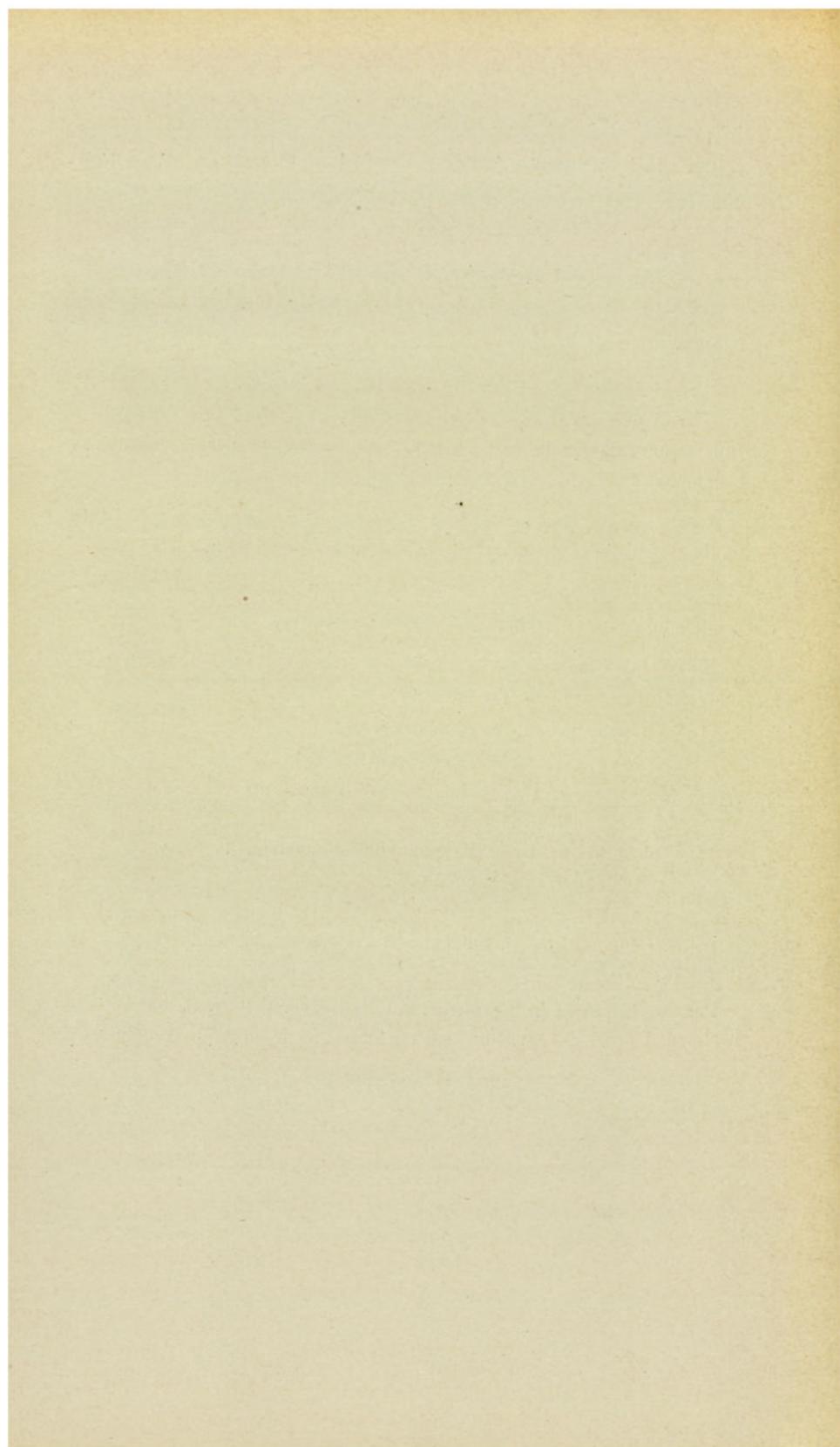
10. — Les candidats seront avisés par lettres en temps opportun des jours et heures fixés pour ces épreuves.

11. — Les matières de ce concours seront :

- a. Une traduction sur manuscrit ;
- b. Une dictée ;
- c. Une correspondance commerciale ;
- d. Un examen oral.

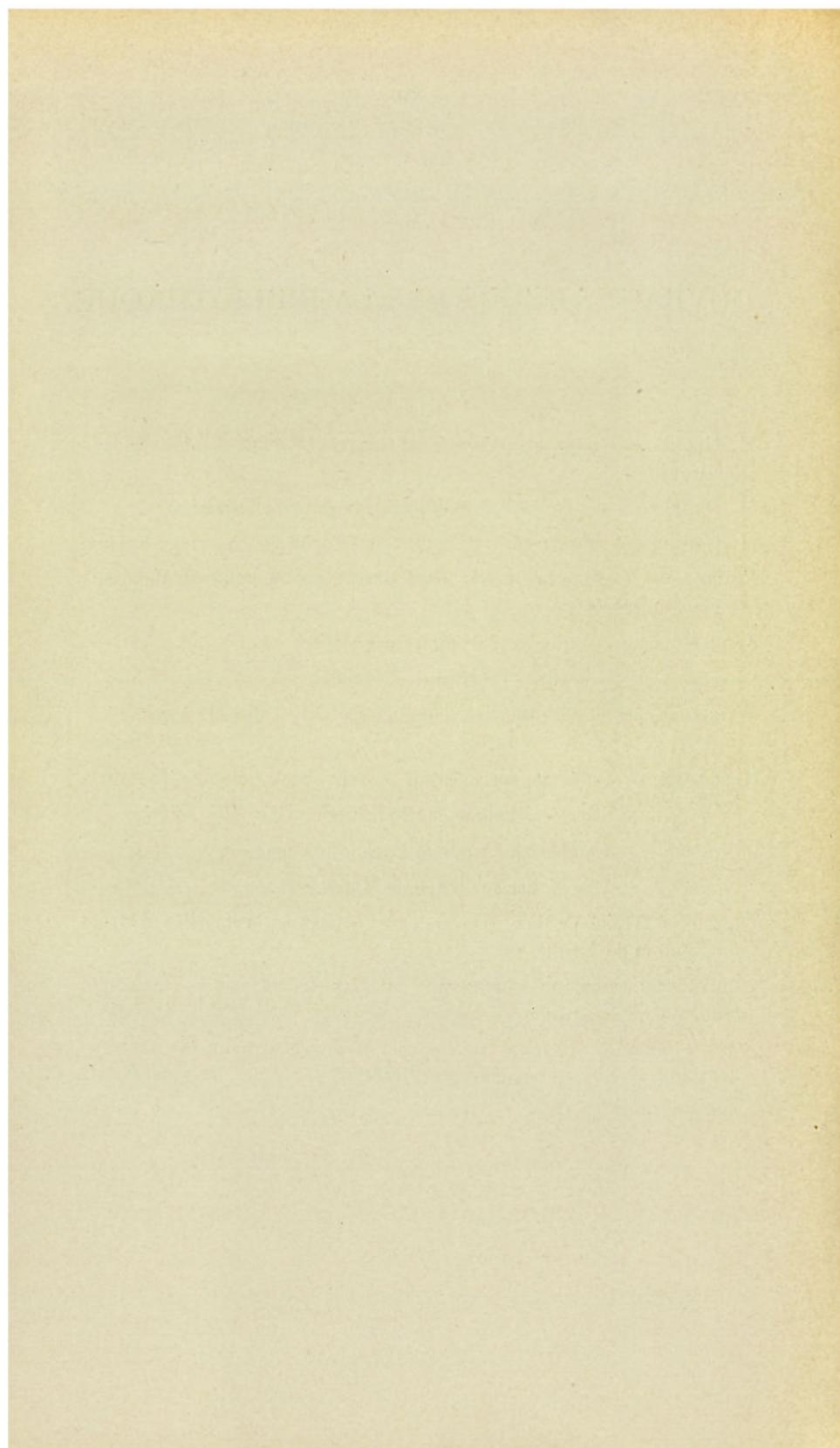
N. B. Pour la dictée en allemand, la Commission tiendra compte de l'écriture.

Pour les employés de commerce, la Commission s'attachera tout particulièrement à poser des questions sur les termes de la pratique commerciale.



OUVRAGES REÇUS PAR LA BIBLIOTHÈQUE

- M. GRUNER. — Rapports présentés au Congrès international des accidents du travail.
- M. DEHERAIN. — Travaux de la Station agronomique de Grignon.
- M. GRUSON. — Etude sur les moyens de franchir les chutes des canaux.
- FISCHER. — Compte rendu des expériences agronomiques de Montreuil, au conseiller général.
- J. DE MOLLINS. — Les eaux d'égout (manuscrit).
— Rules for Electrical Installations.
- WITZ. — Théorie des machines thermiques. — Les Moteurs à gaz.
Don de l'auteur.
- HENRIVAUX. — Différents ouvrages sur le verre et les produits réfractaires.
— Société technique de l'Industrie du Gaz, 16^e Congrès.
- CHEVALIER. — La Médecine gratuite dans les campagnes.
— Une Notice sur le Cercle Mulhousien.
- VILLON. — Traité pratique des matières colorantes artificielles dérivées du goudron de houille.
- SOCIÉTÉ TECHNIQUE DE L'INDUSTRIE DU GAZ EN FRANCE. — Compte rendu du 16^e congrès.
Don de la Société.
- CONSEIL GÉNÉRAL DU NORD. — Rapport et procès verbaux des délibérations du Conseil. — Session d'août 1889.
Don du Préfet.
-



SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES.

SOCIÉTAIRES NOUVEAUX

Admis du 1^{er} Janvier au 31 Mars 1890.

Nos d'ins- cription.	MEMBRES ORDINAIRES.			COMITÉS
	Noms.	Professions.	Résidence.	
609	ERNEST SOLVAY	Manufacturier	Bruxelles....	A. C.
610	ALFRED SOLVAY	id.	id	A. C.
611	LESCŒUR	Professeur à la Faculté de l'Etat	Lille.....	A. C.
612	BANTEGNY.....	Prof. de teinture..	Roubaix....	A. C.
613	HENRIVAUX	Directeur des manufact. de glaces de St-Gobain.	St-Gobain....	A. C.
614	CHAPUY.....	Ingén. des Mines..	Lille	G. C.
615	GHESEQUÏÈRE.....	Directeur des usines de Bische.....	Paris	G. C.
616	PICHON	Constructeur.....	Fives-Lille...	G. C.
617	FLIPOT.....	id.	id. ...	G. C.

La Société n'est pas solidaire des opinions émises par ses Membres dans les discussions, ni responsable des Notes ou Mémoires publiés dans le Bulletin.