

SOMMAIRE DU BULLETIN N° 100.

	PAGES
1 ^{re} PARTIE. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :	
Assemblée générale mensuelle.....	267
2 ^e PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS (procès-verbaux des séances) :	
Comité du Génie civil, des Arts mécaniques et de la Construction.	272
Comité des Arts chimiques et agronomiques.....	274
— du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique.....	276
3 ^e PARTIE. — TRAVAUX DES MEMBRES :	
A. — <i>Analyse</i> :	
M. P. SÉE. — La question monétaire	270
B. — <i>In extenso</i> :	
M. PAUL SÉE, — Économiseurs-réchauffeurs.....	277
M. KESTNER. — Monte-acide pour l'acide nitrique.....	309
M. DELEBECQUE. — Nouveaux types de locomotives.....	317
M. LENOBLE. — Densité des corps pulvérulents.....	323
4 ^e PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS :	
Liste des Sociétaires.....	331
Liste des travaux des membres.....	359
Bibliographie.....	381
Bibliothèque.....	383
Nouveaux membres.....	384

SOMMAIRE DU BULLETIN N° 100

1^{er} PARTIE. — Travaux de la Société.

200. — Travaux de la Société.

2^e PARTIE. — Travaux des Comités (Comité central, Comités locaux).

201. — Comités locaux.

202. — Comités locaux.

203. — Comités locaux.

3^e PARTIE. — Travaux des Comités.

204. — Comités locaux.

205. — Comités locaux.

206. — Comités locaux.

4^e PARTIE. — Travaux divers.

207. — Comités locaux.

208. — Comités locaux.

209. — Comités locaux.

210. — Comités locaux.

211. — Comités locaux.

212. — Comités locaux.

213. — Comités locaux.

214. — Comités locaux.

215. — Comités locaux.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France

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

BULLETIN TRIMESTRIEL

N° 400.

25° ANNÉE. — Troisième Trimestre 1897.

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

Assemblée générale mensuelle du 28 juin 1897,

Présidence de M. KOLB, Vice-Président.

MM. Buisine et Dantzer inscrits à l'ordre du jour s'excusent de ne pouvoir assister à la séance. M. le Recteur s'excuse également.

M. LE PRÉSIDENT dit que M. Dantzer devait parler du métier Northrop. Les industriels du pays tiendraient à être fixés sur la valeur de ce métier qui fait beaucoup parler de lui en Amérique.

M. le Président demandera au Conseil de déléguer M. Dantzer pour aller étudier le métier qui fonctionne, paraît-il, à Flers (Orne) en ce moment.

Correspondance. M. SCHUNCK, président de *The Society of chemical industry* de Londres a demandé des renseignements sur l'emploi des couleurs artificielles à la Manufacture des Gobelins. Le nécessaire a été fait.

Concours. Nous avons reçu de nombreuses demandes de programme de concours.

Excursions. Le 27 juin, une délégation de la Société s'est rendue aux ateliers de M. Crépelle-Fontaine à la Madeleine pour voir fonctionner un extincteur inventé par M. Vigerie, notre collègue. Les expériences ont parfaitement réussi et M. le Président félicite M. Vigerie de ce succès.

Très prochainement, la Société visitera l'Ascenseur des Fontinettes. Des convocations seront envoyées en temps utile.

Conversion
de l'emprunt
de la
Société
Industrielle.

M. LE PRÉSIDENT annonce que la grande majorité des membres qui ont souscrit à l'emprunt 4 1/2 % émis en 1892, ont accepté la conversion en 3 1/2 %. On peut donc considérer cette conversion comme effectuée. Les titres seront échangés incessamment.

Tirage
des obligations.

M. le Trésorier procède au tirage des obligations qui a lieu chaque année avant le 4^{er} juillet.

Les numéros sortants sont :

125 — 155 — 93 — 189

Communications :

M. Lenoble.
—
Densité
des corps
pulvérulents.

La détermination de la densité des corps pulvérulents est difficile. Les méthodes réputées les meilleures présentent encore certaines causes d'erreur dues à la poussée de l'air et à l'air interposé.

La méthode proposée par M. Lenoble a pour but précisément de faire disparaître ces causes d'erreur.

M. LENOBLE entre dans ce détail des opérations à effectuer, consistant en pesées successives qui permettent de poser une série d'équations qu'il suffit de résoudre pour obtenir la densité cherchée.

La formule exacte trouvée peut être simplifiée si on considère que certains termes n'affectent que le 4^e décimale.

M. le Président remercie M. Lenoble et le prie de vouloir bien remettre une note détaillée pour le Bulletin.

M. Delebecque.
La locomotive
Compound.

Pour augmenter la puissance des locomotives, les Compagnies de chemin de fer, n'ont pas eu d'autre ressource, pour des raisons de construction, que d'augmenter la pression de la vapeur dans les chaudières. Il en est résulté que dans la marche à pleine admission, pour ne pas laisser échapper la vapeur à une trop haute pression, il a fallu la faire détendre dans un second cylindre plus grand que le premier. On a obtenu ainsi une augmentation de puissance et une meilleure utilisation.

Les locomotives à grande vitesse construites d'après ces principes ont donné des résultats remarquables et la Compagnie du Nord a pensé à remorquer également ses trains de marchandises par des locomotives compound de façon à les faire marcher à une allure plus accélérée. Les essais faits dans cette voie ont montré que le système était très avantageux, et 50 locomotives de ce genre ont été commandées.

M. le Président remercie M. Delebecque de tenir la Société au courant des progrès réalisés par la Compagnie du Nord. Il fait remarquer que l'industrie et le public profiteront grandement de ces améliorations dont l'un des principaux avantages sera de diminuer considérablement l'encombrement des grandes lignes.

M. P. Sée.
La question
monétaire.

Dans la dernière Assemblée générale, M. P. Sée a donné l'opinion des bimétallistes; il donne aujourd'hui celle des monométallistes.

Les pays neufs au point de vue industriel, semblent devoir devenir monométallistes. On peut donner comme exemple le Japon qui vient d'adopter l'étalon d'or. Les Américains seuls, grands producteurs d'argent, désirent le bimétallisme.

Il n'est pas possible d'établir un rapport fixe entre la valeur de l'or et de l'argent : on ne veut plus de la monnaie d'argent, qu'on trouve trop lourde. C'est une erreur de croire que ce sont les pays à étalon d'argent qui envoient le plus de blés en France pour faire concurrence à nos agriculteurs. Depuis 2 ans les Indes ne nous ont rien envoyé. On craint que l'or ne vienne à manquer, mais les pays pauvres n'ont pas plus de ressource pour acheter de l'argent que de l'or.

Si le bimétallisme était rétabli, on verrait l'or disparaître des pays où la frappe libre de l'argent serait autorisée, etc., etc.

M. P. Sée donne ensuite toutes les solutions proposées pour résoudre la question. Il termine en disant que pour le moment il ne voit rien de mieux que de garder le *statu quo*.

M. le Président remercie M. P. Sée de son intéressante étude qui vient compléter celles qui ont déjà été publiées sur le même sujet dans nos bulletins. Il demande à M. De Swarte, trésorier-payeur général, dont la compétence en cette matière est indiscutable, s'il n'a rien à ajouter à la communication de M. P. Sée.

M. DE SWARTE dit qu'il en est encore lui-même à chercher une solution. Ce sont des travaux comme ceux de M. P. Sée qui peuvent faire avancer la question; car notre collègue a fait un exposé fidèle et sans parti pris de toutes les opinions émises jusqu'ici sur la question monétaire. Si le bimétallisme pouvait être une panacée pour l'agriculture, il faudrait l'adopter, mais M. P. Sée vient de nous montrer, par ce qui se passe aux

Indes, que le plus fort argument des bimétallistes n'a plus guère sa raison d'être.

D'autre part, M. De Swarte a eu l'occasion de remarquer combien il est difficile de faire sortir des caves de la Banque les écus de cinq francs ; et si par hasard on réussit à les faire sortir, on les y voit rentrer en moins de quinze jours.

A quoi servirait donc d'augmenter le stock métallique de la Banque ?

Des achats récents très importants d'argent effectués par M. de Foville, directeur de la monnaie française pour la frappe de monnaies étrangères, n'ont fait varier en aucune façon la valeur de l'argent.

Enfin, si on devait discuter le bimétallisme, il faudrait d'abord rompre l'union latine, et on se demande comment pourrait se faire alors la liquidation, le traité de 1860 étant peu explicite sur la question de remboursement en or ou en argent. Qui donc pourra nous dire quelle est l'importance du stock d'argent de l'Amérique. Il y a peut-être là un gouffre où il ne faudrait pas se jeter avant d'avoir pratiqué quelques sondages. Ce sont des facteurs bien inquiétants, qu'il importe de signaler et qui font hésiter à prendre une décision dans un sens ou dans l'autre.

M. le Président remercie M. De Swarte qui a bien voulu apporter dans la discussion les lumières d'un praticien émérite.

DEUXIÈME PARTIE.

TRAVAUX DES COMITÉS.

Procès-Verbaux des Séances.

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

Séance du 23 Juin 1897.

Présidence de M. ARQUEMBOURG, Président.

La Société n'a pas encore reçu l'annonce de l'ouverture du Congrès de Rouen.

M. DANTZER entretient le Comité du métier américain Northrop. Ce métier est complètement automatique et ne nécessite qu'à de très longs intervalles la présence d'un ouvrier pour alimenter les chargeurs qui fournissent la trame au fur et à mesure qu'elle vient à manquer. Un casse-chaîne arrête le métier dès qu'un fil de chaîne vient à casser.

M. Dantzer pense que la complication du métier ne lui permettrait pas de faire par exemple l'article de Roubaix. Il n'a pu servir jusqu'ici qu'à faire des tissus grossiers. De plus les réparations doivent être délicates.

Il parait qu'un métier Northrop fonctionne à Flers (Orne) et le Comité émet le vœu qu'un délégué soit envoyé dans cette ville pour préparer un rapport.

M. LETOMBE présente ensuite quelques remarques sur le rendement des moteurs thermiques. Il montre qu'on peut analyser de plus près qu'on ne le fait généralement, le rendement des machines, en étudiant leur cycle théorique réel.

M. Letombe montre que toute une classe de cycles réalisés ou réalisables jouissent de la propriété curieuse d'avoir tous le même rendement dans certaines conditions qu'on rencontre souvent dans la pratique.

Séance du 21 juillet 1897.

Présidence de M. ARQUEMBOURG, Président.

M. CAMICHEL entretient le Comité de nouveaux ampèremètres et voltmètres thermiques à mercure. Les ampèremètres décrits par M. Camichel utilisent une mesure calorimétrique. Quant aux voltmètres ils sont basés sur une mesure de dilatation. Ces appareils sont surtout destinés à l'étalonnage des instruments utilisés dans l'industrie ou dans les laboratoires de mesures industrielles.

M. Camichel, en terminant, parle de résultats de divers essais de lampes.

Comité des Arts Chimiques et Agronomiques.

Séance du 17 juin 1897.

Présidence de M. BUISINE, Président.

M. LE PRÉSIDENT donne immédiatement la parole à M. Lenoble, qui entretient le Comité de la méthode qu'il propose pour déterminer la densité des corps pulvérulents.

Dans les méthodes employées jusqu'ici on remarque différentes causes d'erreur et entre autres celle provenant de la poussée de l'air.

M. LENOBLE donne le détail des opérations successives qu'il effectue. Ces opérations lui permettent de poser une série d'équations desquelles il est facile de déduire la densité cherchée.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. Lenoble et le prie de reproduire sa communication en Assemblée générale.

M. BUISINE s'est occupé, en collaboration avec M. Kestner, de la concentration des eaux de désuintage des laines. M. Kestner s'occupe depuis longtemps de la question de concentration des liquides et M. Buisine dans cette étude ne s'est occupé que de la valeur, au point de vue calorifique, des résidus de la concentration. M. Buisine donne les chiffres qu'il a trouvés.

M. KESTNER complètera cette communication en ce qui le concerne dans une prochaine séance.

M. BUISINE parle ensuite de la cire du suint des moutons. — La cire qu'on retire du suint des moutons est analogue à la cire des abeilles.

En traitant cette cire par du pétrole léger, elle devient complètement blanche.

On la livre dans le commerce mélangée avec de la cire d'abeille ce qui permet de fournir cette marchandise à un prix très inférieur.

Séance du 9 juillet 1897.

Présidence de M. A. BUISINE, Président.

M. VIOLETTE entretient le Comité de l'Histoire de l'Industrie du sucre de Betterave. La Commission des douanes chargée d'examiner le projet de loi relatif au régime des sucres a fait une grave erreur dans son rapport en disant que l'Industrie du sucre était née du *Blocus Continental* et due seulement à l'initiative de quelques Français.

C'est pour détruire cette légende que M. Violette a entrepris d'écrire une note sur l'Industrie du sucre.

Cette note très détaillée a paru dans le Journal la Sucrierie Indigène et Coloniale. M. Violette en fait l'analyse.

M. BUISINE remercie vivement M. Violette d'avoir bien voulu venir au comité pour faire cette instructive communication.

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

Séance du 15 juin 1897.

Présidence de M. LEDIEU, Président.

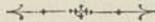
M. Emile LAINÉ, empêché, ne peut faire au Comité sa communication sur « l'Heure décimale », il se réserve de donner suite à son projet dans une prochaine séance.

Le Comité prie MM. Arquembourg et Guermontez de vouloir bien représenter la Société au Congrès des Accidents du Travail à Bruxelles.

Un très intéressant ouvrage de M. G. M. Boissevain sur la « Situation Monétaire en 1897 » est mis gracieusement à la disposition des membres du Comité par M. Ledieu, Président.

M. VIGERIE fait la description des « Préservateurs Vigerie contre l'incendie » basés sur les propriétés de l'acide carbonique liquide.

Après avoir remercié M. Vigerie, M. le Président le prie de vouloir bien prendre jour avec M. Crépelle-Fontaine, concessionnaire des appareils, pour faire exécuter des expériences devant les membres de la Société.



TROISIÈME PARTIE.

TRAVAUX DES MEMBRES

NOTE

SUR LES

ÉCONOMISEURS—RÉCHAUFFEURS

D'EAU D'ALIMENTATION

DES CHAUDIÈRES A VAPEUR

Par M. PAUL SÉE,
ingénieur-architecte.

La technologie est pauvre en ce qui concerne les réchauffeurs. Aucun ouvrage spécial n'a encore été publié sur la question. On est forcé de s'en rapporter aux généralités théoriques qui dans l'espèce ne sont pas toujours applicables. D'un autre côté la question est importante surtout pour la France où le charbon est généralement cher. N'est-il pas surprenant que les économiseurs aient été introduits et généralement appliqués par les Anglais qui ont la houille à bon marché et que chez nous on hésite encore à les comprendre?

En Angleterre, sur 100 batteries de chaudières il y en a 95 avec économiseurs, le rapport inverse est à peu près celui de la France.

L'économie de houille a été cherchée chez nous surtout dans la machine à vapeur et chez nos voisins dans la chaudière et cependant il n'y a aucune raison d'agir ainsi. En machine à vapeur il n'y a plus grand'chose à gagner, tandis qu'un bon réchauffeur peut produire 15 à 20 % d'économie. Une des raisons qui a retardé chez nous l'emploi du réchauffeur à tuyau d'orgue (genre Green), c'est un accident survenu il y a quelque vingt ans à la filature Wallaert frères, à Lille. Un économiseur y a fait explosion et a causé d'importants dégâts. Du coup les Compagnies d'assurances ont inscrit dans leurs polices une clause interdisant formellement les appareils *dits économiseurs*. Depuis quelques années cette clause a cependant disparu et la dernière Compagnie qui l'avait maintenu jusqu'à ce jour a bien voulu, sur les explications de l'auteur de cette note, la supprimer à son tour.

En effet, à regarder de près ce qui s'est passé chez M. Wallaert, l'interdiction n'avait aucune raison d'être. Cet appareil avait été mal construit et encore plus mal appliqué. Les tubes étaient en cuivre, et on les avait logés dans le foyer même de la chaudière tandis que l'appareil classique est en fonte et on le met dans le conduit de fumée entre la chaudière et la cheminée où la température des gaz ne dépasse guère 350 degrés dans les cas exceptionnels et atteint en moyenne 250°. D'un autre côté comme il ne peut pas se produire de vapeur dans l'appareil qui ne sert que de passage d'eau, il n'y a pas d'explosion possible et en effet il n'y a pas d'exemple autre que celui cité plus haut d'explosion d'économiseur.

Depuis que les Compagnies ont levé cette interdiction inconsidérée, les industriels se décident à installer des économiseurs et il est à espérer que l'usage s'en généralisera en France comme ailleurs.

Longtemps en France on a plus ou moins utilisé le calorique perdu des chaudières en installant à leur suite des bouilleurs dits réchauffeurs ou des faisceaux tubulaires, mais ces appareils avaient un rendement insuffisant.

La suie reste adhérente aux tôles en raison directe de l'abais-

sement de température des gaz et les bouilleurs-réchauffeurs ne pouvant être nettoyés que rarement, la transmission de la chaleur est d'autant plus faible que les gaz sont plus froids. D'un autre côté les tôles de fer se corrodent avec une rapidité d'autant plus grande qu'elles sont plus froides de sorte que les bouilleurs étaient percés en peu d'années. Avec la meilleure installation de bouilleurs-réchauffeurs on n'arrivait que difficilement à chauffer l'eau au delà de 100°.

Enfin l'unité de surface de ces bouilleurs, si inefficace, coûte presque autant que celle de la chaudière elle-même, l'entretien en est très coûteux, et ils exigent beaucoup de maçonnerie.

Avec les réchauffeurs genre Green tous ces inconvénients sont supprimés.

Les éléments sont en fonte qui résiste mieux à la corrosion que le fer.

Ils sont constamment râclés pour en enlever la suie ce qui assure en permanence le maximum de transmission de calorique.

Les batteries de réchauffeur étant entièrement séparées et distinctes de la chaudière on peut les surveiller, les arrêter, les réparer sans arrêt de la chaudière proprement dite grâce à une disposition particulière des conduits de fumée permettant de faire passer les produits de la combustion à volonté par l'économiseur ou à côté par un simple jeu de registres. Enfin on peut élever la température de l'eau jusqu'à 140°.

L'économiseur peut être considéré comme un prolongement de la chaudière ou une chaudière secondaire à basse température se contentant des gaz dont la chaudière proprement dite est incapable d'utiliser tout le calorique.

On pourrait à la rigueur se passer de réchauffeurs en faisant fonctionner les chaudières à une allure assez modérée pour qu'elles épuisent la chaleur des gaz plus complètement, mais alors la chaudière ne produirait de 50 à 60 % de moins de vapeur et le calcul serait mauvais, tandis qu'avec les réchauffeurs on peut pousser les chaudières jusqu'à leur limite de production sans s'exposer à envoyer

à la cheminée des gaz ayant de 250 à 350° tandis que 100° suffiraient pour assurer le tirage.

Chauffée à vase ouvert, l'eau se transforme en vapeur à la température de 100° cent. mais à vase clos il n'en est pas de même, et le point d'ébullition dépend de la pression.

Voici un tableau indiquant les températures correspondant au point d'ébullition selon les pressions de 0 à 12 kil.

Température	100	120	140	145	151	157	160	170	173	176	180	185	190°
Pression k ^{os}	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 ^k

Jadis les chaudières ne fonctionnaient guère au delà de 6 kil. et quand l'économiseur amenait l'eau à 125° on trouvait le résultat remarquable. Aujourd'hui on fait des chaudières de 12 à 15 kil.; or les économiseurs n'ont pas suivi la progression et le réchauffage à 120° est encore considéré comme très remarquable. Il y aurait cependant mieux à faire. Grosso modo, sur le charbon total brûlé, on peut compter qu'il en faut un quart pour amener l'eau à son point d'ébullition, les trois autres quarts sont nécessaires pour transformer l'eau en vapeur. C'est seulement sur le premier quart qu'il y a à gagner bien entendu. Le rôle du réchauffeur est de chauffer l'eau le plus près possible du point d'ébullition avant qu'elle ne pénètre dans la chaudière.

Maintenant jusqu'à quelle limite est-il économique d'utiliser le calorique des gaz.

Pour assurer le tirage dans les foyers des chaudières à vapeur on emploie la chaleur perdue et la cheminée (1). Quand la cheminée est de dimension convenable une température de 100 à 120° suffit pour assurer un bon tirage.

(1) Depuis quelque temps on monte des ventilateurs qui donnent d'excellents résultats ; l'économie sur les cheminées est de 60 à 70 %, comme frais du premier établissement.

D'un autre côté, pour qu'une chaudière absorbe le calorique de la houille jusqu'à cette limite de 400 à 420° il faut qu'elle marche à feu très-lent et que la production de vapeur soit relativement faible. Certes le rapport entre le rendement d'une chaudière et sa production dépend un peu de son système, mais il est admis qu'une chaudière produisant 15 kil. de vapeur par mètre carré et par heure et vaporisant 9 kil. d'eau par kilogr. de houille est une chaudière excellente. Or dans ces conditions les gaz s'échappent encore à des températures variant de 200 à 250°.

Si on voulait améliorer le rendement il faudrait marcher à une allure encore plus modérée et alors l'économie serait absorbée par le service du capital immobilisé par les frais de chauffe et autres.

Il vaut donc mieux utiliser le calorique disponible par l'emploi des réchauffeurs.

Ainsi que je l'ai dit plus haut avec les anciens réchauffeurs alsaciens on arrivait à un résultat incomplet. Les gaz ne se refroidissaient jamais à la limite permise et l'eau d'alimentation ne montait guère au delà de 100-105°. Les causes de ce médiocre résultat sont diverses : l'eau ne circule pas dans les bouilleurs-réchauffeurs, ceux-ci se couvrent de suie, surtout dans les régions les plus éloignées du foyer.

D'un autre côté les surfaces dans les bouilleurs-réchauffeurs sont toujours trop restreintes.

Les derniers bouilleurs ayant une température moyenne de 60 à 70° sont toujours couverts de suie et se rouillent en deux ou trois ans. Le nettoyage de ces tôles ne se faisant tant bien que mal que tous les quatre ou six semaines sont en réalité toujours couvertes de suie.

Les appareils genre Green sont composés de tubes en fonte de 120 $\frac{m}{m}$ de diamètre montés en tuyaux d'orgue verticaux et munis de râcloirs mécaniques.

L'appareil se compose de sections indépendantes de 6, 8 au 10 tubes enmanchés en haut et en bas sur des collecteurs horizontaux.

Le nombre de sections dépend de l'importance de la batterie à

desservir. Le tout forme un faisceau compact de 400 à 4.000 tubes ou plus logé dans une chambre en maçonnerie.

Avec ces appareils on peut refroidir les gaz autant qu'on veut et on peut chauffer l'eau jusqu'à une température voisine de celle de la vapeur dans la chaudière.

L'économie est donc considérable; elle atteint parfois 30 %.

Ces appareils toutefois ont encore des défauts sérieux : l'eau arrive par les collecteurs inférieurs, monte simultanément dans tout le faisceau tubulaire et se réunit, chaude dans les collecteurs supérieurs pour, de là, aller à la chaudière.

Ce chauffage n'est donc pas méthodique comme dans les anciens bouilleurs, l'eau a la même température à l'arrière qu'à l'avant tandis qu'un chauffage méthodique exige que les gaz les plus chauds soient en contact avec les tubes les plus chauds.

En outre, comme les métaux s'oxydent d'autant plus vite qu'ils sont moins chauffés il s'ensuit que le bas des tubes de tout le faisceau s'oxyde tandis que le haut se conserve très bien; enfin, la vitesse de l'eau dans les tubes est très lente à cause de l'ascension simultanée dans tout le faisceau, ce qui facilite les dépôts et incrustations. On savait qu'il serait préférable de faire circuler l'eau de section à section successivement mais le problème était très ardu à cause de la condition indispensable de pouvoir à tous moments vider l'appareil en entier pour le débourber. Or ce sectionnement nécessitait un robinet à chaque section et la manœuvre de ces nombreux robinets était impossible. Il fallait trouver le moyen de forcer l'eau à circuler de section en section tout en permettant de vider tout l'appareil en n'ouvrant qu'un seul robinet. Ce problème a été résolu par l'appareil *Calvert*. Dans cet appareil les sections laissent passer l'eau l'une après l'autre. Le haut de chaque section est relié au bas de la section suivante par un tuyau oblique extérieur. Au bas de ce tuyau de retour se trouve une sorte de T à clapet (fig. 3). L'eau en mouvement passe par l'étranglement et par une sorte de suction tient fermée le clapet.

A l'arrêt, le clapet n'étant plus aspiré, l'eau peut s'écouler dans le tuyau collecteur et l'appareil se vide en entier en manœuvrant un seul robinet.

Cet appareil réalise donc les conditions exigées :

1° L'eau circule 20 à 40 fois plus vite que dans l'appareil primitif ;

2° Le chauffage est méthodique, puisque l'arrivée de l'eau froide est du côté de la sortie des gaz ;

3° La corrosion ne peut affecter qu'une ou deux sections dont le remplacement n'est pas la condamnation de l'appareil entier ;

4° La rapidité de la circulation empêche les dépôts et incrustations ;

5° Enfin la circulation rapide jointe au chauffage méthodique augmente de 40 % la capacité d'absorption de l'appareil en général. Tous ces résultats ont été constatés pratiquement.

Là où avec l'ancien système il fallait 400 tubes, 40 tubes du nouvel appareil suffisent ; de là économie dans les frais d'achat, de maçonnerie, d'emplacement, de force motrice, etc.

La durée de l'appareil est à peu près indéfinie.

Les incrustations qui, dans les anciens types, nécessitaient fréquemment de longs et onéreux alésages ou perforations, sont à peu près supprimées.

Description.

La disposition générale de l'appareil est indiquée dans les figures 1 et 2 : un certain nombre de tubes verticaux sont établis dans une

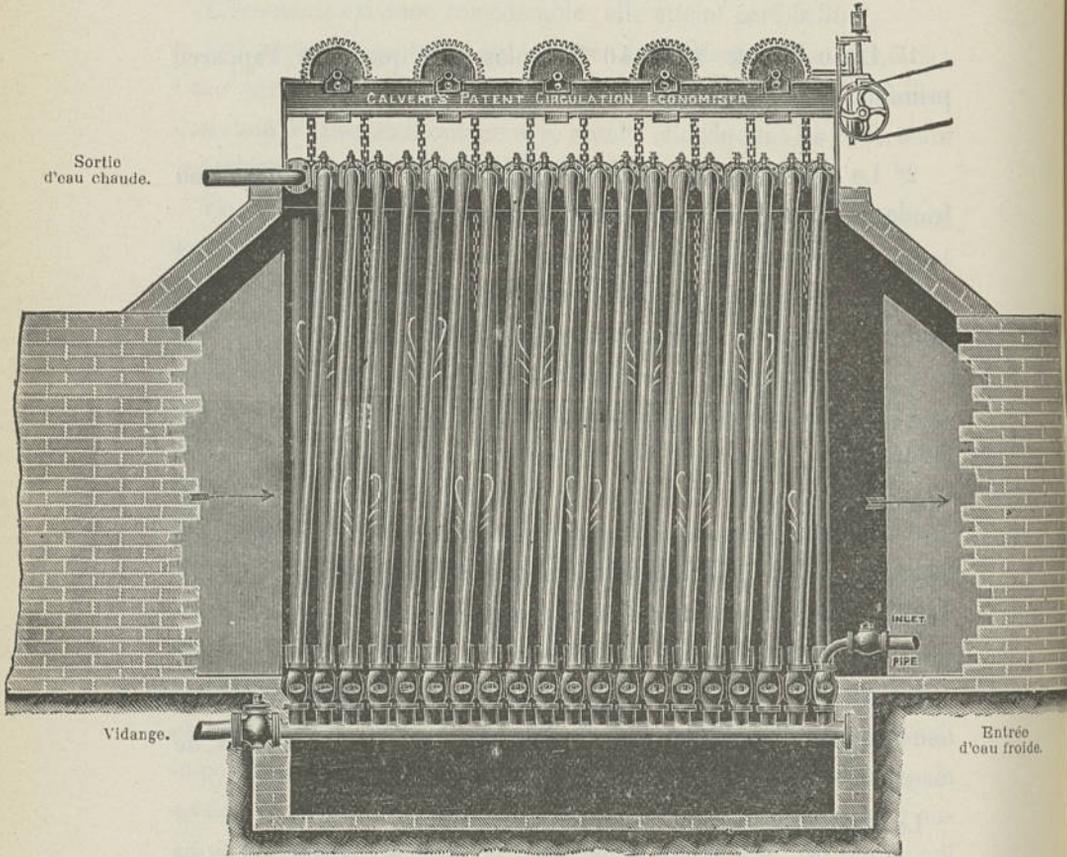


Fig. 1.

chambre en briques réfractaires à travers laquelle on peut faire passer les gaz du foyer dans leur parcours vers la cheminée. Les tubes sont groupés en série de 6, 8 ou 10, selon les cas (voir fig. 4, 5 et 6), et les tubes de chaque série sont reliés en haut et en bas par des collecteurs en fonte.

Le collecteur supérieur d'une série est raccordé par un tube oblique descendant avec le collecteur inférieur de la série suivante, comme le montre la figure 1, et au sommet de chacun de ces tubes de descente est une petite soupape (fig. 2). La communication de ces

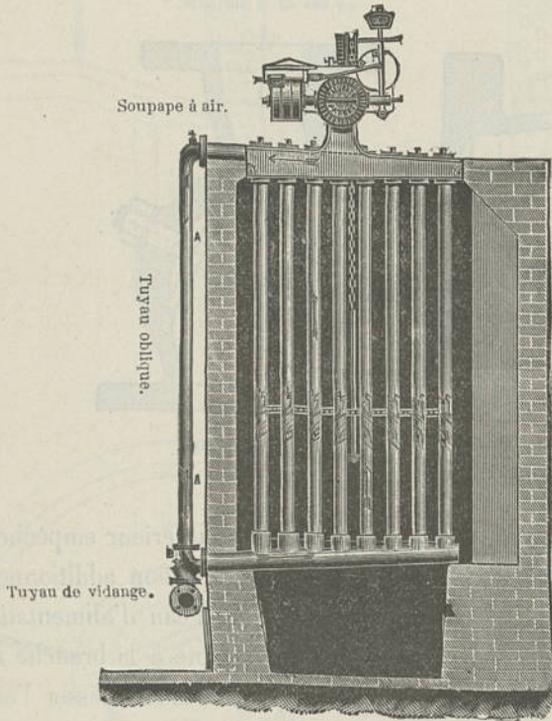


Fig. 2.

tubes de descente avec les collecteurs inférieurs est faite par des tés en fonte (figure 3). La branche supérieure de ce Té n'est reliée au tuyau oblique, la branche horizontale est reliée au collecteur inférieur, la troisième branche du té communique avec le tuyau d'évacuation, lequel est muni d'un côté d'une soupape de sûreté et de l'autre d'un robinet de vidange ordinaire (fig. 4). Dans ces conditions, l'eau d'alimentation tendrait à prendre le chemin le plus facile à travers l'économiseur, c'est-à-dire le long du tuyau d'évacuation, pour remonter

de suite à travers les sections finales sans passer par le reste de l'appareil. C'est ainsi que cela se passe dans l'ancien appareil. Pour empêcher cela, la branche du té correspondant au tube de descente est étranglée en *N* (figure 3) et la grande vitesse ainsi donnée au

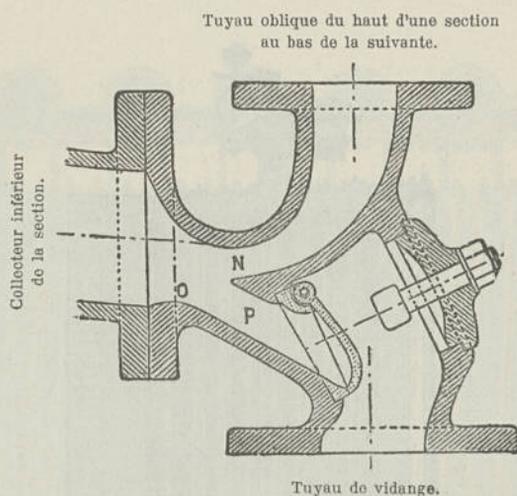
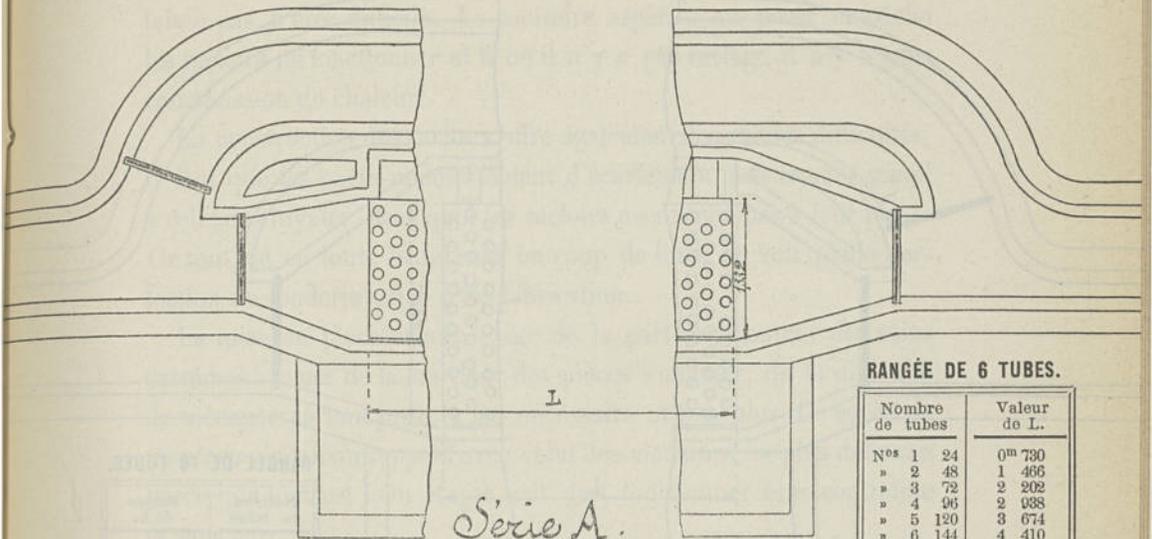


Fig. 3.

jet à travers l'ouverture *O* dans le collecteur inférieur empêche le court circuit mentionné ci-dessus. Comme précaution additionnelle pouvant être nécessaire lorsque la vitesse de l'eau d'alimentation est faible, un simple clapet de retenue est adapté à la branche *P*. En ouvrant le tuyau de vidange, ce clapet laisse passer l'eau contenue dans la section à laquelle elle est reliée, mais empêche tout retour en arrière de l'eau du tuyau d'évacuation dans toute autre section.

L'eau doit donc monter à travers les diverses sections de l'économiseur avec une grande vitesse, ce qui est, essentiellement, favorable à l'absorption de la chaleur des gaz perdus et empêche les incrustations. Il faut aussi noter que, tandis qu'elle absorbe la chaleur, l'eau monte continuellement, les tubes de descente, bien isolés, sont placés en dehors de la maçonnerie et facilement accessibles. L'appareil est muni du racloir ordinaire pour enlever la suie

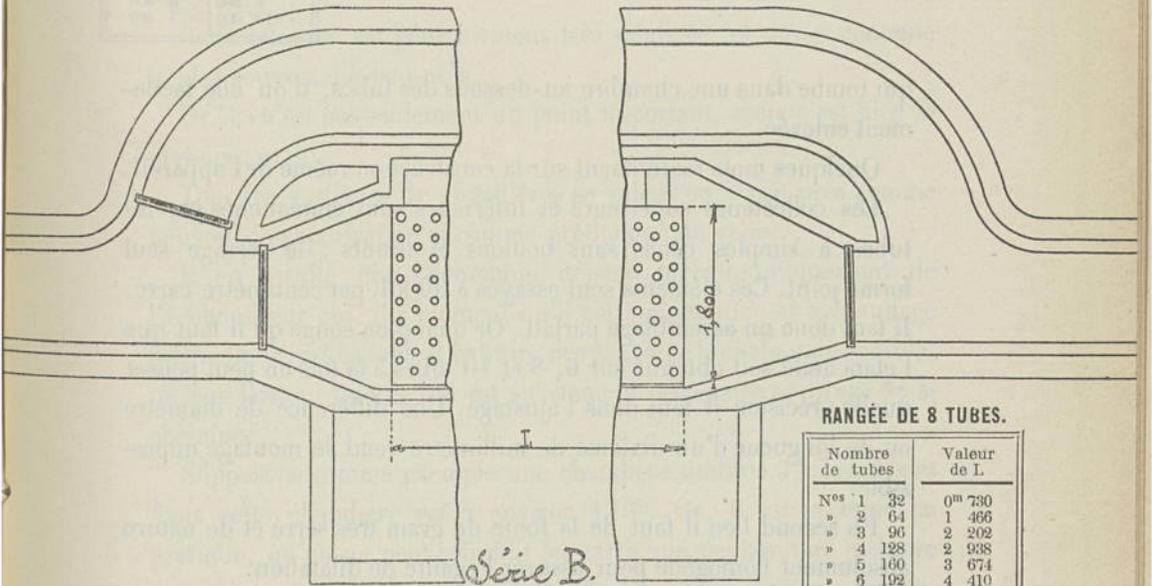


Série A.

Fig. 4.

RANGÉE DE 6 TUBES.

Nombre de tubes		Valeur de L.
N ^{os} 1	24	0 ^m 730
» 2	48	1 466
» 3	72	2 202
» 4	96	2 938
» 5	120	3 674
» 6	144	4 410
» 7	168	5 146
» 8	192	6 000
» 9	216	7 348
» 10	240	8 000
» 11	264	



Série B.

Fig. 5

RANGÉE DE 8 TUBES.

Nombre de tubes		Valeur de L.
N ^{os} 1	32	0 ^m 730
» 2	64	1 466
» 3	96	2 202
» 4	128	2 938
» 5	160	3 674
» 6	192	4 410
» 7	224	5 146
» 8	256	
» 9	288	
» 10	320	

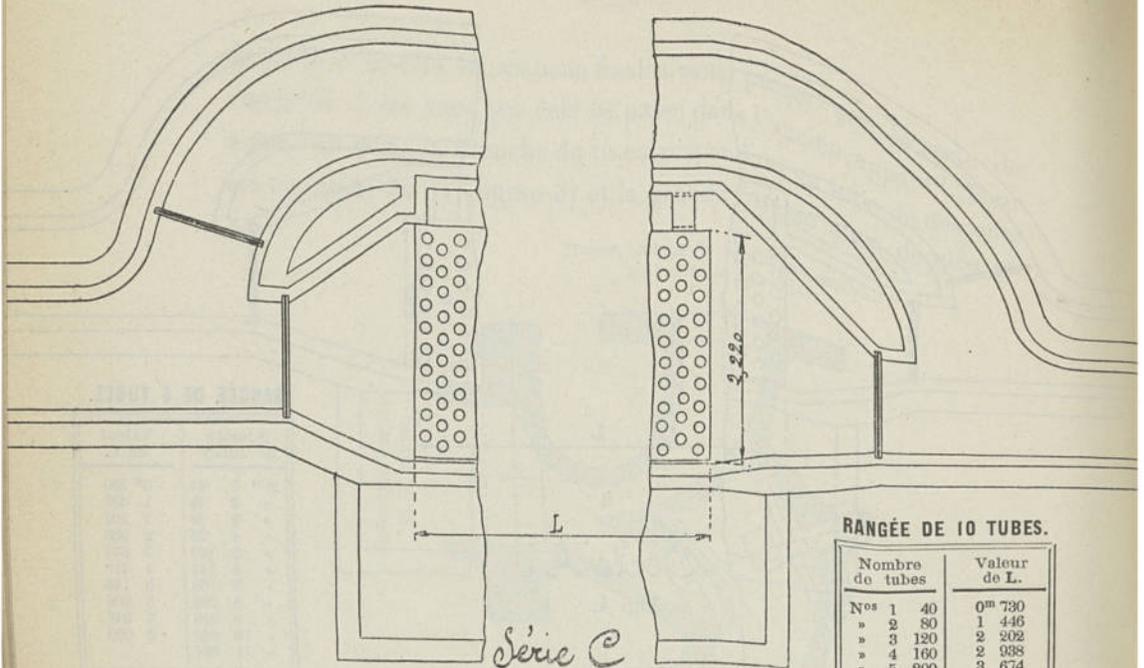


Fig. 6.

RANGÉE DE 10 TUBES.

Nombre de tubes		Valeur de L.
N ^{os} 1	40	0 ^m 730
" 2	80	1 446
" 3	120	2 202
" 4	160	2 938
" 5	200	3 674
" 6	240	4 410
" 7	280	5 146
" 8	320	5 800
" 9	360	6 600
" 10	400	7 300

qui tombe dans une chambre au-dessous des tubes, d'où elle facilement enlevée.

Quelques mots maintenant sur la construction même de l'appareil.

Les collecteurs supérieurs et inférieurs sont emmanchés par les tubes à simples cônes sans boulons ni tirants ; le serrage seul forme joint. Ces éléments sont essayés à 30 kil. par centimètre carré. Il faut donc un assemblage parfait. Or quand on songe qu'il faut que l'étanchéité soit obtenue sur 6, 8 et 10 tubes à la fois on peut penser quelle précision il faut dans l'ajustage. Une différence de diamètre ou de longueur d'un dixième de millimètre rend le montage impossible.

En second lieu il faut de la fonte de grain très serré et de nature absolument homogène pour assurer l'égalité de dilatation.

Enfin il faut que les tubes coulés debout en fosses, soient absolument lisses et cylindriques à l'extérieur, sans tournage, ce qui ne

laisse pas d'être difficile. La moindre aspérité ou bosse empêche les racloirs de fonctionner et là où il n'y a pas raclage il n'y a plus transmission de chaleur.

La construction des racloirs offre également de grandes difficultés, il faut que les porte-racloirs soient d'écartement exactement pareil à celui des tuyaux, sans quoi les racloirs ne restent pas à leur place. Or tout est en fonte brute sans un coup de lime, on voit quelle perfection de fonderie exige cette fabrication.

La mise en place encore exige de la part du monteur des soins extrêmes à cause de la lourdeur des pièces à manier, de la difficulté de ménager partout juste le jeu nécessaire et pas plus. Ce genre de montage n'a aucun rapport avec celui des machines les plus délicates parce que tout est brut et que tout doit fonctionner sans contrainte et sans jeu.

Jusqu'à quel point y a-t-il économie à récupérer la chaleur des gaz.

Cette question est généralement très négligée, et on se contente le plus souvent d'à-peu-près.

Or, ce n'est pas seulement un point important, mais c'est bien le plus important.

Tous les systèmes de chaudières se valent ou à peu près comme pouvoir de vaporisation et comme production de vapeur.

Il en résulte que l'économie dépend presque uniquement de l'économiseur qui, du moment qu'il est à-circulation et à chauffage méthodique, est capable d'extraire des gaz toute la chaleur disponible, ne leur laissant que ce qui est strictement nécessaire au tirage de la cheminée.

Supposons comme exemple une chaudière timbrée 7 kilog. L'eau dans cette chaudière est à environ 170°. Or, il est reconnu en pratique, qu'on ne peut refroidir les gaz à une température moindre qu'environ 50° au-dessus de celle de l'eau; en d'autres termes, 50° est la plus petite différence de température avec laquelle il y

aura profit à travailler. Si on dépassait cette limite, la transmission de chaleur des gaz à l'eau serait si faible que la surface de chauffe supplémentaire nécessaire pour l'utilisation, serait hors de proportions avec le rendement.

Supposons que les gaz dans le cas indiqué quittent la chaudière à 220° ($170^{\circ} + 50^{\circ}$), le tirage étant bon, et l'eau d'alimentation étant à 30° . On verra de suite qu'une quantité appréciable de chaleur peut être récupérée encore.

Dans l'économiseur sans circulation (ancien système) ceci ne peut être réalisé que jusqu'à un certain point; l'eau entre par le tuyau collecteur, simultanément dans toutes les sections de tubes; et l'eau chaude sort par un tuyau collecteur supérieur, communiquant également avec toutes les sections de tuyaux. L'eau est par conséquent aussi chaude à l'avant qu'à l'arrière, le tout ne faisant qu'un corps.

La fig. 7 représente le schéma de ce système. Supposons que

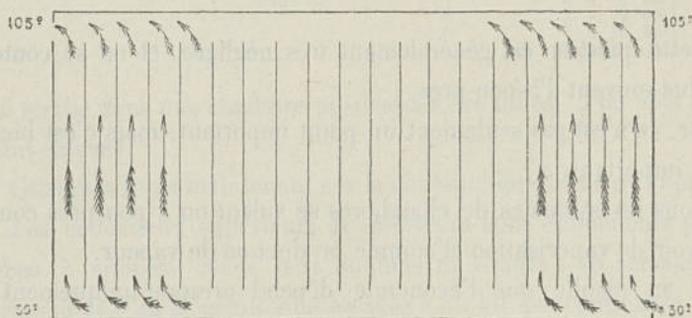


Fig. 7.

l'eau arrive à l'économiseur à 30° et en sort à 105° , les sections de tuyaux étant au nombre de 20.

Température moyenne de l'eau dans l'économiseur 67° .

Différence minima de température entre les gaz et l'eau comme ci-dessus 50° .

Les gaz ne peuvent être réduits à une température moindre que 155° .

67° n'est pas la moyenne entre 50 et 155, mais on sait que l'eau étant plus froide en bas des tubes, prend beaucoup plus rapidement la chaleur que l'eau plus chaude dans le haut, et fait ainsi beaucoup monter la moyenne.

Cet exemple montre cependant que même avec l'ancien système, on peut extraire 72° de plus des gaz en les réduisant de 240° à 148°.

Dans l'économiseur à circulation (Calvert) cette récupération peut être conduite beaucoup plus loin à cause du *chauffage méthodique* décrit ci-haut.

La fig. 8 est les schéma du système Calvert.

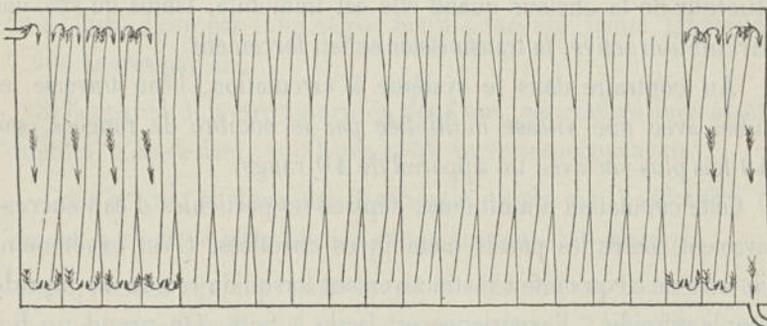


Fig. 8.

Comme dans ce système il y a plus de chaleur récupérée que dans l'ancien (comme on le verra plus loin), on peut dire que l'eau d'alimentation a été portée de 30° à 143°, et malgré cette augmentation de température, on verra que la théorie ci-dessus de 50° de différence entre les gaz et l'eau, les gaz peuvent être ramenés à une température beaucoup plus basse que dans le système non circulant, et l'eau sera chauffée en proportion.

La température moyenne dans la dernière rangée de tuyaux est par exemple : 32°.

Différence minima entre l'eau et les gaz 50°.

Les gaz peuvent être réduits à 100°.

On voit donc que dans ce système, l'économiseur peut extraire 120° des gaz, au lieu de 72°.

On pourrait objecter que le tirage doit être diminué par le refroidissement plus grand des gaz, mais dans ce cas, il y a grand intérêt, ou à construire une cheminée suffisante, ou mieux encore, à installer un tirage forcé par ventilateur.

J'ai vu plusieurs cas où les gaz étaient réduits à 96° et le tirage était encore satisfaisant sans ventilateurs.

Comme on l'a vu, dans l'ancien système la vitesse de l'eau est si lente qu'elle équivaut à l'immobilité, et par conséquent, la température différentielle a le temps de s'égaliser, et par là, empêche à peu près complètement la transmission. L'eau est un très mauvais conducteur de la chaleur quand elle est immobile, tandis qu'avec une circulation active, la transmission se fait forcément.

Au contraire dans le système à circulation, l'eau traverse les tubes avec une vitesse multipliée par le nombre de rangées, soit 40 fois plus vite avec un appareil de 40 rangs.

Cette circulation tumultueuse déplace les particules d'eau successivement contre les parois métalliques chauffées. C'est exactement l'inverse de ce qu'on fait instinctivement lorsqu'on remue un liquide pour le refroidir ; l'expérience est facile à faire. On prend un bol d'eau bouillante, dans laquelle on met un pot rempli d'eau froide, on note avec soin combien de secondes il faut pour élever la température de cette eau à un point voulu : 1° quand l'eau est laissée immobile ; 2° quand les eaux chaude et froide sont agitées.

La différence est de moitié environ.

Plus le nombre de sections est grand, plus il y a d'avantage.

Jusqu'à quel point il y a avantage à se servir d'Économiseurs.

On peut d'abord considérer le cas où l'économiseur est ajouté à une chaudière existante, à l'effet d'économiser le combustible.

Il faut tenir compte des facteurs suivants :

- 1° Le prix du charbon ;
- 2° Le nombre d'heures de travail par an ;
- 3° La durée de l'amortissement.

Admettons que l'appareil sera amorti en trois ans, de sorte que toute économie après ce délai sera bénéfice net.

Admettons que le charbon, vaporisant sept fois son poids d'eau, prise à 30°, coûte sous les chaudières 42 francs la tonne, l'économiseur peut être calculé pour environ 50 litres d'eau par heure et par tube pour une usine travaillant en moyenne 3.000 heures par an, ou 27 litres d'eau par tube et par heure pour une usine travaillant 7.000 heures par an.

Si l'appareil doit être amorti en deux ans, ces chiffres doivent être doublés, c'est-à-dire, 100 litres et 54 litres respectivement.

Dans ce cas, évidemment l'économie, après que l'appareil a été amorti est moitié moindre que dans l'autre cas. — Exemple :

Supposons qu'une batterie de 5 chaudières Lancashire sans économiseur travaille 56 heures par semaine, à 7 kilog. de pression et brûle 400 tonnes de charbon à 42 francs, soit 50 semaines à 4.200 francs = 60.000 francs par an ; ou bien, les mêmes chaudières, travaillant jour et nuit, par exemple : 138 heures par semaine, et coûtant 135.000 francs (dans ce cas, on brûle généralement un peu moins de charbon pendant la nuit que le jour), cela fait une consommation d'environ 1.785 kilog. de charbon, ce qui, à raison de 7 kilog. de vapeur par kilog. de charbon, donne 42.495 litres d'eau.

Nous pouvons admettre que les gaz entrent dans l'économiseur à environ 287° avec un tirage de 43^m/_m d'eau.

Ces chiffres donneront à peu près les résultats suivants :

QUANTITÉ d'eau par tube et par heure	NOMBRE DE tubes de l'économiseur	TEMPÉRATURE élevée de 30° à	ÉCONOMIE approxima- tive %	Prix approxi- matif de l'économiseur y compris les maçonneries et les tuyaux	ÉCONOMIE annuelle tra- vail de jour sur 60.000 fr.	ÉCONOMIE annuelle tra- vail de jour et nuit sur 135.000 fr.
14 litres	928	157°	20 %	55.000 fr.	12.000	27.000
25 »	520	137°	17 %	30.000 »	10.000	22.500
45 »	288	104°	12 %	17.500 »	7.200	16.400

Nous devons cependant considérer ces résultats comme les meilleurs qui puissent être obtenus avec l'économiseur, les calculs précédents étant en effet basés sur une température des gaz assez basse 287°, ce qui est rare ; des températures de 350 à 400° sont assez communes et les gaz atteignent parfois 450°. Evidemment, une pareille température indique que la chaudière est trop faible et que les feux sont forcés, ce qui est toujours onéreux.

Le tableau indique qu'un économiseur basé sur 14 litres d'eau donnerait dans une usine de travail de jour, une économie de 12.000 francs sur une installation coûtant 55.000 francs. Déduisant 5 % d'intérêt et 7 1/2 % de dépréciation, il resterait un profit net de 5.125 francs. On pourrait considérer cela comme déjà satisfaisant.

Dans l'appareil basé sur 25 litres d'eau et coûtant 30.000 francs, l'économie était 10.000 francs ; déduction faite des 5% d'intérêt et des 7 1/2 % de dépréciation, nous avons un gain net de 6.250 fr. c'est-à-dire plus que dans le grand appareil qui donne nominalement un meilleur résultat.

L'appareil de 45 litres qui coûte 17.500 francs, donne un profit de 7.200 francs. Déduction faite des 5% et des 7 1/2 %, il reste un bénéfice net de 5.000 francs, soit 1.250 francs de moins que l'appareil de 25 litres.

On voit que pour une fabrique travaillant le jour dans les conditions ci-dessus, l'appareil de 25 litres serait le plus avantageux des trois.

Une fabrique travaillant jour et nuit donne des résultats tout à fait différents :

La dépréciation peut être portée à $8\frac{1}{2}\%$, car quand l'économiseur travaille toute la nuit, il ne s'abîme pas beaucoup plus qu'en restant au repos ; c'est peut-être le contraire.

Nous trouvons alors dans l'appareil de 44 litres, coûtant 55.000 fr., une économie de 27.000 fr., ce qui, déduction faite de 5 % d'intérêt et des $8\frac{1}{2}\%$ de dépréciation, laisse un bénéfice net de 49.575 fr.

Avec l'appareil de 25 litres, coûtant 30.000 fr., on économise 22.500 fr. ; déduction faite des 5 % et des $8\frac{1}{2}\%$ il reste un gain net de 48.450 fr. On voit donc que dans ce cas, il est avantageux de monter l'appareil de 44 litres, c'est-à-dire le plus grand, car pour une augmentation de 25.000 fr., on aura une plus-value de plus de 4.000 fr.

Rappelons que tous ces calculs ont été basés sur le cas d'un économiseur ajouté à une installation existante dans le seul but d'économiser du combustible.

Prenons le cas où l'installation est entièrement neuve, ou bien susceptible d'être agrandie ; le calcul est alors tout différent et beaucoup plus avantageux.

Application de l'Économiseur dans une installation neuve.

Prenons les cas de 5 chaudières ; sans économiseur, cette batterie coûte environ 75.000 fr., y compris les maçonneries. L'une de ces chaudières pourrait être remplacée par un économiseur proportionné coûtant environ 30.000 fr.

Cet économiseur ferait $\frac{1}{5}$ du travail de toute la batterie, c'est-à-dire le travail d'une chaudière valant 45.000 fr. Or l'économiseur

fonctionne gratuitement ; donc, de la valeur du combustible économisé, nous n'avons à déduire que l'intérêt et l'amortissement de 15.000 fr., excédent de frais de premier établissement.

Supposons que la consommation d'une de ces chaudières représente dans une usine ordinaire à 10 heures par jour 12.000 fr. par an.

Cette somme représente l'économie brute obtenue, qui, déduction faite de 5 % d'intérêt et 7 1/2 % d'amortissement, soit $45.000 \times 12 \frac{1}{2} = 4.875$ fr., laissant un bénéfice net d'environ 10.000 fr. par an.

Pour le cas d'une usine travaillant jour et nuit l'économie devient énorme et invraisemblable. Si la consommation d'une chaudière est 25.000 fr. par an et l'intérêt avec la dépréciation, est 2.000 fr., il reste un profit net annuel de 23.000 fr. *par an pour une dépense de 15.000 fr. !!* Ce calcul est basé sur une température d'eau d'alimentation de 30 à 32° ; si la température est plus élevée comme

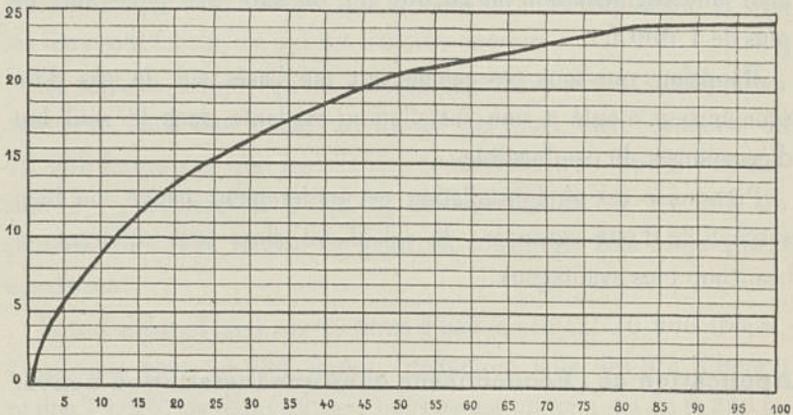


Fig. 9.

c'est souvent le cas, le bénéfice est un peu moindre, mais si on tient compte de ce fait que chaque kilog. de vide, perdu par une trop haute température de l'eau de condensation coûte environ 6 % de charbon, sans compter que la force de la machine baisse dans le même rapport, on verra qu'il y a lieu de changer l'installation en vue

de condenser avec de l'eau plus froide. D'après ce qui précède, on verra qu'en général, la moitié seulement de la dépense faite pour l'installation d'un économiseur doit être considérée comme une dépense pour obtenir de l'économie ; l'autre moitié économise une somme égale dans l'installation des chaudières.

Le graphique qui précède (fig. 9), montre le rendement décroissant des tubes d'un économiseur, et le point au delà duquel il n'y a plus profit à en augmenter la dimension. Les abscisses indiquent les dépenses de 1^{er} établissement, les ordonnées les bénéfices relatifs.

Donc, dans une installation donnée,

un économiseur de 50 tubes économiserait	6 %
» 100	» 9 %
» 150	» 11 $\frac{1}{2}$ %
» 200	» 13 $\frac{1}{2}$ %
» 250	» 15 $\frac{1}{4}$ %
» 500	» 20 $\frac{3}{4}$ %
» 750	» 23 $\frac{1}{2}$ %
» 1000	» 24 $\frac{1}{2}$ %

et 500 tubes serait probablement le chiffre le plus avantageux.

Les Économiseurs dans les stations d'électricité.

Dans les stations centrales d'électricité, les calculs sont tout à fait spéciaux : dans la plupart des installations on travaille 24 heures par jour, mais avec une charge variant depuis le maximum jusqu'à presque zéro.

Il faut prendre la force moyenne de l'année, et faire les calculs avec 40 kil. par tube sur la quantité d'eau qui représente cette force par heure. On trouvera que la force moyenne varie entre $\frac{1}{5}$ et $\frac{1}{8}$ du maximum.

L'expérience donne une moyenne de $\frac{1}{5}$, la raison en est que pendant le jour, la station fournit du courant à divers besoin indépendants qui relèvent la moyenne.

**Prix comparatifs de la surface de chauffe
des chaudières et des économiseurs.**

L'unité de surface de l'économiseur coûte environ moitié de celle des chaudières proprement dites.

Une chaudière de 140 m² coûtera, avec les maçonneries environ 16.500 fr., c'est-à-dire 118 fr. par mètre carré tandis qu'un économiseur d'une surface calorifique équivalente, ne coûterait, avec les maçonneries que 8.500 fr. Cela indique qu'on doit faire faire à l'économiseur le plus de travail possible, mais il y a une limite, pour le travail des râcleurs ; l'appareil, pour être durable, ne doit pas être exposé à une température de plus que 400° à 425° ; de plus, il ne doit pas y avoir formation de vapeur, quoiqu'une nouvelle et jolie invention de M. E.-C. Mills semble tendre à rendre possible l'usage pratique de la vapeur ainsi formée.

En général, l'économiseur ne doit qu'amener la température de l'alimentation à quelques degrés de celle de la chaudière.

**Rapport entre le travail des chaudières
et celui des économiseurs.**

Si la température des gaz dans le foyer est 1.200° et celle à l'entrée de l'économiseur 370° on pourrait croire que cette différence de 830° a été transmise à l'eau de la chaudière, mais cela n'est pas exact.

Si on construisait un fourneau sans chaudière, et si on l'isolait parfaitement ainsi que les parois de la cheminée dans laquelle il y aurait une clef, on trouverait une plus grande différence de température entre les gaz du foyer et ceux de la cheminée. Où donc est allée la chaleur ?

La différence vient de l'expansion des gaz qui est beaucoup plus grande du côté de la cheminée que du côté du foyer.

La température des gaz baisse en raison de l'augmentation de leur vitesse d'écoulement.

Un exemple de ce phénomène est observé en tirant une bande de caoutchouc entre les doigts.

La vitesse est plus grande du côté tiré, tandis que l'épaisseur diminue ; du côté laissé libre, la vitesse est moindre mais l'épaisseur plus grande. Il en est de même des gaz ; ils sont plus denses et plus chauds du côté du fourneau et moins denses et plus froids du côté de la cheminée quoique le nombre de calories qui passent reste le même. Je suppose bien entendu que le registre est réglé exactement d'après le combustible brûlé, le réglage de la prise d'air étant fait par un autre registre à la porte du foyer.

Or, dans une chaudière, le vide augmente à mesure qu'on se rapproche de la cheminée, et la vitesse des gaz augmente en même temps.

Mais leur température décroît quoiqu'on ait le même nombre de calories sous un volume plus grand.

Les gaz à 370° entrant dans l'économiseur, ont donc une valeur proportionnellement plus grande comparée aux 1200° du foyer, qu'on ne le croirait d'abord ; et ils produiront un travail plus grand que celui qui résulte de la différence de température entre les gaz et l'eau ; mais de combien ?

D'après la loi de Rankine, la transmission de chaleur d'un corps à un autre, dans les limites de température sus-indiquées, est en proportion directe de la différence de température entre ces deux corps.

Cela est vrai pour la valeur propre de la température, mais quant à l'autre facteur, c'est-à-dire le courant ou vitesse des gaz, elle est, d'après l'expérience de M. Calvert, à peu près égale à la racine carrée du vide. Donc un vide de $16^m/m$ vaudrait à peu près le double d'un vide de $4^m/m$; on ne doit cependant pas prendre ces chiffres d'une façon absolue, mais seulement comme une approximation ; des expériences plus complètes sont nécessaires pour arriver à l'exactitude mathématique.

Les gaz sont supposés entrer dans l'économiseur à une température de 370° , mais, à cause de l'expansion qui a lieu entre la chaudière et la première rangée de tubes de l'économiseur, on peut dire qu'au sortir de la chaudière, les gaz avaient au moins 400° .

La moyenne entre 1200 et 400 est 800, et comme l'eau dans la chaudière a une température de 176° (à une pression de 8 k. 4) cela nous donne une différence moyenne de 624°, et la chaleur transmise à l'eau est approximativement représentée par cette diminution de chaleur de 800°.

Si nous prenons l'alimentation de la chaudière à 37°; en enlevant ce chiffre à 173°, le reste représenterait environ 27 % du travail fait par la chaudière en vaporisant l'eau de 173 %, ou 21 % du travail total qu'il y a à faire depuis 37°.

Comme il y a toujours une certaine perte due au rayonnement, et par l'air froid entrant par les trous des chaînes, etc., on peut compenser ces pertes en négligeant la valeur de l'augmentation de courant et en ne nous occupant que de la température réelle.

Le travail dans la chaudière ayant demandé 800°, l'économiseur, pour faire 27 % de ce travail, demanderait à faire passer dans l'eau une chaleur égale à un abaissement nouveau de 215°, abaissant ainsi la température jusqu'à 168°.

La température moyenne des gaz dans l'économiseur est donc $\frac{370 + 168}{2} = 269^\circ$ et la température moyenne de l'eau est $\frac{35 + 173}{2} = 104^\circ$, ce qui donne au travail, une différence de température de 165°.

Pour faire 27 % du travail fait par 140^{m2} dans la chaudière, il nous faudrait dans des conditions pareilles 37^{m2} 8, mais comme nous n'avons dans l'économiseur que 165° de différence au travail, opposés aux 626° dans la chaudière, nous avons besoin de plus de surface en proportion, 144^{m2}, c'est-à-dire environ la même surface que la chaudière. Cet économiseur, avec toutes les maçonneries coûtant environ 8.500 fr. ferait donc 27 % du travail de la chaudière qui coûterait 16.500 fr., ou en d'autres termes, sans l'économiseur, une surface de chauffe coûtant 4.500 fr. devrait être établie.

Donc, dans ce cas, la véritable dépense pour obtenir l'économie serait 3.500 fr. et l'économiseur ferait 21,3 % du travail total.

Une autre raison pour faire faire à l'économiseur tout le travail

possible, est donnée par ce fait curieux que le bénéfice effectif produit par le chauffage de l'eau d'alimentation est beaucoup plus important que le bénéfice théorique donné par les unités de chaleur ajoutées à l'eau. Cela paraît absurde, mais c'est un fait. Evidemment, ce phénomène est plus accusé lorsqu'on se sert d'eau très froide.

C'est ainsi que dans les essais faits par M. Calvert, tantôt avec de l'eau à 0°, et tantôt avec de l'eau à 70°, la valeur théorique des unités de chaleur ajoutées à l'eau était d'environ 18 %, et le même résultat a été obtenu à 1 % près dans plusieurs essais repris après deux ans d'intervalle.

Evidemment, le chiffre de cette économie supplémentaire ne se maintient pas avec des températures élevées, autrement, on arriverait à des chiffres extraordinaires.

Une preuve de ce phénomène a été encore fournie par les dernières expériences faites sur l'alimentation des chaudières de la marine où une économie certaine de 7 à 10 % a été obtenue en chauffant l'eau d'alimentation avec la vapeur obtenue directement de la chaudière.

Méthode rationnelle pour l'installation des économiseurs.

La manière la plus rationnelle d'appliquer les économiseurs dans les grandes installations neuves est de placer un économiseur directement derrière chaque chaudière, dont il est un prolongement, le registre ordinaire de la chaudière se trouvant après l'économiseur. De cette façon, on évite à peu près complètement les pertes de chaleur.

Autrefois, lorsque les chaudières étaient de faibles dimensions, cette disposition aurait été trop coûteuse, mais depuis que l'unité de chaudières a été augmentée, la dépense ne serait guère aggravée par ce système.

On pourrait objecter que si un économiseur venait à se détériorer sa chaudière serait aussi arrêtée, mais dans une grande installation de chaudières, il y en a toujours une de réserve; de plus, dans le cas d'un économiseur unique, s'il arrivait un accident, l'économiseur entier est arrêté.

Il y a donc égalité de risques.

Avec les économiseurs divisés, non seulement on empêcherait la diminution de température dont nous avons parlé, mais encore la perte due au rayonnement dans les longs conduits ainsi que le refroidissement par l'air froid qui entre par le registre et les maçonneries.

**L'économiseur servant de surchauffeur de vapeur
dans les mines de charbons où se trouvent des machines
souterraines.**

On sait que, dans les mines de charbon dont les chaudières sont à la surface et les machines au fond, une perte énorme est occasionnée par la condensation et beaucoup d'ennuis sont causés par l'afflux d'eau dans les cylindres; on peut remédier à cela en surchauffant la vapeur dans un économiseur de construction spéciale.

Moyen pratique d'utiliser les vieux économiseurs.

Lorsqu'un économiseur devient vieux, il arrive que les tubes s'amincissent par la corrosion, et dans ce siècle de hautes pressions, beaucoup de vieux appareils sans cela très bons sont supprimés et remplacés; il y a cependant plusieurs moyens d'utiliser ces vieux économiseurs.

En voici quelques-uns :

Alimenteurs de chaudières. — Les vieux économiseurs, après avoir été bien nettoyés, peuvent être placés derrière le nouvel appareil, et l'eau venant du puits peut être montée par une petite pompe à moteur, par exemple, à 3^m 50 au-dessus du sommet du vieil économiseur, et on peut simplement la laisser traverser ce dernier jusqu'à la pompe alimentaire qui refoule l'eau ainsi réchauffée à travers le nouvel économiseur jusqu'aux chaudières.

De cette manière, on peut faire faire au vieil économiseur une

bonne partie du travail, et élevant l'eau d'alimentation jusqu'à 95 et même 100°, car il n'y a aucune difficulté à faire prendre l'eau à cette température par la pompe d'alimentation, pourvu qu'elle y arrive en charge. Pour empêcher la formation de vapeur un tuyau ouvert débouche du haut de l'économiseur à une hauteur un peu plus grande que celle de la colonne d'eau.

De cette manière, le nouvel économiseur peut être réduit de beaucoup, et le vieux peut être réemployé jusqu'à usure complète sans danger.

Teintureries. — Dans ce genre d'usines, où il faut beaucoup d'eau chaude, le vieil économiseur peut encore être employé comme ci-dessus.

Quand on veut remplir les cuves, on laisse couler l'eau du réservoir supérieur à travers l'économiseur, jusqu'au réservoir inférieur, on économise ainsi une grande quantité de vapeur, et jusqu'à un certain point, on évite ces prises de vapeur par à-coups si préjudiciables surtout dans les petites usines.

Une installation de ce genre marche très avantageusement dans une teinturerie de Burnley (Angleterre).

Cet arrangement, même avec un économiseur neuf, est digne de l'attention de tous les teinturiers car une grande réserve d'eau chaude est utile, non seulement pour l'économie du combustible, mais encore pour la rapidité du travail, l'eau étant longue à chauffer.

Chauffage des ateliers. — Bien des industriels préfèrent le chauffage à l'eau chaude à celui par la vapeur ; et dans ce but, le vieil économiseur peut encore être employé avec avantage ; il est en effet construit exactement comme les chaudières à circulation d'eau chaude dont on se sert pour chauffer les habitations, les serres, etc. ; l'eau monte dans la partie chauffée de l'économiseur, et redescend en raison de la gravité dans la partie froide.

Il n'y a guère d'appareil dont l'importance approche de celle de l'économiseur, et qui soit aussi négligé. Il est souvent monté

dans quelque trou noir, et isolé. Les tubes se bouchent par les ordures et les incrustations ; les tubes se corrodent ce qui arrive surtout lorsque l'appareil reçoit de l'eau très froide, venant directement du puits ou de la rivière. Les tubes se couvrent alors de buée à l'extérieur, et à la longue, se rouillent.

L'économiseur ne devrait, en aucun cas, être alimenté d'eau à moins de 30°.

Les robinets de vidange doivent être régulièrement ouverts tous les jours, de préférence avant la mise en marche de la pompe le matin, et quand les impuretés sont bien déposées.

Évidemment, les industriels soigneux s'occupent de ces détails, mais il y en a beaucoup qui ne s'en occupent pas ; les résultats de cette négligence sont déplorables, tant pour la durée de l'appareil que pour l'économie à en tirer.

Donc, en résumé :

1° Généralement la moitié de la somme dépensée pour une installation d'économiseur est destinée à l'économie de charbon ; l'autre moitié produit une augmentation de vapeur ;

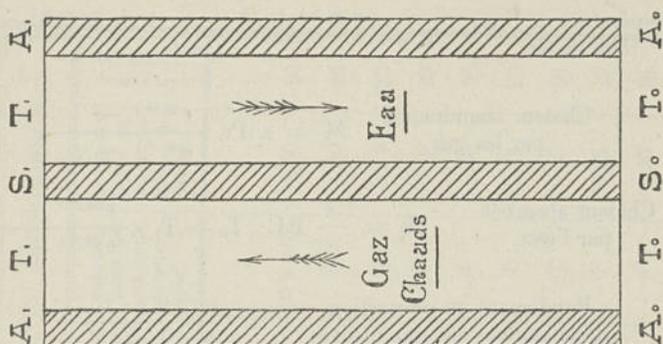
2° Dans de nouvelles installations de chaudières, l'économiseur doit être calculé de telle façon que la chaleur abandonnée par la chaudière suffise pour amener l'eau de l'économiseur à quelques degrés près, à la température de la chaudière ;

3° Le point jusqu'auquel il y a avantage à utiliser la chaleur perdue dépend du nombre d'heures de travail par jour, et du prix du combustible ;

4° En calculant le rendement d'un économiseur, il ne faut pas seulement considérer la quantité d'eau et la température des gaz, mais aussi la vitesse de circulation de ces deux fluides.

La vitesse de circulation des gaz à l'extérieur des tubes est aussi importante que la vitesse de circulation de l'eau à l'intérieur de ces tubes ;

5° Les économiseurs doivent recevoir plus de soins qu'on ne leur en accorde en général ; ils doivent être vidés au moins tous les matins avant la mise en marche de la pompe alimentaire.



**Formules pour le calcul des économiseurs à circulation
et à chauffage méthodique.**

Les gaz chauds circulent en sens inverse de l'eau.

T_0 , température initiale des gaz chauds.

T_1 , température finale des gaz chauds, correspondant à une surface S_1 d'économiseur.

t_0 , température finale de l'eau.

t_1 , » initiale de l'eau.

S_1 , surface totale de l'économiseur.

P , poids des produits de la combustion par heure.

p , poids de vapeur produit par heure ou d'eau d'alimentation.

C , chaleur spécifique des gaz = 0,24.

c , » » de l'eau = 1,0.

$\alpha = 0,8$ $\beta = 1$. $e = 2.712828$.

Q . (= 15). Coefficient de conductibilité des gaz chauds (ou nombre de calories transmises par m^2 heure de surface d'économiseur pour t_0 de différence de température entre les 2 parois) avec un tirage ordinaire.

(Expérimentalement, dans le Calvert, on trouve $Q = 20$).

$$\text{On pose } r = \frac{\alpha P C}{\beta p c} \qquad m = \frac{(1-r) Q}{\alpha P C}$$

Et l'on a successivement :

$$\left(\begin{array}{c} \text{Surface} \\ \text{d'économiseur} \end{array} \right) S_1 = \frac{\log \frac{T_0 (1-r) - t_1 + T_1 r}{T_1 - t_1}}{m \cdot \log e}$$

$$\text{Température des gaz} \quad T_1 = \frac{T_0 (1-r) + t_1 (e^{m S_1} - 1)}{e^{m S_1} - r}$$

à la sortie

$$\text{Température de l'eau à la sortie} \quad t_0 = \frac{e^{mS_1} t_1 (1-r) + t_0 (e^{mS_1} - 1)}{e^{mS_1} - r}$$

$$\text{Chaleur abandonnée par les gaz} \quad M = \alpha Pc \frac{e^{mS_1} - 1}{e^{mS_1} - r}$$

$$\text{Chaleur absorbée par l'eau} \quad M_1 = \frac{\alpha}{\beta} PC (T_0 - T_1) \frac{e^{mS_1} - 1}{e^{mS_1} - r}$$

$$\text{Rendement ou proportion de la chaleur des gaz utilisés} \quad \rho = \frac{pc (t_0 - t_1)}{PC (T_0 - T_1)}$$

L'économie réalisée correspond aux 3/4 environ de la chaleur entraînée à la cheminée, et cette perte représente elle-même 20 % à 35 % de la chaleur totale fournie par la combustion du charbon. Cette économie diminue dans la proportion de 4 à 5 % lorsque la température de l'eau d'alimentation est voisine de 100°_x (1).

(1) Ces rendements sont évalués en houille pure, l'eau d'alimentation ramenée à 0°.

Application de l'économiseur à divers types de chaudières

TABEAU COMPARATIF.

Nombres d'ordre.	TYPES DES CHAUDIÈRES.	SANS ÉCONOMISEUR.			AVEC ÉCONOMISEUR.			
		PRODUCTION de vapeur par mètre carré de surface de chauffe.	TEMPÉRA-TURE des gaz au bas de la cheminée.	RENDEMENT de vapeur par kilog. de charbon.	NOMBRE DE tubes économiseurs par mètre carré de surface de chauffe.	TEMPÉRA-TURE des gaz après économiseur.	RENDEMENT total en vapeur par kilog. de charbon.	ÉCONOMIE réalisée %
1	A bouilleurs courtes de 7 ^m à 9 ^m	Kg. 45	350 à 380	6 k.	1,25	90 à 110°	8,50	30
2	d° longues de 11 ^m à 12 ^m	45	300 à 320	6, 5	1, »	d°	8,80	26
3	d° avec bouilleurs réchauffeurs	45	280 à 300	7, »	0,80	d°	9, »	23
4	d° avec retour de feu, type Normandes.	45	280 à 300	7, »	0,80	d°	9, »	23
5	A foyers intérieurs, types Lyonnaises.	45	350 à 380	6, »	1,50	d°	8,50	30
6	Multitubulaire Collet, Babcock, de Naeyer.	42	280 à 300	7, »	0,80	d°	9, »	23
7	d° Belleville	45	250 à 280	7, 5	0,70	d°	9,35	20
8	Semi-tubulaires mixtes s/bouilleurs types Cail ...	42	300 à 330	7, »	1, »	d°	9,35	25
9	d° ordinaires à bouilleurs.	41	180 à 220	8, »	0,60	d°	9,50	16
10	A foyers intérieurs Galloway	48	280 à 300	7, 9	0,80	d°	9,50	17

No.	Description	Date	Particulars	Debit	Credit	Balance
1	By Balance b/d					
2	To Cash					
3	To Bank					
4	To Sales					
5	To Other Income					
6	To Profit					
7	To Balance c/d					
8	By Cash					
9	By Bank					
10	By Sales					
11	By Other Income					
12	By Profit					
13	By Balance c/d					
14	To Cash					
15	To Bank					
16	To Sales					
17	To Other Income					
18	To Profit					
19	To Balance c/d					
20	By Cash					
21	By Bank					
22	By Sales					
23	By Other Income					
24	By Profit					
25	By Balance c/d					
26	To Cash					
27	To Bank					
28	To Sales					
29	To Other Income					
30	To Profit					
31	To Balance c/d					
32	By Cash					
33	By Bank					
34	By Sales					
35	By Other Income					
36	By Profit					
37	By Balance c/d					
38	To Cash					
39	To Bank					
40	To Sales					
41	To Other Income					
42	To Profit					
43	To Balance c/d					
44	By Cash					
45	By Bank					
46	By Sales					
47	By Other Income					
48	By Profit					
49	By Balance c/d					
50	To Cash					
51	To Bank					
52	To Sales					
53	To Other Income					
54	To Profit					
55	To Balance c/d					
56	By Cash					
57	By Bank					
58	By Sales					
59	By Other Income					
60	By Profit					
61	By Balance c/d					
62	To Cash					
63	To Bank					
64	To Sales					
65	To Other Income					
66	To Profit					
67	To Balance c/d					
68	By Cash					
69	By Bank					
70	By Sales					
71	By Other Income					
72	By Profit					
73	By Balance c/d					
74	To Cash					
75	To Bank					
76	To Sales					
77	To Other Income					
78	To Profit					
79	To Balance c/d					
80	By Cash					
81	By Bank					
82	By Sales					
83	By Other Income					
84	By Profit					
85	By Balance c/d					
86	To Cash					
87	To Bank					
88	To Sales					
89	To Other Income					
90	To Profit					
91	To Balance c/d					
92	By Cash					
93	By Bank					
94	By Sales					
95	By Other Income					
96	By Profit					
97	By Balance c/d					
98	To Cash					
99	To Bank					
100	To Sales					
101	To Other Income					
102	To Profit					
103	To Balance c/d					
104	By Cash					
105	By Bank					
106	By Sales					
107	By Other Income					
108	By Profit					
109	By Balance c/d					
110	To Cash					
111	To Bank					
112	To Sales					
113	To Other Income					
114	To Profit					
115	To Balance c/d					
116	By Cash					
117	By Bank					
118	By Sales					
119	By Other Income					
120	By Profit					
121	By Balance c/d					
122	To Cash					
123	To Bank					
124	To Sales					
125	To Other Income					
126	To Profit					
127	To Balance c/d					
128	By Cash					
129	By Bank					
130	By Sales					
131	By Other Income					
132	By Profit					
133	By Balance c/d					
134	To Cash					
135	To Bank					
136	To Sales					
137	To Other Income					
138	To Profit					
139	To Balance c/d					
140	By Cash					
141	By Bank					
142	By Sales					
143	By Other Income					
144	By Profit					
145	By Balance c/d					
146	To Cash					
147	To Bank					
148	To Sales					
149	To Other Income					
150	To Profit					
151	To Balance c/d					
152	By Cash					
153	By Bank					
154	By Sales					
155	By Other Income					
156	By Profit					
157	By Balance c/d					
158	To Cash					
159	To Bank					
160	To Sales					
161	To Other Income					
162	To Profit					
163	To Balance c/d					
164	By Cash					
165	By Bank					
166	By Sales					
167	By Other Income					
168	By Profit					
169	By Balance c/d					
170	To Cash					
171	To Bank					
172	To Sales					
173	To Other Income					
174	To Profit					
175	To Balance c/d					
176	By Cash					
177	By Bank					
178	By Sales					
179	By Other Income					
180	By Profit					
181	By Balance c/d					
182	To Cash					
183	To Bank					
184	To Sales					
185	To Other Income					
186	To Profit					
187	To Balance c/d					
188	By Cash					
189	By Bank					
190	By Sales					
191	By Other Income					
192	By Profit					
193	By Balance c/d					
194	To Cash					
195	To Bank					
196	To Sales					
197	To Other Income					
198	To Profit					
199	To Balance c/d					
200	By Cash					
201	By Bank					
202	By Sales					
203	By Other Income					
204	By Profit					
205	By Balance c/d					

J. H. P. & Co.

ÉLÉVATEUR D'ACIDE NITRIQUE

Système Paul KESTNER.

J'ai décrit ici-même, il y a quelques années un appareil que j'avais imaginé pour élever automatiquement les liquides, notamment les acides, par l'air comprimé.

L'appareil est un simple monte-jus, rendu automatique par le jeu d'une soupape commandant à la fois l'arrivée et l'échappement de l'air comprimé.

Le principe est très simple et les organes sont peu nombreux et robustes. Ceux qui règlent l'admission et l'échappement de l'air comprimé sont hors de contact avec le liquide.

Ces qualités font que les divers modèles que nous avons successivement créés pour élever les acides se sont répandus dans un grand nombre de manufactures de produits chimiques de tous les pays. Il en a été expédié à San-Francisco et dans un pays où l'on ne s'attendrait pas à rencontrer des fabriques de produits chimiques, en Chine, à Shanghai.

On conçoit qu'il suffise de varier la composition des matières employées à la construction très simple de l'appareil pour pouvoir l'appliquer à des liquides corrosifs variés.

Pour l'acide sulfurique, rien de plus facile : la fonte pour les

acides concentrés, le plomb pour les acides dilués résistent à merveille.

Pour *l'acide chlorhydrique* qui est également manipulé en volumes considérables dans l'industrie, le caoutchouc durci ou ébonite est nécessaire. Il résiste d'une manière absolue, et l'on fait des revêtements adhérents d'ébonite sur tôle qui permettent de construire ces appareils à des prix abordables.

Pour *l'acide nitrique* dont la consommation dans certaines industries, notamment celle des explosifs, est assez importante pour réclamer des moyens d'élévation automatiques, le problème était beaucoup plus difficile à résoudre. Tous les métaux usuels sont détruits rapidement, l'ébonite également. L'or même et le platine sont attaqués par les acides industriels qui renferment toujours des traces de chlore, donc de l'eau régale.

Il fallait donc employer le grès. La fabrication du grès a atteint, en Allemagne notamment, un tel perfectionnement que l'on peut faire aujourd'hui des pièces assez compliquées et aussi bien venues que des pièces de fonte. Voilà pour le corps de l'appareil et les tuyaux. Mais ce n'est pas tout, les parties mécaniques servant à commander l'admission et l'échappement de l'air comprimé sont exposées aux vapeurs d'acide nitrique qui accompagnent l'air d'échappement. Ces vapeurs, qui renferment du chlore, sont très corrosives, et nous avons fait, à nos dépens, l'expérience qu'elles attaquent même l'or avec une grande énergie. Nous avons résolu le problème en employant le platine iridié à la confection de ces organes.

Le platine iridié est un alliage très intéressant. Il se fait avec toute proportion d'iridium. L'iridium modifie considérablement les propriétés physiques du platine, notamment la dureté et la tenacité. Plus la proportion d'iridium est forte plus la dureté et la ténacité augmentent. Il y a cependant une limite qu'il est bon de ne pas dépasser. Au delà de 30 % d'iridium le métal devient cassant comme de l'acier trempé.

J'ai essayé la résistance à la traction de l'alliage à 30 % d'iridium

et ai trouvé que la charge de rupture est 125 kil. par millimètre carré.

Cette propriété permet de faire des organes relativement solides avec des épaisseurs très faibles de métal.

En outre, cet alliage présente l'avantage d'offrir une grande résistance à l'eau régale. Il était donc tout indiqué pour la partie mécanique de l'appareil.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

Il se compose de trois parties essentielles :

1^o Un corps de monte-jus B (fig. 4) alimenté en charge par l'intermédiaire du tuyau T_2 portant un clapet M. Le refoulement se fait par T_1 . Toutes ces parties sont en grès.

2^o Une boîte D reliée au corps de monte-jus par un tuyau vertical T. C'est cette boîte qui renferme la soupape qui commande l'admission et l'échappement de l'air.

3^o Un cylindre flotteur X logé dans une des trois tubulures de l'appareil et suspendu par un fil en platine iridié c à la soupape d'admission de l'air comprimé renfermé dans la boîte D. Ce cylindre, ouvert par le haut est rempli d'acide. Il ne flotte donc pas par lui-même, mais est équilibré extérieurement de la boîte de distribution par un contrepoids P.

La fig. II représente une coupe de la boîte de distribution. L'air comprimé y pénètre par le tuyau T_3 dont la portion intérieure t en grès est traversée suivant l'axe de la boîte par un tube en platine iridié. L'ouverture supérieure de ce tube forme siège de soupape et est commandée par la petite soupape conique en platine a , l'extrémité inférieure est rétrécie pour laisser passer à frottement le fil d . Cette soupape a est réunie par le fil de platine iridié d au fil c portant le cylindre flotteur X mentionné d'autre part et par le fil e à la soupape d'échappement b qui commande l'ouverture d'échappement f . La longueur du fil e est telle que les soupapes a et b ne puissent pas

être fermée simultanément mais qu'il subsiste un jeu d'environ 1^{mm} entre les deux sièges. La soupape *b* est accrochée par l'intermédiaire du fil *g* au levier *h* portant le contrepoids *i*. L'échappement de l'air se fait par *T*. L'intérieur de la boîte de distribution est émaillé.

FONCTIONNEMENT.

L'appareil fonctionne par pulsations en deux périodes, l'une dite d'alimentation, pendant laquelle il se remplit par l'acide arrivant par *T*₂, l'autre dite de refoulement, pendant laquelle il se vide par *T*₁. Pendant la période d'alimentation, le poids *X* tant qu'il n'est pas immergé agit sur la soupape *a* et maintient donc fermée l'arrivée d'air, découvrant en même temps l'échappement (les deux soupapes ne pouvant pas être fermées simultanément). Aussitôt l'appareil plein jusqu'à la tubulure, *X* étant subitement immergé, le contrepoids *i* a la prépondérance et la soupape *a* quitte son siège en même temps que la soupape *b* ferme l'ouverture d'échappement. L'air comprimé pénétrant par *a* et ne trouvant pas d'issue par *b* refoule l'acide par *T*₁. C'est la période de refoulement. Pendant cette période la pression intérieure maintient la soupape *b* contre son siège quoique le flotteur *X* ne soit pas immergé. Cet état d'équilibre est rompu aussitôt que le corps *B* est vide et que l'air s'échappe par le tuyau de refoulement. A ce moment, en effet, la pression intérieure tombe subitement, la soupape *b* est arrachée de son siège et la soupape *a* fermée. Une nouvelle pulsation recommence.

La fig. III représente l'appareil élevant de l'acide nitrique de *R* en *C*. Les réservoirs sont figurés par des bonbonnes en grès.

Le barillet *A* en grès fait pour ainsi dire corps avec l'appareil. Il suffit de raccorder ce barillet avec le réservoir à acide par un syphon *F* pour que l'appareil se trouve en charge et prêt à fonctionner. Veut-on, au contraire, isoler l'appareil du réservoir, il suffit de retirer le syphon *F*.

Cet appareil peut, bien entendu, être employé aussi pour élever l'acide chlorhydrique ou tout autre liquide.

MONTE-ACIDE

Systeme PAUL KESTNER

POUR

l'Acide nitrique

ÉCHELLE 1/8

LÉGENDE

- A. — Barillet d'alimentation.
- B. — Corps cylindrique en grès.
- T. — Tuyau-support de la boîte.
- D. — Boîte de distribution d'air comprimé.
- P. — Contrepoids du flotteur.
- X. — Flotteur en grès.
- C. — Fil en platine iridié.
- M. — Clapet de retenue en grès.
- T₂. — Tuyau d'admission de l'acide.
- T₁. — Tuyau de refoulement de l'acide.
- T₃. — Tuyau d'admission d'air comprimé.

Fig. 1.

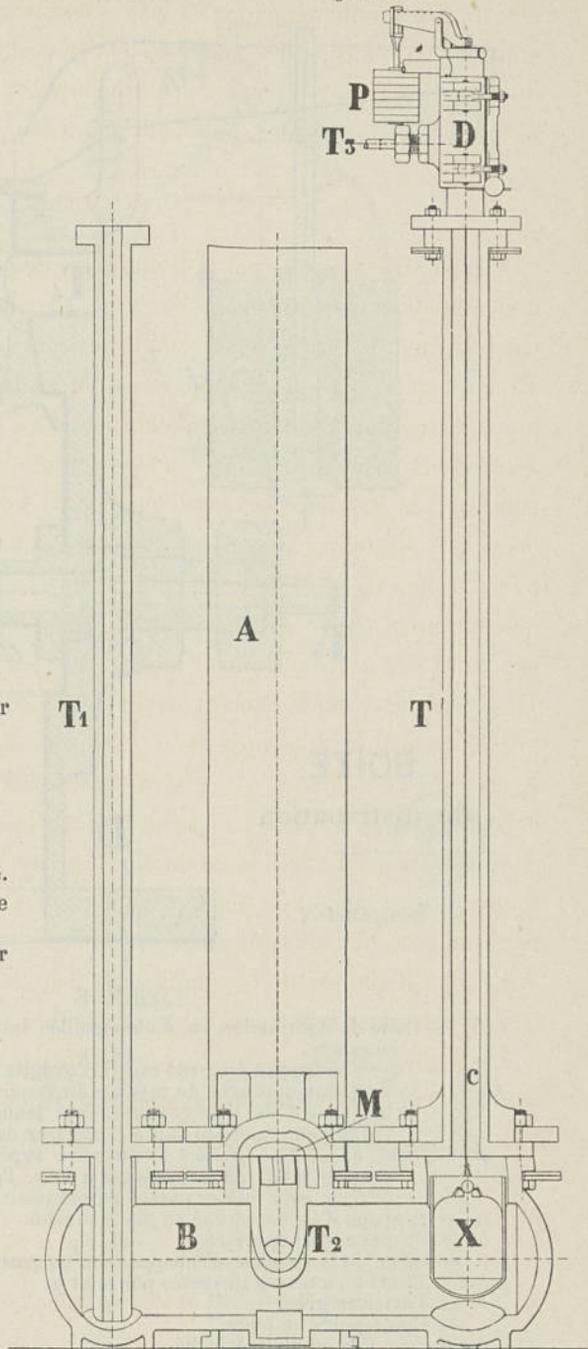
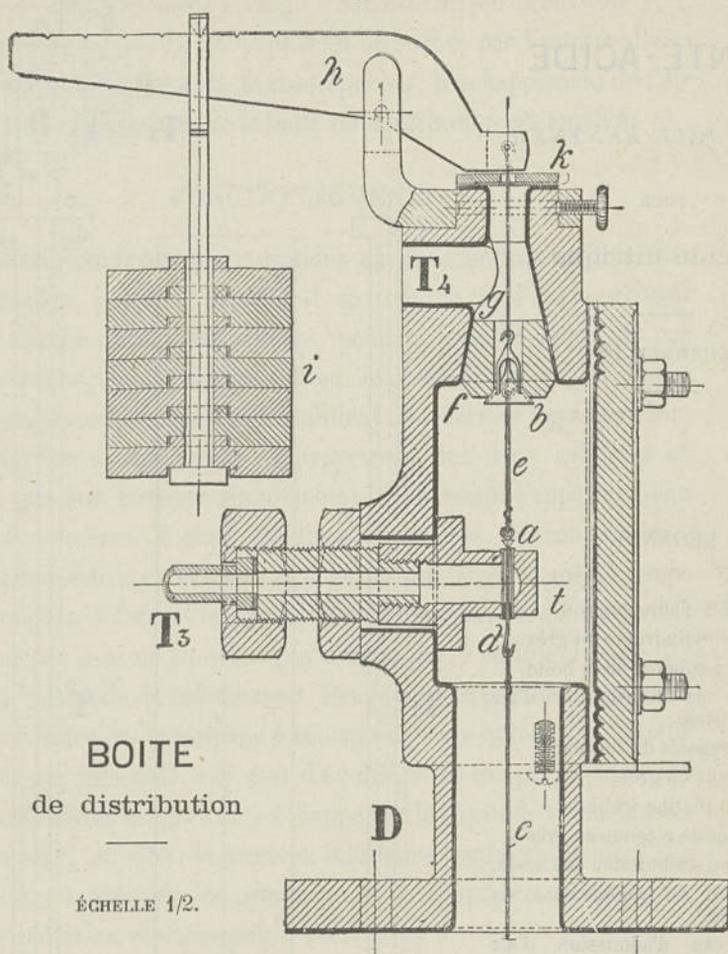


Fig. II.



LÉGENDE

- D. — Boîte de distribution en fonte émaillée intérieurement avec porte ouvrante.
- T₃. — Tuyau en bronze raccordé avec la conduite d'air comprimé.
- t. — Prolongement en grès du tuyau à air comprimé.
- T₄. — Echappement de l'air comprimé sur lequel on peut raccorder un tuyau pour conduire l'air à l'extérieur de l'atelier.
- p. — Tube en platine iridié. L'extrémité supérieure de ce tuyau est ouverte pour laisser passage à l'air, l'extrémité inférieure est rétrécie pour laisser passer à frottement le fil *d*.
- a. — Soupape d'air comprimé en platine iridié.
- b. — Soupape d'échappement id.
- f. — Siège de la soupape d'échappement en grès rodé.
- h. — Flotte en amiaute traversée par le fil *g*.
- h. — Levier en grès.
- i. — Contrepoids en fonte.
- g e d c.* — Fils en platine iridié.

Fig. III.

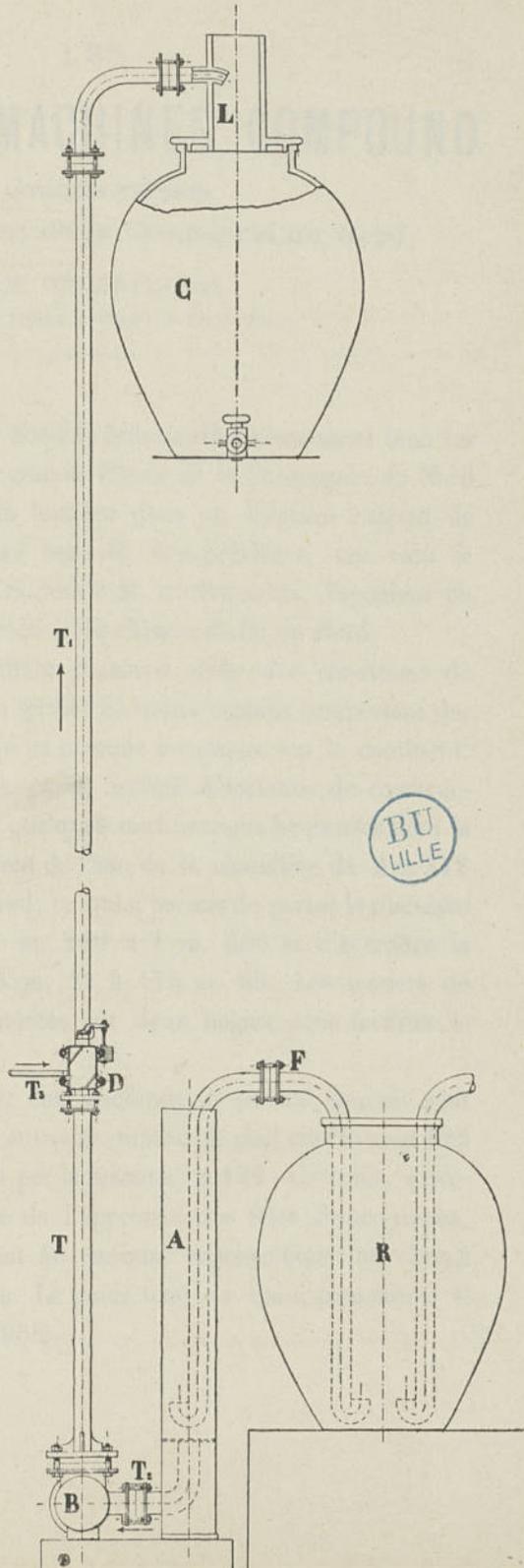
MONTE-ACIDE

à acide nitrique

CROQUIS D'UN MONTAGE.

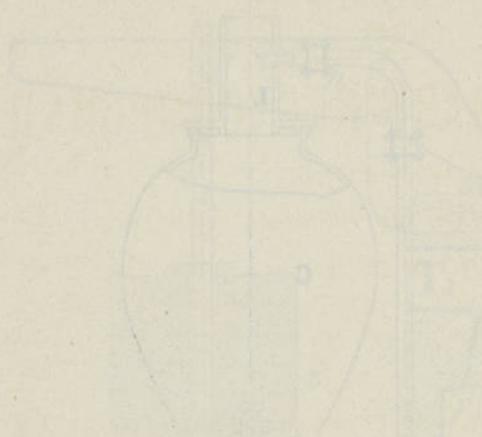
LÉGENDE.

- R.—Réservoir d'alimentation
- F. — Syphon.
- A. — Barillet d'alimentation.
- T₂. — Tuyau d'alimentation.
- B. — Monte-Acide.
- D. — Boîte de distribution.
- T₃. — Tuyau d'air comprimé.
- T₄. — Tuyau de refoulement
- L. — Brise-jet.
- C. — Réservoir de refoulement.



MONTACIDE

A solid nitrogen



L E'S

NOUVELLES MACHINES COMPOUND

à Grande vitesse

et à Marchandises de la Compagnie du Nord

par M. DELEBECQUE,

Ingénieur des Ateliers du Chemin de fer du Nord.

Tous les membres de la Société Industrielle connaissent bien les locomotives Compound à grande vitesse de la Compagnie du Nord dont les qualités mises en lumière dans un éloquent rapport de M. Ange Descamps, notre regretté vice-président, ont valu la grande médaille d'or de la Société à M. du Bousquet, Ingénieur en chef du matériel et de la traction du chemin de fer du Nord.

Ces locomotives permettent d'assurer dans des conditions de régularité remarquables un service de trains rapides comportant des charges et des vitesses jusqu'ici presque inconnues sur le continent.

Les trois dernières livrées par la Société Alsacienne de constructions mécaniques ont reçu quelques modifications heureuses dont la principale a été le relèvement de l'axe de la chaudière de 2 m 242 à 2 m. 450 au-dessus du rail, ce qui a permis de porter le diamètre du corps cylindrique de 4 m. 260 à 4 m. 350 et d'accroître la surface de chauffe de 155 m. 27 à 175 m. 58. Les tenders de grande capacité ont été montés sur deux bogies pour faciliter le passage des courbes.

Les résultats obtenus par ces machines en service courant sont dignes de remarque. Entre autres exemples, on peut citer le train 122 du 30 septembre 1896 fait par la machine 2.159. Ce train, extrêmement chargé en raison de l'approche des fêtes franco-russes, comportait 23 voitures, soit 48 essieux, représentant une charge remorquée de 304 tonnes. Le poids total du train, locomotive et tender compris, était de 395¹⁵.

D'Aulnoye à Paris, on a gagné 8 minutes sur le temps fixé par l'itinéraire. La distance d'Aulnoye à St-Quentin (62 kilom.) a été franchie en 43 minutes, soit à une vitesse moyenne de marche de 86 kilom. 5. Celle de St-Quentin à Paris (154 kilom.) en 117 minutes, soit avec une vitesse moyenne de marche de 79 kilom.

Le train 12 de Calais à Paris du 27 mars 1897, avait 20 minutes de retard au départ ; il est arrivé à l'heure à Paris, gagnant 8 minutes jusqu'à Amiens et 12 minutes d'Amiens à Paris. Ce train remorqué par la machine 2158 pesait 186 tonnes. Le parcours Amiens-Paris (130 kilom. 6) a été fait en 1 h. 29 avec un arrêt à Creil, au lieu de 1 h. 41 temps accordé. Ce résultat n'a pu être atteint qu'en marchant sur les rampes de 5 m/m à la vitesse de 85 kilom. à l'heure, ce qui est remarquable, vu la charge du train. En pente, on a atteint à diverses reprises la vitesse de 120 kilom.

Le train 12 du 20 janvier 1897, avec une charge de 160^t, remorqué par la machine 2158, a pu atteindre momentanément la vitesse de 100 kilomètres à l'heure en rampe de 5. Cette vitesse est la plus élevée qu'on ait jamais observée sur ce profil avec une telle charge.

M. du Bousquet eut l'idée d'éprouver la puissance des locomotives Compound dans des conditions inverses de celles de leur travail habituel, en leur demandant un grand effort de traction à vitesse modérée au lieu d'un effort de traction modéré à très grande vitesse. Plusieurs trains d'essais de marchandises à marche rapide ont été faits l'hiver dernier entre Lens et La Plaine-St-Denis avec un seul arrêt intermédiaire soit par la ligne Montdidier, soit par Ailly-sur-Noye.

Des trains de 45 wagons chargés représentant 682 tonnes c'est-à-dire le maximum que remorquent sur cette ligne les plus puissantes machines à marchandises ont été faits à la vitesse commerciale de 35 kilomètres à l'heure. On a pu soutenir en rampe de 5 m/m la vitesse de 55 kilomètres à l'heure. Dans ces conditions la durée du trajet qui est actuellement de 12 à 14 heures a pu être réduite à 6 h. 1/2. On gagne en effet non seulement sur la vitesse de marche ;

mais aussi on évite les garages imposés par la nécessité de céder le pas aux trains plus rapides.

Des diagrammes ont été relevés au cours de ces essais au moyen de l'appareil auto-indicateur de la Compagnie de l'Ouest, qui a permis d'opérer à la vitesse de 120 kilom. à l'heure sur pente de 5 m/m. Le travail développé sur les pistons de la machine atteint 1200 chevaux.

Il n'est pas moindre lorsqu'on gravit une rampe de 5 m/m à la vitesse de 90 kilom. L'utilisation au crochet de traction du tender est très différente dans les deux cas. A la montée on recueille environ 680 chevaux tandis qu'à la descente on n'en a plus que 390. La machine et le tender ainsi que la résistance de l'air ont absorbé la différence.

Des diagrammes relevés à très faible vitesse (18 à 20 kilom. à l'heure) en rampe de 5 m/m aux trains de marchandises ont permis de constater sur les pistons des efforts de 5.650 kilogr. L'effort correspondant aux jantes des roues motrices est d'environ 4800 kil.

Ces derniers chiffres montrent la seule difficulté d'appropriation des machines à grande vitesse à la traction des trains lourds de marchandises, c'est le manque d'adhérence de ces machines pour ce genre de travail. La charge des essieux moteurs n'est en effet que de 31 tonnes, et il était nécessaire de faire un fréquent usage de la sablière à vapeur pour obtenir une adhérence supplémentaire.

Cet inconvénient disparaîtrait si, conservant à ces machines leurs qualités de production et de puissance, on les montait sur 3 essieux accouplés au lieu de deux.

Le problème s'est trouvé résolu par la Société Alsacienne de constructions mécaniques qui a fourni en 1894 aux chemins de fer de l'Etat Badois pour une ligne à fortes rampes, une locomotive de 6 roues accouplées et à bogie présentant les dispositions de la locomotive express-Compound de la Compagnie du Nord. Cette machine avait des roues de 1 m. 60 de diamètre et un poids adhérent de 40^t200.

La Compagnie du Midi commanda à la Société Alsacienne une

locomotive semblable pour le service de lignes à rampes exceptionnelles, puis deux autres locomotives différant de la première par le diamètre des roues accouplées lequel fut porté de 1 m. 60 à 1 m. 75. Cette disposition a entraîné le relèvement de la chaudière ; l'axe du corps cylindrique a été porté à 2 m. 420 au-dessus du rail.

Une de ces machines a été expérimentée sur le réseau du Nord. Elle a remorqué avec une grande aisance les trains de marchandises accélérés avec le maximum de charge et elle a pu également assurer le service des trains de voyageurs les plus rapides.

Dans ces conditions M. du Bousquet n'a pas hésité à adopter ce type pour les 50 locomotives à marchandises que la Compagnie du Nord vient de commander. 20 locomotives Compound à grande vitesse sont aussi en construction. Elles seront accouplées à des tenders montés sur bogies et pouvant porter une provision d'eau de 18 mètres cubes.

Voici les dimensions principales de ces machines :

	Machines Compound à grande vitesse.	Machines Compound à marchandises.
Poids de la machine à vide.....	46.200 ^k	53.000 ^k
Eau dans la chaudière et combustible sur la grille.....	4.260 ^k	5.500 ^k
Poids de la machine en service.....	50.460 ^k	58.500 ^k
Charge sur les roues motrices.....	31.010 ^k	42.500 ^k
Charge sur les roues porteuses.....	19.450 ^k	16.000 ^k
Diamètre moyen de la chaudière.....	1 ^m 350	1 ^m 380
Timbre de la chaudière.....	45 ^k	45 ^k
Nombre de tubes.....	107	109
Longueur des tubes.....	3 ^m 900	4 ^m 100
Diamètre extérieur des tubes.....	0 ^m 070	0 ^m 070
Surface de chauffe des tubes.....	164 ^m 223	179 ^m 2200
Surface de chauffe du foyer.....	11 ^m 235	12 ^m 2100
Surface de chauffe totale.....	175 ^m 258	191 ^m 2300
Surface de la grille.....	2 ^m 230	2 ^m 2460
Diamètre des cylindres d'admission.....	0 ^m 340	0 ^m 350
Diamètre des cylindres de détente.....	0 ^m 530	0 ^m 550
Course des pistons.....	0 ^m 640	0 ^m 640
Diamètre des roues motrices.....	2 ^m 130	1 ^m 750
Diamètre des roues porteuses.....	1 ^m 040	0 ^m 850
Ecartement des essieux extrêmes.....	7 ^m 330	7 ^m 550
Longueur totale de la machine.....	9 ^m 895	10 ^m 385
Largeur totale de la machine.....	2 ^m 640	2 ^m 900
Hauteur de l'axe de la chaudière au-dessus du rail.....	2 ^m 450	2 ^m 420

Il est intéressant d'insister sur les avantages que le public et la Compagnie peuvent retirer de l'accélération des transports de marchandises.

Un train de houille partant à minuit de Lens pourra être livré au commerce à Paris le matin à l'ouverture des gares. Ce train déchargé pourra être rendu aux mines le lendemain matin et repartir chargé le soir même, ayant accompli son évolution complète en 48 heures.

La même machine et le même personnel pourront le conduire à destination sans rompre charge en route, d'où économie considérable de personnel et de matériel. Enfin, la rapidité des convois permettra d'augmenter la capacité des lignes, évitera la multiplicité des garages dans les stations intermédiaires, (chaque voie de garage mesure 500 mètres de long), et reculera l'éventualité du dédoublement des voies sur certains tronçons de ligne particulièrement encombrés.

Il est important d'insister sur les avantages que le public tire de l'adoption de ces mesures. Les dépenses initiales sont élevées, mais elles sont amorties rapidement par les économies réalisées sur les dépenses de fonctionnement. Les services publics sont ainsi en mesure de fournir une meilleure qualité de service à un coût moindre. Les citoyens sont donc encouragés à soutenir ces initiatives et à participer activement à leur mise en œuvre. Les autorités locales ont un rôle crucial à jouer dans ce processus, en veillant à ce que les mesures soient adaptées aux besoins de leur territoire et en assurant une communication efficace avec les citoyens. Les exemples de réussite démontrent que ces actions sont non seulement réalisables, mais aussi bénéfiques à long terme. Il est donc essentiel de poursuivre ces efforts et de les étendre à d'autres domaines de la vie publique.

Annexe 1

Tableau 1 : Répartition des dépenses par secteur

Secteur	Montant (en millions de francs)	Pourcentage (%)
Éducation	1200	30.0
Santé	800	20.0
Services sociaux	600	15.0
Transport	400	10.0
Logement	300	7.5
Énergie	200	5.0
Environnement	150	3.75
Autres	150	3.75
Total	4000	100.0

DÉTERMINATION

DE LA

DENSITÉ DES CORPS PULVÉRULENTS

PAR LA MÉTHODE DU FLACON

Par E. LENOBLE (de Lille).

Toutes les méthodes proposées jusqu'à ce jour, pour la détermination de la densité des corps en poudre, ne permettent pas de résoudre ce problème d'une manière satisfaisante. La plus parfaite, qui est certainement celle du volumétre, laisse encore beaucoup à désirer. Dans son traité de manipulations de physique, M. Witz (1) indique les principales causes d'erreur de cette méthode ; elles sont dues :

1° A l'énergie variable avec laquelle les poudres absorbent et retiennent l'air atmosphérique ;

2° A la difficulté qu'on éprouve à maintenir constante la température pendant toute la durée de l'expérience. — Une différence de 1° centigrade entraîne une erreur de 2 centimètres cubes sur la détermination du volume.

J'ajouterai, comme autre difficulté, l'évaluation exacte de la poussée de l'air, sur la poudre, lors de la détermination du poids

(1) *Cours élémentaire de manipulations de physique*, par A. Witz. 2^e édition. 1895, p. 78. Gauthier-Villars et fils, éditeurs.

du corps ; une partie de l'air, emprisonné entre les particules de la substance, peut peser sur le plateau de la balance ou, tout au moins, modifier le volume exact de la poudre.

La méthode que je propose permet, en évitant ces principales causes d'erreur, d'obtenir d'excellents résultats.

Appareils. — Il faut se procurer, outre une balance sensible, un flacon à densité semblable à ceux qui servent pour les liquides volatils ; le tube portant le trait de repère est donc muni d'un bouchon rodé à l'émeri, permettant l'obturation complète de l'appareil.

Mode opératoire. — Sur l'un des plateaux de la balance, on place une tare convenable (comprenant, autant que possible, un flacon à densité semblable à celui qui sert pour l'opération) et on lui fait équilibre, successivement, dans l'autre plateau avec :

- 1^o Le flacon bouché (rempli d'air) et des poids marqués ;
- 2^o Le flacon à moitié rempli de la poudre dont on veut déterminer la densité (contenant, en outre, de l'air) et des poids marqués ;
- 3^o Le flacon bouché contenant la substance, de l'eau distillée jusqu'au trait de repère et des poids marqués ;
- 4^o Le flacon bouché, plein d'eau distillée et des poids marqués.

Chaque fois, il faut avoir soin de mettre le flacon en communication avec un appareil à faire le vide, jusqu'à l'expulsion complète de l'air atmosphérique, et de n'y laisser rentrer que de l'air sec.

L'agitation du flacon ou de petites secousses, données avec précaution, favorisent beaucoup le départ de l'air.

Ensuite, le flacon est placé pendant une vingtaine de minutes dans un milieu à température constante, afin que toutes les déterminations soient effectuées à la même température.

L'équilibre étant obtenu, on enlève le liquide jusqu'au trait de repère, on bouche le flacon, on le place pendant quelques instants dans la cage de la balance, puis on procède à la pesée.

Calcul. — Désignons par :

T, le poids de la tare ;

F, le poids du flacon vide ;

P, le poids du corps introduit dans le flacon ;

A, le poids de l'air remplissant le flacon pendant la première opération ;

A', le poids de l'air restant dans le flacon après l'introduction du corps ;

E, le poids de l'eau remplissant le flacon ;

E', le poids de l'eau contenue dans le flacon, en même temps que le corps ;

a, le poids d'un centimètre cube d'air, dans les conditions de l'expérience ;

δ , la densité de l'eau, dans les mêmes conditions ;

p, p_1, p_2, p_3 , les poids marqués, *corrigés de la poussée de l'air*, successivement employés pour établir l'équilibre ;

D, la densité cherchée.

Les opérations précédemment décrites, fournissent les relations suivantes :

$$\begin{aligned} T &= F + A + p \\ T &= F + P + A' + p_1 \\ T &= F + P + E' + p_2 \\ T &= F + E + p_3 \end{aligned}$$

qui donnent trois équations :

$$\begin{aligned} A + p &= P + A' + p_1 \\ A + p &= P + E' + p_2 \\ A + p &= E + p_3 \end{aligned}$$

D'autre part, le volume v du corps peut s'exprimer successivement, comme suit :

$$v = \frac{P}{D} \quad v = \frac{A - A'}{a} \quad v = \frac{E - E'}{\delta}$$

Ces trois relations nous donnent encore deux équations :

$$\begin{aligned} P a &= A D - A' D \\ P \delta &= E D - E' D \end{aligned}$$

Nous possédons, par conséquent, le système suivant, de cinq équations :

$$\begin{aligned} A + p &= E + p_3 \\ A + p &= P + E' + p_2 \\ A + p &= P + A' + p_1 \\ a P &= A D - A' D \\ \delta P &= E D - E' D \end{aligned}$$

à cinq inconnues :

$$E, E', A', P \text{ et } D.$$

En éliminant successivement les quatre premières inconnues, on obtient pour valeur de la densité :

$$D = \frac{\delta (p - p_1) - a (p_3 - p_2)}{(p - p_1) - (p_3 - p_2)}$$

ou en posant

$$\frac{p - p_1}{p_3 - p_2} = m$$

$$D = \frac{\delta m - a}{m - 1}$$

Remarque. — La sixième inconnue A s'élimine dans le cours des opérations ; on pourrait, d'ailleurs, la déterminer directement en jaugeant le flacon avec de l'eau distillée. En appelant V le volume, on aurait $A = V a$.

DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ D'UN CORPS PULVÉRENT SOLUBLE DANS L'EAU.

Quand la poudre est soluble dans l'eau, même partiellement, il faut choisir comme véhicule un autre liquide tel que l'alcool, le chloroforme, l'éther, la benzine, etc.

Si la densité du liquide dans les conditions de l'expérience est connue, la formule précédente s'applique intégralement ; δ est alors la densité du liquide qui remplace l'eau distillée.

Mais, si cette densité est inconnue, ou si on désire la déterminer, il faut effectuer une cinquième pesée en tarant le flacon rempli d'eau distillée.

Les données du problème sont, dans ce cas, les suivantes (en conservant les mêmes notations et en appelant S et S' les poids du nouveau liquide) :

$$T = F + A + p$$

$$T = F + P + A' + p_1$$

$$T = F + P + S' + p_2$$

$$T = F + S + p_3$$

$$T = F + E + p_4$$

$$v = \frac{P}{D}$$

$$v = \frac{A - A'}{a}$$

$$v = \frac{S - S'}{\delta}$$

$$\delta = \frac{S}{E}$$

On en tire, en posant $\frac{p - p_1}{p_3 - p_2} = m$

$$D = \frac{\delta m - a}{m - 1}$$

et

$$\delta = \frac{A + p - p_3}{A + p - p_4}$$

Remarques. — Les variations normales de la pression atmosphérique et les changements ordinaires de la température des laboratoires modifient peu la valeur de a , de telle sorte qu'on peut prendre, pour moyenne, la valeur 0,0012.

Quant à A , on le détermine comme nous l'avons dit précédemment en jaugeant le flacon à densité.

La valeur de A exerce peu d'influence sur la grandeur de δ . On peut même supprimer ce terme correctif, car cette suppression, pour une valeur de δ voisine de l'unité n'amène tout au plus qu'une modification de deux unités du quatrième rang après la virgule, sur la valeur de la densité.

Enfin, si nous portons notre attention sur la valeur de D , nous constatons qu'elle se compose de deux termes :

$$D = \frac{\delta m}{m - 1} - \frac{a}{m - 1}$$

l'un principal, l'autre secondaire et correctif.

La valeur de ce dernier terme est fonction du poids d'un centimètre cube d'air. Cette valeur, pour une densité voisine de 6, est d'environ une unité du rang des centièmes. Il est donc important d'en tenir compte ; dans les déterminations précises surtout, on ne saurait, sans inexactitude, le supprimer.

CORRECTION

DE LA

POUSSÉE DE L'AIR SUR LES POIDS MARQUÉS

ET LES PRISES D'ESSAIS.

Dans les analyses courantes, il arrive fréquemment qu'on prélève des poids considérables de matière. Pour la détermination de ces échantillons on opère sur des balances sensibles et on exige souvent, de son instrument, une sensibilité exagérée relativement à l'erreur qu'on commet si on ne tient pas compte de la poussée de l'air.

La formule qui permet d'effectuer sur un corps la correction de la poussée de l'air est la suivante :

$$\pi = P \left(1 - \frac{0,0012932}{d} \right)$$

dans laquelle :

π est le poids apparent du corps,

P son poids réel dans le vide,

d sa densité.

Posons : $\frac{0,0012932}{d} = \sigma$, la formule devient :

$$\pi = P (1 - \sigma).$$

Pour le laiton, la valeur de σ est 0,000154.

Supposons une balance permettant d'apprécier le demi-milligramme. La poussée de l'air sera négligeable tant qu'elle ne dépassera pas un quart de milligramme.

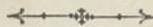
Par la méthode de la double pesée, l'erreur commise est égale à la différence des poussées exercées sur le corps et sur les poids marqués qui le remplacent dans le plateau de la balance.

Ceci posé, voici avec les différentes densités des échantillons les poids les plus élevés qu'on peut prélever, sans avoir à tenir compte de la poussée de l'air.

DENSITÉ	σ	POIDS CALCULÉ	POIDS A PRÉLEVER
1.....	0,001.293.2	0,2194	0 gr. 200
2.....	0,000.646.6	0,5075	0 gr. 500
3.....	0,000.431.07	0,9023	0 gr. 900
4.....	0,000.323.3	1,4767	1 gr. 450
5.....	0,000.258.64	2,3891	2 gr. 350
6.....	0,000.215.53	4,063	4 gr. 050
7.....	0,000.184.74	8,1328	8 gr. 100
8.....	0,000.161.65	32,680	32 gr. 650
Densité du laiton.....	0,000.154	∞	∞

Au delà de la densité du laiton, l'erreur change de signe et devient de plus en plus forte, en valeur absolue, au fur et à mesure que la densité du corps augmente.

E. LENOBLE.



QUATRIÈME PARTIE

DOCUMENTS DIVERS.

LISTE DES SOCIÉTAIRES

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
* 73	C. B. U.	125	Agache (Edmond), 3, rue Delezenne, Lille.
* 7	F. T.	1	Agache (Édouard), manufacturier, rue de Tenremonde, 18, Lille.
555	G. C.	162	Alexis-Godillot (Georges), ingénieur des Arts et Manufactures, 50, rue d'Anjou, Paris.
649	G. C.	196	Antoine (Victor), ingénieur des Arts et Manufactures, fabricant de produits à polir, 50, rue Princesse, Lille.
625	G. C.	188	Arquembourg , ingénieur des Arts et Manufactures, ingénieur délégué de l'Association des Industriels du Nord contre les accidents, 33, boulevard Bigo-Danel, Lille.
560	G. C.	167	Asselin , ingénieur de la Traction au chemin de fer du Nord, ancien élève de l'École polytechnique, 116, rue Nationale, Lille.
260	F. T.	100	Bailleux (Edmond), propriétaire, 1, rue de Toul, Lille.
830	G. C.	266	Barit , ingénieur des Arts et Manufactures, de la maison Lechat, 16, rue Faidherbe, Lille.

Le signe * indique les membres fondateurs.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités	NOMS ET ADRESSES.
436	A. C.	172	Barrois-Brame (Gustave), fabricant de sucre, Mar- quillies.
570	G. C.	163	Barrois (Henri), ingénieur des Arts et Manufactures, directeur du Gaz, Tourcoing.
573	F. T.	173	Barrois (Henri), filateur de coton, 18, rue de Bouvines, Fives-Lille.
435	G. C.	137	Barrois-Rose (Maurice), filateur de coton, ingénieur des Arts et Manufactures, 6, rue de Bouvines, Fives- Lille.
* 11	F. T.	45	Barrois (Théodore), filateur de coton, 35, rue de Lannoy, Fives-Lille.
655	A. C.	167	Barrois (Théodore) fils, professeur à la Faculté de Médecine de l'État, 220, rue Solférino, Lille.
855	G. C.	276	Basseux (Charles), constructeur, Armentières.
577	C. B. U.	113	Basquin , agent d'assurances, rue Masséna, 73, Lille.
300	C. B. U.	18	Bataille (Georges), co-propriét ^{re} de la Belle Jardinière, 177, boulevard de la Liberté, Lille.
876	G. C.	285	Bathiat (Eugène), représentant général des moteurs Letombe, 3, place de Rihour, Lille.
559	F. T.	167	Batteur (Étienne), directeur d'assurances, 2, rue Chevreul, Lille.
126	G. C.	29	Baudet (Alexandre), ingénieur, 26, rue Gauthier-de- Châtillon, Lille.
697	G. C.	209	Baudon , fondeur-constructeur, 96 ^{bis} , rue Royale, Lille.
678	C. B. U.	128	Béchaux , professeur à la Faculté libre de Droit, 4 ^{bis} , place Richebé, Lille.
705	A. C.	201	Bergerat (Léon), ingénieur civil, 28, rue de Valmy, Lille.
434	C. B. U.	90	Bernard (Carlos), négociant-armateur, Dunkerque.
637	A. C.	161	Bernard (Joseph), distillateur, 20, rue de Courtrai, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
507	A. C.	121	Bernard (Maurice), raffineur, 11, rue de Courtrai, Lille.
722	C. B. U.	137	Bernard-Wallaert, négociant, 66, boulevard de la Liberté, Lille.
490	C. B. U.	151	Bernhard (Charles), fondé de pouvoirs de la Société anonyme de Pérenchies, 12, rue du Vieux-Faubourg, Lille.
528	A. C.	127	Bernot (Victor), teintures et apprêts, 14-15-16, quai de l'Ouest, Lille.
632	F. T.	181	Berthomier, représentant de la Société alsacienne des constructions mécaniques, 17, rue Faidherbe, Lille.
57	F. T.	86	Bertrand (Alfred), ingénieur des Arts et Manufactures, administrateur délégué de la Société anonyme des blanchisseries Brabant à Cambrai, Proville, près Cambrai.
819	F. T.	212	Bettig, gérant de la Maison John M. Summer et C ^o , 17, rue Faidherbe, Lille.
*122	C. B. U.	4	Bigo (Émile), imprimeur, 95, boulevard de la Liberté, Lille.
166	G. C.	61	Bigo (Louis), agent des mines de Lens, 133, boulevard Vauban, Lille.
*129	C. B. U.	152	Bigo (Omer), industriel, 95, boulevard de la Liberté, Lille.
870	C. B. U.	167	Bigo (Robert), industriel, à Calais.
540	F. T.	161	Bocquet (Ernest), industriel, 17, rue Marle, Armentières.
* 52	G. C.	3	Boire, ingénieur civil, 5, rue de la Paix, Paris.
* 75	G. C.	176	Bollaert (Édouard), agent général des mines de Lens, Lens (Pas-de-Calais).
600	G. C.	67	Bollaert (Félix), inspecteur commercial de la Société des mines de Lens, Lens (Pas-de-Calais).
479	F. T.	149	Bommart (Raymond), filateur de lin, 63, boulevard Vauban, Lille.
710	A. C.	181	Bonduelle (André), distillateur, Marquette.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
677	G. C.	204	Bonet (Paul), ingénieur principal de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur du nord de la France, 221, rue Solférino, Lille.
846	G. C.	271	Bonnel , ingénieur des Arts et Manufactures, inspecteur principal de l'Exploitation du Chemin de fer du Nord, Laon.
388	C. B. U.	71	Bonte fils (Auguste), représentant des Mines de Béthune, rue des Trois-Mollettes, Lille.
746	G. C.	224	Bonzel (Charles), fabricant de tuiles, Haubourdin.
486	F. T.	152	Boussus , manufacturier, Wignehies.
684	F. T.	186	Boutemy (Louis), manufacturier, Lannoy.
* 69	F. T.	52	Boutry (Édouard), filateur de coton, 40, rue du Long-Pot, Fives-Lille.
480	A. C.	115	Brabant , agriculteur à Onnaing (Nord).
91	A. C.	25	Brame (Max), fabricant de sucre, 83, rue Royale, Lille.
* 61	G. C.	65	Brassart , négociant en fer, 28, rue Nicolas-Leblanc, Lille.
847	G. C.	272	Brunhes , ingénieur électricien, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, 44, rue Jules-Dercnaucourt, Roubaix.
645	A. C.	162	Buisine (A.), professeur à la Faculté des Sciences, 41, rue Jacquemars-Giélée, Lille.
836	A. C.	211	Calmette , docteur, 3, place de Tourcoing, Lille.
786	G. C.	202	Cambier (Théodore), ingénieur, 55, rue de la Louvière, Lille.
828	A. C.	208	Camichel , Maître de conférences à la Faculté des Sciences, Institut de physique, Lille.
523	G. C.	149	Carels frères, constructeurs, Gand (Belgique).
879	C. B. U.	168	Carlier-Kolb , négociant en huiles, 66, rue Caumartin, Lille.
735	A. C.	188	Carpentier (Gaston), négociant en vins, 36, rue de Roubaix, Lille.
57	G. C.	148	Carrez , Ingénieur des Arts et Manufactures, Aire-sur-Lys.
770	C. B. U.	147	Carron , directeur de la fabrique de céruse Levainville et Rambaud, 172, rue d'Arras, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
61	F. T.	29	Catel fils (Gustave), filateur de lin, 2, rue d'Iéna, Lille.
730	G. C.	217	Catoire (Gaston), agent de la Société houillère de Liévin (Pas de-Calais), 5, rue de Bourgogne, Lille.
* 79	G. C.	54	Catoire (Victor), négociant en charbons, 7, rue de Bourgogne, Lille.
412	C. B. U.	81	Cauillier (Henri), négociant en laines, 55, rue du Molinel, Lille.
221	F. T.	72	Cavrois-Mahieu, filateur de coton, boulevard de Paris, Roubaix.
503	C. B. U.	32	Cazeneuve, économiste, rue de Turenne, 28, Lille.
849	G. C.	263	Charpentier, ingénieur civil des mines, 12, boulevard Montebello, Lille.
647	A. C.	163	Charrier (Henri), ingénieur des Arts et Manufactures, sous-directeur des usines Kuhlmann, La Madeleine.
810	F. T.	209	Chas (Henri), manufacturier, 1, rue de la Gare, Armentières.
517	C. B. U.	102	Christy (Frédéric), négociant, 50, rue Jeanne-d'Arc, Lille.
	C. B. U.	160	Cointrelle, avocat, 57 bis, rue Jacquemars-Giélée, Lille.
721	A. C.	186	Collignon, directeur de la Société royale Asturienne, Auby-lez-Douai.
695	A. C.	175	Compagnion (Paul), représentant, 15, place Simon Volland, Lille.
812	G. C.	257	Courquin (l'Abbé), professeur à l'École Industrielle de Tourcoing, 29, rue du Casino, Tourcoing.
764	G. C.	229	Cordonnier, représentant, 5, rue des Fossés, Lille.
458	F. T.	140	Cordonnier (Louis), fabricant de tissus, Roubaix.
455	G. C.	130	Cordonnier, architecte, 28, rue d'Angleterre, Lille.
608	A. C.	148	Corman-Vandame, brasseur, 35, rue d'Arras, Lille.
683	F. T.	185	Creed (James), constructeur, 11, rue Lamartine, Lille.
675	G. C.	203	Crépelle (Jean), constructeur, 52, rue de Valenciennes, Lille.
889	G. C.	294	Cousin, ingénieur des Arts et Manufactures, 57 bis, rue Jacquemars-Giélée, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
* 65	G. C.	6	Crépelle-Fontaine, constructeur de chaudières, La Madeleine.
* 35	C. B. U.	8	Crépy (Alfred), filateur de lin, boulevard de la Moselle, Lille.
751	C. B. U.	140	Crepy (Auguste), industriel, 28, rue des Jardins, Lille.
* 56	C. B. U.	11	Crépy (Édouard), industriel, Gaillac (Tarn).
63	F. T.	33	Crépy (Ernest), filateur de lin, boulevard du Maréchal Vaillant, porte de Cantelieu
682	C. B. U.	130	Crépy (Eugène), propriétaire, 19, boulevard de la Liberté, Lille.
428	F. T.	132	Crépy (Léon), filateur de coton, 92, boulevard Vauban, Lille.
*100	C. B. U.	16	Crepy (Paul), négociant en huiles, 28, rue des Jardins, Lille.
210	F. T.	70	Crespel (Albert), filateur de coton, 101, rue de l'Hôpital-Militaire, Lille.
729	F. T.	197	Cuvelier (Lucien), filateur, 12, rue de Bouvines, Saint-Maurice.
* 84	A. C.	14	Dambricourt (A.), fabricant de papiers, 22, Grande-Place, Saint-Omer.
* 49	A. C.	7	Danel (Léonard), imprimeur, 93, rue Nationale, Lille.
468	C. B. U.	30	Danel (Louis), imprimeur, 17, rue Jean-sans-Peur, Lille.
727	F. T.	195	Dansette-Thiriez, industriel, 27, rue Sadi-Carnot, Armentières.
817	F. T.	211	Dantzer, professeur à l'Institut Industriel et à l'École sup ^{re} de Commerce, 100 bis, boul. de la Liberté, Lille.
703	G. C.	212	Daumont (Charles), ingénieur, 2, rue du Dragon, Lille.
* 30	F. T.	6	Dautremer, fils aîné, filateur de lin, 27, rue de Wazemmes, Lille.
861	G. C.	280	Daw, constructeur, 7, rue de Bapaume, Lille.
605	F. T.	180	De Angeli (Le Commandeur), manufacturier à Milan (Italie).

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
809	F. T.	208	De Bailliencourt, manufacturier, Douai.
864	C. B. U	164	De Bazelaire, directeur de la Société générale, 43, rue Nationale, Lille.
626	A. C.	156	Declercq, ingénieur chimiste, 11, rue des Débris-Saint-Étienne, Lille.
670	A. C.	204	De Bruyn (Émile), faïencier, 22, rue de l'Espérance, Lille.
669	A. C.	205	De Bruyn (Gustave), faïencier, 22, rue de l'Espérance, Lille.
401	A. C.	93	Decroix, négociant en métaux, 54, rue de Paris, Lille.
709	C. B. U	136	Decroix (Henri), banquier, 42, rue Royale, Lille.
736	G. C.	227	Defays, ingénieur, 212, rue Gambetta, Lille.
869	G. C.	283	Defrance, constructeur, 10, boulevard Bigo-Danel, Lille.
76	G. C.	22	Degoix, ingénieur hydraulicien, 44, rue Masséna, Lille.
165	A. C.	33	Delamarre, produits chimiques, 1, rue des Stations, Lille.
700	F. T.	188	Delannoy (Auguste), filateur, Lys-lez-Lannoy.
* 97	G. C.	80	Delattre (Carlos), ingénieur, 122, boulevard Vauban, Lille.
157	F. T.	42	Delattre (Édouard), filateur de lin, 114, rue de Juliers, Lille.
156	F. T.	41	Delattre (Louis), filateur de lin, 114, rue de Juliers, Lille.
635	A. C.	160	Delaune (Marcel), distillateur, ancien élève de l'École polytechnique, 120, rue de l'Hôpital-Militaire, Lille.
750	F. T.	203	Delcourt (Ernest), filateur, 145, rue de Wazemmes, Lille.
431	G. C.	124	Delebecque (Émile), ingénieur des ateliers d'Hellemmes, ancien élève de l'École polytechnique, 23, place Sébastopol, Lille.
745	F. T.	201	Delebart (Georges), manufacturier, 28, rue du Long-Pot, Fives.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
418	A. C.	97	Delemer, brasseur, 20, rue du Magasin, Lille.
472	F. T.	143	Delesalle (Albert), filateur, 23, rue de Gand, Lille.
* 5	F. T.	32	Delesalle (Alfred), filateur de coton, 9, rue de Thionville, Lille.
* 36	F. T.	51	Delesalle (Alphonse), filateur de coton, 86, rue Saint-André, Lille.
569	C. B. U.	110	Delesalle (Charles), propriétaire, 96, rue Brûle-Maison, Lille.
766	F. T.	208	Delesalle (Édouard), filateur, La Madeleine.
* 4	F. T.	37	Delesalle (Émile), président honoraire de la Chambre de Commerce, 98, rue de Jemmapes, Lille.
832	F. T.	214	Delesalle (Louis), filateur, 266, rue Pierre Legrand, Fives-Lille.
185	C. B. U.	51	Delestrée (H.), négociant en toiles, 4, rue du Palais, Lille.
795	G. C.	243	De Loriol (A.), ingénieur-électricien, 17, rue Faidherbe, Lille.
778	C. B. U.	148	Delorme (Florimond), négociant, 6, rue du Vieux-Marché-aux-Moutons, Lille.
779	C. B. U.	149	Delorme (Simon), négociant, 6, rue du Vieux-Marché-aux-Moutons, Lille.
529	G. C.	153	Demesmay, fabricant de ciments, Cysoing (Nord).
* 28	F. T.	79	Dequoy (J.), Propriétaire, 79, boulevard Victor-Hugo, Lille.
876	G. C.	286	De Ruyver, fils, constructeur, 11, rue Ducourouble, Lille.
740	A. C.	190	Dervaux, ingénieur, épuration des eaux industrielles, 17, rue Faidherbe, Lille.
568	F. T.	172	Descamps (Alfred), filateur de lin, 1, square Rameau, Lille.
* 8	F. T.	2	Descamps (Anatole), filateur, 36, boulevard de la Liberté, Lille.
* 42	F. T.	13	Descamps-Crespel, ancien manufacturier, 77, rue Royale, Lille.

N ^{os} d'ins- cription à la Société.	Comités.	N ^{os} d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
403	F. T.	130	Descamps (Ernest), manufacturier, 38, rue Jean-Jacques-Rousseau, Lille.
31	C. B. U.	28	Descamps (Maurice), ingénieur des Arts et Manufactures, négociant en lin, 22, rue de Tournai, Lille.
643	C. B. U.	122	Descamps (Maxime), négociant, 73, rue Jacquemars-Giélée, Lille.
578	C. B. U.	114	Descamps-Scrive , négociant, 23, boulevard Vauban, Lille.
653	A. C.	166	Desmaisons , ingénieur des Arts et Manufactures, directeur-gérant de la Société anonyme des verreries et manufactures de glaces, Aniche.
427	C. B. U.	88	Desmazières (Gustave), rentier, 27, square Dutilleul, Lille.
414	C. B. U.	82	Desprez (H.), négociant en farines, 24, rue Inker- mann, Lille.
441	A. C.	104	Desprez (Florimond), agronome, Cappelle, par Templeuve (Nord).
848	F. T.	220	Desurmont-Descamps , manufacturier, 29, rue de Bradford, Tourcoing.
852	C. B. U.	162	De Swarte (Victor), trésorier-payeur-général, 2, rue d'Anjou, Lille.
461	G. C.	132	De Swarte (Romain), ingénieur des Arts et Manufactures, 13, rue de Fleurus, Lille.
62	C. B. U.	28	Devilder (H.), banquier, 2, rue du Priez, Lille.
629	G. C.	185	Devos , ingénieur des Ponts et Chaussées, 20, rue des Postes, Lille.
227	G. C.	69	Dewaleyne , ingénieur, 32, r. Barthél.-Delespaul, Lille.
671	F. T.	183	Dhainaut , propriétaire, 16, square Jussieu, Lille.
321	G. C.	98	Dombre (Louis), ingénieur-directeur de la Compagnie des Mines de Douchy, Lourches (Nord).
562	G. C.	168	Doosche , fils, constructeur, 90, rue de la Plaine, Lille.
518	F. T.	158	Drieux (Victor), filateur de lin, 9, rue de Fontenoy, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
714	G. C.	214	Drion (Adrien), ingénieur civil, rue de la Comédie, 14, Douai.
177	C. B. U.	58	Dubar (Gustave), directeur de l' <i>Écho du Nord</i> , membre du Conseil supérieur de l'agriculture, 9, rue de Pas, Lille.
270	A. C.	52	Dubernard , directeur de la Station agronomique, 17, rue Faidherbe, Lille.
336	G. C.	105	Dubreucq-Pérus , ingén ^r des Arts et Manufactures, fabric. d'amidon, 268, rue Pierre Legrand, Lille.
535	G. C.	156	Dubrulle (Louis), ingénieur-constructeur, 136, boulev. de la Liberté, Lille.
835	G. C.	267	Du Bus , ingénieur de la Société des Accumulateurs Tudor, route d'Arras, Thumesnil.
*110	G. C.	63	Duchaufour (Eugène), trésorier général de l'Yonne, Auxerre.
734	F. T.	198	Dufour (Eugène), fabricant de toiles, 8, rue de l'École, Armentières.
692	A. C.	173	Duhem (Arthur), teinturier, fabricant de toiles, 20-22, rue Saint-Genois, Lille.
135	G. C.	33	Dujardin (Albert), Ingénieur-constructeur, 82, rue Brûle-Maison, Lille.
243	G. C.	75	Dumont (Louis), ingénieur, constructeur de pompes centrifuges, 55, rue Sedaine, Paris; 100, rue d'Isly, Lille.
844	F. T.	218	Dumons , ingénieur des Arts et Manufactures, ingénieur directeur de la Société anonyme, rue du Curoir, Roubaix.
261	F. T.	105	Duplay , négociant, ancien élève de l'École polytechnique, 18, rue de Bourgogne, Lille.
845	—	219	Duplay fils , ingénieur des Arts et Manufactures, 18, rue de Bourgogne, Lille.
* 82	F. T.	216	Duriez (Gustave), filateur, Seclin.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
* 82	F. T.	91	Duverdyn (Eugène), fabricant de tapis, 95, rue Royale, Lille.
104	A. C.	26	Ernoul (François), apprêteur, 77, rue du Grand-Chemin, Roubaix.
301	G. C.	93	Évrard (Alfred), ingénieur-conseil, 39, rue de la Bruyère, Paris.
585	A. C.	139	Eycken , fabricant de produits chimiques, 17, rue Faidherbe, Lille.
477	F. T.	147	Faucheur (Albert), filateur de lin, 281, rue Nationale, Lille.
*123	F. T.	35	Faucheur (Edmond), filateur de lin, 13, square Rameau, Lille.
724	F. T.	193	Faucheur (Émile), industriel, 12, boulevard Faidherbe, Armentières.
476	F. T.	146	Faucheur (Félix), filateur de lin, 171, rue des Stations, Lille.
652	F. T.	182	Faucheur (René), filateur de lin, 131, boulevard Vauban, Lille.
*120	C. B. U.	96	Fauchille (Auguste), avocat, docteur en droit, licencié ès-lettres, 56, rue Royale, Lille.
651	C. B. U.	123	Farinaux (Albert), négociant, 7, rue des Augustins, Lille.
* 44	C. B. U.	1	Feron-Vrau , fabricant de fils à coudre, 11, rue du Pont-Neuf, Lille.
445	A. C.	106	Fichaux (Eugène), malteur, Haubourdin.
795	G. C.	244	Finet (A.), ingénieur-électricien, 17, rue Faidherbe, Lille.
768	G. C.	231	Firminhac , ingénieur civil des mines, administrateur délégué de la Compagnie Française des moteurs Otto, 155, rue Croix-de-Nivert, Paris.

N ^{os} d'ins- cription à la Société.	Comités.	N ^{os} d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
*116			Fives-Lille (Compagnie), construction de machines, Fives-Lille.
614	G. C.	180	Flipot , constructeur, 80, rue des Processions, Fives-Lille.
473	F. T.	144	Flipo (Charles), filateur, rue Winoc-Choquel, Tourcoing.
253	A. C.	49	Flourens (G.), ingénieur-conseil, chimiste, professeur à l'Institut Industriel, 4, rue Jean-sans-Peur, Lille.
			Florin (Eug.), filateur, 98, rue de Douai, Lille.
3	C. B. U.	21	Fokedey-Catel , négociant en fil de lin, 13 ^{bis} , rue du Molinel, Lille.
* 74	F. T.	54	Fontaine-Flament , 41, rue de l'Hôpital-Militaire, Lille.
690	G. C.	207	Franchomme (Hector), industriel, 24, rue Vantroyen, Lille.
811	C. B. U.	156	François (Louis), directeur d'Assurance, 11, rue Coquerez, Lille.
725	F. T.	194	Fremaux (Léon), fabricant de toiles, 1, rue Nationale, Armentières.
352	A. C.	76	Gaillet (Paul), ingénieur-constructeur, 254, rue Sol-férino, Lille.
288	F. T.	110	Gallant (H.), manufacturier, Comines (Nord).
581	F. T.	176	Gavelle (Émile), filateur de lin, 40, rue de Valenciennes, Lille.
547	A. C.	132	Gaydet (César), teinturier, 30, rue des Champs, Roubaix.
558	C. B. U.	108	Genoux-Roux , directeur du Crédit du Nord, rue Jean-Roisin, Lille.
815	C. B. U.	157	Gervais (Joseph), avocat, 19, Square Rameau, Lille.
615	G. C.	181	Ghesquières , directeur des usines de Biache, 28, rue Saint-Paul, Paris.
796	G. C.	155	Glorieux (Henri), industriel, boulevard de Paris, Roubaix.

Nos d'inscription à la Société.	Comités.	Nos d'inscription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
345	G. C.	107	Gossart (Albert), ingénieur des Arts et Manufactures, ingénieur-constructeur, 93, rue Saint-Gabriel, Saint-Maurice (Lille).
799	G. C.	247	Gossart (Edmond), ingénieur, 129, rue Jacquemars-Giélée, Lille.
216	A. C.	34	Gosselet , doyen de la Faculté des Sciences, 18, rue d'Antin, Lille.
601	F. T.	178	Gossez (A.), représentant, 198, rue Nationale, Lille. Goube , représentant d'usines métallurgiques, 111, rue Barthélémy-Delespaul, Lille.
786	G. C.	245	Gouvion (Albert), ingénieur des Arts et Manufactures, Quiévrain (Belgique).
630	A. C.	159	Grandel , ancien élève de l'École polytechnique, ingénieur aux usines Kuhlmann, Loos.
776	A. C.	199	Gras , ingénieur des Arts et Manufactures, directeur du journal <i>la Betterave</i> , Anzin.
390	G. C.	118	Grimonprez-Wargny , ingénieur des Arts et Manufactures, 110 ^{bis} , boulevard de la Liberté, Lille.
368	C. B. U.	68	Groulois (Paul), négociant en lin, hameau de Canteleu, Lille.
704	F. T.	189	Guillemaud , filateur, Seclin.
598	G. C.	75	Gruson , ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, directeur de l'Institut Industriel, 4, rue de Bruxelles, Lille.
859	A. C.	213	Guénez , chimiste en chef des Douanes, 328, rue Solférino, Lille.
739	C. B. U.	143	Guérin (Louis), licencié en droit, directeur du Comptoir de l'Industrie linière, 80, rue de Paris, Lille.
792	C. B. U.	33	Guermonprez (Docteur), professeur à la Faculté de Médecine, 132, rue Nationale, Lille.
877	G. C.	287	Guyot , constructeur, 209, rue du Faubourg-de-Roubaix, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
556	F. T.	165	Hassebroucq, fabricant, Comnies (Nord).
619	G. C.	184	Hallez (Gaston), ingénieur des travaux de la Compagnie du gaz de Wazemmes, 66 ^{bis} , rue d'Iéna, Lille.
772	G. C.	234	Hennebique (François), ingénieur, 208, chaussée de Ninove, Bruxelles.
804	G. C.	252	Henneton, ingénieur électricien, 152, rue Solférino, Lille.
612	A. C.	153	Henrivaux, directeur de la Manufacture de glaces de Saint-Gobain (Aisne).
688	A. C.	171	Henry, directeur de la Société des Produits chimiques de Haumont.
209	F. T.	69	Herbaux-Tibeauts, filateur de laines, Tourcoing.
886	G. C.	292	Herscher, ingénieur au Corps des Mines, Lille.
888	G. C.	293	Hille, ingénieur des Arts et Manufactures, rue St-Jacques, Lille.
374	A. C.	86	Hochstetter (Jules), Ingénieur des Arts et Manufactures, directeur des Usines Kuhlmann, à La Madeleine.
827	G. C.	264	Hodgson, architecte-industriel, 27, rue Faidherbe, Lille.
102*	F. T.	61	Holden (Isaac), et fils, peigneurs de laines, Croix (Nord).
763	A. C.	196	Houtart, maître de verreries, Denain (Nord).
868	C. B. U.	166	Humbert, inspecteur de la New-York, 92, rue Nationale, Lille.
676	G. C.	202	Ibled, ingénieur des Arts et Manufactures, 2, rue d'Isly, Lille.
887	A. C.		Jacques (Max.), ingénieur des Arts et Manufactures, fabricant d'huiles à La Bassée.
854	G. C.	275	Janssens, atelier de la Bleuse-Borne, Anzin.
474	F. T.	145	Joire (Alexandre), filateur de coton, Tourcoing.
162	F. T.	58	Junker, filateur de soie, Roubaix.
808	C. G.	256	Junker (Charles), ingénieur, 2, rue du Dragon, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
521	A. C.	126	Kestner , ingénieur 40, boulevard Vauban, Lille.
534	F. T.	159	Koecklin (Armand), ingénieur, 207, Wolczanska, Lodz' (Russie).
9	A. C.	35	Kolb , ingénieur des Arts et Manufactures, administra- teur délégué des manufactures de produits chimiques du Nord, rue des Canonniers, 12, Lille.
781	G. C.	259	Kœchlin , (Léon), Ingénieur-architecte, rue Inker- mann, 62, Roubaix.
884	G. C.	290	Lamboi (Gaston), ingénieur des Arts et Manufactures, associé de la Maison Mollet-Fontaine et C ^o , Lille.
218	C. B. U.	55	Lacherez , fabricant de toiles, Armentières.
121	A. C.	20	Lacombe , ingénieur des Arts et Manufactures, profes- seur de chimie à l'Institut Industriel, 41, rue de Bourgogne, Lille.
820	A. C.	209	Lainé , distillateur, Loos.
832	G. C.	265	Larivière , ingénieur en chef de la Navigation, 10, rue de Puébla, Lille.
737	G. C.	220	Laurenge , aîné, entrepreneur, 77, rue d'Angleterre, Lille.
738	G. C.	221	Laurenge (M.), entrepreneur, 3, rue Marais, Lille.
278	F. T.	103	Lauwick van Elseland , manufacturier, Comines.
715	A. C.	182	Le Bigot , imprimeur, 9-11, rue Nicolas-Leblanc, Lille.
* 29	F. T.	5	Le Blan (Julien), père, filateur de lin et coton, prési- dent de la Chambre de Commerce, 118, rue Solférino, Lille.
32	F. T.	56	Le Blan (Julien), fils, filateur de lin et coton, 28, rue Gauthier-de-Châtillon, Lille.
33	F. T.	27	Le Blan (Émile). fils, filateur de lin et coton, 8, boule- vard Vauban, Lille.
* 31	F. T.	7	Le Blan (Paul), filateur de lin et coton, 24, rue Gau- thier-de-Châtillon, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
284	F. T.	107	Leblan (Jules), filateur de laine, 55, rue du Grand-Chemin, Roubaix.
783	G. C.	236	Lechat, fabricant de courroies, 22, rue Fiévé, Gand et quai du Wault, Lille.
134	G. C.	32	Le Clercq (Alexandre), ingénieur conseil, 16, rue d'Artois, Lille.
226	F. T.	875	Leclercq-Mulliez, chef de la Maison Leclercq-Dupire, 42, rue St-Georges, Roubaix.
583	A. C.	137	Leconte (Édouard), teinturier, 20, rue du Bois, Roubaix.
767	C. B. U.	146	Ledieu (Achille), Consul des Pays-Bas, 19, rue Négrier, Lille.
563	F. T.	169	Lefebvre (Edmond), peigneur de laines, Roubaix.
* 25	F. T.	49	Lefebvre-Ridez (Jules), filateur de coton, 280, rue Gambetta, Lille.
235	A. C.	43	Lefebvre-Desurmont (Paul), fabricant de céruse, 103, rue de Douai, Lille.
841	G. C.	270	Lefèvre, rédacteur technique à l' <i>Écho du Nord</i> .
* 18	G. C.	1	Le Gavrian (Paul), ingénieur des Arts et Manufactures, député du Nord, 133, boulevard de la Liberté, Lille.
800	G. C.	248	Lemaire (Jules), fabricant de courroies, Tourcoing.
627	A. C.	157	Lenoble, professeur de chimie à la Faculté catholique, 28 ^{bis} ; rue Négrier, Lille.
679	G. C.	205	Lepez, entrepreneur, 131, rue Jacquemars-Giélée, Lille.
686	A. C.	170	Lequin, manufacture de glaces et produits chimiques de Saint-Gobain, 9, rue Sainte-Cécile, Paris.
584	A. C.	138	Leroy (Charles), fabricant de produits chimiques, Wasquehal.
628	C. B. U.	117	Leroy (Paul), négociant, 139, boulevard de la Liberté, Lille.
*104	C. B. U.	41	Lesay (Alfred), ancien négociant en lin, 44, rue de Fleurus, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
611	A. C.	149	Lescœur , professeur à la Faculté de Médecine de l'État, 11, place de la Gare, Lille.
204	F. T.	97	Leurent (Désiré), fabricant de tissus, Tourcoing.
519	C. B. U.	103	Lévi (Otto), négociant, 31, boulevard de la Liberté, Lille.
754	A. C.	193	Locoge , ingénieur, chimiste, 18, place de Barlet, Douai.
355	C. B. U.	65	Longhaye (Édouard), négociant, 161, boulevard de la Liberté, Lille.
276	F. T.	102	Lorent (Victor), filateur, 30, rue Inkermann, Lille.
293	F. T.	111	Lorthois , filateur de laine, Tourcoing.
814	F. T.	210	Lorthois fils (Jules), fabricant de tapis, 40, rue de Dragon, Tourcoing.
115	F. T.	57	Loyer (Ernest), filateur de coton, Député du Nord, place de Tourcoing, Lille.
* 39	F. T.	11	Mahieu (Auguste), filateur de lin, Armentières.
	G. C.	262	Malissard , ingénieur des Arts et Manufactures, constructeur, Anzin.
862	G. C.	281	Mano , ingénieur de l'usine de Fives, 4, rue des Ateliers, Fives-Lille.
83	C. B. U.	44	Maquet (Ernest), négociant, 15-17, rue des Buisses, Lille.
817	C. B. U.	158	Maquet (Maurice), négociant, 25, rue Patou, Lille.
699	A. C.	177	Marchand (Pierre), fabricant d'huiles, 17, rue de la Verrerie, Dunkerque.
873	A. C.	215	Margottet , recteur de l'Académie, 22, rue St-Jacques, Lille.
860	C. B. U.	163	Martin , directeur du Crédit Lyonnais, 28, rue Nationale, Lille.
680	C. B. U.	129	Martine (Gaston), négociant, 1, place aux Bleuets, Lille.
446	C. B. U.	94	Mas (Charles), négociant en toiles, 41, rue du Molinel, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
148	F. T.	89	Mas-Faucheur , fabricant de toiles, 29, rue de Bour- gogne, Lille.
* 15	C. B. U.	5	Masquelier , négociant, 5, rue de Courtrai, Lille.
760	C. B. U.	144	Masquelier (Georges) , négociant en coton, 59, boule- vard de la Liberté, Lille.
369	F. T.	126	Masurel (Edmond) , filateur de laines, 22, Grande- Place, Tourcoing.
798	A. C.	203	Matignon , professeur à la Faculté des Sciences, 257, rue Solférino, Lille.
481	G. C.	135	Melon (Édouard) , ingénieur-directeur des Compagnies de gaz de Lille, 99, rue de l'Hôpital-Militaire, Lille.
471	A. C.	115	Menu (Edmond) , fabricant de colle et de bleu d'ou- tremer, 74, rue des Stations, Lille.
587	C. B. U.	115	Mercier , directeur d'assurances, 155, boulevard de la Liberté, Lille.
546	G. C.	159	Mertens-Wibaux (Guillaume) , directeur de l'usine à gaz, 73, rue de Tourcoing, Roubaix.
81	A. C.	30	Meunier (Maxime) , propriétaire et directeur de l'Union générale du Nord, 37, boulevard de la Liberté, Lille.
309	F. T.	113	Mieliez (Ed) , toiles, Armentières.
319	G. C.	96	Mollet-Fontaine , ingénieur des Arts et Manufac- tures, constructeur, rue Gustave Testelin, Lille.
561	F. T.	168	Motte (Albert) , manufacturier, Roubaix.
842	F. T.	222	Motte-Bossus et fils , manufacturiers, Roubaix.
843	F. T.	221	Motte (Georges) , manufacturier, Roubaix.
636	G. C.	191	Neu , ingénieur-électricien, ancien élève de l'École polytechnique, rue Brûle-Maison, 60, Lille.
15	G. C.	47	Nicodème (Émile) , négociant en métaux, 39, rue Jean-Bart, Lille.
184	F. T.	151	Nicolle (E.) , filateur, 11, square Rameau, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
495	A. C.	122	Obin , teinturier, 101, rue des Stations, Lille.
825	B. U.	159	Obry , château de l'Ermitage, Blandecques, près Saint-Omer.
343	G. C.	106	Olry , ingénieur en chef des mines, délégué général du Conseil d'administration de l'Association des Propriétaires d'appareils à vapeur du Nord, 11-13, rue Faidherbe, Lille.
728	F. T.	196	Ovigneur (Georges), fabricant de toiles, rue Sans-Pavé, Lille.
701	A. C.	179	Paillet , professeur à la Faculté des Sciences, rue Masséna, Lille.
676	A. C.	168	Paix (Paul), raffineur de pétrole, ancien élève de l'École polytechnique, 22, rue des Minimes, Douai.
762	F. T.	207	Parent , industriel, 76, rue Nationale, Armentières.
863	G. C.	282	Parent , directeur de l'usine de Fives, 2, rue des Ateliers, Fives-Lille.
541	G. C.	190	Parsy (Paul), ingénieur, 16, rue Faidherbe, Lille.
871	F. T.	224	Pascal , ancien filateur, 29, rue Caumartin, Lille.
874	A. C.	216	Patrelle , représentant, 21, rue d'Inkermann, Lille.
797	G. C.	246	Paulus (Martin), ingénieur-constructeur, route de Tourcoing, à Roubaix.
838	G. C.	269	Pellarin , inspecteur principal du chemin de fer du Nord, 26, rue Puébla, Lille.
880	G. C.	289	Pennetier , inspecteur des services électriques au chemin de fer du Nord, 60, rue Jean-Bart, Lille.
857	G. C.	278	Petot , professeur à la Faculté des Sciences, 55, rue Auber, Lille.
613	G. C.	179	Pichon , constructeur, 80, rue des Processions, Fives-Lille.
702	G. C.	210	Pile , ingénieur, 74, rue Caumartin, Lille.
824	A. C.	206	Plateau , administrateur de la raffinerie de pétrole de Wasquehal.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
885	G. C.	291	Pellé, ingénieur des Ponts et Chaussées.
* 87	G. C.	9	Poillon (Louis), ingénieur des Arts et Manufactures, Escuela Nacional des Artes y oficios Espalda de St-Lorenzo, Mexico.
853	F. T.		Pollet (Alphonse), fabricant de tissus, 30, rue de Bradfod, Tourcoing.
748	F. T.	202	Pouchain, industriel, Armentières.
641	C. B. U.	121	Pouillier (Auguste), directeur d'assurances, 34, rue Patou, Lille.
478	F. T.	148	Pouillier-Kétéle, filateur, 229, boulevard de la Liberté, Lille.
802	G. C.	250	Poure, fabricant de plumes métalliques, Boulogne-sur-Mer.
713	F. T.	191	Prouvost (Amédée), 49, rue Neuve, Roubaix.
791	C. B. U.	154	Rainot-Marchand, négociant, 18, rue Jean-sans-Peur, Lille.
866	C. B. U.	165	Raquet, changeur, 91, rue Nationale, Lille.
685	G. C.	206	Rémy (Charles), ingénieur, 16-18, rue des Arts, Lille.
718	A. C.	185	Renard (Léon), ingénieur des Arts et Manufactures, président du Conseil d'administration des Verreries de Fresnes.
693	G. C.	208	Renard, ingénieur, usine à gaz de Vauban, Lille.
*103	F. T.	88	Renouard-Béghin, fabricant de toiles, 3 ^{bis} , rue à Fiens, Lille.
*117	F. T.	4	Renouard (Alfred), ingénieur civil, 64, rue Singer, Villa Lux, Paris.
468	G. C.	136	Reumaux (Élie), ingénieur en chef des travaux aux mines de Lens (Pas-de-Calais).
187	F. T.	17	Rigaut, manufacturier, rue Sainte-Marie, Fives-Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
597	C. B. U.	116	Robin , directeur de la Banque de France, 75, rue Royale, Lille.
520	C. B. U.	104	Rogez (Charles), Conseiller général, 54, rue de la Louvière, Lille.
580	F. T.	175	Rogez (Henri), fabricant de fils à coudre, 125, rue du Marché, Lille.
549	G. C.	166	Rogie (Eugène), tanneur, 64, rue des Stations, Lille.
638	C. B. U.	119	Rollez (Arthur), directeur d'assurances, 48, boulevard de la Liberté, Lille.
733	G. C.	219	Rossel , ingénieur-constructeur, 82, rue des Sarrazins, Lille.
324	G. C.	100	Roussel (Édouard), manufacturier, Roubaix.
856	G. C.	277	Roussel (Alfred), constructeur, rue du Sec-Arembault, 8 et 10, Lille.
93	A. C.	17	Roussel (Émile), teinturier, 148, rue de l'Épeùle, Roubaix.
570	G. C.	169	Rouzé (Émile), entrepreneur, 20, rue Gauthier-de-Châtillon, Lille.
197	G. C.	52	Royaux fils, fabricant de tuiles, Leforest (Pas-de-Calais).
512	A. C.	127	Ruch , fabricant de produits chimiques, Pantin.
332	G. C.	103	Ryo (Alphonse), ingénieur des Arts et Manufactures, constructeur-mécanicien, 23, rue Pellart, Roubaix.
331	F. T.	120	Ryo (Jules), constructeur-mécanicien, 23, rue Pellart, Roubaix.
865	G. C.	214	Ruffin , ingénieur-chimiste, 135, rue Winoc-Choquel, Tourcoing.
836	G. C.	266	Sablon , ingénieur de la Société des Accumulateurs Tudor, route d'Arras, Thumesnil.
720	G. C.	215	Sagnier , ingénieur des Arts et Manufactures, 5, rue de Lille, Douai.
761	F. T.	206	Saint-Leger (André), fils, filateur, 2, rue des Fossés-Neufs, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
* 45	F. T.	16	Saint Leger (Georges), fils retors, 32, rue des Tours, Lille.
717	A. C.	184	Sander (Georges), blanchisseur, 22, rue Alexandre-Leleux, Lille.
607	G. C.	178	Sartiaux , ingénieur-constructeur, Hénin-Liétard.
801	G. C.	249	Savy (E.), ingénieur, 59, rue Fosse-aux-Chênes, Roubaix.
329	F. T.	118	Scalabre-Delcourt , filateur de laine, Tourcoing.
708	C. B. U.	135	Scalbert (Maurice), banquier, 42, rue de Thionville, Lille.
621	A. C.	154	Scheurer-Kestner , sénateur, 8, rue Pierre-Charron, Paris.
465	A. C.	156	Schmitt , professeur à la Faculté libre des Sciences, chimiste, 119, rue Nationale, Lille.
642	G. C.	193	Schneider (Paul), président des Mines de Douchy, 32, rue de la Ville-l'Évêque, Paris.
*127	C. B. U.	124	Schotmans (Auguste), négociant, 9, boulevard Vauban, Lille.
* 16	C. B. U.	6	Schotmans (Émile), négociant en grains, 9, boulevard Vauban, Lille.
726	G. C.	216	Schotmans (Jean), industriel, Don.
* 24	F. T.	48	Schouttetten (Jules), filateur de coton, 52, façade de l'Esplanade, Lille.
364	C. B. U.	67	Schubart (Auguste), négociant en lins, 8, rue Saint-Genois, Lille.
419	F. T.	131	Scrive (Georges), fabricant de cardes, 1, rue du Lombard, Lille.
353	A. C.	77	Scrive (Gustave), manufacturier, 90, rue Royale, Lille.
341	F. T.	123	Scrive-de Négri (Jules), manufacturier, 27 ^{bis} , rue du Vieux-Faubourg, Lille.
* 51	G. C.	2	Sée (Edmond), ingénieur civil, 15, rue d'Amiens, Lille.
6	G. C.	13	Sée (Paul), ingénieur-constructeur. 108, rue Brûle-Maison, Lille.
531	F. T.	160	Six (Édouard), filateur, rue du Château, Tourcoing

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
475	C. B. U.	95	Six (Émile), négociant en cotons, Roubaix.
837	G. C.	268	Skene, (William), constructeur, Roubaix.
805	G. C.	253	Société Tudor, (Le Directeur de la Société), route d'Arras, Thumesnil.
609	A. C.	150	Solvay (Ernest), industriel, 25, rue du Prince-Albert, Bruxelles.
564	F. T.	170	Sonck (Pierre), fabricant de toiles, 8, rue des Meuniers, Lille.
537	G. C.	155	Soubeiran (A.), ingénieur des mines, 3, square Labruyère, Paris.
513	G. C.	146	Stahl, directeur de l'Etablissement Kuhlmann, ancien élève de l'Ecole polytechnique, Loos.
* 93	A. C.	11	Stalars Karl, teinturier, 100, rue Jacquemars-Giélée, Lille.
500	G. C.	141	Stoclet, ingénieur des ponts et chaussées, professeur à l'Institut, 2, rue de Bruxelles, Lille.
833	A. C.	210	Tartarat, ingénieur des Arts et Manufactures, brasseur, rue des Trois Mollettes, Lille.
650	A. C.	165	Tassart, ingénieur des Arts et Manufactures, directeur de la raffinerie de pétrole Paul Paix, Courchelettes (près Douai).
* 21	C. B. U.	13	Thiriez (Alfred), filateur, 308, rue Nationale, Lille.
128	C. B. U.	11	Thiriez (Julien), filateur, Esquermes.
130	G. C.	37	Thiriez (Léon), ingénieur des Arts et Manufactures, filateur, Loos (Nord).
129	F. T.	36	Thiriez (Louis), filateur, Esquermes.
*131	F. T.	207	Thiriez-Descamps, manufacturier, Loos.
410	G. C.	123	Tilloy (Charles), constructeur, 172, rue Nationale, Lille.
396	C. B. U.	25	Tilloy (Narcisse), propriétaire, 48, rue de l'Hôpital- Militaire, Lille.
*115	F. T.	117	Toussin (G.), filateur de coton, 55, rue Royale, Lille.
640	G. C.	192	Trannin, directeur de l'École supérieure de commerce, 36, rue Nicolas-Leblanc, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
16	C. B. U.	22	Trystram , père, négociant, Dunkerque.
716	C. B. U.	161	Vaillant (Eugène), Vice-Consul de Perse, 7, place de Béthune, Lille.
245	G. C.	76	Valdelièvre (Georges), fondeur, 33, rue des Tanneurs, Lille.
362	A. C.	82	Vallet-Rogez , négociant en lins.
189	A. C.	119	Van Akère , opticien, 13, rue Esquermoise, Lille.
774	A. C.	198	Van Cauwelaert , fabricant de produits réfractaires, Fresnes (Nord).
313	F. T.	116	Vancauwenberghe , filateur de jutes, Dunkerque.
586	C. B. U.	150	Vandame (Georges), Conseiller général, ancien élève de l'École polytechnique, 6, place Jacquart, Lille.
387	G. C.	117	Vandenbergh , architecte, 46, boulevard de la Liberté, Lille.
212	A. C.	36	Vandewinckèle , blanchisseur, Comines (Nord).
719	C. B. U.	138	Vandorpe-Grillet , papiers en gros, 5-7, rue Gombert, Lille.
712	F. T.	190	Vanoutryve (Félix), manufacturier, 91, boulevard de la République, Roubaix.
867	G. C.	284	Van Owerstraten , directeur technique de l'usine céramique de M. Léon Desmedt et C ^{ie} , Canteleu.
272	A. C.	53	Vassart (abbé), directeur de l'Institut technique roubaisien, 35, rue du Collège, Roubaix.
579	A. C.	135	Vennin , brasseur, 22, rue du Quai, Lille.
	A. C.	212	Verbièse , ingénieur, 11, rue des Débris-St-Étienne, Lille.
576	C. B. U.	112	Verley-Bigo (Pierre), banquier, 49, rue Royale, Lille.
706	C. B. U.	134	Verley-Bollaert (Charles), banquier, 9, boulevard de la Liberté, Lille.
131	C. B. U.	40	Verley (Charles), banquier, 40, rue Voltaire, Lille.
629	A. C.	158	Verley-Descamps , produits d'amidon, Marquette-lez-Lille.
882	C. B.	169	Vermersch , négociant, 26, r. Grande-Chaussée, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
593	G. C.	173	Vermont (Jules), ingénieur, 16, rue de Valmy, Lille.
138	F. T.	39	Verstraete (Eugène), filateur de lin, Lomme.
	F. T.	217	Vial (A.), filateur de lin, 98, rue de Douai, Lille.
325	G. C.	101	Viala (G.), ingénieur en chef des Mines de Liévin (Pas-de-Calais).
850	G. C.	255	Vieuille, ingénieur des Arts et Manufactures, 52, rue de Bourgogne, Lille.
747	C. B. U.	139	Vigerie, sous-intendant militaire, 14, rue St-Jacques, Lille.
58	G. C.	50	Vignerou (Eugène), ingénieur des Arts et Manufactures, 75, rue des Postes, Lille.
785	G. C.	241	Vignerou (Léon), ingénieur des Arts et Manufactures, 64, rue Fontenoy, Lille.
646	G. C.	195	Villain (R.), ingénieur-constructeur, 18, rue des Rogations, Lille.
834	F. T.	215	Villard (Joseph), fabricant de toiles, Armentières.
*126	C. B. U.	64	Villaret, avocat, 32, rue Jacquemars-Giélée, Lille.
* 88	G. C.	10	Villette (Paul), constructeur de chaudières, 37, rue de Wazemmes, Lille.
171	A. C.	29	Viollette, doyen honoraire de la Faculté des Sciences, 43, rue Patou, Lille.
49	A. C.	27	Virnot (Urbain), salines et savonneries, 2, rue de Gand, Lille.
858	G. C.	279	Viste, constructeur, rue de Bapaume, Lille.
681	A. C.	169	Voituriez (Achille), industriel, 135, rue Jacquemars-Giélée, Lille.
* 43	F. T.	15	Vrau (Philibert), fils à coudre, 11, rue du Pont-Neuf, Lille.
25	G. C.	56	Vuillemin (Émile), directeur gérant des Mines d'Aniche, Aniche (Nord)
755	A. C.	194	Waché (Alfred), industriel, 27, rue Morel, Douai.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités	NOMS ET ADRESSES.
* 54	G. B. U.	10	Wahl-Sée (Jules), 192, B ^d Malesherbes, Paris.
20	C. B. U.	26	Wahl (Oscar), négociant, 121, boulevard de la Liberté, Lille.
* 85	G. C.	7	Walker fils, construction de métiers, 21, boulevard Montebello, Lille.
* 22	F. T.	47	Wallaert (Auguste), ingénieur des Arts et Manufactures, manufacturier, 23, rue Macquart, Lille.
*118	F. T.	128	Wallaert (Georges), manufacturier, 27, rue de Bourgogne, Lille.
*124	F. T.	156	Wallaert (Henri), filateur, rue Nationale, 156, Lille
*119	F. T.	127	Wallaert (Maurice), manufacturier, 44, boulevard de la Liberté, Lille.
* 64	G. C.	5	Wargny (Hector), fondeur en cuivre, 185, boulevard de la Liberté, Lille.
599	A. C.	145	Watrigant (Louis), fabricant d'extraits tinctoriaux et tanniques, 80, quai de la Basse-Deûle, Lille.
110	G. C.	230	Wauquier , ingénieur-constructeur, 9, rue de Wazemmes, Lille.
274	F. T.	101	Wibaux (Achille), filateur de coton, Roubaix.
346	F. T.	125	Wibaux (Bonami), fabricant, Roubaix.
252	F. T.	98	Wilson , négociant, 32, rue Faidherbe, Lille.
498	G. C.	139	Witz (Aimé), ingénieur des Arts et Manufactures, doyen de la Faculté libre des Sciences, 29, rue d'Antin, Lille.
666	C. B. U.	127	Woussen (Lesti), négociant, 18-20, rue de Morienne, Dunkerque.
687	C. B. U.	132	Wuillaume (Émile), Consul de Belgique, 9, parvis St-Michel, Lille.
318	G. C.	95	Zambeaux (Louis), ingénieur des Arts et Manufactures, ingénieur des manufactures de produits chimiques du Nord, 12, rue des Canonnières, Lille.

CONSEIL D'ADMINISTRATION ACTUEL.

MM. Ed. AGACHE, Président.

Em. BIGO,
KOLB,
Ed. FAUCHEUR,
N....., } Vice-Présidents.

J. HOCHSTETTER, Secrétaire-Général.

P. KESTNER, Secrétaire du Conseil.

M^{ce} BARROIS, Trésorier.

ROBIN, Bibliothécaire.

Em. ROUSSEL, délégué à Roubaix.

Edm. MASUREL, — à Tourcoing.

MIELLEZ, — à Armentières.

et les quatre Présidents de Comités.

BUREAUX DES COMITÉS.

Génie Civil.

MM. ARQUEMBOURG, Président.
DELEBECQUE, Vice-Président.
DUBRULE, Secrétaire.

Arts Chimiques.

MM. BUISINE, Président.
LENOBLE, Vice-Président.
MATIGNON, Secrétaire.

Filature et Tissage.

MM. BERTHOMIER, Président.
DANTZER, Vice-Président.
DUPLAY fils, Secrétaire.

Commerce et Utilité publique

MM. LEDIEU, Président.
WUILLAUME, Vice-Président.
VAILLANT, Secrétaire.

SECRETARIAT ET OFFICE DE RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES ET INDUSTRIELS

M. L. LETOMBE, Ingénieur des Arts et Manufactures.

MÉMOIRES ET TRAVAUX⁽¹⁾

PARUS DANS LES BULLETINS DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DU NORD

depuis l'origine

PAR LISTE ALPHABÉTIQUE D'AUTEURS.

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
AGACHE, Edouard....	Utilisation des déchets de la filature de lin..	1875
AGLOT.....	Dosage du tannin, des phosphates, etc....	
ARQUEMBOURG	Les surchauffeurs de vapeur.....	1894
—	Rapport de la Commission d'examen du 10 Mars 1894 sur l'hygiène des ateliers..	1895
—	Troisième congrès des accidents de Milan ..	1895
—	Dispositions de sûreté pour ascenseurs.....	1896
ARNOULD, J. (Docteur)	Questions d'hygiène publique actuellement à l'étude en Allemagne	1878
—	Assainissement de l'industrie de la céruse...	1878
—	De l'écémage du lait.....	1878
—	Sur l'installation de bains à peu de frais pour les ouvriers.....	1879
—	Le congrès international d'hygiène de Turin	1880
—	Sur un cas d'anémie grave ou intoxication oxycarburée survenue chez un ouvrier d'usine à gaz.....	1880
—	De la pénurie de la viande en Europe et de la poudre-viande du professeur Hoffmann	1881
ARNOULD.....	Formule de M. Villié pour déterminer la quantité de vapeur sèche fournie par une chaudière à vapeur.....	1889
ALEXIS-GODILLOT, G.	Foyer spécial pour l'utilisation des combus- tibles pauvres	1887

(1) La liste ne comprend que les travaux publiés in-extenso.

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
BAILLEUX-LEMAIRE ...	Note sur l'adjonction d'une barre dite guide-mèche aux bancs à broches pour lin et étoupes.....	1875
BATTEUR, E.....	Communication sur les accidents du travail.	1887
BATTEUR, E.....	De la réparation en matière d'accidents industriels	1893
BÉCHAMP, A.....	Recherches sur les modifications de la matière amylacée.....	1883
BÉCOUR.....	De l'empirisme.....	1878
—	De l'écémage du lait	1878
BÈRE	Résumé du rapport fait par les délégués ouvriers de Lille à l'Exposition d'Amsterdam	1884
—	La culture du tabac dans le département du Nord	1884
BERNARD, H.....	La sucrerie indigène en France et en Allemagne.....	1877
BIGO, Émile.....	Les cheminées d'usines.....	1885
—	Description d'une installation moderne de générateurs	1886
—	De la photogravure	1887
BOIVIN.....	Utilisation directe des forces vives de la vapeur par les appareils à jet de vapeur ..	1875
—	Des petits moteurs domestiques et de la machine à gaz Langen et Otto.....	1876
—	Indicateur de niveau système Chaudré.....	1876
—	L'injecteur-graisseur Casier	1877
BONTE, Adrien....	Note sur les avantages que la France retirerait d'un grand développement de la culture du lin.....	1873
BONPAIN.....	Agencement des filatures de laines.....	1875
BOURGUIN.....	La question monétaire et la baisse des prix.	1896
BRUNET, Félix.....	La protection des enfants du premier âge...	1885
BRUNHES, L.....	De l'emploi des moteurs polyphasés dans les distributions à courants alternatifs monophasés	1897
BUISINE, A.....	État actuel de la grande industrie chimique (la soude et le chlore).....	1897

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
BUISINE, A.....	Répartition de l'eau dans les murs d'un bâtiment humide. — Étude sur les murs du Palais des Beaux-Arts de Lille.....	1897
BUISINE, A. et P.....	Purification des Eaux d'égout de la ville de Paris.....	1892
—	Action de l'acide chlorhydrique sur le peroxyde de fer	1893
CAMBIER, Th.....	La locomotion automobile.....	1897
CANELLE.....	Notice sur la carte minéralogique du bassin houiller du Nord.....	1878
CARRON.....	Broyage de la céruse.....	1886
CHARRIER.....	Méthode de MM. Blattner et Brasseur pour le dosage de l'arsenic dans l'acide sulfurique	1896
CHAVATTE	Creusement du puits de Quiévreachain.....	1884
CHAMPION et PELLET..	Action mélassigène des substances contenues dans les jus de betteraves	1877
CLEUET	Mémoire sur un pyromètre régulateur	1878
COLLETTE, Aug. fils...	Nouveau procédé de conservation des levures de Boulangerie.....	1896
COLLOT	Essais sur le commerce et la fabrication des potasses indigènes.....	1878
—	Étude sur les engrais commerciaux.....	1880
CORENWINDER	Observations sur les avantages que la France retirerait d'un grand développement de la culture du lin.....	1873
—	Expériences sur la culture des betteraves à l'aide des engrais chimiques	1874
—	Étude sur les fruits oléagineux des pays tropicaux, la noix de Bancoul.....	1875
—	Étude comparative sur les blés d'Amérique et les blés indigènes.....	1875
—	De l'influence de l'effeuillage des betteraves sur le rendement et la production du sucre	1875
—	Note sur la margarine ou beurre artificiel...	1876

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
CORENWINDER	Conférence sur la culture des betteraves	1876
—	Cristallisation simultanée du sucre et du salpêtre	1876
—	Recherche de l'acide phosphorique des terres arables	1877
—	De l'influence des feuilles sur la production du sucre dans les betteraves.....	1878
—	Utilisation des drèches provenant de la distillation du maïs, d'après le procédé Porion et Mehay	1880
—	Recherches biologiques sur la betterave.....	1884
Corenwinder et Contamine...	Le Panais.....	1879
—	Nouvelle méthode pour analyser avec précision les potasses du commerce.....	1879
Corenwinder et Woussen....	Les engrais chimiques et la betterave.....	1875
CORNUT	Mémoire sur le travail absorbé par la filature de lin	1875 ¹
—	Note sur l'appareil Orsat pour l'analyse des produits de la combustion.....	1874
—	De l'enveloppe de vapeur	1876
—	Pivot hydraulique Girard appliqué aux arbres verticaux de transmission.....	1876
—	Sur les chaudières forcées	1877
—	Explosion des locomobiles.....	1879
—	Étude géométrique des principales distributions en usage dans les machines à vapeur fixes	1879
—	Indicateur continu de vitesse de M. Lebreton	1880
—	Études sur les pouvoirs calorifiques des houilles	1886
—	Statistique des essais hydrauliques des chaudières à vapeur.....	1887
—	Note sur l'emploi de l'acier dans la construction des chaudières fixes.....	1888
—	Étude sur la régularité dans les fournitures et sur l'homogénéité des tôles de fer et des tôles d'acier pour générateurs à vapeur.	1889
COQUILLON.....	Méthode nouvelle d'analyse eudiométrique..	1891

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
COUSIN, Ch.....	Note sur un nouveau parachute équilibré avec évite-mollettes.....	1879
CRÉPY, Ed.....	Du recouvrement des effets de commerce par la poste	1874
DANTZER	Hérisson à barettes poussantes	1895
—	Broche de navette de métier à tisser (système Duhamel).....	1896
—	Nouveau mode d'empoutage de MM. Debucquoy et Deperchin	1896
Le Marq ^{is} D'AUDIFFRET	Le système financier de la France	1882
—	Moyens pratiques de mettre les employés de commerce et de l'industrie à l'abri du besoin.....	1882
DAUSSIN	Note sur le moteur Daussin	1883
DELAMME.....	Sur la durée de la saccharification des matières amylacées.....	1874
DELANOYE	Maisons d'ouvriers.....	1874
DE L'AULNOIT (Houzé)	Hygiène industrielle	1874
—	Note sur le congrès international d'hygiène.	1878
—	Bains et lavoirs publics de Rouen, bains publics de la cour de Cysoing....	1879
DELDICQUE.....	Grille pour foyer soufflé.....	1895
DELEBECQUE.....	Rapport sur l'épuration des eaux	1884
DELEPORTE-BAYART...	Sur la culture du houblon	1879
—	Culture des pois dans les salines des environs de Dunkerque	1879
DELEPORTE-BAYART...	Invasion des souris, mulots et campagnols dans les campagnes du Midi.	1881
DE LEYN.	Conservation des viandes par le froid.....	1885
DEHOTEL et MORIDE.	Filtre à nettoyage rapide.....	1894
DE MOLLINS, Jean...	Note sur un nouveau mode de génération de l'ammoniaque et sur le dosage de l'acide nitrique.....	1879
—	Huiles et graisses de résine.....	1880
—	Fabrication de la diphénylamine	1880
—	Épuration des eaux de l'Espierre.....	1880

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
DE MOLLINS, Jean....	Épuration des eaux vannes.....	1880
—	Fabrication du carbonate de potasse.....	1881
—	Alcalimétrie.....	1881
—	La question de l'Espierre (3 ^e mémoire).....	1881
—	La question des eaux vannes.....	1881
—	Épuration des eaux vannes des peignages de laines.....	1881
—	Appareil contrôleur d'évaporation.....	1882
—	Mémoire sur la fabrication des bleus d'ani- line et de la diphénylamine.....	1886
—	Procédé d'épuration des eaux vannes des peignages de laine.....	1889
—	Note sur un cas particulier de l'action de l'argile sur les eaux vannes industrielles.	1889
—	Les eaux d'égout.....	1890
—	Contribution à l'étude du fonctionnement des chaudières à vapeur.....	1891
DEPREZ.....	Basculeur pour le déchargement des wagons	1882
DÉPIERRE, Jos.....	Étude statistique et commerciale sur l'Al- gérie.....	1879
DESCAMPS, Ange.....	Utilité des voyages.....	1874
—	Étude sur la situation des industries textiles.	1876
—	Excursion à l'exposition de Bruxelles.....	1876
—	Lille ; un coup d'œil sur son agrandisse- ment, ses institutions, ses industries....	1878
—	Le Commerce des Cotons.....	1878
—	Rapport sur le congrès international de la propriété industrielle, tenu à Paris en 1878	1879
—	Rapport sur une proposition de loi relative aux fraudes tendant à faire passer pour français des produits fabriqués à l'étranger ou en provenant.....	1884
—	Une visite aux préparatifs de l'Exposition Universelle de 1889.....	1889
—	Étude sur les Contributions Directes.....	1889
—	Étude sur les Contributions Directes. — Impôts fonciers.....	1890

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
DESCAMPS, Ange.....	L'Exposition française de Moscou.....	1891
—	Le régime des eaux à Lille.....	1891
—	Du service des eaux dans les principales villes de France et de l'étranger	1892
—	Les conditions du travail et les caisses d'épargne	1892
—	L'Hygiène et la désinfection à Lille.....	1892
—	Étude sur un document statistique du Progrès industriel, maritime et commer- cial en France	1893
—	Les industries de la Franche-Comté.....	1894
—	Étude sur les importations et les exportations d'Égypte particulièrement au point de vue du commerce français	1895
DESROUSSEAUX, Léon..	Aide-mémoire des négociants en fils de lin..	1888
DE SWARTE	Étude sur la stabilité manométrique dans les chaudières.....	1888
—	Relation définie entre la vitesse du piston et la consommation dans la machine à vapeur.....	1891
DOMBRE, Louis.....	Étude sur le grisou	1877
DOUMER et THIBAUT...	Spectre d'absorption des huiles.....	1884
DRON, Lisbet.....	Étude technique et pratique sur le graissage et les lubrifiants.....	1891
DUBAR	Notice biographique sur M. Kuhlmann père	1881
DUBERNARD	Dosage des nitrates et dosage de l'acide phosphorique	1874
—	Recherche de l'alcool	1876
—	Dosage volumétrique de la potasse	1885
DU BOUSQUET.....	Note sur les encombrements par les neiges des voies ferrées.....	1888
DUBREUQ, H.....	La pomme de terre industrielle	1892
DUBREUIL, Victor	Influence des assemblages dans la cons- truction et le prix de revient des plan- chers métalliques.....	1893
—	Les locations industrielles..	1893
—	Rapport sur les essais câbles-courroies.....	1894

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
DUBREUIL, Victor.....	Étude comparée sur les transmissions par transmissions par câbles et par courroies.	1895
DUBRULE	Sur l'irrégularité apparente de certaines machines à vapeur.....	1895
—	Explications de certains accidents de machines à vapeur.....	1896
—	Difficultés des essais des machines à vapeur.	1896
DUBUISSON	Cités ouvrières.....	1874
DUPLAY.....	Note sur les métiers à filer au sec.....	1876
DUPLAY	Emploi des recettes provenant du magasinage dans les gares de chemins de fer....	1877
DU RIEUX.....	Des effets de la gelée sur les maçonneries...	1875
—	Fabrication du gaz aux hydrocarbures.....	1876
—	Autun et ses environs. Exploitation des schistes.....	1876
DUROT, Louis..	Étude comparative des divers produits employés pour l'alimentation des bestiaux ..	1881
EUSTACHE	Couveuse pour enfants nouveaux-nés	1885
—	Communication sur la reconstitution des vignoles en France.....	1886
ÉVRARD.	Cordage en usage sur les plans inclinés....	1877
FAUCHER	Extraction du salpêtre des sels d'exosmose..	1883
FAUCHEUR-DELEDICQUE	Considérations sur les avantages que la France retirerait d'un grand développement de la culture du lin	1873
FAUCHEUR, Ed	Allumeurs électriques de Desruelles	1881
—	Communication sur le lin et l'industrie linière.....	1888
—	Accidents du travail. — Congrès international de Paris. — Rapport.....	1889
FAUCHEUX	Procédé de fabrication des carbonates alcalins	1878
FAUCHEUX, Louis	Sur la production de divers engrais dans les distilleries.....	1880

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
FAUCHILLE, A.....	Rapport sur la ligue pour la défense des marques de fabrique française	1888
FAUCHILLE, Auguste..	La conciliation et l'arbitrage dans les différends collectifs entre patrons et ouvriers.	1894
FELTZ.....	Influence des matières étrangères sur la cristallisation du sucre.....	1874
FÉRON, Aug.....	Du mécanisme de l'assurance sur la vie....	1895
FLOURENS, G.....	Valeur de quelques résidus des industries agricoles	1875
—	Étude sur les moteurs proposés pour la traction mécanique des tramways.....	1876
—	Étude sur la cristallisation du sucre	1876
—	Appareils d'évaporation employés dans l'industrie sucrière.....	1877
—	Procédé de clairçage et fabrication du sucre raffiné en morceaux réguliers	1877
—	La locomotive sans foyer de M. Francq.....	1878
—	Observations pratiques sur l'influence mélassigène du sucre cristallisable.....	1879
—	Résumé analytique du guide pratique des fabricants de sucre de M. F. LEURS.....	1879
—	Nouvelles observations pratiques sur les transformations du sucre cristallisable....	1889
—	Sur la saccharification des matières amylacées par les acides.....	1891
—	Rapport sur les travaux du 1 ^{er} Congrès international de chimie appliquée tenu à Bruxelles en août 1894.....	1895
—	Visite de la sucrerie centrale d'Escaudœuvres.....	1895
FOUGERAT	Moyens mécaniques employés pour décharger les wagons de houille.....	1882
FOUQUÉ.....	Les Volcans	1884
FRANÇOIS, Gustave...	Clearing-Houses et Chambre de compensation.....	1887
—	Essai sur le commerce et son organisation en France et en Angleterre..	1891
FRICHOT.....	Filature de lin à l'eau froide.....	1882

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
GAILLET.....	Rapport sur les diverses applications de l'électricité dans le Nord de la France....	1884
GAUCHE, Léon.....	Rapport sur le congrès international du numérotage des fils.....	1878
—	Oblitération des timbres mobiles de quittance.	1886
GAVELLE, Em.....	Rapport sur la machine Marc à décortiquer la Ramie	1893
GIMEL.....	De la division de la propriété dans le département du Nord.....	1877
GOGUEL.....	Note sur un appareil destiné à préciser le nombre des croisures dans un tissu diagonal	1876
—	Appareil Widdemann pour le tissage des fausses lisières.....	1878
—	Ouvrage de M. SORET : Revue analytique des tissus anciens et modernes.....	1878
—	Renvidage des mèches de bancs à broches..	1880
—	Tracé des excentriques pour bobinoirs.....	1883
—	Nouvelle broche pour métiers à filer à bague	1883
—	Appareil à aiguiser les garnitures de cardes.	1883
—	Théorie du cardage.....	1885
—	Détermination pratique du nombre de croisures dans les tissus croisés mérinos ou cachemires	1885
GOSSELET.....	Étude sur le gisement de la houille dans le Nord de la France	1874
GRIMAU.....	Conférence sur les phénomènes de la combustion et de la respiration.....	1879
GRUSON.....	L'ascenseur hydraulique des Fontinettes..	1889
GUÉGUEN et PARENT..	Étude sur l'utilisation pratique de l'azote des houilles et des déchets de houillères.....	1885

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
HENRIVAUX	Étude sur la transformation des carbures d'hydrogène.....	1889
—	Projet de caisses de prévoyance	1891
HENRY.....	Note sur les colonies anglaises et françaises de la Sénégambie et de la Guinée.....	1891
HOCHSTETTER, G.....	Nouvelle méthode pour le dosage des nitrates	1876
HOCHSTETTER, J.....	De l'emploi de la pâte de bois dans la fabri- cation des papiers.....	1889
—	De l'attaque du plomb par l'acide sulfurique et de l'action protectrice de certaines im- puretés telles que le cuivre et l'antimoine.	1890
—	Quelques détails sur les travaux sous l'eau par scaphandres... ..	1891
—	Le Yaryan. Appareil de concentration dans le vide.....	1893
JANVIER	Métier à deux toiles.....	1881
JUNKER, Ch.....	Note sur la patineuse mécanique de Galbiati.	1879
JURION.....	Frein modérateur pour machines à coudre.	1882
KESTNER.....	Nouvel élévateur de liquide par l'air com- primé.....	1892
—	Fabrication simultanée de la baryte caus- tique et des chromates alcalins.....	1892
—	Nouveau procédé d'extraction des pyrites grillées avec production simultanée de chlore.....	1893
—	Autoclave de laboratoire.....	1895
—	Évaporation des vinasses.....	1895

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
KOLB, J.....	Note sur le pyromètre Salleron.....	1873
—	Étude sur les phosphates assimilables	1874
—	Note sur les incrustations de chaudières....	1875
—	Évolution actuelle de la grande industrie chimique.....	1883
—	Principe de l'énergie et ses conséquences...	1886
—	Le procédé Deacon.....	1892
KUHLMANN, fils.....	Note sur la désagrégation des mortiers....	1873
—	Note sur quelques mines de Norwège.....	1873
—	Transport de certains liquides industriels...	1874
—	De l'éclairage et du chauffage au gaz, au point de vue de l'hygiène.....	1875
—	Note sur l'Exposition de Philadelphie.....	1876
—	Condensation des vapeurs acides et expériences sur le tirage des cheminées.....	1877
—	Note sur l'explosion d'un appareil de platine,	1879
KOECHLIN, A.....	De la filature américaine.....	1886
LABBE-ROUSSELLE.....	Examen du projet de la Commission parlementaire relatif à la réforme de la loi sur les faillites	1884
LABROUSSE, Ch.....	Moyens préventifs d'extinction des incendies	1878
LACOMBE	Dosage des métaux par l'électrolyse	1875
—	Dosage des nitrates en présence des matières organiques	1876
—	Aéromètre thermique Pinchon..	1877
—	Dosage de la potasse.....	1877
—	Dosage des huiles végétales.....	1883
—	Sur certaines causes de corruption des eaux de Lille.....	1890
—	Sur certaines propriétés optiques des huiles minérales.....	1891

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
LACOMBE, POLLET et LESCŒUR.....	Intoxication du bétail par le ricin et la recherche du ricin dans les tourteaux....	1894
LACROIX.....	Procédés mécaniques de fabrication des briques.	1874
—	Utilisation des eaux industrielles et ména- gères des villes de Roubaix et de Tour- coing.....	1874
—	Sur la teinture en noir d'aniline	1875
—	Sur le bois de Caliatour.....	1875
—	Sur la composition élémentaire de quelques couleurs d'aniline.....	1875
—	Influence de l'écartement des betteraves sur leur rendement	1876
—	Influence des engrais divers dans la culture de la betterave à sucre.....	1876
—	Étude sur les causes des maladies du lin....	1876
—	Sur les maladies du lin.....	1877
—	Composition de la laine.....	1877
—	Culture des betteraves.....	1877
—	Étude sur la brûlure du lin.....	1878
—	Études sur la culture du lin à l'aide des engrais chimiques	1878
LADRIÈRE	Les cartes agronomiques.....	1897
LADUREAU	Note sur la présence de l'azote nitrique dans les betteraves à sucre.....	1878
—	Études sur la culture des betteraves, influence de l'époque de l'emploi des engrais	1878
—	Note sur la luzerne du Chili et son utilisation agricole	1879
—	Études sur la culture de la betterave à sucre	1879
—	Étude sur l'utilisation agricole des boues et résidus des villes du Nord	1879
—	Du rôle des corps gras dans la germination des plantes	1879
—	Composition de la graine de lin	1880
—	Préparation de l'azotine	1880

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
LADUREAU,	La section d'agronomie au Congrès scientifique d'Alger en 1881.....	1881
—	Culture de la betterave à sucre. Expériences de 1880.....	1881
—	L'acide phosphorique dans les terres arables	1882
—	L'acide sulfureux dans l'atmosphère de Lille	1882
—	Procédé de distillation des grains de M. Billet.....	1883
—	Du rôle de l'acide carbonique dans la formation des tissus végétaux.....	1883
—	Recherches sur le ferment ammoniacal.....	1885
—	L'agriculture dans l'Italie septentrionale....	1885
—	La betterave et les phosphates.....	1885
—	Études sur un ferment inversif de la saccharose.....	1885
—	Sur les variations de la composition des jus de betteraves aux différentes pressions...	1886
LAMBERT	L'extraction de chlorure de potassium des eaux de la mer.....	1891
—	Étude sur la transmission de la chaleur....	1893
—	Perte de charge de l'acide sulfurique dans les tuyaux de plomb.....	1893
—	La désinfection par l'électricité. Le procédé Hermite.....	1894
LAMY.....	Une visite à la fabrique de la levure française de Maisons-Alfort.....	1876
—	Du rôle de la chaux dans la défécation.....	1876
LAURENT, Ch.....	Notice biographique sur M. Kuhlmann fils.	1881
LEBLAN, J.....	Appareil avertisseur des commencements d'incendie.....	1876
LE BLAN, P.....	Rapport sur le projet de loi relatif à la réduction des heures de travail.....	1884
LECLERCQ, A.	Tracé géométrique des courbes de pressions dans les machines à deux cylindres d'après la loi de Mariotte.....	1886
LECOMTE, Maxime...	Manuel du commerçant.....	1878
—	Étude comparée des principales législations européennes en matière de faillite.....	1878

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
LECOUTEUX et GARNIER	Nouvelle machine verticale à grande vitesse pour la lumière électrique.....	1886
LEDIEU, Ach.....	L'Exposition d'Amsterdam en 1895.....	1895
—	La répression des fraudes en Hollande. — La Margarine	1897
LE GAVRIAN, P.....	Causerie sur l'Exposition de Vienne. Les machines motrices.....	1873
LEMOINE	Note sur l'éclairage au gaz.....	1875
LELOUTRE, G.....	Recherches expérimentales et analytiques sur les machines à vapeur	1873
—	Recherches expérimentales et scientifiques sur les machines à vapeur (suite).....	1874
LELOUTRE	Les transmissions par courroies, cordes et câbles métalliques	1882
LENOBLE.....	L'Hydrotimétrie.....	1892
—	Sur la fabrication de l'éther.....	1893
—	Détermination du titre d'une liqueur contenant un précipité insoluble.....	1894
—	Les courbes de solubilité.....	1896
LESCŒUR.....	Rapport sur le traité pratique des matières colorantes de M. Villon.....	1890
—	Observations comparatives sur les procédés chimiques d'essai de la matière grasse du beurre.....	1890
—	Analyses de deux produits commerciaux...	1891
—	Purification de l'acide chlorhydrique du commerce	1892
—	Purification du zinc de commerce.....	1893
—	Dosage du tannin par le système Aglot	1894
—	Le mouillage du lait	1894
—	Sur l'extraction et le dosage du tannin	1895
—	Le mouillage du lait. — Le Séro-densimètre.....	1896
—	La loi sur la Margarine	1896
LONGHAYE.....	Conférence sur l'œuvre des invalides du travail.....	1876

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
MARSILLON.....	Le chasse-corps	1879
MATHELIN	Étude sur les différents systèmes de comp- teurs d'eau	1874
—	Moyens de sauvetage en cas d'incendie	1874
MATHIAS, F.	Observations sur la manière dont on évalue à Lille et dans les environs la force des machines et des générateurs.....	1873
MATIGNON et KESTNER..	Note sur l'évaporation des vinasses.....	1896
MELON.....	L'éclairage électrique et l'éclairage au gaz au point de vue du prix de revient.....	1884
—	Note sur le compteur à gaz.....	1885
—	Principe de l'éclairage au gaz.....	1886
MERIAU	Histoire de l'industrie sucrière	1890
MEUNIER.....	Renseignements pratiques sur les contrats et opérations d'assurances contre l'in- cendie.....	1878
—	Quelques mots sur les assurances pour le compte de qui il appartiendra.....	1889
MILLE, A.....	Les eaux d'égout et leur utilisation agricole	1874
—	Utilisation des eaux d'égout	1874
Mourmant-Wackernie	Machines à peigner du système Vanoutryve	1875
NEU.	La traction électrique dans les Mines.....	1892
NEUT	Question monétaire.....	1891
NEWNHAM	Constructions des théâtres	1873
—	Forage des puits d'après le système Pagniez- Mio.....	1881
NICODÈME	Appareils fumivores de M. THIERRY fils	1873
1871		
1872		
1873		
1874		
1875		
1876		
1877		
1878		
1879		
1880		
1881		
1882		
1883		
1884		
1885		
1886		
1887		
1888		
1889		
1890		
1891		
1892		
1893		
1894		
1895		
1896		
1897		
1898		
1899		
1900		
1901		
1902		
1903		
1904		
1905		
1906		
1907		
1908		
1909		
1910		
1911		
1912		
1913		
1914		
1915		
1916		
1917		
1918		
1919		
1920		
1921		
1922		
1923		
1924		
1925		
1926		
1927		
1928		
1929		
1930		
1931		
1932		
1933		
1934		
1935		
1936		
1937		
1938		
1939		
1940		
1941		
1942		
1943		
1944		
1945		
1946		
1947		
1948		
1949		
1950		
1951		
1952		
1953		
1954		
1955		
1956		
1957		
1958		
1959		
1960		
1961		
1962		
1963		
1964		
1965		
1966		
1967		
1968		
1969		
1970		
1971		
1972		
1973		
1974		
1975		
1976		
1977		
1978		
1979		
1980		
1981		
1982		
1983		
1984		
1985		
1986		
1987		
1988		
1989		
1990		
1991		
1992		
1993		
1994		
1995		
1996		
1997		
1998		
1999		
2000		
1901		
1902		
1903		
1904		
1905		
1906		
1907		
1908		
1909		
1910		
1911		
1912		
1913		
1914		
1915		
1916		
1917		
1918		
1919		
1920		
1921		
1922		
1923		
1924		
1925		
1926		
1927		
1928		
1929		
1930		
1931		
1932		
1933		
1934		
1935		
1936		
1937		
1938		
1939		
1940		
1941		
1942		
1943		
1944		
1945		
1946		
1947		
1948		
1949		
1950		
1951		
1952		
1953		
1954		
1955		
1956		
1957		
1958		
1959		
1960		
1961		
1962		
1963		
1964		
1965		
1966		
1967		
1968		
1969		
1970		
1971		
1972		
1973		
1974		
1975		
1976		
1977		
1978		
1979		
1980		
1981		
1982		
1983		
1984		
1985		
1986		
1987		
1988		
1989		
1990		
1991		
1992		
1993		
1994		
1995		
1996		
1997		
1998		
1999		
2000		
1901		
1902		
1903		
1904		
1905		
1906		
1907		
1908		
1909		
1910		
1911		
1912		
1913		
1914		
1915		
1916		
1917		
1918		
1919		
1920		
1921		
1922		
1923		
1924		
1925		
1926		
1927		
1928		
1929		
1930		
1931		
1932		
1933		
1934		
1935		
1936		
1937		
1938		
1939		
1940		
1941		
1942		
1943		
1944		
1945		
1946		
1947		
1948		
1949		
1950		
1951		
1952		
1953		
1954		
1955		
1956		
1957		
1958		
1959		
1960		
1961		
1962		
1963		
1964		
1965		
1966		
1967		
1968		
1969		
1970		
1971		
1972		
1973		
1974		
1975		
1976		
1977		
1978		
1979		
1980		
1981		
1982		
1983		
1984		
1985		
1986		
1987		
1988		
1989		
1990		
1991		
1992		
1993		
1994		
1995		
1996		
1997		
1998		
1999		
2000		

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
PAILLOT.....	L'homéotropie.....	1894
—	Propriétés de quelques alliages nouveaux..	1895
PARSY, P.....	Rouissage industriel du lin.....	1886
PASTEUR.....	Nouveau procédé de la fabrication de la bière	1874
PELLET.....	Achat des betteraves suivant leur teneur réelle en sucre.....	1889
—	Nouveau tube fixe polarimétrique.....	1891
—	Méthode rapide pour doser l'eau dans les masses cuites.....	1891
PÉROCHE	Détermination de la richesse saccharine de la betterave par la densité ...	1891
PHILIPPE, G.....	L'humidité, ses causes, ses effets, les moyens de la combattre.....	1879
PIEQUET	La teinture du coton et du fil de lin en rouge à l'alizarine.....	1894
—	Sur un genre d'impression sur tissus inté- ressant la région du Nord	1894
PIÉRON	Sur la durée des appareils à vapeur.....	1884
—	Agrandissement de la gare de Lille.....	1885
—	Le nickel et ses plus récentes applications..	1885
—	Considérations générales sur les gares de voyageurs.....	1885
PORION	Sur un nouveau mode d'emploi de la diastase en distillerie.....	1886
—	Alimentation automatique des chaudières...	1892
RAGUET.....	Utilisation des fonds de cuves de distillerie.	1875
RENOUARD, A.....	Du conditionnement en général et de son application aux cotons et aux lins.....	1873
—	Étude sur le peignage mécanique du lin ...	1874
—	De quelques essais relatifs à la culture et à la préparation du lin.....	1874

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
RENOUARD, A.....	Des réformes possibles dans la filature du lin	1874
—	Du tondage des toiles	1874
—	Distinction du lin et du chanvre d'avec le jute et le phormium dans les fils et tissus	1875
—	Nettoyage automatique des gilles et des barrettes dans la filature du lin.....	1875
—	Le lin en Russie	1876
—	Théorie des fonctions du banc-à-broches ; analyse du travail de M. Grégoire	1876
—	Étude sur la cardé pour étoupes.....	1876
—	Culture du lin en Algérie.....	1877
—	Nouvelles observations sur la théorie du rouissage du lin	1877
—	Nouvelles recherches micrographiques sur le lin et le chanvre.	1877
—	Note sur le rouissage du lin.....	1877
—	Blanchiment des fils.....	1878
—	Étude sur la végétation du lin	1878
—	Note sur les principales maladies du lin ...	1878
—	Le lin en Angleterre	1878
—	Le lin en Belgique, en Hollande et en Allemagne	1880
—	Les fibres textiles en Algérie.....	1881
—	Étude sur la ramie.....	1881
—	Les tissus à l'Exposition des arts industriels de Lille	1882
—	L'abaca, l'agave et le phormium.....	1882
—	Les crins végétaux.....	1884
—	Biographie de M. Corenwinder	1884
—	Production et commerce des laines d'Australie	1886
REUMAUX	Serrement exécuté dans la mine de Douvrin	1884
ROGEZ, Ch.....	Le rouble, ses fluctuations et ses conséquences	1890
—	La loi sur la conciliation et l'arbitrage.....	1894
—	Le Mouvement mutualiste en France.....	1896

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
ROUSSEL F.....	Sur les fourneaux économiques.	1877
ROUSSEL, Ém.....	La teinture par les matières colorantes dérivées de la houille.....	1881
ROUSSEL, Ém.....	Matières colorantes dérivées de la houille...	1882
—	Les matières colorantes dérivées de la houille	1883
RUFFIN, A.....	Étude du beurre et de ses falsifications.....	1889
RYO	Machine à réunir et à peser les fils.....	1884
RYO-CATTEAU.. ..	Note sur un nouveau système de bobinage et d'ourdissage.....	1888
SAGNIER	Les gazogènes	1893
—	Le transporteur mécanique pour bouteilles de M. Houtart.....	1893
—	Brûleur fumivore, système Douin.....	1894
SARRALIER	Compensateur Sarralier	1877
SAVY.....	Note sur le foyer système Cohen	1892
SCHMITT	Le beurre, ses falsifications et les moyens de les reconnaître.....	1883
—	Dosage des acides gras libres dans les huiles	1883
—	Analyse du beurre par le dosage des acides gras volatils.....	1884
—	Étude sur la composition des beurres de vache, de chèvre et de brebis.....	1885
—	Les produits de l'Épuration chimique du gaz. — Dosage du cyanogène actif.....	1883
—	La saccharine de Fhalberg.....	1889
SCHEURER-KESTNER ..	Chaleur de combustion de la houille du bassin du Nord de la France.....	1888
SÉE, Ed.....	Havage mécanique dans les mines de charbon	1873
—	Nouveau procédé de conservation des bois..	1875
SÉE, Paul.....	Des expertises en cas d'incendie.....	1876
—	Observations sur un nouveau système de chauffage	1879

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
SÉE, Paul.....	Industrie textile. Machines et appareils à l'Exposition de 1878.....	1879
—	Note sur les récentes améliorations apportées dans la construction des transmissions de mouvement.....	1879
—	Étude sur la meunerie.....	1883
—	Communication sur une installation de deux courroies superposées pour commande d'une force de 700 chevaux.....	1888
—	Une nouvelle cardé à coton.....	1889
—	Nouveau matériel électrique.....	1893
—	Perfectionnements dans les appareils de chauffage industriel.....	1893
—	Construction béton et fer.....	1893
—	Réfrigérants pulvérisateurs.....	1895
—	Construction de ciment armé, système Hennebique.....	1895
—	Écroulement d'une filature.....	1896
SEIBEL.....	Les fours à cokes.....	1885
SIDERSKY.....	Procédé volumétrique pour le dosage des sulfates en présence d'autres sels.....	1888
STAHL.....	Sur l'attaque des cuvettes en fonte dans la fabrication du sulfate de soude.....	1896
STORHAY, Jean.....	Renseignements pratiques sur les conditions publiques.....	1888
—	Nouvelle étude de conditionnement à réglage rationnel de température..	1890
—	Observations sur les conditionnements hygrométriques des cotons en Angleterre et en France.....	1890
TARTARAT.....	Soutirage des liquides.....	1895
TERQUEM.....	Production artificielle de la glace (1 ^{re} partie)	1874
—	Thermomètre avertisseur.....	1875
—	De l'éclairage électrique par l'appareil Gramme.....	1876

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
WAVELET.....	Dosage volumétrique des phosphates.....	1893
WILSON.....	L'extincteur « <i>Le Grinnell</i> ».....	1884
WITZ, A.....	De l'action de paroi dans les moteurs à gaz tonnant.....	1886
—	Chaleur et température de combustion du gaz d'éclairage	1887
—	Réponse à quelques objections contre l'action de paroi	1887
—	Conférence sur l'électricité	1888
—	Les accumulateurs électriques.....	1883
—	Graissage des moteurs à gaz.....	1889
—	Production et vente de l'énergie électrique par les stations centrales.....	1890
—	Les unités de puissance : Cheval-heure. Kilowatt et Poncelet.....	1891
—	Étude théorique et expérimentale sur les machines à vapeur à détentes successives.	1892
—	Étude photométrique sur les lampes à récupération	1892
—	Étude sur les explosions de chaudières à vapeur.....	1893
—	Du rôle et de l'efficacité des enveloppes de vapeur dans les machines Compound.....	1895
—	Analyse d'une machine Compound.....	1896
WOUSSEN, H.....	Note sur quelques moyens d'apprécier le travail des presses et des râpes dans les sucreries	1873
—	Note additionnelle sur les moyens d'apprécier le travail des presses et des râpes dans les sucreries	1873

BIBLIOGRAPHIE.

Traité des Véhicules Automobiles sur Routes. — **Les Voitures électriques**, par Louis LOCKERT, Ingénieur des Arts et Manufactures.

Le quatrième volume de M. Louis Lockert sur les *Véhicules automobiles sur routes*, vient de paraître, au Touring-Club de France, rue Coq-Héron, 5, et chez l'auteur, 26, place Dauphine, Paris.

Ce livre fait partie d'une série de traités dont le premier a été présenté pour la première fois au Salon du Cycle en 1895.

Depuis ce temps, l'automobilisme a fait bien des progrès, et M. Lockert fait œuvre utile en mettant le public à même de juger la valeur du nouveau mode de locomotion.

Ce livre traite spécialement des voitures électriques, mais contient quelques annexes qui forment un complément aux ouvrages parus précédemment.

M. Lockert rappelle d'abord quelques notions d'Electricité afin d'initier tout d'abord le lecteur, sans l'obliger à recourir à des ouvrages spéciaux.

Il parle ensuite des *bicycles et motocycles électriques*, des *véhicules Raffard, Jeantaud, Krieger, Darracq, Mildé-Mondos*.

Un chapitre est consacré aux voitures étrangères. Viennent ensuite les annexes comprenant *les voitures à gaz comprimé, les diligences et voitures à pétrole, les fiacres à pétrole, les avant-trains moteurs et directeurs, l'application aux moteurs de l'acétylène et de l'alcool*.

Ce livre comme tous ceux publiés par M. Lockert, est écrit dans un style clair et précis qui en rend la lecture facile et agréable.

Il suffirait d'ailleurs de dire que l'ouvrage est précédé d'une préface de M. le comte de Dion, pour montrer comment sont appréciés par les connaisseurs les travaux de M. Lockert.

BIBLIOTHÈQUE

OUVRAGES REÇUS PENDANT LE 3^e TRIMESTRE 1897 :

Répertoire général des Marques de fabrique pour fils de lin et de coton à coudre déposées à Lille, au Secrétariat du Conseil des Prud'hommes, de 1812 à 1857 et, au Greffe du Tribunal de Commerce, de 1857 à 1895, publié par le Syndicat des fabricants de fils de lin à coudre (Don du Syndicat).

Annales du Conservatoire des Arts et Métiers, publiées par les professeurs. 2^{me} Série, Tome VIII. 1896.

Note sur les travaux de M. H. Pellet. — Typographie A. Davy, Paris, 1897.

SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES.

SOCIÉTAIRES NOUVEAUX

Admis du 1^{er} Juin au 30 Septembre 1897.

N ^{os} d'ins- cription.	MEMBRES ORDINAIRES.		
	Noms.	Professions.	Résidences.
	MM.		
881	PENNETIER	Ingénieur	Lille.
882	LECLERQ-MULLIEZ .	Manufacturier	Roubaix.
883	VERMERSCH	Négociant	Lille.
884	G. LAMBLOI	Ingénieur-constructeur ..	Lille.
885	PELLÉ	Ing ^r des Ponts et Chaussées	Lille.

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

