

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE du Nord de la France

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

BULLETIN TRIMESTRIEL N° 140

35^e ANNÉE. — Troisième Trimestre 1907.

SOMMAIRE DU BULLETIN N° 140.

	Pages
1 ^{re} PARTIE. — TRAVAUX DES MEMBRES (<i>In extenso</i>) :	
MM. COUSIN. — La pratique du gazogène Siemens.....	301
SWYNGEDAUV. — La fabrication électrique de l'acide nitrique.....	329
LEMAIRE. — Sur le virage et le renforcement des photocopies.....	341
2 ^e PARTIE. — CONFÉRENCE :	
M. SWYNGEDAUV. — La transmission électrique de la force à distance..	347
3 ^e PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS :	
Liste des Sociétaires au 1 ^{er} octobre 1907	369
Membres du Conseil d'administration.....	397-398
Listes des mémoires et travaux parus dans les Bulletins.....	399
Bibliographie	429
Bibliothèque.....	436

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

de Vaud de la France

1871

BULLETIN TRIMESTRIEL

1871

1871

1871

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX DES MEMBRES

LA

PRATIQUE DU GAZOGÈNE SIEMENS

Par P. COUSIN.

Ingénieur des Arts et Manufactures,
Président du Comité du Génie civil.

Le but de cette communication est de répondre aux désirs qui nous ont été souvent exprimés d'avoir un guide dans la conduite des gazogènes Siemens ou des gazogènes qui en dérivent (1).

Cette petite étude a aussi pour objet de montrer qu'avec un gazogène du genre Siemens bien agencé, il est possible, toujours, de faire du gaz convenable, dans les meilleures conditions possibles avec un combustible déterminé et avec tous les genres de combustibles, du moment où l'on sait quelles différences existent dans la conduite du gazogène avec telle ou telle nature de combustible.

Nous allons décrire avec autant d'exactitude que possible les phénomènes qui se présentent dans la marche des gazogènes Siemens; nous distinguerons ensuite les particularités observées suivant la nature des combustibles employés, puis nous mentionnerons, comme conclusion, les indications à retirer de notre travail au sujet de la construction du gazogène et de l'agencement des diverses parties qui le constituent et d'autre part nous étudierons les divers systèmes de grilles.

(1) Nous ne nous préoccupons pas du tout dans cette étude des gazogènes pour moteurs à gaz qui répondent à des nécessités spéciales en dehors des considérations qui seront développées ici.

Description du gazogène Siemens. — Voyons tout d'abord exactement comment est constitué un gazogène Siemens.

Le gazogène Siemens est formé d'une grande cuve en maçonnerie dans laquelle on introduit du combustible. Celui-ci repose sur une grille à barreaux de section carrée $b\ b$, généralement $4\text{ }^{\circ}/\text{m}$ sur $4\text{ }^{\circ}/\text{m}$, supportés sur deux ou plusieurs sommiers en fer, S S (fig. 1 et 2). En dessous de la grille se trouve un cendrier C.

La cuve du gazogène comprend deux parties principales, celle qui renferme le combustible sur une hauteur déterminée puis l'espace G compris entre le dessus du combustible et la voûte supérieure du gazogène formant collecteur de gaz. Le gaz produit sort du gazogène par un conduit F qui le mène à l'appareil où il est utilisé.

Les parois du gazogène sont constituées de la manière suivante :

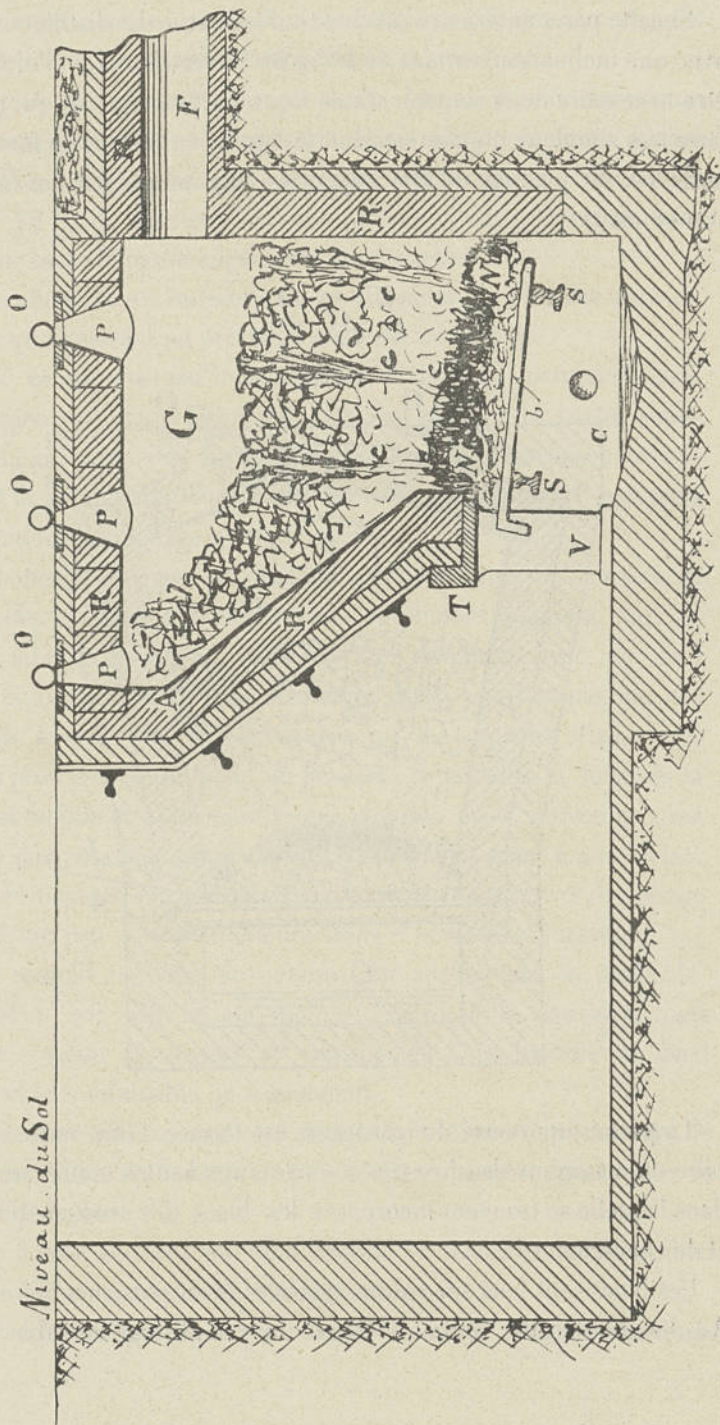
A l'intérieur de la cuve se trouve une chemise réfractaire R constituée en briques de silice ; à l'extérieur la maçonnerie peut être faite en briques ordinaires, mais celles-ci doivent être naturellement de mêmes dimensions que les briques réfractaires pour permettre de lier les joints par panneresses et boutisses.

Les parois latérales du gazogène ont généralement un léger fruit, ainsi que l'indique la figure 2 ; la paroi de fond peut être, suivant les cas, soit verticale comme l'indique la figure 1, soit comporter un fruit analogue à celui des parois latérales ; nous verrons d'ailleurs plus loin la raison de ce fruit.

La paroi antérieure est formée sur la figure 1 d'une aire de distillation AA qui répond à la conception que l'on se faisait primitivement de la marche du gazogène et qui est encore indiquée dans les cours d'école comme une nécessité, mais qui peut ne pas exister ; nous reviendrons d'ailleurs sur l'objet de cette aire de distillation.

Indiquons comment est supportée cette paroi antérieure ; elle se trouve en effet au-dessus de l'ouverture du cendrier et a besoin d'un appui. A cet effet on dispose habituellement une taque en fonte T ayant la section représentée sur la figure 1, reposant à ses extrémités dans les parois en maçonnerie du gazogène et en un ou plusieurs points de leur étendue sur les supports en fonte verticaux V.

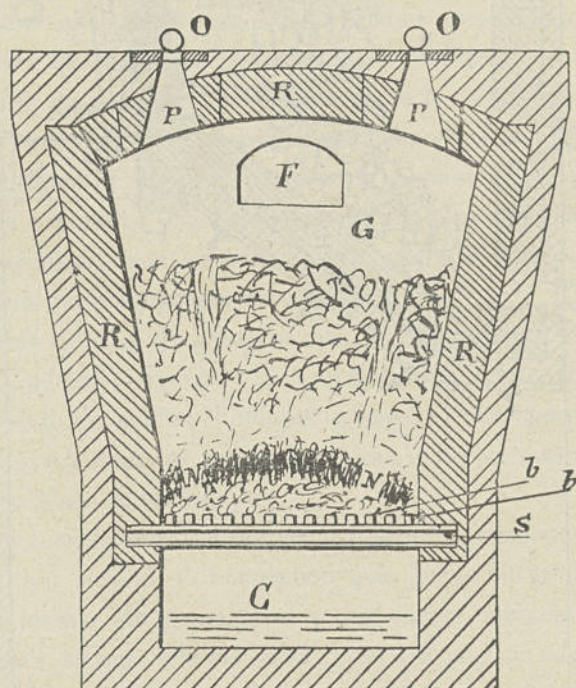
Fig. 1



Niveau du Sol

Si cette paroi antérieure est constituée en aire de distillation, soit avec une inclinaison variant de 45° à 80° avec l'horizontale, il peut être nécessaire de la soutenir d'une façon particulière, ce qui peut se faire très simplement, comme dans la figure, au moyen de fers feuillards ou de plaques de tôle supportés eux-mêmes par des fers à T transversaux.

Fig 2



La partie supérieure du gazogène est formée d'une voûte réfractaire en matériaux de silice très résistants aux hautes températures et dans laquelle se trouvent incorporés les blocs des trous de piquage et de chargement P.

Ces blocs sont faits sur épures spéciales et en plusieurs morceaux. Au-dessus de cette voûte se trouve un remplissage en sable ou en

matériaux réfractaires permettant de terminer par une aire plane et horizontale faite en matériaux réfractaires et très durs.

Les trous de piquage P sont continués jusqu'à l'extérieur comme le montrent nos figures et recouverts d'une plaque en fonte épaisse percée d'un orifice circulaire O sur lequel vient reposer un boulet de fonte de $12 \frac{c}{m}$ de diamètre environ. Parfois cette plaque de fonte règne sur toute la partie supérieure du gazogène.

Le combustible est introduit successivement par l'un des trous de piquage en déplaçant au préalable le boulet nécessaire.

Enfin, ce qui n'est pas indispensable, mais ce qui permet de faire des chargements moins fréquents, l'on peut placer à la partie supérieure du gazogène des *boîtes de chargement* réparties convenablement et permettant de n'utiliser les trous de piquage P que pour les opérations du piquage et du fonçage

Ces boîtes de chargement, habituellement en fonte, sont constituées de bien des manières différentes, mais reviennent toujours, sauf les détails, au type suivant : boîte de section circulaire avec un fond mobile et un couvercle. L'on recherche aussi par l'emploi de ces appareils à éviter les pertes de gaz ou les rentrées d'air (nous verrons plus loin ce qu'il faut en penser) ; à cet effet le fond de la boîte est mobile et aussi jointif que possible et le couvercle aussi étanche que possible, soit d'un joint à sable, soit grâce à une surface de portée disposée sur la boîte et le couvercle et à un étrier de serrage articulé, un peu à la manière des trous d'hommes autoclaves.

L'on remplit la boîte de combustible après avoir, au préalable, appliqué sur son siège le fond mobile ; l'on place le couvercle, puis par un système de leviers et contrepoids l'on bascule le fond mobile et le combustible qu'il soutenait.

L'on remet celui-ci sur son siège avant d'ouvrir à nouveau le couvercle ; l'on voit donc qu'il y a toujours comme gaz perdu le volume de la boîte.

L'on donne souvent au fond mobile la forme d'un cône pour répartir mieux ce combustible dans sa chute.

Ce fond mobile est aussi parfois constitué très simplement d'une

simple plaque en fonte coulissant dans une battée rectangulaire et venue de fonte avec la boîte elle-même.

D'ailleurs ces boîtes ont été perfectionnées et modifiées très souvent et il serait très facile d'en trouver en fonderie sans recourir à la nécessité d'un modèle.

Indiquons enfin qu'il est utile de disposer autour du gazogène une armature suffisante pour obvier aux dislocations résultant des dilatactions des maçonneries. Nous avons supposé le gazogène enterré dans le sol et dans ce cas il n'est utile de l'armer que du côté du cendrier.

Dans le cas où le gazogène serait au-dessus du sol, on l'armerait très facilement à la manière des fours habituels, en disposant le long des parois des plaques de tôle ou de fonte soutenues verticalement par des fers laminés les plus appropriés ; ces fers sont eux-mêmes maintenus à leurs extrémités par des tirants en fer rond à bouts filetés, seule précaution indispensable permettant de suivre progressivement les dilatactions des maçonneries à la mise en route du gazogène. Disons enfin que les tirants horizontaux supérieurs seront toujours placés parallèlement aux génératrices de la voûte R du gazogène, un peu au-dessus de cette voûte, mais noyés dans le remplissage disposé au-dessus d'elle. On doit prévoir à la construction la place de ces tirants tant supérieurs qu'inférieurs au-dessous du cendrier.

Quant au cendrier, il nous suffira de dire, que l'on peut utilement en faire la sole très simplement en cuvette (Fig. 4) pour recevoir une petite quantité d'eau.

Si le gazogène doit être soufflé, jusqu'à des pressions de $4^{\circ}/m$ d'eau, il sera possible d'obstruer l'entrée du cendrier par des plaques en tôle lutées à l'argile ; en ce cas, la taque T, les supports verticaux V seraient disposés de façon à servir d'appui à ces plaques de tôle et comporteraient les joints de lut nécessaires ; de même au pied antérieur des supports V et sur toute la longueur du cendrier serait disposée une pièce métallique répondant au même but.

Phénomènes qui se produisent dans la marche. — Rappelons d'abord succinctement les actions chimiques observées dans le gazogène (1).

L'air, soit aspiré par le tirage du four, soit insufflé dans un cendrier fermé, traverse le combustible incandescent ; l'oxygène se fixe sur le carbone du combustible pour donner de l'oxyde de carbone ou de l'acide carbonique suivant la température des couches traversées ; l'azote reste comme gaz inerte appauvrissant beaucoup par sa présence le pouvoir calorifique du gaz ; en outre l'on recueille également dans le gaz produit tous les hydrocarbures provenant de la distillation du combustible et qui peuvent se transformer eux-mêmes dans certaines conditions de température en présence de la vapeur d'eau ; enfin, la vapeur d'eau se dissocie elle-même en partie pour donner naissance à ses éléments constitutifs avec mise en liberté de l'hydrogène et combinaison de l'oxygène sur le carbone pour former de l'oxyde de carbone ; de telle sorte que le gaz produit est un mélange d'oxyde de carbone, d'hydrogène et d'hydrocarbures pour la partie combustible et d'acide carbonique, d'azote pour la partie non combustible, ou inerte.

Au point de vue qui nous occupe, on comprendra facilement que ces réactions se produisent dans les différentes couches de combustibles suivant la température qu'elles ont et on se rendra compte aisément que l'on a intérêt à avoir sur la grille une couche de combustible bien uniforme, afin de faciliter la production régulière des différentes réactions et par suite la composition aussi fixe que possible du gaz produit. Nous verrons que d'autres considérations de conduite de l'appareil et de nettoyage nous mènent à la même conclusion.

Ce que nous venons de dire s'accorde mal avec la présence de l'aire de distillation AA. Disons maintenant ce que nous en pensons

(1) Nous ne nous occupons ici que des données pratiques. Ceux que la question d'analyse et de composition du gaz, ainsi que celle, de la marche ou allure froide ou chaude intéresseraient voudront bien se reporter aux ouvrages de M. A. Witz.

pour débarrasser la question des considérations spéciales entraînées par cette disposition. On s'imaginait à l'origine (et les premiers gazogènes établis par Siemens comportaient tous cette aire et on a continué d'ailleurs à les copier encore parfois), que la présence de cette aire influait sur la bonne qualité du gaz produit ; bien mieux on indiquait des inclinaisons différentes avec l'horizontale suivant la nature du combustible employé, 45° pour les houilles maigres pour aller jusqu'à 80° pour les houilles très flénuées ; les considérations que nous donnerons plus loin, en dehors des phénomènes chimiques que nous avons décrits, permettront de comprendre les raisons qui nécessitent l'inclinaison des parois, mais aucune au contraire, ne nous conduira à la nécessité de cette aire pour permettre la distillation préalable du charbon avant qu'il soit soumis aux réactions chimiques ; nous verrons au contraire que le combustible réparti horizontalement distille précisément dans les mêmes conditions si l'on met une couche de combustible suffisante.

En résumé, nous ne voyons, au point de vue chimique, aucune nécessité entraînant la présence de cette aire de distillation et il n'a pas été démontré jusqu'ici qu'en opérant de cette façon le gaz produit fût plus riche comme puissance calorifique ; nous préconisons donc la construction de gazogènes ayant dans les deux sens, longitudinal et transversal la coupe représentée Fig. 2, sans qu'il soit nécessaire pour nous faire comprendre de donner un croquis de la coupe transversale de la Fig. 1 modifiée.

Incidents pendant la marche. — Le gazogène se trouve en marche régulière ; indiquons maintenant les incidents qui peuvent se produire.

Disons tout d'abord de quelle manière on reconnaît que le gazogène est en *bonne période de marche*.

En déplaçant un des boulets O on peut se rendre compte immédiatement si la marche est bonne ; le gazogène fonctionne en effet normalement tant que l'on n'observe aucune flamme dans le collecteur de gaz G et c'est ce qu'on constate de suite en regardant par un trou à boulet O.

C'est cependant ce qui peut se présenter facilement pour les raisons que nous donnerons tout-à-l'heure ; de même dans les régions où l'on ne dispose pas d'ouvriers spécialistes dans la conduite des gazogènes, c'est la principale difficulté que l'on rencontre, de leur faire comprendre qu'il faut produire du gaz et non de la flamme.

Si malgré les recommandations faites et à cause d'un manque de surveillance, le gazogène marche ainsi pendant un certain temps dans de mauvaises conditions, l'ouvrier peut alors à l'examen des parois latérales du gazogène se rendre compte que celles-ci ne pourraient longtemps résister à l'effet de la flamme ; il se forme en effet très rapidement des silicates fusibles et la chemise du gazogène serait rongée ainsi très rapidement.

Nous avons dit qu'en débouchant un des trous à boulets O, l'on pouvait de suite par un premier examen, voir s'il y a combustion même légère dans le collecteur de gaz G ; la couleur du gaz produit change en effet immédiatement de nature, surtout si les combustibles employés sont gras.

Ceci s'observe très facilement et sans inconvénient pour la marche du gazogène, parce que le tirage de l'appareil, ou l'insufflation s'il est soufflé, sont réglés de telle façon que la pression intérieure dans la chambre G est très sensiblement supérieure à la pression atmosphérique, de telle sorte qu'en débouchant l'orifice O, le gaz vient « moutonner » à la sortie, sans s'échapper sensiblement et sans permettre non plus des rentrées d'air qui seraient dangereuses et pourraient amener une explosion, un « pouf », comme disent les ouvriers verriers ou métallurgistes.

Si la marche est normale, le gazier repousse de suite le boulet sur le trou ou bien, si c'est le moment convenable, il introduit par ces mêmes orifices O la quantité de combustible nécessaire, en la répartissant de suite de manière uniforme dans le gazogène, au moyen d'un ringard léger introduit par l'orifice O lui-même.

Que faire au contraire si la marche est mauvaise, si le gaz brûle, même en partie très faible dans le collecteur G.

Examinons d'abord comment il peut se faire qu'il y ait combustion

dans ce collecteur ; on comprend immédiatement que cela tient à ce qu'il doit se produire un léger afflux d'air frais dans ce collecteur et en effet, dans certaines conditions que nous allons voir, l'air frais peut arriver jusqu'en G et enflammer alors de suite le gaz.

Le combustible est introduit dans le gazogène en quantité suffisante pour que l'épaisseur de la couche produite soit telle que l'oxydation du carbone du combustible par l'oxygène de l'air puisse se faire complètement et que l'air au passage de la couche de combustible soit entièrement décomposé. On conçoit cependant que, malgré les précautions prises, la couche de combustible ne soit pas également perméable dans toutes ses parties ; l'air passe plus facilement en certains points que dans d'autres, le carbone se trouve fixé plus rapidement ; les cendres se forment plus vite en ce point et il se produit ainsi (fig. 4) des « cheminées » *c, c, c*, ou « brûlages », principalement dans les angles, qui permettent à l'air de passer beaucoup plus vite en ces points que dans les autres régions du gazogène et d'arriver finalement sans être décomposé dans la chambre G où la température est toujours suffisante pour amener instantanément l'inflammation d'une certaine partie du gaz produit au bénéfice de l'air frais introduit en ce point.

Connaissant la cause, nous voyons immédiatement en quoi consiste le remède.

Dès qu'une cheminée s'est produite il suffit de l'aveugler immédiatement, ce que le gazier fait en introduisant par le trou à boulets O un ringard de forme spéciale appelé « dame » et qui se termine tout simplement par un disque aplati de 5 à 6 $\frac{c}{m}$ de diamètre permettant de bourrer le charbon à l'endroit des cheminées produites.

Ce que nous venons de dire fait ressortir la nécessité de posséder une couche de combustible uniforme dans le gazogène, on comprend en effet que, si le combustible a plus-d'épaisseur en certains points, les cheminées se formeront très aisément dans les régions où l'épaisseur est la plus faible et même dans certains gazogènes mal établis, il pourra se faire que le gazier n'ait pas le temps suffisant (ou n'ait pas la possibilité d'introduire en ces points suffisamment de combus-

tible) pour boucher les cheminées qui se reforment constamment ; un tel appareil dans ces conditions doit être condamné radicalement ; c'est le cas principalement de certains gazogènes placés directement dans les appareils où le gaz est utilisé et où on ne s'est pas préoccupé des précautions que nous venons d'indiquer.

On comprend maintenant très nettement pourquoi, au point de vue de la formation des cheminées, la présence de l'aire de distillation est défectueuse ; le charbon dans ce cas ne devant être pourchassé que lorsqu'il a été au préalable suffisamment distillé, il s'ensuit que la couche de combustible est variable dans tous les points du gazogène pour les raisons que nous donnerons ultérieurement cette disposition sera avantageuse avec des combustibles très flénus. Nos idées ont d'ailleurs été vérifiées dans les gazogènes que nous avons établis de cette façon.

On voit donc en résumé que pour conduire convenablement le gazogène il suffit au contraire d'alimenter uniformément l'appareil en nivelant soigneusement la surface du combustible, puis de bien surveiller la formation des cheminées pour, s'il s'en produit, les « damer » immédiatement.

Au bout d'un certain temps de marche l'on remarque que, malgré l'introduction convenable du combustible, la production de gaz tend à diminuer. Cela tient à l'augmentation de la couche de machefers reposant sur la grille, à la difficulté qui en résulte pour l'air de la traverser ; il y a nécessité de nettoyer la grille du gazogène en enlevant le volume de machefers nécessaire.

Nettoyage de la grille. — Si le gazogène était bien conduit, si le ringard ou la dame introduits par les orifices à boulets ont été maniés avec prudence et de manière à ne pas contrarier la formation des machefers, ceux-ci se présentent au bout d'un certain nombre d'heures de marche avec une épaisseur uniforme, une homogénéité semblable dans toute l'étendue de la grille et ils forment ainsi une masse continue reposant sur les parois en maçonnerie du gazogène présentant une cohésion suffisante pour supporter à elle seule, comme

nous le verrons, toute la masse du combustible renfermé dans le gazogène.

Cette couche de combustible NN forme ce que l'on appelle la « couronne », ou « voûte ».

Nous allons voir qu'elle joue un rôle capital au point de vue de la régularité de marche de l'appareil.

Cette couronne dont l'épaisseur varie, en 12 heures, de 12 c/m. à 20 et même 30 c/m. suivant la propreté et la nature des combustibles employés, doit être enlevée à chaque opération de nettoyage.

A cet effet la couronne est attaquée par des ringards introduits dans le cendrier et passant à travers les barreaux de la grille ; on arrive ainsi très bien à détacher les morceaux de machefers ou « crayons » ou « crayats » (1) et à les faire tomber entre les barreaux de la grille que l'on espace pour cela de la quantité voulue, au point intéressé ; mais il arrive un moment où les morceaux de la couronne qui restent, n'ont plus l'épaisseur suffisante pour supporter la charge du combustible, ou qu'ébranlés par les coups de ringards, ils perdent leur cohésion, et qu'ils tombent finalement dans le cendrier laissant passer le combustible du gazogène, de telle sorte que l'opération terminée, la moitié ou plus du combustible contenu dans l'appareil peut être passée à travers la grille pour tomber dans le cendrier. L'on a, on le conçoit, beaucoup de peine pour remettre le gazogène dans son régime normal, et on ne produit plus en tous cas, pendant un certain temps, qu'un gaz différent de celui qui a été produit normalement pendant les 12 heures de marche qui ont précédé le nettoyage.

Cette manière de faire est donc défectueuse et doit être condamnée.

Voici au contraire, parmi les nombreuses méthodes que nous connaissons, celle qui présente le plus de sécurité, le plus de facilité, qui est la plus rapide, et qui permet de rétablir le plus vite le

(1) Ce terme de crayon pour désigner le machefer a amené, en langage verrier, celui de décrayonner pour signifier le nettoyage de la grille.

régime normal de marche, celle surtout qui permet de ne pas perdre de combustible, et en conséquence, celle que nous préconisons.

Grâce à l'artifice que nous allons indiquer, la couronne ne repose plus directement sur la grille, mais sur une couche de machefers concassés, comme le représentent nos figures 1 et 2.

Ces machefers concassés sont tout simplement ceux qui formaient la couronne précédente et qui ont été laissés sur la grille au nettoyage antérieur comme on va le voir.

Ayant été concassés et refroidis constamment par l'air qui passe à travers la grille, ils ne se recollent pas et servent simplement de coussin entre la grille et la couronne.

Dans ces conditions, ils ne demandent qu'à tomber et il suffit pour cela d'écarter les barreaux de grille sans aucun danger ; en effet, la couronne peut très bien à elle seule supporter toute la charge et l'on peut voir quand l'opération est terminée, les barreaux de grille complètement dégagés des machefers qui reposaient sur eux et au-dessus, suspendue et formant voûte, la couronne intacte et supportant tout le combustible sans qu'il soit encore tombé une parcelle de celui-ci.

Nous replaçons soigneusement les barreaux de grille à leur écartement normal pour permettre de procéder à la seconde opération du nettoyage, la plus pénible et malheureusement indispensable de toutes façons, celle du *fonçage* (1).

Fonçage. — Le gazier qui a opéré jusqu'ici vis-à-vis du cendrier de gazogène, monte alors sur la partie supérieure de l'appareil, et introduit successivement par les orifices à boulets O des ringards de longueur suffisante pour traverser la couche du combustible et atteindre les barreaux de grille. Ces ringards se terminent par un tranchant bien coupant et permettent au gazier de venir détacher la

(1) Avec des combustibles anthraciteux, non agglutinants, l'opération du fonçage ne sera pas nécessaire à chaque nettoyage, mais nous estimons que, même en ce cas on doit prendre les dispositifs qui permettent de la réaliser et s'en trouver très satisfait en cas d'enrochement ou d'accident de marche analogue.

couronne tout le long des parois en maçonnerie où elle adhère, de la foncer, en outre, dans toutes ses parties ; d'en faire tomber les morceaux sur les barreaux de grille et une fois là de les concasser à la grosseur voulue. Ils ne pourront plus se ressouder ensuite grâce à l'influence de l'afflux d'air qui traverse la grille appelé par le tirage du four ou insufflé par un appareil de ventilation quelconque.

L'ouvrier doit apporter toute son attention à ne laisser aucune partie de la couronne suspendue sans la faire descendre jusqu'aux barreaux de grille.

En agissant de cette façon une très faible quantité de combustible passe à travers la grille et le fonçage une fois terminé, l'on trouve ainsi sur la grille une épaisseur de machefers uniforme facilitant ultérieurement une production uniforme de gaz dans toute la section du gazogène, condition favorable pour une marche régulière de l'appareil.

Quand l'on remet ensuite le gazogène en route pour une nouvelle période de marche, le nouveau machefer se forme au-dessus de la couche que nous avons laissée sur la grille, pour constituer ainsi la nouvelle couronne qui sera foncée au prochain nettoyage après avoir au préalable débarrassé la grille des morceaux de machefers que l'on y avait maintenus intentionnellement pour les raisons que nous avons vues.

On peut même étendre le système et par la plus ou moins grande quantité de machefers laissée au préalable sur la grille, former la couronne à la hauteur que l'on désire.

Que se passe-t-il si l'on n'observe pas attentivement les prescriptions que nous venons d'indiquer ?

Si l'on veut, sans se préoccuper de la couronne et sans vouloir la réserver au préalable, ou encore si, ignorant les indications que nous venons de donner, on n'a pas observé sa formation et que l'on ne puisse facilement la distinguer des machefers anciens, si même ceux-ci ayant été laissés en partie, on veut se livrer alors à l'enlèvement des machefers, on le fait forcément à l'aveuglette, sans aucune certi-

tude de l'état exact où l'on abandonne la grille, l'opération une fois terminée.

Toujours dans cette hypothèse, l'on comprend que, par crainte de laisser passer tout le combustible à travers la grille, on se trouve obligé de maintenir une certaine partie des machefers pour s'opposer à la chute du charbon enflammé ; il est très difficile de juger le moment opportun où l'on doit s'arrêter et l'on éprouve deux causes d'ennuis ; ou de laisser trop peu de machefers, ce qui entraîne une perte de combustible, ou d'en laisser trop, ce qui amène l'inconvénient que nous allons décrire.

L'on peut observer, en effet, qu'en laissant une épaisseur trop forte de machefers, en un point donné, le passage de l'air trouvera un obstacle insolite, tandis qu'il sera très facile tout autour de cette région, ce qui amènera la production fréquente de cheminées et la formation plus rapide des nouveaux machefers de la couronne, si bien qu'à un moment donné le machefer trop épais aura même augmenté et à tel point que l'on pourra avoir beaucoup de peine à détruire l'enrochement ainsi formé.

La présence d'un tel « enrochement » est d'ailleurs décelée très rapidement par la formation fréquente des cheminées en un point bien déterminé ; et la bonne marche du gazogène est parfois suffisamment compromise pour obliger par un fonçage local et beaucoup plus délicat, à rétablir le régime normal de la grille.

De même, si la grille a été mal foncée et si l'on a laissé en un point quelconque une portion de la couronne sans la faire descendre sur la grille, il se produit pour les mêmes raisons que celles qui viennent d'être énoncées un enrochement compromettant la marche régulière de l'appareil.

On comprend, en outre, que la couronne se forme ainsi irrégulièrement et que le futur décrassage présente de nouvelles difficultés et qu'il faut avoir recours à un ouvrier très expérimenté pour remettre les choses dans l'état convenable.

La formation possible des enrochements oblige l'ingénieur à prévoir même la façon dont on pourra les faire passer à travers la grille ; il

arrive en effet qu'il soit très difficile et même impossible de concasser par un fonçage les roches produites et que l'on se trouve dans la nécessité de les faire passer à travers les barreaux.

Pour cela, l'ouvrier écarte les barreaux de grille dans les proportions voulues jusqu'à la chute de la roche et remet les barreaux en place aussi rapidement que possible, car la roche est suivie naturellement dans sa chute d'une grande quantité de combustible.

L'on peut encore faire descendre la roche jusque sur la grille, et au moyen des ringards, soit l'amener à l'avant, soit l'amener à l'arrière.

Dans ce dernier cas, on tire à soi les barreaux de grille pour les écarter de la maçonnerie de la quantité voulue; c'est pour cette raison que nous donnons une forme recourbée à l'avant aux barreaux de grille; on peut ainsi les manœuvrer facilement avec un ringard spécial présentant à l'extrémité opposée à la poignée une pointe perpendiculaire et longue de 6 à 10 $\frac{1}{m}$. Cette pointe est également dans un plan perpendiculaire à celui de la poignée en œil allongé qui termine le ringard, de telle sorte que l'on peut en introduisant la pointe entre les barreaux et agissant sur la poignée en tournant autour de l'axe, déplacer très facilement les barreaux de grille quand cela est nécessaire. On peut de même tirer sur la queue intérieure des barreaux.

Pour faciliter la chute à l'arrière d'un enrochement, après avoir tiré les barreaux intéressés comme nous l'avons vu, nous recommandons de laisser un espace d'au moins 30 $\frac{1}{m}$ entre le dernier sommier L et la maçonnerie; sinon se présente l'inconvénient que nous avons maintes fois vérifié, de ne pouvoir faire tomber les gros machefers reposant à l'extrémité de la grille contre la maçonnerie, d'autant plus qu'il reste toujours une certaine épaisseur de machefers collée aux parois du gazogène adhérent très fortement à la chemise réfractaire et que l'on a soin de détruire autant qu'on le peut au moment du fonçage, comme nous l'avons déjà dit précédemment.

Examinons maintenant le cas où il est plus simple d'amener l'enrochement à l'avant de la grille; pour faciliter l'enlèvement de cet enrochement, nous préconisons de laisser un espace suffisant, 45 $\frac{1}{m}$

entre les barreaux de grille et la taque en fonte T supportant la façade antérieure du gazogène. Cet espace est sans aucun inconvénient en prenant soin, au fonçage de la couronne de laisser toujours au moins une épaisseur égale de machefers concassés ; et l'on peut même au besoin rapporter des morceaux de machefers sur le devant de la grille au-dessus des barreaux.

L'opération du fonçage est très pénible, surtout le long des parois du gazogène où la couronne peut adhérer très fortement ; la présence de l'espace que nous maintenons entre la grille et la taque T facilite beaucoup le découpage de la couronne le long des parois ; cet espace permet à l'ouvrier de voir beaucoup mieux toute la région de contact de la couronne et des maçonneries latérales et par des ringards tranchants et courts appuyés sur les sommiers S, de découper très vigoureusement les crayons.

C'est même cette obligation de procéder à cette opération qui est notre principal guide pour fixer la hauteur de la grille au-dessus de la sole du cendrier, c'est aux environs de 80 cent. que l'ouvrier a le plus de facilité pour manœuvrer avec force ses ringards et voir facilement ce qu'il fait.

Toutes les indications que nous venons de donner sur la formation de la couronne et la nécessité du fonçage peuvent paraître superflues ; ce sont cependant à notre avis, les seuls moyens de savoir sûrement ce que l'on fait dans le gazogène et de venir à bout et facilement de tous les incidents qui se présentent en cours de marche.

En outre, chose très importante, en conservant une certaine couche de machefers, dont on peut régler l'épaisseur à volonté, l'on est maître de former sa couronne à la hauteur que l'on désire et à telle distance de la grille qu'il peut être nécessaire.

Nous verrons dans une prochaine communication comment par ces simples considérations l'on peut faire la critique des différents systèmes de gazogènes, principalement au sujet de leurs formes et de la construction de leurs grilles.

Il nous reste à expliquer les particularités qui se présentent suivant le genre de combustible employé.

Les phénomènes que nous avons décrits se rapportent aux combustibles demi-gras et gras flambants secs, mais les caractéristiques sont différentes si l'on se sert de maigres ou d'anhracites, ou de charbons flenus ou bitumineux. Ces différences proviennent principalement de ce que les machefers produits ne sont pas de même nature et de ce que les charbons ne se comportent pas de la même façon à l'intérieur de la cuve ; voyons d'abord ce dernier point.

Les charbons *maigres et anhraciteux* ne sont pas collants et ne s'agglutinent pas ; ils restent toujours fluants, ne cokéfient pas ou très peu, de sorte qu'ils ne demandent qu'à passer à travers la couronne et la grille ; avec ces combustibles les cheminées se forment très facilement.

Les charbons demi-gras ou les flambants secs, les mélanges de flambants et de maigres, soit les charbons que nous avons supposés être employés dans nos descriptions, s'agglutinent normalement mais sans augmenter beaucoup de volume, ils foisonnent peu, cokéfient très suffisamment pour donner une cohésion convenable à l'ensemble et permettre un travail facile, un décrayonnage sans chute intempestive à travers la couronne et la grille.

Foisonnant très peu, ils demandent un très léger fruit sur les parois de la cuve et même se comportent encore très bien avec les cuves à parois verticales.

Passons maintenant aux combustibles *bitumineux* ; ils gonflent et foisonnent dans une notable proportion, ce qui entraîne la nécessité d'augmenter l'inclinaison des parois et la hauteur ménagée pour l'épaisseur du combustible sur la grille, sans nuire au volume réservé entre la surface du combustible et la voûte pour former chambre collectrice de gaz ; l'épaisseur du combustible se tient ainsi aux environs de 4^m,10 alors qu'elle pouvait descendre jusqu'à 90 cent. pour des combustibles maigres et menus ; la question de composition des charbons a aussi son influence sur l'épaisseur du combustible ; on conçoit qu'avec des produits classés la perméabilité de la couche étant plus grande entraîne la nécessité d'une plus grande épaisseur ;

en outre les cheminées sont moins fréquentes qu'avec les combustibles maigres.

Enfin, ces phénomènes s'accroissent considérablement avec les combustibles *flenus* qui foisonnent considérablement, s'agglutinent très fort et gonflent de façon très importante, ce qui entraîne à donner aux parois un fruit qui peut aller jusqu'à 45°, ce qui explique aussi l'intérêt d'une aire de distillation qui devient plutôt une aire d'expansion, sans les inconvénients que nous avons signalés, car les cheminées se forment ici très peu, et l'on se trouve même dans l'obligation de procéder à une nouvelle opération dans la conduite du gazogène ; celle de « piquer » le charbon pour faciliter le dégagement du gaz, le foisonnement du combustible pouvant aller sans cela, jusqu'à l'étouffement et l'arrêt du passage de l'air.

Cette opération du piquage consiste à donner des coups de ringard dans la masse du combustible en passant ces outils par les trous de piquage appropriés. Avec de tels combustibles la dame est sans utilité, comme on le comprend.

Au point de vue des machefers, l'on observe également des différences avec des combustibles de natures différentes, et c'est même un point qu'il est indispensable d'étudier soigneusement au préalable, si l'on veut éviter des mécomptes.

Nous pouvons dire généralement qu'avec les combustibles maigres, les machefers sont plus durs, plus compacts, plus denses et prennent donc un volume moindre, ce qui tend à produire une couronne mince, cassante, alors que le combustible est lui-même plus fluant, de telle sorte que le nettoyage des grilles est plus difficile avec ces combustibles qu'avec aucune autre nature de charbons, surtout si l'on envisage la proportion de charbon tombant dans le cendrier au dégrassage des grilles.

Certaines natures de charbons maigres ou encore des quart-gras donnent parfois des machefers sans cohésion, presque pulvérulents, très impropres à la formation d'une couronne régulière, ne présentant aucune des caractéristiques que nous avons décrites et entraînant la

nécessité absolue de prendre des dispositions spéciales pour ce genre de combustibles.

Nous avons aussi rencontré des combustibles donnant des mache-fers se combinant aux parois en maçonnerie de la cuve, formant ainsi des laitiers suivant une méthode dont nous dirons deux mots, mais malheureusement aux dépens de la durée de l'appareil lui-même, la chemise réfractaire du gazogène ayant disparu en quelques jours.

Les combustibles flamblants, bitumineux et flénus donnent généralement en s'accroissant de plus en plus des uns aux autres, des mache-fers légers, spongieux, suffisamment résistants à l'écrasement, enfin les mieux conditionnés pour permettre de faire le décrayonnage dans les conditions que nous avons décrites.

Indiquons maintenant les phénomènes qui peuvent influencer sur la nature des mache-fers de la couronne, grâce à des agents étrangers au combustible lui-même.

On peut agir sur la nature de la couronne de deux manières différentes :

- 1^o En introduisant avec le combustible un fondant quelconque ;
- 2^o En insufflant avec l'air primaire de la vapeur d'eau.

Introduction d'un fondant. — Au point de vue pratique, cette opération peut avoir le plus grand intérêt ; avec certains mache-fers extrêmement durs et compacts, comme il s'en rencontre, les opérations du fonçage et du décrayonnage peuvent devenir extrêmement pénibles et, il y a dans l'emploi d'un fondant pour produire des mache-fers plus fusibles une ressource à utiliser.

Disons de suite que nous signalons seulement ce fait. Cette idée, indiquée en effet depuis très longtemps par Ebelmen, et qui, dans les dispositifs qu'il avait pris, l'amenait à supprimer la grille et à constituer la partie inférieure du gazogène, de manière semblable à celle d'un petit Haut-Fourneau, n'a pas, à notre connaissance été employée depuis ; il y aurait là, pensons-nous, une source de recherches et d'essais très intéressants à faire.

Ehelmen mettait une quantité de fondants suffisante pour rendre

fusible toute la quantité de machefers formée, qui s'écoulait comme un laitier de manière continue.

Dans le gazogène ordinaire, est-il possible de mettre une quantité de fondant telle que, sans nuire à la qualité du gaz, et dans des cas spéciaux de machefers durs et compacts, la présence du fondant soit seulement suffisante pour rendre la couronne formée, plus légère et moins compacte, de manière à faciliter dans la mesure voulue les opérations du décrayonnage ?

Au contraire, l'*insufflation d'une certaine quantité de vapeur d'eau*, mélangée à l'air primaire d'insufflation constitue un procédé très employé dans la pratique.

En dehors des effets chimiques produits, qui ne rentrent pas dans le cadre de notre travail, et pour l'étude desquels nous renvoyons aux ouvrages de Ledebur, Emilio Damour et Told, la présence de la vapeur d'eau produit sur les machefers une action physique très intéressante à connaître et que nous voulons signaler.

Le machefer formé change de nature, devient plus spongieux, s'effrite même jusqu'à un certain point et perd en tous cas beaucoup de sa consistance, phénomène que l'ouvrier a énoncé d'un terme qui fait bien image en disant que le crayon est « pourri ».

Les crayons de la couronne se détachent alors avec une grande facilité.

Remarquons que la présence de l'eau dans le cendrier suffit déjà à produire en partie le phénomène, qui est considérablement accru si le gazogène est soufflé, soit par un injecteur Koerting ou autre, ou par un ventilateur accompagné d'un pulvérisateur d'eau.

Arrivons enfin à l'étude des *dimensions* à donner aux différents *éléments du gazogène*.

Les phénomènes divers que nous venons de décrire nous permettent de déterminer très simplement les dimensions à donner aux diverses parties de l'appareil.

En hauteur, nous devons déterminer trois dimensions pratiques :

Hauteur du sommier avant de la grille.

Épaisseur du combustible.

Hauteur de la chambre collectrice du gaz.

La hauteur du sommier au-dessus de la soie du cendrier et de la cuve est réglée par les considérations suivantes. Dans le fonçage, le sommier sert d'appui au ringard pour découper les crayons soudés aux parois latérales de la cuve du gazogène. Il faut donc le mettre à une hauteur telle, que l'ouvrier puisse manœuvrer à bonne hauteur, sans élever les bras, ni sans se courber trop non plus, le ringard placé dans cette position ; le poids du ringard repose ainsi sur le sommier et l'ouvrier peut mettre toute sa force à découper les crayons. Cette hauteur varie donc, comme l'indique la fig. 3 entre 65 et 80 $\frac{c}{m}$.

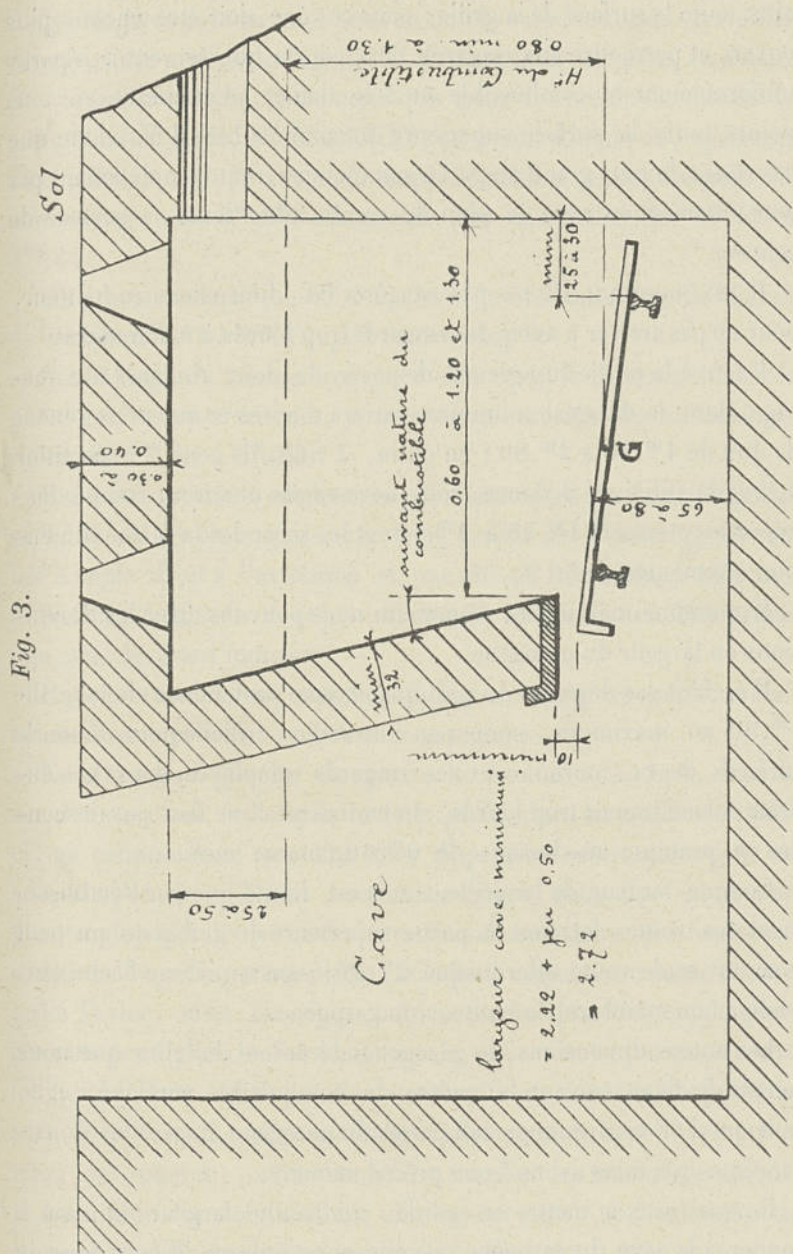
L'épaisseur du combustible, suivant la nature des charbons, en allant des anthracites aux flenus, et suivant la façon dont le tirage a été réglé, si le tirage est naturel ou si la gazogène est soufflé, varie de de 80 $\frac{c}{m}$ à 1^m,30.

Enfin, la hauteur de l'espace réservé entre le combustible et la maçonnerie peut être assez réduite, surtout si le gazogène est suivi de gargouilles qui forment collecteur de gaz. On peut prendre comme minimum la flèche nécessaire pour voûter la partie supérieure du gazogène, soit comme l'indique le croquis 25 à 50 $\frac{c}{m}$.

Au sujet de la grille, 2 précautions doivent être prises ; il faut réserver entre le sommier et le mur de fond un espace de 25 $\frac{c}{m}$ minimum pour permettre de faire passer un enrochement important en cet endroit, en tirant en avant les barreaux de grille, comme nous l'avons dit, si cette opération est nécessaire.

De même un espace minimum de 10 $\frac{c}{m}$ entre les barreaux de grille et la taque en fonte soutenant la poitrine du gazogène, peut rendre les plus grands services pour retirer de même en certains cas, un crayon descendu jusque sur la grille à la partie avant ; cet espace découvre mieux la grille, donne ainsi beaucoup plus de facilité pour le découpage de la couronne par la partie inférieure.

La position des trous de piquage n'est pas indifférente pas plus



que leur nombre ; si, on considère l'ouverture du cône décrit par le ringard descendu jusqu'à la grille, il faut que l'on puisse atteindre

ainsi toute la surface de la grille ; mais ce cône doit être encore plus ouvert et permettre aux ringards plus courts qui servent à répartir uniformément le combustible et à le damer, d'atteindre en tous points toute la surface supérieure du combustible. Il faut donc que ces cônes de plus grand angle au sommet couvrent complètement par leur intersection avec le plan du combustible toute la surface de celui-ci.

Il est important de ne pas exagérer ces dimensions en hauteur, pour ne pas arriver à avoir des ringards trop lourds à manœuvrer.

Il faut à la partie supérieure disposer de deux ringards de fonçage, dont la dimension minima variera d'après ce que nous venons de dire de 4^m,95 à 2^m,80 ; en outre, 2 ringards pour la répartition du combustible et 2 dames sont nécessaires et auront comme longueur les premiers 4^m,35 à 4^m,70 et les secondes la même dimension augmentée de 50 %/m.

Examinons maintenant comment nous pouvons fixer les dimensions en largeur du gazogène.

Il ne faut pas dépasser en pratique comme profondeur de la grille 4^m,30 au maximum, sinon on surveille difficilement toute la surface de la couronne et les ringards employés dans le cendrier deviendraient trop lourds ; au contraire, il ne faut pas descendre en pratique au-dessous de 0^m,60 comme minimum

Comme largeur de la grille, on n'est limité que par l'établissement des voûtes formant la partie supérieure du gazogène, on peut avec une seule voûte aller jusque 2^m,20, sans avoir une flèche exagérée augmentant trop la hauteur du gazogène.

Les autres dimensions du gazogène découlent de celles que nous venons de fixer, suivant la nature du combustible employé, et le fruit que l'on veut donner aux parois du gazogène d'après les considérations que nous avons fixées précédemment.

Il nous reste à mettre en garde contre une largeur minima à donner à la cave du gazogène, si celui-ci est enterré. Il faut pouvoir introduire facilement les ringards nécessaires au découpage de la couronné dans le cendrier.

Ces ringards sont au minimum au nombre de deux, pour travailler dans la partie arrière de la grille et de deux pour travailler en avant, On se rendra compte facilement que pour les premiers, suivant la profondeur de grille, 0^m,60 à 1^m,30, en tenant compte de l'épaisseur de la poitrine et de la longueur supplémentaire nécessaire pour les manoeuvrer, soit 0^m,60, on atteint une dimension de 1^m,52 à 2^m,22.

En prenant comme jeu 0^m,50, c'est donc un minimum de largeur de cave de 2^m,02 à 2^m,72 qu'il faudra adopter.

Les 2 ringards nécessaires pour découper la couronne dans la partie antérieure, varieront, comme longueur, dans les mêmes conditions de 1^m,42 à 1^m,77.

Enfin les crochets nécessaires pour écarter les barreaux de grilles et établis en fer plus tégers, avec une pointe de 7 à 10 °/m recourbée à angle droit à l'extrémité et une tête en œil allongé à l'autre, seront au nombre de 2 et auront comme longueur, les dimensions que nous venons d'indiquer.

Il nous reste à voir comment il faut envisager les perfectionnements divers apportés aux grilles de gazogènes.

Nous avons dit que les cheminées se formaient surtout, dans le cas d'une section rectangulaire de la grille, dans les angles de celle-ci ; on conçoit donc que l'on fera disparaître cet inconvénient en adoptant pour la grille une section circulaire, mais alors on ne peut plus employer de barreaux droits et on a trouvé deux solutions : soit constituer la grille par un plateau en fonte circulaire comme dans la grille Taylor, mais on comprend de suite que le nettoyage du gazogène ne peut plus se faire suivant le mécanisme que nous avons indiqué ; il faut employer des combustibles à machefers pulvérisés, de telle sorte, qu'en animant le plateau circulaire d'un mouvement de rotation, on arrive à faire tomber les machefers autour. Il faut donc des combustibles absolument secs, non collants et ne pouvant jamais amener d'encrochements à l'intérieur de la cuve.

Une 2^e solution consiste comme dans la grille Wilson à supprimer en réalité la grille et à la remplacer par un pupitre en fonte à 2 pentes,

percées de fentes longitudinales à l'intérieur duquel arrive le tuyau d'insufflation d'air. Il faut dans ce dispositif insuffler également le poids de vapeur d'eau nécessaire pour pourrir le machefer et le dérayonnage peut se faire dans les conditions que nous avons indiquées, par conséquent avec emploi de tous les combustibles.

On a été plus loin dans cet ordre d'idée, pour arriver aux gazogènes à cuves noyées, comme dans le gazogène Mond et certains gazogènes américains, où les barreaux de grille sont supprimés ; le cendrier est constitué par une cuve renfermant de l'eau, et la cuve du gazogène est continuée par un tronc de cône renversé en fonte venant former joint hydraulique dans la cuve à eau.

Les machefers reposent donc sur le fond de la cuve, sont noyés et convenablement pourris ; on peut donc en laisser l'épaisseur voulue, pour former la couronne à la hauteur que l'on s'est fixée, et l'on retire très facilement les machefers sans consistance de la cuve.

Indiquons enfin pour terminer une disposition prise pour faciliter le décollage de la couronne qui est toujours fortement assujettie aux parois du gazogène et nécessite comme nous l'avons dit un travail très pénible.

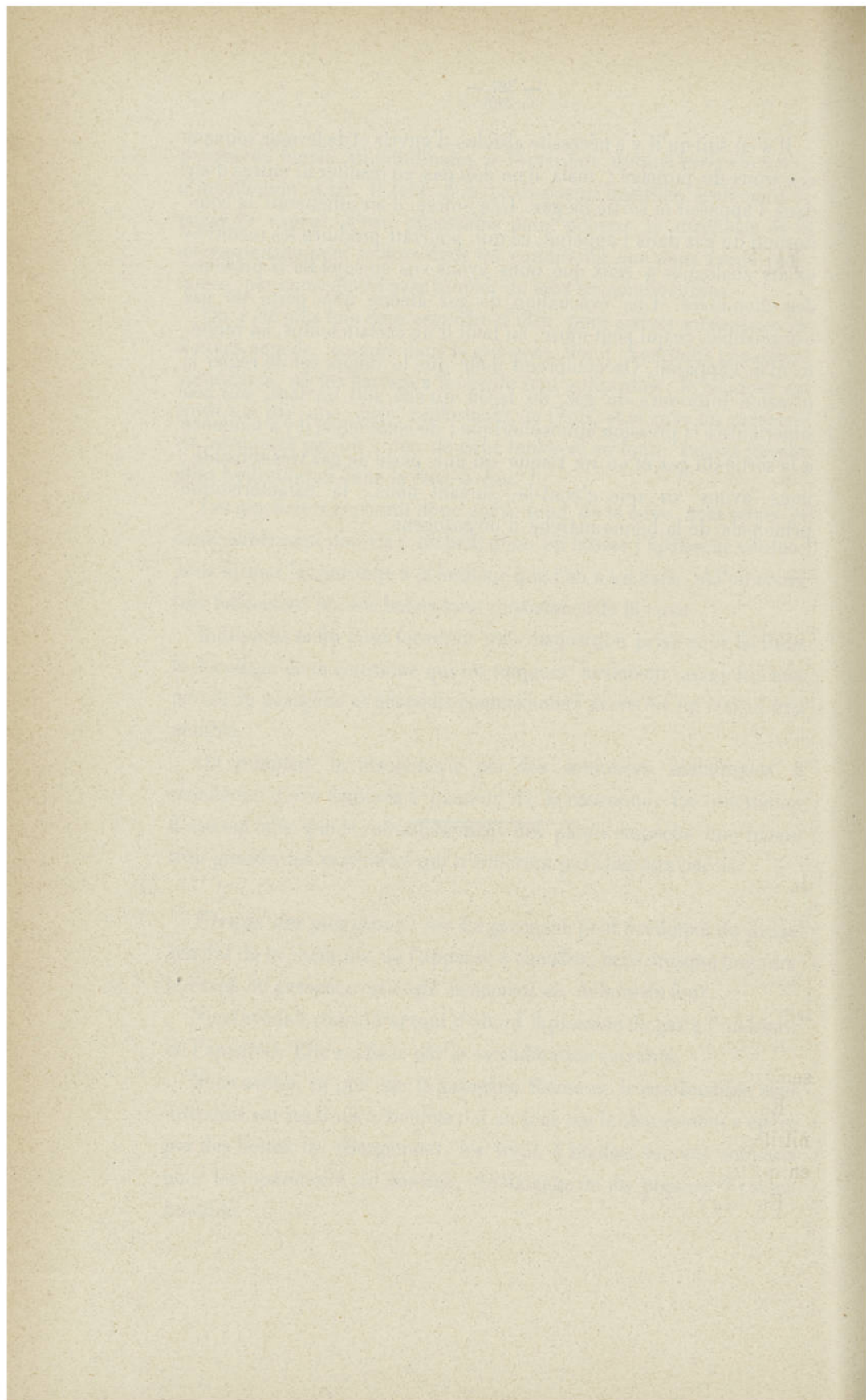
On remplace la maçonnerie par des sommiers métalliques à circulation d'eau disposés à hauteur de la couronne. La circulation d'eau est telle que le refroidissement des parois empêche une fusion trop grande des machefers qui n'adhèrent pas ainsi aux parois.

Tirage des gazogènes. — Le gazogène peut participer du tirage général de la cheminée de l'appareil à chauffer, mais presque toujours le tirage du gazogène est réglé isolément en dehors du four.

Nous avons à considérer tout d'abord la pression du gaz à l'intérieur de l'appareil. Elle est fixée par la considération suivante.

Nous avons vu que sur la gazogène Siemens, le combustible était introduit par les trous à boulets ; si en tous cas le chargement s'opère par des boîtes de chargement, les trous à boulets servent toujours pour les opérations du fonçage, du damage ou du piquage du combustible.

Il s'en suit qu'il y a nécessité absolue d'ouvrir et de fermer souvent ces trous de piquage ; mais il ne doit pas en résulter ni entrée d'air dans l'appareil ni sortie de gaz. Une entrée d'air amènerait la combustion du gaz dans l'appareil, ce qui, pourrait produire les inconvénients analogues à ceux que nous avons vus au sujet de la présence des cheminées. Une évacuation de gaz amène une perte de gaz combustible, ce qui peut nuire, au bout d'un certain temps, au rendement de l'appareil. On comprend donc que le mieux est de régler la pression intérieure du gaz, de façon qu'elle soit un tant, soit peu supérieure à la pression atmosphérique ; de cette façon il y a tendance à la sortie du gaz et on ne risque qu'une perte de gaz très sensible ; nous avons vu que c'était-là, suivant nous, la caractéristique principale de la bonne marche d'un gazogène.



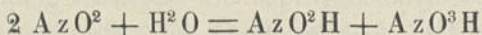
FABRICATION ÉLECTRIQUE DE L'ACIDE NITRIQUE

Par M. SWYNGEDAUV,

Professeur de physique et d'électricité industrielles à la Faculté des Sciences de Lille.

A la fin du XVIII^e siècle Cavendish et Priestley firent de l'acide azotique en faisant éclater des étincelles dans un mélange d'oxygène et d'azote renfermés dans un eudiomètre en présence d'une lessive alcaline.

Sous l'influence de l'étincelle, l'azote s'unit à l'oxygène pour former l'oxyde d'azote en absorbant 26.600 calories par molécule-gramme d' AzO ; l'oxyde d'azote s'unit ensuite directement à l'oxygène, pour former du peroxyde d'azote en dégageant 49.900 calories par molécule AzO^2 et le peroxyde d'azote en présence de l'eau se dissocie en acide azoteux et acide azotique suivant l'équation



Cette expérience contient en germe la fabrication électrochimique de l'acide nitrique.

Je ne vais pas entrer dans les détails chimiques de l'oxydation des azotites en azotates; je m'occuperai seulement de l'oxydation de l'azote provoquée par l'électricité qui est le point capital de cette fabrication.

L'expérience mémorable de Cavendish resta longtemps dans la semi-obscurité des laboratoires.

En 1860, J. Dewar montra que l'arc électrique produit des nitrites et des nitrates, et cela ne doit pas nous étonner, car l'arc est en quelque sorte une étincelle maintenue constamment en ignition.

En 1892, Sir William-Crookes, en entretenant un arc à tension

convenable dans l'air d'un ballon en verre, constate la production d'une flamme donnant naissance à des fumées de vapeur nitreuse,

En 1897, l'expérience de Cavendish devint célèbre par les recherches de lord Raileigh sur l'argon.

Dans un ballon on fait éclater entre pointes un arc de tension de 2.000 volts ; on injecte un mélange convenablement dosé d'air et d'oxygène et on fait couler une lessive alcaline sur les parois du ballon. L'oxygène s'unit à l'azote et on recueille l'argon. Indépendamment de ce résultat fondamental, lord Raileigh mentionne que 50 gr. d'acide azotique étaient produits par kilowatt-heure d'énergie électrique consommée, ou ce qui revient au même, on obtenait ainsi 438 g. d'acide azotique par kw.-an.

Ce résultat plutôt secondaire au point de vue de lord Raileigh frappa vivement sir W. Crookes et, en 1898, ce dernier physicien préoccupé par l'épuisement à brève échéance des gisements de nitrate de soude du Chili, montra que si on pouvait produire le kilowatt-an de 24 heures par jour d'énergie électrique à 60 fr., le nitrate de soude pourrait être obtenu par le procédé électrochimique à raison de 125 fr. la tonne, c'est-à-dire à meilleur compte que celui que fournissait le Chili qui se vendait à cette époque 187 fr. sur le continent.

Or, l'énergie hydro-électrique des cascades à grande hauteur de chute permet de fournir le kilowatt-an à des prix très bas en y comprenant les amortissements et l'entretien du matériel.

Le problème de la fabrication industrielle et électrique de l'acide nitrique était posé, l'adaptation industrielle de l'expérience de lord Raileigh ne devait pas tarder.

Nous examinerons successivement : 1^o les procédés de Mac Dougall ; 2^o le procédé Bradley et Lovejoy employés par la Société « Atmosphéric products » ; 3^o les procédés de Kowalsky et Mosciki ; 4^o enfin les procédés de Birkeland et Eydt.

1^o Procédé Mac Dougall.

En 1900-1901, Mac Dougall prit un brevet pour la production

industrielle de l'acide nitrique dont les caractères essentiels sont les suivants: Le vase dans lequel s'accomplissent les réactions est en terre réfractaire ; les électrodes entre lesquelles éclate l'arc ont des extrémités de platine iridié, ces électrodes sont isolés et leur distance est variable ; le jet d'air, en général d'azote et d'oxygène, entre par le bas du vase, traverse l'air et sort par le haut (fig. 1).

On commence par mettre l'alternateur en route et réunir les électrodes *a* et *b*, on approche *a* et *b* à la main presque au contact de façon à amorcer l'arc, et on les éloigne ensuite.

On remarque que Mac Dougall s'est contenté d'industrialiser l'expérience de lord Raileigh.

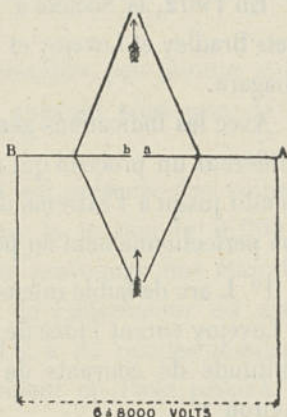


FIG. 1

Résultats. — Il constata la dissociation du peroxyde d'azote en protoxyde d'azote et azote à haute température et fit les remarques suivantes :

- 1° Le rendement en oxyde d'azote par kw-h. est d'autant meilleur que l'arc est plus long ;
- 2° Le rendement en acide nitrique est d'autant meilleur que l'intensité est plus faible ;
- 3° Le rendement en acide nitrique double environ lorsqu'on ajoute à l'air ordinaire la moitié de son volume d'oxygène pur.

Avec l'air et un courant de 0,2 ampère à 5.000 volts on obtient 35 gr. 6 d'acide azotique par kw.-h.

Au point de vue économique on voit immédiatement les inconvénients du système : nécessité d'utiliser un très grand nombre de touries qui d'ailleurs sont mal utilisées, nécessité de renouveler les terminaux des arcs qui pour 0,2 ampère à haute tension doivent s'échauffer et se détériorer.

2° Procédé Atmosphéric Products.

En 1902, la Société « Atmosphéric Products » acquiert les brevets Bradley et Lovejoy et achète 150.000 kw. de chute d'eau au Niagara.

Avec les indications générales de Mac Dougall, Bradley et Lovejoy édifièrent un procédé qui n'était que le développement logique et étendu jusqu'à l'extrême des propriétés énoncées par Mac Dougall et son perfectionnement au point de vue mécanique :

1° L'arc de faible intensité donne le meilleur rendement : Bradley et Lovejoy eurent l'idée de diviser le courant de l'alternateur en une multitude de courants de très faible intensité (1/1.000 d'ampère environ) :

2° Les arcs allongés étant meilleurs que les arcs courts, ils amorçaient les arcs et les allongeaient mécaniquement au-delà de la distance à laquelle ils pouvaient se maintenir jusqu'à les rompre ;

3° Toutes ces opérations se faisaient mécaniquement dans une tour en terre de 4^m,25 de diamètre et de 4^m,55 de haut, un axe central mobile, mu par un moteur extérieur porte des électrodes

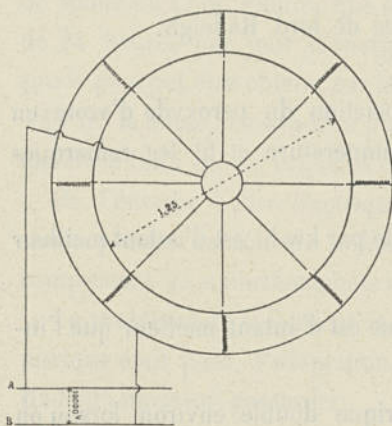


FIG. 2

terminées par des pointes de platine (fig. 2).

Dans le plan des électrodes sur la périphérie de la tour sont disposées d'autres électrodes perçant les parois du vase de part en part et terminées par des pointes de platine.

On les arrête à une petite distance 1^{mm} environ des pointes mobiles et ces électrodes communiquent à l'extérieur avec des bobines de self induction dont nous verrons le rôle.

Aux divers étages on a un groupe d'électrodes analogues.

On joint l'une des 2 lignes à haute tension à l'axe porteur des pointes intérieures et l'autre à toutes les extrémités des bobines de self réunies ensemble.

Il éclate dans chaque tour 414.000 étincelles par minute et la puissance totale dépensée dans chaque appareil n'est que de 5 kilowatts.

Au moment où les pointes mobiles sont en présence des pointes fixes à une distance de l'ordre du millimètre, la tension de 8.000 à 10.000 volts employée est suffisante pour provoquer une étincelle à chaque groupe de pointes. Le courant de l'alternateur est ainsi divisé en autant de courants dérivés qu'il y a de pointes mobiles ; ces arcs s'allongent par suite du mouvement de l'axe jusqu'à se rompre.

Une difficulté se présentait ; au moment où l'étincelle éclate, lorsque l'arc est court, sa résistance est très faible et si on ne prenait aucune précaution le courant qui passerait par chaque étincelle serait si intense qu'il brûlerait les pointes de platine et donnerait d'après Mac Dougall un faible rendement en acide nitrique.

On empêche l'accroissement brusque du courant au moment de l'amorcement de l'arc, en intercalant dans le circuit de la pointe fixe entre cette pointe et la borne correspondante de l'alternateur, une bobine de self induction.

Le procédé d'Amosphéric Products est caractérisé surtout par la division pour ainsi dire à l'infini de l'étincelle nitrificatrice mais ce morcellement poussé à l'extrême entraîne des dépenses tellement considérables de premier établissement que malgré un prix de revient de l'énergie hydro-électrique excessivement bas la Société Amosphéric Products a cessé de fonctionner.

3^o Procédé de Kowalski.

Presque en même temps MM. Kowalski et Mosciki au moyen d'étincelles de très haute tension, 50.000 volts et une fréquence de courant

de 10.000 périodes environ par seconde obtinrent un rendement de 52 à 55 grammes d'acide nitrique par kw.-h. avec l'air ordinaire et environ 100 grammes par kw.-h. en enrichissant l'air de 50 % d'oxygène. Ils obtenaient leur courant de grande fréquence en branchant entre les bornes d'un alternateur des circuits comprenant chacun des bobines de self et un condensateur (fig. 3).

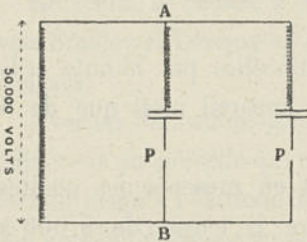


FIG. 3

Chacun de ces circuits était en outre interrompu par un interrupteur à pointes distantes de quelques centimètres.

Sous l'influence du courant du transformateur de fréquences ordinaire de 50 périodes par seconde, le condensateur se charge, lorsque la tension est suffisante une étincelle éclate entre les pointes et le condensateur se décharge en produisant une étincelle entre les pointes de l'interrupteur.

Je n'insisterai pas sur ce procédé purement électrique dont on voit immédiatement le grave inconvénient c'est que :

1^o Les appareils à très haute tension coûtent chers à cause de la difficulté d'isolement ;

2^o Si on veut accrottre le rendement en diminuant l'intensité de l'étincelle on est obligé de mettre en dérivation un très grand nombre d'appareils analogues.

On se trouve donc en présence des mêmes inconvénients que pour les appareils de la Société « Atmosphéric Products » la nécessité d'immobiliser un capital de premier établissement considérable.

Le procédé de M. Kowalsky ne semble pas être un progrès sur celui de l'Atmosphéric Products.

M. Kowalski attache une importance particulière à la haute fréquence de son courant, il attribue en particulier l'amélioration de son rendement par rapport à celui de Mac Degall à cette haute fréquence, mais conformément au résultat mis en évidence par le procédé

« Atmosphéric products », il semble plutôt que cette amélioration de rendement soit due à des étincelles plus longues et des courants plus faibles et à des étincelles rendues *plus chaudes* par la présence du condensateur.

Réflexions générales. — Si maintenant nous jetons un regard d'ensemble sur les procédés de Mac Dougall, Atmosphéric products et Kowalski, nous voyons que leurs auteurs ont été surtout frappés par le rendement en acide nitrique par kw.-h., ils n'ont pas été assez pénétrés de cette nécessité industrielle de réaliser un appareil simple et peu coûteux.

Il ne suffit pas en effet d'avoir un bon rendement pour produire économiquement un produit il faut encore que l'amortissement du capital immobilisé dans cet appareil soit aussi faible que possible.

Ce n'est pas une raison électrique qui a conduit les procédés que nous avons examinés à un échec mais une faute d'ordre économique. Les études de Dougall perfectionnées par Atmosphéric Products ont résolu le problème électrique de façon la plus claire. On produit les meilleurs rendements d'acide nitrique par kw.-h. avec des arcs aussi longs et aussi minces que possible de façon à présenter la plus grande surface à l'air oxydé. Si Atmosphéric Products a échoué dans son projet colossal d'alimenter le monde de nitrate de soude, c'est que le procédé employé pour accroître la surface de l'arc sans augmenter son volume était trop compliqué. Le point technique à résoudre devenait le suivant :

Chercher un moyen simple d'accroître la surface sans changer l'intensité de son courant.

2^e Procédé d'Atmosphéric Products. — Cette solution économique et simple devait être mise en valeur par Birkadeland et Eyd, mais on en trouve le germe dans les brevets d'Atmosphéric products.

Outre le procédé décrit précédemment, cette Société a décrit en effet une méthode et un dispositif qui ne paraissent pas avoir donné d'assez bons résultats et qui d'ailleurs à la lecture du brevet ne

semblent pas avoir été utilisés ; je le décrirai néanmoins en principe parce qu'il me semble être le lien conducteur vers le procédé vraiment industriel de Birke-landt.

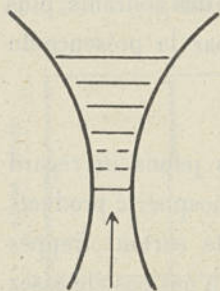


FIG. 4

Ce procédé consiste tout simplement à utiliser le phénomène de l'arc soufflé par le parafoudre à cornes (fig. 4).

Entre 2 conducteurs de forme ci-contre on fait éclater un arc et pour une intensité suffisante ; on voit l'arc qui s'est produit dans les parties les plus rapprochées s'élever en s'allongeant jusqu'à la rupture. Cet arc est pour ainsi dire soufflé par le courant d'air chaud qu'il crée lui-même.

L'allongement de l'arc se fait automatiquement par une simplicité de dispositif remarquable.

Mais ce procédé ne donnait pas le rendement suffisant.

L'idéal eut été de concilier avec la simplicité du dispositif du deuxième procédé l'excellent rendement du premier, l'étude chimique des conditions de la formation de l'oxyde d'azote vont éclairer singulièrement le problème.

Conditions de formation de l'oxyde d'azote. — L'oxyde d'azote se forme aux dépens de l'oxygène et de l'azote avec absorption de chaleur aux températures très élevées réalisées par l'étincelle de l'arc électrique.

Sa formation obéit aux lois générales de formation des corps endothermiques que nous allons rappeler.

Si on élève progressivement la température d'un mélange d'azote et d'oxygène, sa composition reste invariable jusqu'à ce que la température atteigne une certaine valeur critique et à partir de ce moment le mélange s'enrichit de plus en plus en oxyde d'azote en proportion d'autant plus grande que la température est plus élevée.

A chaque température supérieure à la température critique

correspond un mélange contenant une proportion donnée d'oxygène d'azote et de peroxyde d'azote.

Cet équilibre est atteint avec une rapidité d'autant plus grande que la température est plus élevée.

Lorsqu'on baissè progressivement la température, la proportion d'oxyde d'azote diminue de plus en plus jusqu'à s'annuler à la température critique.

A chaque température correspond un état d'équilibre caractérisé par les proportions déterminées de peroxyde d'azote et d'oxygène et cet équilibre se produit dans un temps d'autant plus long que la température est moins élevée.

A la très haute température de l'étincelle, l'air atmosphérique se charge d'oxyde d'azote en un temps extrêmement court; mais dès que l'étincelle cesse, l'oxyde d'azote brusquement refroidi par l'air environnant est rapidement amené au-dessous de la température critique et n'a pas le temps de se décomposer.

Ces explications nous permettent maintenant de nous rendre parfaitement compte de l'efficacité très différente des deux procédés d'Atmosphéric Products.

Lorsque l'étincelle est grêle, elle présente une grande surface refroidissante par unité de volume; par suite au moment où l'étincelle cesse l'air traversé par l'étincelle se trouve pour ainsi dire dans toute sa masse en contact avec l'air froid ambiant. Au contraire, lorsque l'étincelle est grosse la surface refroidissante par unité de volume est beaucoup plus faible et au moment de la rupture il n'y a que les couches extérieures du volume occupé par l'étincelle qui se refroidissent rapidement, le refroidissement du noyau intérieur est beaucoup moins rapide et le peroxyde d'azote a le temps de se dissocier partiellement en oxygène et azote. D'autre part, le passage de l'étincelle chaude qui monte à travers l'air ambiant est trop lent pour que l'air traversé puisse se charger d'une proportion d'oxyde d'azote suffisante; mais il est aisé de s'apercevoir qu'on obtiendrait un rendement bien meilleur en acide nitrique par le passage *rapide* de l'étincelle dans l'air. L'arc qui s'allonge automatiquement donnerait

des résultats d'autant plus efficaces, qu'il se déplacerait plus rapidement, or nous avons un moyen de déplacer les arcs aussi vite que

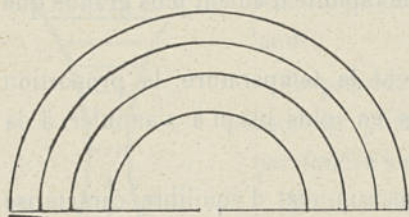


FIG. 5

nous voulons, c'est de les produire dans un champ magnétique qui les souffle avec une vitesse proportionnelle à son intensité. Le soufflage des arcs était d'ailleurs connu depuis longtemps dans les parafoudres et on savait depuis 1860 que lorsqu'un arc à courant continu est placé dans un champ magnétique, cet arc se souffle en prenant la forme d'un cercle dont le rayon croît très rapidement (fig. 5) de sorte qu'à cause de la durée de l'impression lumineuse sur la rétine l'arc apparaît comme un demi-disque dont le centre est au milieu de l'intervalle des deux électrodes entre lesquelles on le produit. Ce demi-disque est perpendiculaire au plan des électrodes et du champ magnétique et dirigé d'un côté ou de l'autre de ce dernier plan suivant le sens du courant.

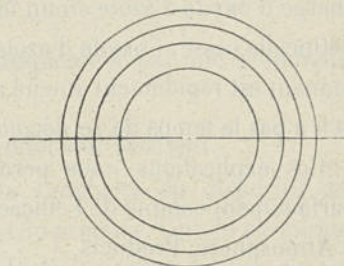


FIG. 6

Lorsque le courant est alternatif les électrodes changent tour à tour de signe et l'arc apparaît comme un disque entièrement circulaire (fig. 6).

4° Procédé Birkelandt et Eydt.

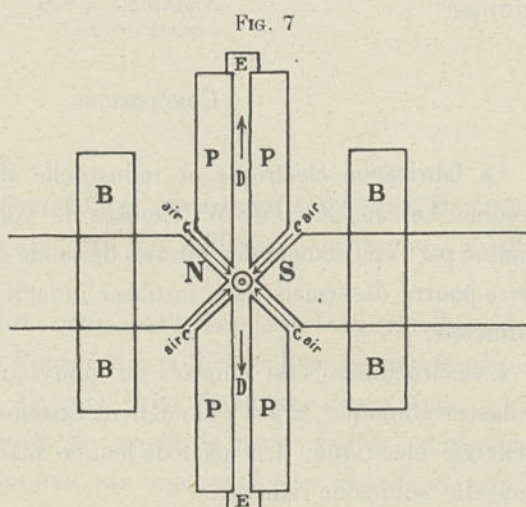
C'est ce phénomène qui a été utilisé dans le four de MM. Birkeland et Eydt.

Les électrodes y sont distantes de 4 à 2^{mm} et le courant alternatif qui produit les arcs est de 5.000 volts. Dès qu'un arc s'amorce il est

soufflé par un électro-aimant extrêmement puissant qui le déplace avec une vitesse de 400 mètres et plus à la seconde, les arcs se suivent environ à $1/4.000$ de seconde d'intervalle et forment un disque lumineux de 4 mètres de rayon environ.

Le four est constitué de la façon suivante représenté par la figure, 7

N et S sont les pôles magnétiques d'un électro aimant puissant, B B sont les bobines magnétisantes, P sont les parois réfractaires entre lesquelles éclate l'arc, O est la projection des électrodes dont la direction est normale à la direction N. S du champ, C



sont des tuyères d'injection d'air, D est l'âme du four où s'étendent les arcs en forme de disque, l'air injecté par C se nitrifie en D et sort par E chargé de vapeurs nitreuses qui sont ensuite traitées et fixées sous forme d'acide nitrique ou de nitrate de chaux.

Un four de 300 kw. a marché pendant un an d'une façon continue sans aucune réparation, les électrodes formées de tubes de cuivre refroidies par l'eau sont changées toutes les 3 ou 4 semaines, le garnissage réfractaire tous les 4 à 6 mois, les fours donnent 5 % d'oxyde d'azote par litre d'air injecté.

A Nottoden les fours les plus productifs ont une puissance de 500 kw. ; l'énergie électrique leur est fournie à raison de 32 fr. le kw-an (ce qui me paraît un peu bas), chacun d'eux est traversé par 25.000 litres d'air à la minute, les gaz nitrés sortent à la température de 500 à 700 degrés et on obtient 55 à 65 grammes par kw.-h., c'est-à-dire 500 à 600 kg. d'acide nitrique par kw.-an. Un four de

500 kw. produit ainsi annuellement 240.000 kg. d'acide nitrique monohydraté, M. P. S. Thompson évalue le prix de la tonne d'acide monohydraté à 182 fr. 50 et la tonne d'azotate de chaux à 112 fr. 50. La Société Norvégienne a acheté 300.000 kw. d'énergie hydraulique et elle se propose d'accroître notablement sa production d'acide nitrique.

CONCLUSIONS.

La fabrication électrique et industrielle de l'acide nitrique est résolue. Le cauchemar de W. Crookes de voir le monde livré à la famine par l'épuisement des nitrates de soude du Chili est évanoui, la terre pourra désormais être fertiliser indéfiniment par les azotates artificiels.

L'électrochimie s'est annexé un nouveau domaine, la grande industrie chimique, grâce à la modicité extrême du prix de revient de l'énergie électrique. Les pays de houille blanche ont acquis une nouvelle source de richesse.

Une considération s'impose ; si dans nos pays de houille noire nous voulons lutter contre le déplacement possible de nos industries chimiques nous devons développer l'industrie des fours à coke qui, comme nous l'avons montré antérieurement, peut produire l'énergie électrique dans des conditions comparables aux meilleures stations électriques de houille blanche.

Les compagnies minières en développant l'industrie et le commerce du coke y trouveront non seulement une source de bénéfices nouveaux, mais rendront à la région du Nord toute entière l'incomparable service de lui conserver la vie dans toutes les manifestations de son industrie.

SUR

LE VIRAGE ET LE RENFORCEMENT DES PHOTOCOPIES

Par L. LEMAIRE,
Ingénieur-Chimiste.

Le procédé de renforcement que nous avons établi étant basé sur le même principe que les virages aux sulfures, nous dirons d'abord quelques mots de ceux-ci.

Ces virages aux sulfures consistent à remplacer l'argent réduit, de couleur noire, formant l'image des positives obtenues par développement, par du sulfure d'argent. Il en résulte une image sépia.

Primitivement, la méthode employée pour obtenir ce résultat consistait à traiter l'épreuve par une dissolution chaude et acide d'hyposulfite de soude ; c'est, en somme, la méthode employée en chimie analytique pour précipiter les métaux à l'état de sulfure.

Les résultats obtenus par ce procédé sont assez irréguliers, certaines épreuves refusent de virer ou présentent des taches ; aussi le procédé était-il à peu près abandonné, quand il fut, ces derniers temps, modifié de la façon suivante : l'épreuve est passée dans une solution qui transforme l'argent constituant l'image en un sel sur lequel puisse agir le sulfure de sodium. On lave et on transforme ensuite en sulfure sépia par simple immersion en un bain étendu de sulfure alcalin.

De nombreuses formules, toutes tendant vers le même but, ont été proposées pour le premier bain : eau iodée, ferricyanure de potassium pur ou additionné de chlorure, bromure, iodure de potassium ; mélange de sulfate de cuivre et de bromure de potassium, etc.

Nous avons repris l'étude de ces procédés aux sulfures et nous en avons conclu, entre autres choses, que le procédé, modifié dans

certaines conditions, pouvait s'appliquer avec avantage au renforcement des positives.

Les résultats de notre étude ont été les suivants :

Le ferricyanure employé seul est trop peu actif et donne des résultats peu satisfaisants.

L'eau iodée est préférable, mais l'action est encore fort lente, le ton obtenu est brun-foncé.

Le mélange recommandé par M. Harold Baker (1) :

Eau.....	100
Bromure de potassium.....	10
Sulfate de cuivre.....	10

donne de bons résultats, mais il exige un lavage prolongé pour obtenir l'élimination complète du sel de cuivre imprégnant l'épreuve. Les tons diffèrent notablement avec les divers papiers.

Les meilleurs résultats nous ont été fournis par des mélanges de ferricyanure de potassium et de bromure, iodure, ou chlorure de potassium. Le bain employé est celui-ci :

Eau.....	100
Bromure de potassium (iodure — ou chlorure).....	2,5
Ferricyanure de potassium.....	2,5

Nous employons le bromure de préférence à l'iodure et au chlorure. Les tons sont marron-foncé et varient un peu avec les trois sels.

Il est à remarquer que le sel qui se forme n'est pas du ferricyanure d'argent, comme dans le cas des virages à l'urane, mais du bromure d'argent. En effet, si on plonge l'épreuve décolorée dans un sel ferrique, on n'a pas la coloration bleue caractéristique des ferrocyanures.

Les autres agents de décoloration (bichromate, eau oxygénée, chlore, etc.) n'ont pas donné de résultats intéressants.

La nature du sulfure employé pour le deuxième bain est sans

(1) HAROLD BAKER. Sur le virage des épreuves au bromure d'argent. (*Bull. Soc. Franç. Phot.*, 1906).

importance ; nous avons essayé les sulfures de sodium, d'ammonium, de calcium, de baryum. Tous nous ont donné des résultats identiques (1).

*
* *

Nous nous sommes alors demandé s'il serait intéressant d'introduire dans l'image un sulfure autre que le sulfure d'argent.

Dans cet ordre d'idées, les sels de mercure nous ont donné de bons résultats. Avec eux on obtient non plus une image brune, mais un ton noir très beau, et l'image est considérablement renforcée.

Nous avons appliqué ce principe à la méthode de renforcement qui suit.

*
* *

Renforcement des positives. — Si le renforcement des clichés est une opération assez simple et donnant des résultats relativement bons avec les formules habituelles, il n'en est pas de même lorsqu'on veut appliquer ces mêmes formules aux positives sur verre ou sur papier. Dans ce cas, les résultats sont assez irréguliers et les tons obtenus sont en général désagréables.

La méthode que nous proposons nous a, au contraire, donné de bons résultats d'une façon constante, elle a été employée sur des positives sur verre, sur des papiers au bromure pour agrandissements, et aussi sur des papiers lents pour tirage par contact et développe-

(1) Depuis la rédaction de cet article, M. Kenneth F. Bishop a publié dans *The Photographic News*, une note sur un procédé permettant de faire varier les teintes obtenues depuis le rouge-sanguine jusqu'à la teinte sepia.

On se sert pour cela de solutions de sel de Schlippe (sulfo-antimoniate de soude) mélangées avec des solutions de sulfure de sodium.

L'image est décolorée dans le mélange ferrocyanure et bromure comme ci-dessus. Elle est ensuite passée dans un des bains suivants :

	1	2	3	4
Solution de sel de Schlippe à 10%.....	25	4	4	12
Solution de sulfure de sodium à 10%.....	0	12	8	4
Eau.....	250	150	150	150

Le n° 1 donne la teinte la plus rouge ; le n° 3 donne une teinte tirant davantage vers le sépia et d'un effet très heureux.

ment ; ces derniers toutefois ont donné des tons moins noirs et moins beaux.

L'épreuve a renforcé, et est d'abord passée en

Eau.....	100
Bromure de potassium.....	5
Chlorure mercurique.....	2

Elle y est laissée jusqu'à la disparition de l'image.

Ensuite on lave l'épreuve à fond pour éliminer les sels de mercure solubles qui imprègnent le positif. C'est de cette opération que dépend en grande partie la réussite du renforcement, la moindre trace de sel de mercure restant communique aux blancs une teinte jaune indélébile.

Cette opération est longue, étant donnée la solubilité relativement faible de bichlorure de mercure dans l'eau, aussi avons-nous remplacé le lavage à l'eau pure par un lavage à l'eau salée. Le bichlorure de mercure, beaucoup plus soluble dans ces conditions, s'élimine rapidement. On emploie de l'eau salée à 10 à 15 % environ, on rince l'épreuve trois ou quatre fois avec ce liquide, en la laissant quelques minutes chaque fois, enfin on rince à l'eau.

On passe ensuite en sulfure de sodium *pur et cristallisé* (Na_2S , 9 aq) à 1 % ; une telle solution n'attaque absolument pas la gélatine.

On laisse dans ce bain une dizaine de minutes, puis on rince à l'eau courante pour enlever le sulfure.

Nous devons signaler ici une cause d'insuccès, relative à la pureté du sulfure de sodium, il faut que le sel soit pur et surtout exempt d'hyposulfite, ce qui n'est pas le cas de tous les sulfures commerciaux.

*
* *

De plus les solutions de sulfure doivent être fraîches, ce corps s'altère facilement surtout quand il est en solution étendue, et un bain ainsi altéré peut donner lieu à des mécomptes.

Nous avons appliqué la méthode dans un grand nombre de cas,

toujours elle nous a donné des résultats satisfaisants. Mais comme tous les procédés de renforcement, celui-ci ne saurait s'appliquer à des images voilées.

Nous avons pu de cette manière tirer parti d'épreuves grises par manque de pose ou de développement, notamment dans le cas de dispositives pour stéréoscope ou projections; de plus, avec des clichés faibles, difficiles à tirer, où un excès de pose, lors du tirage, détruit les contrastes, on peut obtenir de bons résultats en tirant une épreuve faible et en renforçant ensuite; on arrive ainsi à tourner la difficulté résultant du temps de pose.

Une objection sera sans doute faite à cette méthode, relativement à la stabilité des épreuves renforcées. Jusqu'ici, aucune n'a éprouvé de changement, et comme nos essais datent de dix-huit mois environ, il est permis d'espérer qu'elles ne présenteront pas d'altération avec le temps.

*
* *

Nous avons appliqué la même méthode au traitement des négatifs. Ici encore les résultats ont été très satisfaisants. L'intensité du renforcement est de beaucoup supérieure à ce que l'on obtient avec les procédés habituels où le noircissement est produit par l'ammoniaque ou par le sulfite de soude. Les résultats peuvent rivaliser avec ceux obtenus par le procédé à l'iodure mercurique, sans qu'on ait jamais à craindre les colorations anormales que donne souvent cette méthode.

*
* *

Nous sommes donc en possession d'un procédé de renforcement très énergique d'une grande facilité d'exécution et donnant toutes garanties de stabilité.

...the ... of ... in ...

...the ... of ... in ...

...the ... of ... in ...

...the ... of ... in ...

...the ... of ... in ...

...the ... of ... in ...

DEUXIÈME PARTIE.

CONFÉRENCE

LA TRANSMISSION ÉLECTRIQUE
DE LA FORCE A DISTANCE
SA VALEUR ÉCONOMIQUE ET SOCIALE

Conférence du 5 Décembre 1906,

Par M. SWYNGEDAUF,

Professeur de physique et d'électricité industrielle à l'Université de Lille.

Le problème de la transmission de la force à distance est une conquête essentiellement moderne.

Il n'y a pas cent ans l'idée même en eût paru chimérique.

La transmission de la force n'est entrée dans la pratique pour les petites forces que vers 1837 par la télégraphie. Il y a une quinzaine d'années, qu'elle se réalise industriellement dans le pays de houille blanche. Il n'y a pas trois ou quatre ans qu'elle s'est étendue aux pays de houille noire.

Elle est seulement à la veille de se généraliser dans notre région de Lille.

Beaucoup d'industriels de nos régions ont été frappés surtout par ce fait brutal : l'énergie hydraulique des cascades et des torrents est gratuite, c'est la *houille blanche*, tandis que la houille noire entraîne pour l'industrie des frais énormes. On concluait naturellement cet examen sommaire par cette opinion inexacte que la commande électrique ne peut être économique que dans les pays de houille blanche.

Dominée par cette idée préconçue, l'industrie ne fit que rarement appel à la transmission électrique de la force.

L'expérience des installations existantes, les études techniques publiées sur la question, l'examen détaillé des frais d'installation et d'exploitation des usines hydro-électriques permirent d'acquérir des idées plus justes sur les conditions économiques d'une distribution régionale de force par l'électricité dans les pays de houille noire.

L'installation de grandes usines centrales productrices de courant électrique à des conditions comparables à celles des pays de houille blanche devint une possibilité (1).

Elle ne devait pas tarder de devenir une réalité et la région de Lille comptera bientôt trois ou quatre grandes usines centrales.

Grâce à l'installation dans notre région de plusieurs grandes usines centrales d'électricité ; grâce à la modicité du prix de vente de leur énergie, grâce à la souplesse et à la sécurité de marche des moteurs électriques, il n'est pas douteux que la vieille transmission mécanique cède partout la place à la commande électrique ; les conditions du travail lui-même se modifieront peu à peu et on verra peut-être dans un bref délai la renaissance du travail familial depuis si longtemps délaissé.

1^o Quelles sont les grandes découvertes qui ont abouti à la transmission électrique de la force ?

2^o Quels sont les principes qui la rendent économique et industrielle ?

3^o Quelles conséquences entraînera son admission générale pour le travail et la société en général ; en d'autres termes, quelle est la valeur économique technique et sociale des transmissions électriques d'énergie ?

Ce sont ces divers points que nous aurons à examiner dans cette conférence.

(1) V. SWYNGEDAUV. — La transmission électrique de l'énergie dans les pays de houille noire. (Dunod, éditeur 1905) et communications faites à la Société Industrielle en 1904.

1^o Les grandes découvertes en électricité.

Dans les dernières années du XVIII^e siècle, un physiologiste italien, Galvani, constata que les cuisses d'une grenouille récemment écorchée subissaient des contractions musculaires par le contact d'une chaîne métallique formée de zinc et de cuivre.

Ce fait curieux fut attribué par Galvani à la production d'électricité animale dans le corps de la grenouille.

Le physicien Volta, qui était un génie merveilleux, imagina une série d'expériences étonnantes d'ingéniosité pour démontrer que l'électricité se manifestait dans les contractions musculaires de la grenouille par le contact de deux métaux de nature différente, et il fut amené par ses expériences à la découverte mémorable de la *pile de Volta*.

Sur un disque de cuivre, il empila un disque de drap puis un disque de zinc, un nouveau disque de cuivre, un nouveau disque de drap et un disque de zinc et ainsi de suite, il termina sa pile par un disque de zinc.

L'invention de la pile fut le point de départ d'une série de découvertes admirables.

Si on réunit entre elles les deux extrémités de cette pile par un fil métallique, ce fil acquiert des propriétés curieuses et inattendues : ce fil s'échauffe au point de devenir incandescent en ses segments les plus fins, et dans toute son étendue le fil acquiert la propriété de dévier l'aiguille aimantée hors de sa position d'équilibre.

Cet échauffement du fil, l'action que ce fil exerce sur la boussole, nous les attribuons à une cause dont l'essence nous est inconnue aujourd'hui encore, mais à laquelle nous donnons le nom de *courant électrique*.

Vers 1835, Faraday découvrit que l'on pouvait créer un courant autrement que par es piles ; on crée des courants induits en déplaçant un aimant devant une bobine de fil conducteur fermé sur lui-même.

Dès 1835, on était donc en possession du principe même de la transmission de la force électrique.

Soient deux villes G et R éloignées entre elles d'une distance quelconque.

Plaçons une bobine de fil conducteur en G et une autre en R, réunissons chacune des extrémités de la première à une des extrémités de la seconde. La force que déploie un aimant en G en face de la bobine G peut dévier l'aimant placé en face de la bobine R.

Sous cette forme rudimentaire, la transmission électrique de la force était en germe ; pour la rendre pratique il fallait augmenter l'intensité de la force transmise.

Le physicien Arago donna le moyen de résoudre le problème. Il découvrit que le fer doux s'aimante sous l'action du courant et que les aimants ainsi formés sont beaucoup plus puissants que les aimants d'acier que l'on possédait avant lui.

On ne tarda pas à voir, immédiatement après cette découverte d'Arago, que le fer doux introduit dans une bobine augmente notablement l'intensité du courant induit.

La transmission des grandes forces devenait possible, il fallait la rendre *industrielle*

Ce fut un ouvrier, Gramme, qui fit la première machine pratique. Entre deux pôles d'aimant il fit tourner un anneau de fer doux sur lequel étaient enroulées des spires en communication avec un commutateur très ingénieux appelé collecteur.

La rotation de la machine Gramme, de la dynamo comme on l'appelle aujourd'hui, peut créer tous les courants depuis les faibles jusqu'aux plus intenses.

Les génératrices électriques étaient trouvées.

L'ingénieur Fontaine montra à l'Exposition de Vienne, en 1873, que, si on fait passer un courant dans l'induit d'une dynamo, cet induit se met à tourner et la dynamo devient un moteur. Le problème de la transmission électrique de la force était techniquement résolu. On fait tourner une génératrice par un moteur quelconque, on réunit les pôles de la génératrice aux pôles d'une dynamo par deux fils

inducteurs et la deuxième dynamo tourne comme moteur entraînant avec elle l'arbre d'une machine-outil ou d'un métier, le problème technique était résolu; était-il susceptible d'une solution *économique*?

2^o Etude économique de la transmission électrique de la force dans les usines.

Pendant quelques années on a envisagé la commande électrique des machines-outils et des métiers dans les usines de la façon suivante.

L'industriel fabrique lui-même son courant électrique, il a un moteur à vapeur ou à gaz qui commande une génératrice électrique et, bien entendu, des moteurs pour actionner ses métiers; il s'agit donc de comparer entre eux les deux modes de transmission au point de vue des frais d'installation et d'entretien.

Frais d'installation. — Je n'hésite pas à déclarer que *dans ces conditions* la transmission électrique est moins économique en général que la transmission mécanique, pour toutes les usines de faible puissance, mais lorsqu'on atteint une puissance de 500 chevaux la transmission électrique commence à être avantageuse; voici deux devis proposés à la Société Cotonnière de Mirécourt.

	Commande mécanique	Commande électrique.
Machine à vapeur de 500 chevaux effectifs 75 t. avec volant à câbles dans le premier cas, sans volant dans le second cas.....	65.000	60.000
Transmissions, arbres, poulies.....	50.000	20.000
Mur principal, piles en maçonnerie.....	15.000	0
Câbles de la machine à vapeur et du couloir à câbles	6.000	0
Couloir des câbles (250 mètres).....	10.000	0
Dynamo pour lumière et sa transmission d'attaque.	7.000	0
Alternateur, moteurs triphasés, canalisation, tableau et montage.....	0	80.000
Accumulateurs.....	2.440	2.440
	155.440	152.440

Ces deux devis montent à peu près au même prix ; la dépense en dynamos dans l'un est contrebalancée dans l'autre par le surcroît de dépenses occasionnées par les grosses transmissions, le mur principal, le couloir à câbles, la nécessité d'assurer l'éclairage.

La commande électrique a été préférée à cause des avantages techniques que nous étudierons plus loin, et aussi parce que les frais d'entretien et d'exploitation sont plutôt inférieurs dans la commande électrique.

Voici un exemple typique.

En 1897, MM. Smith Waley et Cie construisirent à Colombia deux filatures de coton de 12.000 broches, l'une à commande mécanique, l'autre à transmission électrique. L'entretien de la filature actionnée par courroies coûta deux fois plus cher que l'autre. Cela tient à ce fait que le moteur électrique exige des frais d'entretien minima, d'autre part il démarre plus doucement et tourne plus régulièrement que la transmission mécanique et fatigue moins les métiers.

Quant *aux frais d'exploitation*, ils sont généralement inférieurs dans la commande électrique. On ne se rend pas compte bien souvent des pertes occasionnées par les courroies et les transmissions mécaniques, parce qu'on ne peut pas les mesurer mécaniquement avec facilité, tandis que cette mesure est très facile dans la commande électrique. On est parfois stupéfait de constater que dans certaines usines on perdait dans la transmission mécanique par courroies plus de 50 % 60 % et quelquefois 70 % de la force motrice, ce qui revient à dire que l'on brûlait 50 %, 60 %, 70 % de charbon en pure perte.

Ces pertes sont surtout considérables lorsque les transmissions sont lourdes et longues, quand le mouvement se transmet d'un arbre à un autre par des renvois successifs : c'est précisément ce qui arrive dans les grosses usines et surtout dans celles qui se sont agrandies peu à peu. Le remplacement de telles transmissions par la commande électrique, dont le rendement atteint 75 à 85 %, se traduit aussitôt par une économie énorme.

D'après Sylvanus Thomson, dans les usines de Richardson les pertes dans les transmissions variaient de 25 % à 70 %, le remplacement de ces transmissions mécaniques par la transmission électrique nécessita une génératrice électrique de 300 kw. et des moteurs divers, c'est-à-dire 800 chevaux environ.

L'économie de charbon réalisée fut de 400 tonnes par semaine.

M. Tapley a communiqué à l'Institut Franklin des Etats-Unis, en 1902, les résultats obtenus par la substitution de la commande électrique à la commande mécanique des machines de l'imprimerie du Gouvernement.

En 1894, avant la transformation, on avait brûlé pour 139.050 f. de charbon et de gaz.

En 1899, après la transformation, on n'en a consommé que pour 28.430 fr.

On réalisait ainsi pour plus de 110.000 fr. d'économie par an et cependant l'éclairage est plus intensif et la production en 1899 était de 25 % supérieure à celle de 1894.

On a donc raison de préférer la commande électrique dans les grandes usines.

Mais sous la forme restrictive sous laquelle nous avons envisagé la question, la nécessité de créer une usine génératrice d'électricité est un *luxé* interdit au petit industriel. Pour une usine de faible puissance : 25, 50, 100 chevaux, on n'a souvent aucun intérêt à installer la commande électrique.

Cela tient aux frais considérables de première installation de l'usine génératrice d'électricité.

Dans l'usine Méricourt, l'usine proprement dite, alternateurs et moteurs à vapeur, coûte les $\frac{3}{5}$ de toute l'installation, la partie moteur et courroies n'y entrant que pour $\frac{2}{5}$, et dans la petite usine ces frais sont relativement beaucoup plus grands.

La nécessité de créer des usines génératrices d'électricité, les frais notables qu'elles demandent à la grande comme à la petite industrie sont autant d'obstacles à la diffusion de la commande électrique.

On supprime ces entraves par la fondation de grandes usines centrales productrices de courant, où toutes les industries s'alimentent directement en électricité à bon compte. Mais cela est-il possible ? Est-il démontré qu'une très grande usine centrale peut fournir l'électricité à des prix assez bas pour que la grande usine ait intérêt à se servir de la centrale ?

C'est ce que nous allons examiner maintenant.

3° Conditions économiques de la production de l'énergie électrique dans les grandes centrales.

Il y a une loi capitale qui domine toute l'industrie, c'est la loi bien connue qu'il faut produire beaucoup pour produire à bon compte.

Cette loi trouve en électricité une démonstration frappante.

En effet examinons ensemble ce qu'est une usine centrale productrice d'électricité et quelles sont ses dépenses.

Pour produire le courant, il faut d'abord *un capital de premier établissement* que l'on dépensera :

- 1° En moteurs mécaniques à vapeur et à gaz, en chaudières et gazogènes ;
- 2° En dynamos génératrices transformateurs ;
- 3° En un tableau de distribution portant des appareils de contrôle ampèremètres, voltmètres ;
- 4° En bâtiments.

Au bout de quelque temps cette usine sera dépréciée, les moteurs s'useront et se démoderont, les bâtiments et les appareils demanderont des réparations ; il faut donc considérer qu'au bout de quelque temps, 8 à 10 ans par exemple, il ne restera plus rien pour ainsi dire du capital de premier établissement, le capital de premier établissement se sera pour ainsi dire évanoui.

Tout se passera comme si on avait dépensé tous les ans le $\frac{1}{8}$ et le $\frac{1}{10}$ du capital de premier établissement. Cette dépense d'amor-

tissement pèse sur l'entreprise avant même qu'elle ne produise aucun travail.

Lorsque l'usine travaille, elle dépense en outre *des frais d'exploitation* : 1^o en combustibles ; 2^o en graissage et entretien ; 3^o en salaires ; 4^o en réparations de bâtiments et de machines.

La dépense totale de l'usine sera la somme des amortissements et des frais d'exploitation pour tous les kw. h. produits par l'usine.

Il est facile de voir que les dépenses de premier établissement, et par suite leur amortissement, ne croît pas proportionnellement à la puissance, une machine 100 fois plus forte qu'une autre ne coûte pas 100 fois plus cher ; il ne faut ni 100 fois plus de matière ni 100 fois plus de main d'œuvre, et le bâtiment qui l'abrite ne coûte pas 100 fois plus cher que celui qui contient la petite.

Pour une usine à vapeur voici par exemple le prix indiqué par M. Blondel.

Puissance de l'usine en chevaux.	Prix de premier établissement par cheval.
1	2.000
5	1.500
10	1.000
50	800
100	600
500	400
1.000	300
10.000	250

Si une usine de 10 chevaux coûte 10.000 francs,

Une usine de 100 chevaux n'en coûte que 30.000 francs.

Pour les génératrices électriques, on constate la même loi de deux machines du même type, l'une de 24 kw. l'autre de 250 kw. si la première coûte 2.500 fr. l'autre coûte environ 18.000 fr.

M. St-Martin a fait vers 1903 une enquête très complète auprès

de plus de 100 usines centrales, il a consigné les résultats dans un tableau et rapporté les dépenses au kilowatt installé.

Usine de 10.000 kw. et au-dessus	600 à 800 francs
Usine de 10.000 kw. à 5.000 kw.....	800 à 1.000 »
Usine de 5.000 kw. à 500 kw.....	1.000 à 1.500 »
Usine de 500 kw. à 50 kw.....	1.500 à 2.500 »

Il ressort nettement de ce travail que si l'on passe d'une petite usine de 50 kw. à une grande usine centrale de 10.000 kw. la dépense par kilowatt installé passe de 2.500 fr. à 600, c'est-à-dire *devient environ 4 fois plus faible.*

Les dépenses d'exploitation subissent la même loi dégressive. Une machine de 2.000 à 3.000 chevaux consomme pour le même travail environ 2 à 3 fois moins de charbon que la machine de 50 chevaux, qu'elle soit à vapeur ou au gaz pauvre.

On constate la même loi pour le graissage et l'entretien. Quant au personnel, il est certain qu'il est aussi aisé de conduire une turbine de 5000 kw. qu'une turbine de 50 chevaux. Si on rapporte cette dépense au kw. heure, c'est-à-dire au même travail, il est certain qu'elle sera donc beaucoup plus petite pour une grande usine que pour une petite.

En définitive, toutes les dépenses d'exploitation par kw. heure sont d'autant plus petites que l'on emploie des machines plus puissantes. M. Thonet a montré cette dépendance dans un rapport présenté au Congrès de l'union internationale des tramways en 1902.

de revient du kilowatt-heure à l'usine dans les usines de tramways.

		Prix de revient du kilowatt-heure.	
Unités de 1.000 chevaux.....		4 à 6 centimes	
» 600 »	à 300 chevaux..	6 à 8 »	
» 200 »	à 150 »	8 à 10 »	

Il ressort avec évidence de ce tableau qu'avec des machines de 1.000 chevaux on obtient le kw. heure à la moitié du prix de revient du kw-h. fourni par les machines de 300 chevaux. Ainsi donc,

suivant que l'on passe d'une petite usine centrale de 50 chevaux, à une grande de puissance de dizaines de milliers de chevaux, les dépenses de premier établissement par kw. h. installé deviennent 3 à 4 fois plus petites, les dépenses d'exploitation deviennent aussi 3 à 4 fois plus petites.

Voici d'ailleurs dans ses grandes lignes, à titre d'exemple, le devis des dépenses de premier établissement et d'exploitation d'une très grande usine centrale d'électricité fait, il y a 4 ans.

Dépenses de premier établissement d'une usine de 25.000 kw.

Bâtiments.....	3 millions.
Partie mécanique. turbines, générateurs.....	7.500.000
Partie électrique.....	7.500.000
Divers.....	3.000.000
Total.....	15.000.000

Dépenses d'exploitation.

Pour une production de 75.000.000 kw. h.

	Total	kw h.
Charbon : $75.000.000 \times 1.2 \times 0 \text{ f. } 015$...	1.302.000	1.8
Matières premières pour nettoyage et graissage	60.000	0.8
Matières pour entretien, réparation.....	112.000	0.15
Personnel de l'usine.....	328.000	0.44
Frais généraux d'administration et direction...	250.000	0.33
Prix de revient.....	1.835 000	2 ^c .8
Amortissement.....	2 c.	
Dépenses d'exploitation.....	2 c. 8	
Divers.....	0 c. 2	
	5 c. 00	

Remarquez en passant que le prix du charbon n'entre que pour le 1/3 dans les dépenses de l'usine.

Si l'on employait le gaz pauvre de nos fours à coke, on serait absolument dans le cas du pays de houille blanche, on produirait

sur le carreau de la mine le kilowatt-heure à 5 c. avec le charbon, à 3 c. 2, avec le gaz pauvre ; et les frais de transport à haute tension ne sont pas élevés.

En canalisations aériennes avec des tensions de 50.000 volts de Carvin aux portes de Lille, j'ai calculé (1) que le transport ne coûte pas 8 millimes, le prix de revient de l'énergie ne coûte donc pas plus de 6 centimes le kw.-heure amené aux portes de Lille.

Le kilowatt-heure rendu à la grande usine peut être vendu avec bénéfice à 6 c. et à 8 c. le kwh. ; dans ces conditions un moteur de 50 chevaux peut être alimenté à 150 francs par cheval de puissance nominative au travail de 40 heures par jour, c'est le prix *de vente des pays de houille blanche*.

L'usine à vapeur ne fonctionnait pas à moins de 400 francs le cheval-an.

En résumé, une centrale électrique fonctionnant au charbon peut donc vendre son énergie à *toutes les usines de la région* à des prix beaucoup plus économiques que l'usine ne saurait le produire.

Voici d'ailleurs des exemples tirés du tarif de vente de l'énergie d'une des grandes usines centrales qui viennent de se fonder. J'emprunte à ce tarif quelques exemples typiques d'usines de 500 chevaux, de 50 chevaux.

Comparons ces dépenses dans le cas de la transmission mécanique et dans l'hypothèse d'une transmission électrique avec abonnement d'énergie à la centrale. Plaçons-nous dans le cas le plus désavantageux pour la commande électrique, c'est-à-dire dans le cas où la machine fournit sa puissance nominale constante pendant 40 heures, tous frais d'amortissement et d'exploitation compris, nous admettrons que le cheval-heure soit produit à 5 c.

La machine fournit par jour 5.000 ch.-h. à 5 c. moyennant une dépense de 250 francs par jour soit 75.000 francs par an, si la transmission est électrique en comptant seulement 25 % de perte en moyenne dans les transmissions mécaniques, les métiers ne deman-

(1) La transmission électrique de l'énergie dans les pays de houille noire, page 125.

deront pas plus de 375 chevaux. Forçons un peu ce chiffre et supposons qu'ils en demandent environ 400 c'est-à-dire 3.000 kwh., en 10 heures. Les métiers absorbent 3.000 kwh. par jour et le tarif de vente à la centrale porte que dans ces conditions le kw.h., est fourni 0 fr. 06 ; l'usine dépensera donc 180 fr. d'électricité par jour soit 48.000 francs d'électricité par an ; ajoutons 6.000 fr. d'amortissement des moteurs électriques ce qui est exagéré, la dépense totale devient 54.000 fr., ce qui correspond à un bénéfice annuel de 21.000 francs.

Pour la machine de 50 chevaux travaillant à sa puissance normale 10 heures par jour, le cheval heure est produit à 9 c. environ, ce qui donne lieu à une dépense journalière de 45 fr. tous frais d'amortissement et d'exploitation compris, et par an 13.500 fr. Dans la transmission électrique on obtient le même travail utile pour la moitié de la somme précédente, pour 22 fr. 50 par jour ou 6.750 fr. par an en comptant le kw.-h. à 7 c. 5 comme l'indique le tarif.

Il est à remarquer que les conditions dans lesquelles nous nous sommes placés sont très désavantageuses pour la commande électrique, voici d'ailleurs des exemples empruntés à la réalité.

M. St-Martin, ancien directeur de centrale électrique, rapporte les cas suivants :

Dans une usine actionnée par un moteur à gaz de 25 chevaux, les dépenses journalières de gaz étaient de 20 fr. : 0 fr. 15 le m³. Après la transformation, en achetant le kw.-h. à 0 fr. 30, elles n'étaient plus que de 9 francs ; en achetant l'énergie au prix de la centrale électrique, à 0 fr. 15, elles ne seraient que de 4 fr. 50 par jour.

Autres exemples : Dans une lingerie on dépensait annuellement avec la machine à vapeur pour charbons, entretien, sans compter l'amortissement, 4.045 fr. ; le remplacement de la vapeur par la commande électrique ne demandait que 2.700 fr. à raison de 0 fr. 30 le kw.-h. si on compte à 0 fr. 20 suivant le tarif de la grande centrale ; cela fait donc 1.800 fr. au lieu de 4.000 francs.

Pour un trieur de grains, mu par moteur à gaz, la dépense en gaz était de 30 fr. par mois. La commande électrique ne coûta que

15 francs à 0 f. 30, et au prix de 0 fr. 20 cette dépense ne s'élèverait qu'à 10 francs, la dépense se réduisait de 2/3.

Voici un autre exemple tiré de l'*Electricion*.

Un atelier de menuiserie comprend :

1 scie à ruban absorbant	5 chevaux.	
1 scie circulaire	»	12 »
1 mortaiseuse	»	5 »
1 toupie	»	5 »
1 machine à affûter.		

la centrale lui vend le courant à 0 fr. 105 le kw.-h. de 6 heures du matin à 5 heures du soir, et 0,525 de 5 heures du soir à 6 heures du matin.

La dépense n'est montée qu'à 105 fr. par trimestre.

Les frais d'exploitation sont donc très réduits par l'emploi de l'électricité ; mais ce ne sont pas là les seuls avantages économiques, et on pourrait opposer avec raison les frais minimum d'exploitation du moteur à gaz pauvre qui sont du même ordre de grandeur ; mais, l'électricité à d'autres avantages économiques importants sur la *meilleure utilisation du capital industriel* et même sur le gaz pauvre.

L'industriel qui installe une usine de 150 métiers à tisser est obligé d'installer d'abord une machine à vapeur ou à gaz, la chaudière ou le gazogène qui l'alimente, en même temps que la transmission principale qui lui correspond.

Pour amortir cette usine génératrice il sera donc obligé de defalquer du rapport de ces 150 métiers une partie très importante des bénéfices.

Avec la commande électrique empruntant l'énergie à la centrale, il peut utiliser le capital de premier établissement des machines et transmissions, qui par lui-même est improductif, en achat et exploitation de métiers productifs, et pour la même dépense totale il occupera 200 métiers au lieu de 150, et ces 200 métiers lui procu-

reront un bénéfice net dont il ne faudra rien distraire pour amortir des machines par elles-mêmes improductives.

La souplesse de l'installation électrique est extrême.

L'industriel qui installe une transmission mécanique à vapeur ou à gaz pauvre est toujours placé dans cette alternative : ou de choisir un moteur de puissance correspondante à l'installation de début, et dans ce cas un petit agrandissement demandera un nouvel accroissement de puissance, ou bien de choisir un moteur de puissance beaucoup plus considérable en prévision d'agrandissements futurs et dans ce cas, si la prospérité qu'il escomptait se fait attendre un peu, la machine fonctionnera dans de mauvaises conditions, et pendant les premières années l'industriel paiera inutilement de lourdes charges d'amortissement.

Dans la commande électrique rien de tout cela, l'industriel augmente le nombre de ses métiers ou de ses machines au fur et à mesure des besoins de son industrie, il ne dépensera jamais qu'au fur et à mesure de sa production.

Nous pouvons donc conclure de la façon la plus formelle et la plus générale pour les grandes comme pour les petites puissances ;

1^o Que l'installation dans les usines nouvelles de la transmission électrique de la force est de beaucoup plus économique ;

2^o Que les vieilles transmissions mécaniques seraient remplacées avec le plus grand avantage par les transmissions électriques.

3^o Qu'au fur et à mesure que les moteurs des usines actuelles à transmission mécanique s'amortira, il y aura grand intérêt à convertir leur transmission mécanique en transmission électrique.

Mais les avantages économiques si surprenants ne sont pas d'ailleurs les seuls qui entrent en ligne de compte ; la commande électrique a sur la commande mécanique de multiples avantages techniques et sociaux.

L'entretien des moteurs à commande électrique est moindre, nous l'avons vu.

Le contrôle de la force prise par le métier est d'une facilité remarquable, avec la commande électrique il suffit de jeter un regard

sur un ampèremètre rudimentaire placé sur le conducteur qui amène le courant pour contrôler la marche du métier à chaque instant; qu'un fonctionnement anormal se produise, qu'un grippement d'arbre se prépare, immédiatement l'ampèremètre accusera un courant trop grand et avertira le contremaître de l'imminence d'un danger.

Ce contrôle est pratiquement impossible dans la commande mécanique et l'accident ne se décèlera à l'observateur que bien souvent lorsqu'il est trop tard.

La mise en marche et la régulation de la vitesse du moteur se fait avec une douceur et une souplesse aussi parfaite qu'on le désire par une simple manœuvre du rhéostat. Les changements de vitesse désirables dans certaines industries s'obtiennent de la même façon et avec la même perfection.

L'arrêt et la mise en marche du métier peuvent se faire plus rapidement par le moteur électrique, et cette diminution du temps d'arrêt des métiers dans les industries où les arrêts sont fréquents, comme dans les tissages, correspondront à un meilleur rendement du métier. La qualité du travail est améliorée, la vitesse normale du moteur est plus régulière, le métier à filer ou à tisser commandé par l'électricité fait un fil plus beau, un tissu plus régulier; c'est un fait que l'on constate avec la plus grande facilité, cette régularité permet d'ailleurs d'augmenter la vitesse et de rendre ainsi ce métier plus productif.

Mais tous ces avantages techniques et économiques ne sont-ils pas contrebalancés par quelques inconvénients ?

L'industrie, dira-t-on, ne peut se développer sans la sécurité du lendemain; est-il prudent pour toutes les industries de s'alimenter à une grande centrale dont l'arrêt provoquerait en même temps celui de toutes les usines qu'elle alimente, et quel moyen élégant de faire la grève générale dans toute une région ! L'arrêt de 2 ou 3 grandes usines centrales ou même la section des lignes de transmission de l'énergie suffirait pour atteindre le but cherché.

On pourrait répondre que s'il est facile aux grévistes de concentrer

leurs efforts sur deux ou trois points, il est encore plus facile de concentrer les forces publiques en ces points.

La grève du personnel de l'usine est fort peu probable, car ce personnel est bien rétribué et le personnel ouvrier est réduit au minimum. Les accidents qui arrivent à une de ces grandes centrales n'ont pas les conséquences aussi générales qu'on le supposerait à priori, car il y a toujours dans l'usine un groupe générateur auxiliaire disponible en cas de besoin.

Les accidents en ligne peuvent se produire mais sont vivement réparés.

La ligne souterraine est mieux à l'abri des intempéries de l'air et de la malveillance des passants.

Cependant les lignes aériennes de transport lorsqu'elles sont bien installées offrent les garanties les plus sérieuses.

L'expérience, vieille déjà de 10 ou 15 ans, n'a pas signalé les dangers et les inconvénients susceptibles d'alarmer la prudence des industriels de la région de la houille blanche.

Pourquoi en serait-il autrement ici ?

Nous pouvons donc conclure qu'en définitive, les avantages économiques et techniques que l'industriel peut tirer de la transmission électrique sont si considérables, et les inconvénients des grandes centrales si douteux, que la substitution de la commande électrique à l'ancienne commande mécanique est non seulement une probabilité, mais peut être envisagée comme une certitude devant se réaliser à une échéance plus ou moins prochaine.

Certes le triomphe de la commande électrique peut être considéré comme un événement heureux pour un grand nombre d'industries, mais hélas ! toute médaille a son revers ; ce triomphe marque aussi la déchéance de toutes les industries qui vivaient de la transmission mécanique (fabricants de petits moteurs à vapeur et à gaz, de chaudières, de transmissions).

Sans doute l'évolution que j'annonce ne se fera pas brusquement, mais elle est dans la logique implacable des choses et il serait

prudent que nos maisons de constructions mécaniques menacées s'y adaptent dès maintenant.

Déjà la plus grande maison de construction de machines à vapeur de notre région a évolué vers la construction de la turbine, j'estime, quant à moi, que cette évolution n'est pas suffisante.

Pour que les débouchés qui s'ouvriront pour l'industrie électrique soient profitables à l'industrie régionale, il faut que dès maintenant on s'ingénie à utiliser l'habileté de nos ouvriers ajusteurs pour construire sur place cet outillage de précision qu'on appelle le moteur, la dynamo et l'appareillage électrique. Cette transformation est au moins rationnelle, j'en remets l'exécution à la perspicacité, à l'activité éclairée et à l'esprit de décision de nos constructeurs menacés par l'évolution qui commence. On pourra bien lutter quelque temps, peu de temps peut-être, car on ne peut lutter longtemps avec le progrès scientifique et social.

Conséquences sociales. — La transformation électrique est non seulement un élément de progrès et de prospérité pour l'industrie, mais c'est aussi un élément de progrès *social*.

Et d'abord l'usine actionnée par le courant est plus hygiénique que la vieille usine actionnée par la transmission mécanique.

La suppression de courroies supprime les accidents qu'elles occasionnent et augmente notablement la clarté de l'usine.

La suppression des machines à vapeur à l'intérieur des villes augmentera évidemment l'hygiène publique.

La production économique de l'énergie électrique par les grandes centrales permettra une diffusion plus rapide de l'éclairage électrique, qui pourra pénétrer de cette manière partout, jusque dans la maison de l'ouvrier.

Mais l'œuvre sociale de l'électricité sera beaucoup plus profonde dans le domaine du travail.

Cherchons, en effet, comment l'atelier familial a disparu, nous verrons ensuite comment il peut renaitre.

Avant l'invention de la machine à vapeur, la condition normale

du travail industriel était l'atelier familial, la découverte de James Watt en fut le germe destructeur. Chaque progrès réalisé dans la machine à vapeur eut son contre coup dans la vie industrielle et ouvrière.

Chaque accroissement de puissance amenait fatalement avec lui la disparition de centaines d'ateliers familiaux.

La nécessité de produire beaucoup pour produire à bon compte, l'économie réalisée par les grandes installations et l'impossibilité de fractionner économiquement la puissance des machines à vapeur autrement que par la transmission mécanique amena fatalement l'industrie à se concentrer autour d'une grande machine à vapeur produisant l'énergie mécanique à bon compte.

Devant la concurrence redoutable de l'usine, l'artisan, pour subsister, a quitté son atelier familial pour devenir ouvrier de l'usine.

La machine à vapeur a détruit l'atelier familial par cette nécessité inéluctable de concentrer tous les éléments de la production en un même endroit, lieu même de la production de l'énergie. Devant ce résultat si frappant, certains économistes ont soutenu avec quelque apparence de raison que les éléments de la production industrielle iraient fatalement se grouper en quelques grandes usines de production au détriment, non seulement des ateliers familiaux, mais encore des petites usines elles-mêmes.

Ce raisonnement, juste en certains endroits et pour certaines catégories d'industries, est toutefois trop général. Si le métier mécanique et la production économique de la force motrice sont et demeurent la condition essentielle d'une production industrielle moderne, la concentration en un même endroit de tous les éléments de production n'est pas toujours nécessaire.

La création de grandes usines centrales, l'économie des transmissions électriques, de l'énergie électrique et le fractionnement jusqu'à $1/4$ et $1/10$ de cheval de la puissance motrice des moteurs électriques, ont permis de faire naître la généreuse pensée de rendre et de conserver à l'ouvrier, et surtout à l'ouvrière de l'usine, la vie reconfortante de la famille. Cette pensée philanthropique se réalise

déjà en Suisse pour l'horlogerie, à Lyon et à St-Etienne pour l'industrie de la soie.

Le canut lyonnais et le tisseur de ruban stéphanois peuvent aujourd'hui comme autrefois tisser chez eux, se faire aider de leur femme et de leurs enfants.

Le Bulletin de l'Office du Travail du mois d'Octobre 1903 donne les renseignements suivants :

Dans la région de la Loire, le développement des métiers actionnés électriquement s'est accru dans de notables proportions :

Ces installations, commencées en 1894 avec 8 ateliers et 19 métiers, comptent en 1902 3.989 ateliers et 8.736 métiers,

L'effectif total était de 28.000 métiers.

Et dans cette région, les autres industries ont suivi l'exemple de la rubannerie ; en 1894, les moteurs électriques étaient de 5 seulement, d'une puissance totale de 18 chevaux ; en 1902 il y a 428 moteurs, d'une puissance totale de 789 chevaux 1/4.

A St-Étienne au 1^{er} décembre 1906 il y a 6600 métiers à domicile.

Il y en a 6.000 environ actionnés par des moteurs électriques.

Il n'en reste que 600 conduits à bras d'homme.

A Lyon le nombre des abonnés de force motrice, qui était de 634 en 1899, est monté graduellement à 2.564 en avril 1906.

La Société Lyonnaise des Forces Motrices du Rhône avait 674 ouvriers abonnés travaillant la soie à domicile :

224 tisseurs,

242 tullistes,

49 mouliniers,

79 brodeurs.

Mais en dehors de ces catégories spéciales, il y en a une infinité d'autres inconnues du public en général, mais qui utilisent l'énergie électrique à domicile :

(Appréteurs, boulangers, cartonniers, charcutiers, couteliers-

aiguiseurs, dévideurs, ébénistes, mouliniers, passementiers, teinturiers, tisseurs, tourneurs sur bois et métaux, tullistes, etc.).

Le développement du petit moteur à Lyon est si important que si l'on distrairait les très gros consommateurs de 50 à 1.200 chevaux, la puissance moyenne employée par tous les autres clients de la Société ne dépasse pas 4 chevaux par abonné.

Une société, un peu moins en vedette en ce moment et appelée : « Société Lyonnaise pour le Développement du Tissage à Domicile, » a beaucoup contribué, il y a quelques années, à reconstituer l'atelier familial en louant les métiers nouveaux aux ouvriers canuts.

Pourquoi la restauration de l'atelier familial ne serait-elle pas possible dans nos pays pour l'industrie du tissage de la dentelle, la cordonnerie, les confections ?

Pourquoi, dans cette région si fertile en œuvres de tout genre, ne pourrait-on pas fonder une Société de développement du travail à domicile analogue à celle de Lyon ?

Il serait téméraire toutefois de croire qu'elle pourrait se généraliser à toutes les industries.

Le moteur mécanique n'est pas le seul facteur de la production industrielle économique, le principe de la division du travail, joue dans bien des cas un rôle aussi important.

Un seul réveil-matin américain passe par plus de 1.200 mains avant d'être terminé. Comment concilier cette nécessité avec le travail familial ?

Un industriel d'Haubourdin l'a résolu de la façon suivante :

L'usine comporte une grande salle centrale, salle de magasin et services généraux de l'usine, et autour de cette salle sont distribuées des maisons ouvrières possédant à l'arrière l'atelier, du côté de la salle des services généraux, à la façade la maison précédée d'un jardin qui délasse les travailleurs.

L'atelier familial pourra donc s'étendre partiellement du moins à l'industrie qui nécessite la division du travail.

Nous pouvons donc conclure que, grâce aux centrales électriques,

grâce à la possibilité de fractionner économiquement la puissance des moteurs électriques jusqu'à l'extrême, grâce à la suppression des frais de premier établissement si onéreux pour le débutant, la petite industrie et l'atelier familial reprendront une vie nouvelle.

L'électricité n'aura pas été seulement un élément puissant de progrès industriel, mais un ferment fécond et un levier incomparable de rénovation sociale.

TROISIÈME PARTIE

DOCUMENTS DIVERS

LISTE DES SOCIÉTAIRES

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE.

au 1^{er} Octobre 1907.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
* 7	F. T.	1	Agache (Édouard), manufacturier, rue de Tenremonde, 18, Lille.
* 73	C. B. U.	125	Agache (Edmond), 3, rue Delezenne, Lille.
1109	C. B. U.	221	Agache (Donat), industriel. 44, boulevard de la Liberté, Lille.
144	G. C.	350	Agniel (Georges), ingénieur de la Compagnie des Mines de Vicoigne et Nœux, à Verquin (par Béthune) (P.-d.-C).
555	G. C.	162	Alexis-Godillot (Georges), ingénieur des Arts et Manufactures, 2, rue Blanche, Paris.
1135	G. C.	427	Anglès d'Auriac (Pierre), ingénieur des Mines, sous-directeur de l'Institut Industriel du Nord de la France, 2, rue de Bruxelles, Lille.
649	G. C.	196	Antoine (Victor), ingénieur des Arts et Manufactures, fabricant de produits à polir, 22, rue Marais, Lille.
1087	G. C.	407	Antoine (Carlos), ingénieur des Arts et Manufactures, 22, rue Marais, Lille.
904	G. C.	305	Arbel (Pierre), administrateur-délégué des Forges de Douai.
983	F. T.	264	Arnould (Colonel), ancien directeur de l'École des Hautes Etudes Industrielles, 24, r. Gambetta, Loos.

Le signe * indique les membres fondateurs.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
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 , ancien élève de l'École Polytechnique, ingénieur principal du Matériel roulant à la Compagnie du Chemin de fer du Nord, La Chapelle-Paris.
1080	G. C.	400	Baillet (Ernest) , ingénieur, 57, rue Roland, Lille.
1142	G. C.	432	Baly (Léon) , ingénieur des Arts et Manufactures, Société Westinghouse, 2, rue du Dragon, Lille.
830	G. C.	263	Barit (Eugène) , ingénieur des Arts et Manufactures, 3, rue des Jardins-Caulier, Lille-St-Maurice.
436	A. C.	172	Barrois Brame (Gustave) , fabricant de sucre, Marquillies.
573	F. T.	173	Barrois (Henri) , filateur de coton, 18, rue de Bouvines, Fives-Lille.
655	A. C.	167	Barrois (Théodore) fils , professeur à la Faculté de Médecine, 51, rue Nicolas-Leblanc, Lille.
1006	F. T.	265	Barrois (Maurice) fils , filateur de coton, 57, rue de Lannoy, à Fives.
577	C. B. U.	113	Basquin , agent d'assurances, rue Masséna, 73, Lille.
300	C. B. U.	18	Bataille (Georges) , co-propriétaire de la Belle Jardinière, 177, boulevard de la Liberté, Lille.
559	F. T.	167	Batteur (Étienne) , directeur d'assurances, 2, rue Chevreul, Lille.
697	G. C.	209	Baudon (Réné) , fondeur-constructeur, à Ronchin-lez-Lille.
1147	F. T.	290	Baudot (Paul) , ingénieur-chimiste, 18, place Thiers, Tourcoing.
*138	G. C.	336	Beriot (G.) , fabricant de cêruse, 19, rue de Bouvines, Fives-Lille.
507	A. C.	122	Bernard (Maurice) , raffineur, 11, rue de Courtrai, Lille.
637	A. C.	161	Bernard (Joseph) , distillateur, 20, r. de Courtrai, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
490	C. B. U.	151	Bernhard (Charles), fondé de pouvoirs de la Société Anonyme de Pérenchies, 12, rue du Vieux-Faubourg, Lille.
553	G. C.	311	Berte (Charles), ingénieur des Arts et Manufactures, directeur des Usines de Biache (Société anonyme des Fonderies et Laminoirs de Biache-St-Vaast, ancienne Société Eschgen, Ghesquière et C ^{ie}), à Vitry (Pas-de-Calais).
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 Blanchisserie et Teinturerie de Cambrai; Proville, près Cambrai.
*122	C. B. U.	4	Bigo (Émile), imprimeur, 85, rue Royale, Lille.
166	G. C.	61	Bigo (Louis), agent des Mines de Lens, 95, boulevard Vauban, Lille.
967	G. C.	334	Bigo (Ernest), manufact ^r , 18, rue de Lille, à Lambersart.
*129	C. B. U.	152	Bigo (Omer), industriel, 95, boulevard de la Liberté, Lille.
*140	G. C.	356	Blain , ingénieur des Arts et Manufactures, administrateur des fonderies de Lesquin, 110, boulevard de la Liberté, Lille.
968	A. C.	222	Blattner , ingénieur, directeur des usines Kuhlmann de Loos.
990	G. C.	344	Blondel , constructeur, 112, rue de Lille, La Madeleine.
973	C. B. U.	227	Bocquet (Auguste), ingénieur des Arts et Manufactures, Association des Industriels du Nord, 61, rue des Ponts de Comines, Lille.
* 52	G. C.	3	Boire , ingénieur civil, 32, rue des Mathurins, Paris.
600	G. C.	176	Bollaert (Félix), administrateur de la Société des Mines de Lens, 131, boulevard de la Liberté, Lille.
479	F. T.	149	Bommart (Raymond), filateur de lin, 55, boulevard Vauban, Lille.

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 en chef de l'Association des Propriétaires d'Appareils à Vapeur du Nord de la France, 248, rue Solférino, Lille.
931	G. C.	319	Bonnin (Maurice), ingénieur des Arts et Manufactures, ingénieur des ateliers de machines de La Chapelle et d'Hellemmes de la Compagnie du Nord, chargé des études, 212 <i>ter</i> , boulevard Perreire, Paris.
388	C. B. U.	71	Bonte (Auguste), agent des Mines de Béthune, 5, rue des Trois-Mollettes, Lille.
746	G. C.	224	Bonzel (Charles), fabricant de tuiles, Haubourdin.
1154	G. C.	443	Bouchart (Joseph), ingénieur civil, 91, rue de Guisnes Tourcoing.
1007	G. C.	371	Boucquey-Dupont , rue de Lille, La Madeleine.
960	F. T.	256	Boulangé (Henri), fabricant, boulevard de Cambrai, Roubaix.
1033	G. C.	363	Boulanger (Henri), industriel, Faubourg de Douai Lille.
970	A. C.	223	Bouriez , 105, rue Jacquemars-Giélée, Lille.
1055	A. C.	232	Boulez , (V.), ingénieur-chimiste, 90, rue Caumartin, Lille.
* 69	F. T.	52	Boutry (Édouard), filateur de coton, 40, rue du Long-Pot, Fives-Lille.
1129	F. T.	285	Boutry (Maurice), industriel, 13, rue de Puébla, Lille.
1060	F. T.	276	Brabant frères, filateurs, Loos.
1098	G. C.	410	Breguet , ingénieur, 31, rue Morel, Douai.
1071	G. C.	399	Bressac (Albert), ingénieur des Arts et Manufactures, Directeur de la succursale de Lille, maison Babcock et Wilcox, 5, rue de Bruxelles, Lille.
1127	G. C.	426	Bridelance (Léon), ingénieur civil, 20, rue de Thumesnil, Lille.
1152	G. C.	441	Brunswick (Jules), électricien, 5, rue des Augustins, Lille.
645	A. C.	162	Buisine (A.), professeur à la Faculté des Sciences, 41, rue Jacquemars-Giélée, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
1053	G. C.	381	Butzbach , ingénieur des Arts et Manufactures, directeur de la maison Mollet-Fontaine, 39, rue Virginie Ghesquière, Lille.
836	A. C.	211	Calmette (Albert), docteur, directeur de l'Institut Pasteur, boulevard Louis XIV, Lille.
1026	C. B. U.	202	Cambier (E.), maire de Pont-à-Vendin.
1099	G. C.	409	Candelier , ingénieur des Ponts et Chaussées, ingénieur principal de l'entretien à la Compagnie du Nord, rue St-Ferdinand, Paris.
940	G. C.	327	Canler , ingénieur des Arts et Manufactures, 27, rue Jacquemars-Gielée Lille.
523	G. C.	149	Carels frères , constructeurs, Gand (Belgique).
880	C. B. U.	168	Carlier-Kolb , négociant en huiles, 16, rue Caumartin, Lille.
1013	G. C.	372	Carlier (L.), entrepreneur, 17, pl. de Tourcoing, Lille.
522	G. C.	148	Carrez , ingénieur des Arts et Manufactures, Aire-sur-la-Lys.
61	F. T.	29	Catel-Béghin (Gustave), filat. de lin, 2, r. d'Iéna, Lille.
730	G. C.	217	Catoire (Gaston), agent de la Société houillère de Liévin (Pas de-Calais), 5, rue de Bourgogne, Lille.
221	C. B. U.	81	Cavrois-Mahieu , filateur de coton, boulevard de Paris, Roubaix.
849	G. C.	273	Charpentier , (Henri), ingénieur civil des mines, 119, rue Colbert, Lille.
1032	A. C.	229	Charrier , ingénieur des Arts et Manufactures, 7, rue de Toul, Lille.
810	F. T.	211	Chas (Henri), manufacturier, 1, rue de la Gare Armentières.
1046	C. B. U.	210	Clément (Charles), avocat, 2, rue Alphonse Mercier, Lille.
893	G. C.	295	Cocard (Jules), fondeur, 13, rue de Valenciennes, Lille.
721	A. C.	186	Collignon , directeur de la Société Royale Asturienne, Auby-lez-Douai.

Nos d'ins- cription à la Société	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
971	F. T.	55	Comptoir de l'Industrie Linière, 91, rue d'Uzès, Paris.
1103	A. C.	237	Conseil (René), ingénieur des Arts et Manufactures, Cie Royale Asturienne des Mines, Auby-lez-Douai.
988	C. B. U.	184	Constant (Gustave) fils, négociant en huiles et articles industriels, 179, rue Nationale, Lille.
1085	G. C.	405	Coquelin, ingénieur de la Traction au Chemin de fer du Nord, 236, rue Solférino, Lille.
455	G. C.	130	Cordonnier (Louis-Marie), architecte, 28, rue d'Angleterre, Lille.
1049	G. C.	369	Cormorant, ing.-constructeur, agent des moteurs à gaz Crossley et gazogènes Pierson, 204, rue Nationale, Lille.
1157	G. C.	446	Cotté (Émile), directeur de la Société Anonyme d'Éclairage et d'Applications Électriques, 27, rue Émile Lenglet, Arras.
812	G. C.	257	Courquin (l'Abbé), professeur à l'École Industrielle de Tourcoing, 29, rue du Casino, Tourcoing.
889	G. C.	294	Cousin (Paul), ingénieur des Arts et Manufactures sous-agent des Mines de Béthune, 113, Grande-Route-de-Béthune, Loos.
1137	G. C.	428	Couvreur (Paul), secrétaire-général du Gaz de Wazemmes, 31, rue de Valmy, Lille.
860	C. B. U.	163	Crédit Lyonnais (M. le Directeur de la succursale de Lille du) 28, rue Nationale, Lille.
675	G. C.	203	Crépelle (Jean), constructeur, 52, rue de Valenciennes. Lille.
*675	G. C.	6	Crépelle-Fontaine, constructeur de chaudières, La Madeleine.
* 35	C. B. U.	8	Crépy (Alfred), filateur de lin, 1, rue de la Faisanderie, Paris.
64	F. T.	33	Crépy (Ernest), filateur de lin, boulevard de la Moselle, Lille.
682	C. B. U.	130	Crépy (Eugène), propriétaire, 19, boulevard de la Liberté, Lille.

N ^o d'ins- cription à la Société.	Comités.	N ^o d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
751	C. B. U.	140	Crépy (Auguste), vice-consul de Portugal, industriel, 28, rue des Jardins, Lille.
951	F. T.	247	Crépy (Fernand), filateur, rue Flament-Reboux, Lambersart.
*136	F. T.	260	Crépy (Maurice), filateur de coton, Canteleu-Lambersart
*910	F. T.	233	Crépy (Georges), 6, boulevard Vauban, Lille.
*911	F. T.	234	Crépy (Lucien), 77, rue Royale, Lille.
*912	F. T.	235	Crépy (Gabriel), 126, boulevard Vauban, Lille.
210	F. T.	70	Crespel (Albert), filateur de lin, 101, rue de l'Hôpital-Militaire, Lille.
1059	C. B. U.	212	Crespel (Etienne), négociant, 14, rue des Fleurs, Lille.
1145	G. C.	435	Cuvelette (Ernest), sous-directeur des Mines de Lens, 24, rue Edouard-Bollaert, Lens.
729	F. T.	197	Cuvelier (Lucien), filateur, 12, rue de Bouvines, Fives-Lille.
*135	C. B. U.	214	Danel (Liévin), imprimeur, 49, rue Boucher-de-Perthes, Lille.
*468	C. B. U.	30	Danel (Louis), imprimeur, 17, rue Jean-sans-Peur, Lille.
1149	G. C.	439	Danel (Paul), industriel, 23, rue d'Amsterdam, Tourcoing.
1042	C. B. U.	195	David (Charles), fabricant de produits réfractaires, 1, rue des Bois Blancs, Lille.
727	F. T.	195	Dansette-Thiriez, industriel, 31, rue de la Bassée, Lille.
817	F. T.	213	Dantzer (James), professeur à l'Institut Industriel du Nord et à l'École Supérieure Pratique de Commerce et d'Industrie, 85, rue Brûle-Maison, Lille.
* 30	F. T.	6	Dautremer, fils aîné, filateur de lin, 28, parvis St-Michel, Lille.
861	G. C.	280	Daw, constructeur, 62, rue d'Isly, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités	NOMS ET ADRESSES.
809	F. T.	210	De Bailliencourt , manufacturier, rue de l'Abbaye- des-Prés, Douai.
1044	G. C.	364	Dechesne , industriel, 6, rue Henri-Loyer, Lille.
626	A. C.	156	Declercq , ingénieur chimiste, 39, rue l'Hôpital-Mili- taire, Lille.
1056	F. T.	275	Debuchy (Gaston), ancien élève de l'École de filature de Mulhouse, 14 ^{bis} , rue Adolphe, Lille.
929	G. C.	318	De Boringe , agent général de la Société Industrielle des Téléphones, 40, rue Jacquemars-Giélée, Lille.
667	A. C.	205	De Bruyn et ses fils , faïenciers, 22, rue de l'Espérance, Fives-Lille.
926	C. B. U.	175	Decoster , négociant, 128, rue de La Louvière, Lille- Saint-Maurice.
401	A. C.	93	Decroix , négociant en métaux, 54, rue de Paris, Lille.
709	C. B. U.	137	Decroix (Henri), banquier, 42, rue Royale, Lille.
1088	C. B. U.	136	Decroix (Pierre), banquier, 126, rue Royale, Lille.
76	G. C.	22	Degoix , ingénieur hydraulicien, 44, rue Masséna, Lille.
165	A. C.	33	Delamarre , produits chimiques, 1, rue des Stations, Lille.
635	A. C.	160	Delaune (Marcel), député du Nord, distillateur, ancien élève de l'École Polytechnique, 120, rue de l'Hôpital- Militaire, Lille.
1002	C. B. U.	189	Delcroix (Henry), charbons, 10, rue de l'Orphéon, Lille.
923	A. C.	220	Deldique , directeur des usines Kuhlmann de La Madeleine.
1001	C. B. U.	188	Delebarre , négociant, 18, boulevard des Ecoles, Lille.
745	F. T.	201	Delebart (Georges), filateur de coton, 60, rue du Long- Pot, Fives.
431	G. C.	124	Delebecque (Émile), ingénieur-directeur des Usines à gaz de Lille, ancien élève de l'École Polytechnique, 25, rue St-Sébastien, Lille.

N ^o d'ins- cription à la Société	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
418	A. C.	97	Delemer (Paul), brasseur, 20, rue du Magasin, Lille.
1102	C. B. U.	220	Delemer (Jean), industriel, 68, boulevard de la Liberté, Lille.
* 36	F. T.	51	Delesalle (Alphonse), filateur de coton, 86, rue Saint-André, Lille.
472	F. T.	143	Delesalle (Albert), filateur, 23, rue de Gand, Lille,
569	C. B. U.	110	Delesalle (Charles), propriétaire . maire de Lille, 96, rue Brûle-Maison, Lille.
766	F. T.	208	Delesalle (Édouard), filateur, La Madeleine.
832	F. T.	214	Delesalle (Louis), filateur, 204, rue Pierre-Légrand, Fives-Lille.
941	F. T.	240	Delesalle (René), filateur, 62, rue Négrier, Lille.
949	F. T.	245	Delesalle (Lucien), filateur, 80, rue de Jemmapes, Lille.
1009	F. T.	266	Delesalle-Delattre, rue Pasteur, La Madeleine.
1140	G. C.	429	Delestré (Lucien), ingénieur, 310, rue Solférino, Lille.
794	G. C.	243	De Loriol (A.), ingénieur-électricien, 17, rue Faidherbe, Lille.
1136	F. T.	287	De Prat (Daniel), directeur de la filature V ^{ve} Ernest-Henri-Loyer, 2, rue Deschodt, Lille.
877	G. C.	286	De Ruyver, fils, constructeur, à Ronchin-lez-Lille.
1063	G. C.	402	Derrevaux (Henri), importateur d'huiles, 219, rue Léon-Gambetta, Lille.
1101	F. T.	282	Dervaux (Maurice), filateur, Quesnoy-sur-Deûle.
403	F. T.	130	Descamps (Ernest), manufacturier, 38, rue Jean-Jacques-Rousseau, Lille.
568	F. T.	172	Descamps (Alfred), filateur de lin, 1, square Rameau, Lille.
578	C. B. U.	114	Descamps-Scrive, négociant, 23, boulevard Vauban, Lille.
643	C. B. U.	122	Descamps (Maxime), négociant, 22, rue de Tournai, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES
950	F. T.	246	Descamps (Joseph), manufacturier, Lambersart.
956	F. T.	251	Descamps (Léon), filateur, 1, rue de Thionville, Lille.
150	G. C.	438	Descamps (Léon), ingénieur des Arts et Manufactures, 6, rue Auber, Lille.
848	F. T.	220	Desurmont-Descamps , manufacturier, 29, rue de Bradford, Tourcoing.
227	G. C.	69	Dewaleyne , constructeur-mécanicien, 32, rue Barthélemy-Delespaul, Lille.
1111	F. T.	283	Dhont (René), filateur, rue Kléber, Lille.
562	G. C.	168	Doosche , fils, constructeur, 90, rue de la Plaine, Lille.
445	G. C.	1156	Dreyfus (Georges), directeur de la Société Lilloise d'Éclairage Électrique, 87, rue de la Barre, Lille.
518	F. T.	158	Drieux (Victor), filateur de lin, 9, rue de Fontenoy, Lille.
1069	G. C.	395	Dropsy , représentant de la Sté Escout et Meuse, 15, avenue des Lilas, Lille-St-Maurice.
1124	C. B. U.	225	Droulers-Dambricourt , papeteries de l'Aa, à Wizernes (P.-d.-C.).
177	C. B. U.	58	Dubar (Gustave), directeur de l'Écho du Nord, membre du Conseil Supérieur de l'Agriculture, 9, rue de Pas, Lille.
336	G. C.	105	Dubreucq-Pérus , ingénieur des Arts et Manufactures, 262, rue Pierre-Légrand, Fives-Lille.
1151	G. C.	440	Ducastel (Georges), électricien, 61, rue Nationale, Lille.
*110	G. C.	63	Duchaufour (Eugène), ancien trésorier payeur général à Rocroi (Ardennes).
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, 22, rue Saint-Genois, Lille.
915	F. T.	237	Duhem (Maurice), fabricant de toile, 20, rue Saint-Genois, Lille.
1050	F. T.	274	Duhot, Frémaux et Delplanque , filateurs, Lomme.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comites.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
1120	G. C.	422	Dujardin (André), ingénieur des Arts et Manufactures, 32, rue André, Lille.
898	G. C.	299	Dulieux, (Henry), automobiles, 38, place du Théâtre, Lille.
1143	G. C.	433	Dumat (Marcel), ingénieur des Arts et Manufactures, Société Westinghouse, 2, rue du Dragon, Lille.
844	F. T.	218	Dumons, ingénieur des Arts et Manufactures, 12, boulevard Beaurepaire, Roubaix.
* 145	C. B. U.	228	Dupleix (Pierre), négociant en lins, 5, rue Patou, Lille.
* 82	F. T.	216	Duriez (Gustave), filateur, Seclin.
* 82	F. T.	91	Duverdyn (Eugène), fabricant de tapis, 95, rue Royale, Lille.
1084	G. C.	404	École Nationale des Arts et Métiers (M. le Directeur), boulevard Louis XIV, Lille.
924	G. C.	315	Engels, constructeur, 67, rue Nationale, Lille.
104	A. C.	27	Ernoul-Taffin (François), teintures et apprêts, 77, rue du Grand-Chemin, Roubaix.
585	A. C.	139	Eycken, fabricant de produits chimiques, à Wasquehal.
1132	A. C.	239	Fanyau (Oscar), pharmacien à Hellemmes.
651	C. B. U.	123	Farinaux (Albert), négociant, 7, rue des Augustins, Lille.
*123	F. T.	35	Faucheur (Edmond), président de la Chambre de Commerce, 13, square Rameau, Lille.
476	F. T.	146	Faucheur (Félix), filateur de lin, 16, boulevard Vauban, Lille.
477	F. T.	147	Faucheur (Albert), filateur de lin, 241, rue Nationale, Lille.
652	F. T.	182	Faucheur (René), filateur de lin, 93, boulevard Vauban, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
724	F. T.	193	Faucheur (Émile), industriel, 12, boulevard Faidherbe, Armentières.
*120	C. B. U.	96	Fauchille (Auguste), avocat, docteur en droit, licencié ès-lettres, 56, rue Royale, Lille.
948	G. C.	325	Fauchille (Georges), manufacturier, 46, rue Blanche, St-Maurice-Lille.
974	C. B. U.	181	Fauchille (Charlemagne), agent de change, 28, rue Basse, Lille.
1117	G. C.	419	Faure (Jean), ingénieur-directeur de la Cie des Tramways Électriques de Lille et de sa Banlieue, 2, rue Auber, 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.
*116	G. C.	300	Fives-Lille (Compagnie), construction de machines. Fives-Lille.
615	G. C.	180	Flipot , constructeur, 120, r. des Processions, Fives-Lille.
473	F. T.	144	Flipo (Charles), filateur, 190, rue Winoc-Choquel, Tourcoing.
875	F. T.	225	Florin (Eug.), filateur, 98, rue de Douai, Lille.
952	F. T.	248	Fokedey-Poullier , filateur, Château du Molinel, Lomme.
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.
1118	C. B. U.	222	Fontaine (Georges), industriel, rue de Lille, La Madeleine.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités	NOMS ET ADRESSES.
1054	G. C.	382	Fouvez (Augustin), constructeur, 151, rue de Tourcoing, Roubaix.
690	G. C.	207	Franchomme (Hector), industriel, Château du Lazaro, Marcq-en-Barœul.
1104	G. C.	414	Franchomme (Henri), ingénieur, 120, boulevard Vauban, Lille.
1097	G. C.	411	François (Antonin), Directeur général des Mines d'Anzin, à Anzin (Nord).
1138	G. C.	430	Françq (Roger), ingénieur des Arts et Manufactures, Tramways Lille-Roubaix-Tourcoing. 4, rue de la Chambre-des-Comptes, Lille.
725	F. T.	194	Fremaux (L.) et C ^{ie} , manufacturiers, 1, rue Nationale, Armentières.
1106	C. B. U.	217	Freyberg (Paul), directeur des Écoles Berlitz du Nord, 5, rue Faidherbe, Lille.
352	A. C.	76	Gaillet (Paul), ingénieur-directeur de la maison Albert Dujardin et C ^{ie} , 19, rue d'Artois Lille.
288	F. T.	110	Gallant (H.), manufacturier, Comines (Nord)
999	G. C.	354	Garnier , ingénieur aux ateliers de la Compagnie de Fives-Lille.
581	F. T.	176	Gavelle et C^{ie} , fondeurs en cuivre, 86, rue des Stations, Lille.
558	C. B. U.	108	Genoux-Roux , administrateur du Crédit du Nord, boulevard de la Liberté, 29, Lille.
615	G. C.	181	Ghesquière , directeur des usines de Biache, 28, rue Saint-Paul, Paris
1130	C. B. U.	226	Giraud (Paul), négt, 53, quai de la Basse-Deûle, Lille.
796	C. B. U.	155	Glorieux (Henri), industriel, boulevard de Paris, Roubaix.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
1119	G. C.	420	Godin (Oscar), industriel, rue St-Nicolas, 18, Lille.
345	G. C.	107	Gossart (Albert), ingénieur des Arts et Manufactures, ingénieur-constructeur, 105, rue Saint-Gabriel, Saint-Maurice (Lille).
216	A. C.	34	Gosselet, doyen honoraire de la Faculté des Sciences, 18, rue d'Antin, Lille.
879	G. C.	288	Goube, représentant d'usines métallurgiques, 138, rue Barthélémy-Delespaul, Lille.
787	G. C.	245	Gouvion (Albert), ingénieur des Arts et Manufactures, 154, route de Condé, Anzin.
630	A. C.	159	Grandel, ancien élève de l'École Polytechnique, directeur technique des Établissements Kuhlmann, 13, square de Jussieu, Lille.
899	F. T.	230	Gratry (Jules), manufacturier, 11, rue de Pas, Lille.
598	G.C.	175	Gruson, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, directeur de l'Institut Industriel, 4, rue de Bruxelles, Lille.
1089	C. B. U.	215	Gruson, fabricant de coffres-forts, 21, rue Royale, Lille.
859	A. C.	213	Guénez, chimiste en chef des Douanes, 100, rue Barthélémy-Delespaul, Lille.
739	C. B. U.	143	Guérin (Louis), gérant du Comptoir de l'Industrie linière, 80, rue de Paris, Lille.
792	C. B. U.	33	Guermonprez (Docteur François), professeur à la Faculté libre de Médecine, rue d'Esquermes, 63, Lille.
927	C. B. U.	176	Guilbaut, négociant, 45, rue Basse, Lille.
704	F. T.	189	Guillemaud (Claude), filateur, Seclin.
901	F. T.	231	Guillemaud (Arthur), filateur, Loos.
921	F. T.	238	Guillemaud (Eugène) à Hellemmes.
1125	G. C.	425	Guillot (Louis), ingénieur-électricien 202, rue Solférino, Lille.
878	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.
1077	G. C.	394	Hannecart , agent commercial de la Société Escaut et Meuse, Anzin.
556	F. T.	165	Hassebroucq , fabricant, Comines (Nord).
772	G. C.	234	Hennebique (François), ingénieur, 1, rue Danton, Paris.
804	G. C.	252	Henneton , ingénieur-électricien, 5, rue Colson, Lille.
209	F. T.	69	Herbaux-Tibeauts , filateur de laines, Tourcoing.
928	G. C.	317	Herlicq , ingénieur, 4, rue Baptiste-Monoyer, Lille.
888	G. C.	293	Hille , ingénieur des Arts et Manufactures, Vimy (P.-d.-C.).
374	A. C.	86	Hochstetter (Jules), ingénieur des Arts et Manufactures, ingénieur en chef des Établissements Kuhlmann, 13, square de Jussieu, Lille.
*102	F. T.	61	Holden (Isaac) et fils, peigneurs de laines, Croix (Nord).
*139	F. T.	263	Houdoy (Jules), avocat, docteur en droit, 10, rue de Puébla, Lille.
763	A. C.	196	Houtart , maître de verreries, Denain (Nord).
1021	F. T.	271	Huet (André), 21, rue des Buisses, Lille.
854	G. C.	275	Janssens , ingénieur, Raismes (Nord).
474	F. T.	145	Joire (Alexandre), filateur de coton, Tourcoing.
984	G. C.	342	Jolly , ingénieur des Arts et Manufactures, ingénieur-architecte, 64, rue Inkermann, Roubaix.
162	F. T.	58	Junker , filateur de soie, Roubaix.
1057	C. B. U.	206	Kenion , câbleries du Nord, Armentières.
1110	F. T.	288	Kennedy (Howard), ingénieur, 4, rue Nationale, Lille.
521	A. C.	126	Kestner , (Paul), ingénieur, 3, rue de la Digue, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
1095	A. C.	236	King , agent consulaire des États-Unis, 97 <i>bis</i> , rue des Stations, Lille.
1029	G. C.	375	Labbé , directeur de l'École Professionnelle d'Armentières
1100	G. C.	408	Lachaise , (James), ingénieur civil des Mines, agent des Mines d'Anzin, 21, rue Jacquemars-Giélée, Lille.
121	A. C.	20	Lacombe , ingénieur des Arts et Manufactures, professeur de chimie à l'Institut Industriel, 41, rue de Bourgogne, Lille.
1086	G. C.	406	Langlois , ingénieur, 8, place Cormontaigne, Lille.
833	G. C.	265	La Rivière , ingénieur en chef de la Navigation, 79, rue Royale, Lille.
738	G. C.	221	Laurence (Marcel), entrepreneur, 110, boulevard Vauban, Lille.
936	F. T.	239	Leak , représentant, 33, rue Caumartin, Lille.
* 31	F. T.	7	Le Blan (Paul), filateur de lin et coton, 24, rue Gauthier-de-Châtillon, Lille
33	F. T.	27	Le Blan (Émile), fils, filateur de lin et coton, 8, boulevard Vauban, Lille.
32	F. T.	56	Le Blan (Julien), fils, filateur de lin et coton, 11, rue des Fleurs, Lille.
957	F. T.	253	Le Blan (Paul), fils, filateur, 1, rue de Trévisé, Lille.
958	F. T.	254	Le Blan (Gaston), filateur, 23, rue Solférino, Lille.
964	F. T.	257	Le Blan (Maurice), 7, rue Colbrant, Lille.
1144	G. C.	434	Lechien (Alfred), directeur associé de la maison Van Cortenbergh, 99, rue des Stations, Lille.
134	G. C.	32	Le Clercq (Alexandre), ingénieur conseil, 16, rue d'Artois, Lille.
882	F. T.	226	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

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités	NOMS ET ADRESSES.
*767	C. B. U.	146	Ledieu (Achille), consul des Pays-Bas, 27, rue Négrier, Lille.
* 25	F. T.	49	Lefebvre-Ridez (Jules), filateur de coton, 280, rue Gambetta, Lille.
235	A. C.	43	Lefebvre-Desurmont (Paul), fabricant de cêruse, 103, rue de Douai, Lille.
841	G. C.	270	Lefèvre, rédacteur en chef de la Revue Noire. 33, rue Meurein, Lille.
1155	G. C.	444	Le Goaster (Honoré), inspecteur principal à la Compagnie du chemin de fer du Nord. 26, rue Puébla, Lille.
800	G. C.	248	Lemaire (Jules), fabricant de courroies, Tourcoing.
947	F. T.	241	Lemaire (G.), retorderie, 15, rue Roland, Lille.
1035	A. C.	230	Lemaire (Louis), ingénieur-chimiste 8, rue de la Piquerie, Lille.
1024	A. C.	228	Lemoult, professeur de chimie a la Faculté des Sciences de Lille, 2, rue Faidherbe, Lille.
627	A. C.	157	Lenoble, professeur de chimie à la Faculté libre, 36, rue Négrier, Lille.
1051	C. B. U.	207	Lepercq (Paul) fabricant d'huile, rue de l'Hospice, Quesnoy-sur-Deûle.
679	G. C.	205	Lepez, entrepreneur, 131, rue Jacquemars-Giélée, Lille.
686	A. C.	170	Lequin, Manufactures de Glaces et Produits Chimiques de Saint-Gobain, 1, place des Saussaies, Paris (VIII ^e).
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.
989	C. B. U.	183	Leroy, entrepreneur, 58-62, rue de la Plaine, Lille.
900	A. C.	217	Lesaffre, distillateur, Marcq-en-Barœul.
611	A. C.	149	Lescoœur (D ^r), professeur à la Faculté de Médecine 11, place de la Gare, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
909	G. C.	306	Letombe , ingénieur des Arts et Manufactures, administrateur-directeur de la Société anonyme des Brevets et Moteurs Letombe, 57, rue d'Amsterdam, Paris.
204	F. T.	97	Leurent (Désiré), fabricant de tissus, Tourcoing.
1011	C. B. U.	191	Leverd-Drieux , cuirs, 98, rue du Marché, Lille.
519	C. B. U.	103	Lévi (Otto), négociant, 18, rue de Bourgogne, Lille.
1134	F. T.	289	Lindsay (J.-O.), ingénieur, 59, rue Léonard Danei, Lille.
754	A. C.	193	Locoge , ingénieur-chimiste, 18, place de Barlet, Douai.
276	F. T.	102	Lorent (Victor), filateur, 11, rue de Thionville, Lille.
814	F. T.	212	Lorthiois fils (Jules), fabricant de tapis, 40, rue de Dragon, Tourcoing.
946	F. T.	217	Lorthiois frères , filateurs de coton, 36, quai de l'Ouest, Lille.
930	C. B. U.	177	Loubry , directeur de la Banque de France, 75, rue Royale, Lille.
993	C. B. U.	187	Luneau , commerçant, 19, rue Nationale, Lille.
1115	G. C.	421	Maire (Alfr.), ingénieur des Arts et Manufactures, directeur des usines Kulhmann de Roubaix-Wattrelos.
822	G. C.	262	Malissard , ingénieur des Arts et Manufactures, constructeur, Anzin.
1078	G. C.	396	Malissart , directeur de la Société Escaut et Meuse, Anzin.
1008	C. B. U.	190	Malpel (Maurice), 30, boulevard de la Liberté, Lille.
83	C. B. U.	44	Maquet (Ernest), négociant, 15, rue des Buisser, Lille.
816	C. B. U.	197	Maquet (Maurice), négociant, 32, rue Thiers, Lille.
680	C. B. U.	129	Martine (Gaston), négociant, 15, rue de Roubaix, Lille.
801	G. C.	249	Martinval , directeur de la succursale de la maison A. Piat et ses fils, 7, rue Fagherbe, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
953	F. T.	249	Mas-Descamps , 22, rue de Tournai, Lille.
760	C. B. U.	144	Masquelier (Georges), négociant en coton, 59, boulevard de la Liberté, Lille.
369	F. T.	126	Masurel (Edmond), filateur de laines, 22, Grande-Place, Tourcoing.
1070	F. T.	278	Mathieu-Wattrelot , fabricant de peignes à tisser, 2, rue du Bois-St-Sauveur, Lille.
919	C. B. U.	174	Melchior , directeur des Annaires Ravet-Anceau, consul de Belgique, 48, rue Pierre-le-Grand, Fives-Lille.
471	A. C.	115	Menu (Edmond), fabricant de colle et de bleu d'outremer, 74, rue des Stations, Lille.
587	C. B. U.	115	Mercier , directeur d'assurances, 155, boulevard de la Liberté, Lille.
1016	G. C.	358	Mercier , directeur général des Mines de Béthune à Bully-les-Mines.
1020	G. C.	360	Merveille (Adrien), constructeur, 18, place Philippe-de-Giaard, Lille.
995	G. C.	349	Messenger , ingénieur des Arts et Manufactures, Compagnie Thomson-Houston et Société Postel-Vinay, 24, boulevard des Écoles, Lille.
1018	G. C.	370	Messier , ingénieur en chef des Poudres et Salpêtres, rue de Paris (cour des Bourloirs), Lille.
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.
200	G. C.	56	Mines d'Aniche .
1093	C. B. U.	216	Morel-Goyez , ameublements, 29, rue Esquermoise, Lille.
907	G. C.	303	Moritz (René), ingénieur-chimiste, rue de l'Église, Wasquehal.
561	F. T.	168	Motte (Albert), manufacturier, Roubaix.

N ^{os} d'ins- cription la Société.	Comités.	N ^{os} d'ins- cription dans les comités	NOMS ET ADRESSES.
842	F. T.	222	Motte-Bossut et fils, manufacturiers, Roubaix.
1019	G. C.	357	Mottram , représentant de la maison Summer, 12, rue du Dragon, Lille.
911	G. C.	310	Mouchel (Charles), ingénieur, 23, rue de Fleurus, Lille.
945	F. T.	243	Mulliez (Paul), filateur, Roubaix.
943	G. C.	324	Newnham , architecte, 5, rue de Valmy, Lille.
15	G. C.	47	Nicodème (Émile), ingénieur, 138, boulevard de la Liberté, Lille.
1114	G. C.	418	Nicodème (Georges), ingénieur des Arts et Manufactures, 138, boulevard de la Liberté, Lille.
184	F. T.	151	Nicolle (Ernest), filateur, 11, square Rameau, Lille.
955	F. T.	250	Nicolle (Louis), filateur, Lomme.
1113	G. C.	417	Nourtier (Édouard), ingénieur des Arts et Manufactures, 147, rue de Lille, Tourcoing.
495	A. C.	121	Obin , teinturier, 101, rue des Stations, Lille.
961	C. B. U.	179	Obry (Henri), négociant, 124, boulevard Vauban, Lille.
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.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités	NOMS ET ADRESSES.
728	F. T.	196	Ovigneur (Georges), fabricant de toiles à Halluin.
986	C. B. U.	185	Ovigneur (Paul), négociant, 25, rue Sans-Pavé, Lille.
701	A. C.	179	Pailot , docteur ès-sciences, professeur à la Faculté des Sciences, 53, boulevard Montebello, Lille.
*137	G. C.	335	Paindavoine (Amédée), constructeur, 28, rue Arago, Lille.
797	G. C.	246	Paulus (Martin), ingénieur-constructeur, rue de Tourcoing, à Roubaix.
1027	G. C.	376	Petit (Charles), ingénieur des Arts et Manufactures, constructeur, 30, rue de Bellevue, Fives-Lille.
1066	G. C.	388	Petit (Eugène), ingénieur-conseil, 36, rue d'Anvers, Lille.
937	C. B. U.	178	Petit-Dutaillis , professeur à la Faculté des Lettres directeur de l'École Supérieure pratique de Commerce et d'Industrie de Lille et de la Région du Nord, Lille.
1158	G. C.	447	Petit (Henri), ingénieur aux ateliers d'Hellemmes, 171. boulevard de la Liberté, Lille.
857	G. C.	278	Petot , professeur à la Faculté des Sciences, 55, rue Auber, Lille.
1082	G. C.	403	Pittet (Henri), ingénieur, 9, rue Faidherbe, Lille.
* 87	G. C.	390	Poillon (Louis), ingénieur des Arts et Manufactures, Union Française par Cuicaltan. État d'Oaxaca, Mexique.
748	F. T.	202	Pouchain (Victor), industriel, Armentières.
641	C. B. U.	121	Poullier (Auguste), vice-consul du Brésil, directeur d'assurances, 79, rue Nationale, Lille.
802	G. C.	250	Poure , fabricant de plumes métalliques, Boulogne-sur-Mer.

N°s d'ins- cription à la Société.	Comités.	N°s d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
1005	C. B. U.	192	Prate (Éloi), huiles, 280, rue Nationale, Lille.
866	C. B. U.	165	Raquet , changeur, 91, rue Nationale, Lille.
1153	G. C.	442	Ravet (Victor), électricien, 83, rue Nationale, Lille.
685	G. C.	206	Rémy (Charles), ingénieur, 16-18, rue des Arts, Lille.
693	G. C.	208	Renard , ingénieur, usine à gaz de Vauban, 49, rue Charles-de-Muysart, Lille.
*117	F. T.	4	Renouard (Alfred), ingénieur civil, 49, rue Mozart, Villa Lux, Paris.
488	G. C.	136	Reumaux (Élie), directeur général des Mines de Lens (Pas-de-Calais).
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.
*143	A. C.	234	Rolants , chef de laboratoire à l'Institut Pasteur, 67, rue Brûle-Maison, Lille.
638	C. B. U.	119	Rollez (Arthur), directeur d'assurances, 48, boulevard de la Liberté, Lille.
93	A. C.	17	Roussel (Émile), teinturier, 148, rue de l'Épéele, Roubaix.
324	G. C.	100	Roussel (Édouard), manufacturier, 137, rue des Arts, Roubaix.
856	G. C.	277	Roussel (Alfred), constructeur, 40, rue Alexandre-Leleux, Lille.
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).

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
332	G. C.	103	Ryo (Alphonse), ingénieur des Arts et Manufactures, constructeur-mécanicien, 23, rue Pellart, Roubaix.
865	A. C.	214	Ruffin, ingénieur-chimiste, 210, rue du Tillenl. Tourcoing.
942	G. C.	326	Ruselle, directeur-gérant de la maison Crépelle-Fontaine, 61-63, rue de Tourcoing, Roubaix.
761	F. T.	206	Saint-Leger (André), fils, rue Royale, 107, Lille.
959	F. T.	255	Saint-Léger-Poullier, filateur, Château de l'Assessoie, Lambersart.
1148	G. C.	437	Salmon (Honoré), directeur des ateliers de la Compagnie de Fives, Lille.
1036	C. B. U.	204	Sanders (J.-F.), consul du Chili 47, rue Gantois, Lille.
1121	G. C.	423	Sarasin (Paul-Émile), ingénieur des Arts et Manufactures, fondeur en cuivre, 212, rue Gambetta, Lille.
827	G. C.	374	Sargant et Faulkner, architectes, 27, rue Faidherbe, Lille.
607	G. C.	178	Sartiaux, ingénieur-constructeur, Hénin-Liétard.
642	G. C.	193	Schneider (Paul), président des Mines de Douchy, 4, place des Saussaies, Paris.
*127	C. B. U.	124	Schotsmans (Auguste), négociant, 9, boulevard Vauban, Lille.
1094	F. T.	281	Schubart, négociant en lins, 19, rue St-Jacques, Lille.
353	A. C.	77	Scrive (Gustave), manufacturier, 99, rue de l'Hôpital-Militaire, Lille.
892	F. T.	229	Scrive-Loyer (Antoine), 124, boulevard de la Liberté, Lille.
891	F. T.	228	Scrive-Loyer (Jules), 294, rue Gambetta, Lille.
978	F. T.	269	Scrive (A.), 112, Faubourg-de-Roubaix, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
* 51	G. C.	2	Sée (Edmond), ingénieur civil, 15, rue d'Amiens, Lille.
6	G. C.	13	Sée (Paul), ingénieur-constructeur, 60, rue Brûle-Maison, Lille.
325	G. C.	101	Simon , ingénieur-directeur des Mines de Liévin.
1030	F. T.	272	Sington (Adolphus) et Cie, de Manchester (Agence de Lille), 55, rue des Ponts-de-Comines, Lille
531	F. T.	160	Six (Édouard), filateur, rue du Château, Tourcoing.
966	G. C.	333	Smits (Albert), ingénieur, 23, rue Colbrant, Lille.
1031	A. C.	223	Société Chimique du Nord de la France , 116, rue de l'Hôpital-Militaire, Lille.
976	F. T.	261	Société Cotonnière d'Hellemmes .
1072	G. C.	398	Société de Mécanique Industrielle d'Anzin (Nord).
805	G. C.	253	Société française de l'accumulateur Tudor , (Le Directeur de la), route d'Arras, Thumesnil.
688	A. C.	171	Société des Produits Chimiques d'Hautmont (M. l'Administrateur).
609	A. C.	150	Solvay (Ernest), industriel, 25, rue du Prince-Albert, Bruxelles.
513	G. C.	146	Stahl , directeur-général des Établissements Kuhlmann, ancien élève de l'École Polytechnique, 13, square de Jussieu, Lille.
* 93	A. C.	11	Stalars Karl , teinturier, 100, rue Jacquemars-Giélée, Lille.
1012	C. B. U.	196	Steverlynck (Gustave), 11 ^{bis} , place de Tourcoing, Lille.
500	G. C.	141	Stoclet , ingénieur en chef des Ponts et Chaussées du département du Nord, 25, rue Jeanne-d'Arc, Lille.
1010	F. T.	270	Suttill , articles industriels, 43, rue des Arts, Lille.
1062	G. C.	384	Swyngedauw , professeur à l'Institut électrotechnique de la Faculté des Sciences, 1, rue des Fleurs, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités	NOMS ET ADRESSES.
918	G. C.	312	Tamplou , quincaillier, 13, rue d'Arras, Lille.
1079	C. B. U.	213	Tancrez , négociant 42, rue des Jardins-Caulier, Lille.
1146	G. C.	436	Thiollière (Antoine), ingénieur des Ponts et Chaussées, St-Etienne (Loire).
128	C. B. U.	12	Thiriez (Julien), filateur, Loos.
129	F. T.	36	Thiriez (Louis), filateur, Loos.
130	G. C.	37	Thiriez (Léon), ingénieur des Arts et Manufactures, filateur, Loos (Nord).
*142	G. C.	379	Thiriez (Alfred), ingénieur des Arts et Manufactures, 10, rue Auber, Lille.
1112	G. C.	416	Thiriez (Léon) fils, ingénieur des Arts et Manufactures, 84, rue du faubourg de Béthune, Lille.
*131	F. T.	209	Thiriez-Descamps , manufacturier, 61, faubourg de Béthune, à Lille.
410	G. C.	123	Tilloy (Charles), ingénieur, 9, rue Delezenne, Lille.
1139	A. C.	240	Tilloy (Maurice), industriel, Courrières (P. de C.).
*115	F. T.	117	Toussin (G.), filateur de coton, 55, rue Royale, Lille.
874	A. C.	227	Trémiset (Henri), représentant de la maison Solvay et Cie, 22, place Sébastopol, Lille.
640	G. C.	192	Trannin , directeur honoraire de l'École Supérieure de Commerce, 13, rue de Loos, Lille.
16	C. B. U.	22	Trystram , négociant, Dunkerque.
1105	G. C.	413	Turbelin (Alphonse), constructeur-mécanicien, 212, rue de Paris, Lille.
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.
313	F. T.	116	Vancauwenberghe , filateur de jutes, Dunkerque.
586	C. B. U.	150	Vandame (Georges), député du Nord, conseiller général, ancien élève de l'École polytechnique, brasseur, 101, rue Royale, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
387	G. C.	117	Vandenbergh, architecte, 46, boulevard de la Liberté, Lille.
890	F. T.	227	Van de Weghe (Albert), filateur, 1, rue Patou, Lille.
1058	C. B. U.	205	Vanlaer (Maurice), avocat, 26, rue de Valmy, 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.
851	A. C.	212	Verbièse, ingénieur-chimiste, 47, rue du Molinel, Lille.
131	C. B. U.	40	Verley (Charles), banquier, 40, rue Voltaire, Lille.
576	C. B. U.	112	Verley-Bigo (Pierre), banquier, 49, rue Royale, Lille.
629	A. C.	158	Verley-Descamps, produits d'amidon, Marquette-lez-Lille.
706	C. B. U.	134	Verley-Bollaert (Charles), banquier, 9, boulevard de la Liberté, Lille.
1015	C. B. U.	193	Verley-Crespel, négociant, 103, rue Royale, Lille.
1017	A. C.	226	Verley (André), administrateur des amidonneries d'Haubourdin.
1014	G. C.	373	Verlinde, appareils de levage, 16-18, rue Malus, Lille.
883	C. B. U.	169	Vermersch, négociant, 26, r. Grande-Chaussée, Lille.
593	G. C.	173	Vermont (Jules), ingénieur, 16, rue de Valmy, Lille.
58	G. C.	50	Vigneron (Eugène), ingénieur des Arts et Manufactures, 75, rue des Postes, Lille.
785	G. C.	241	Vigneron (Léon), ingénieur des Arts et Manufactures. 241, Grand-Route de Béthune, Loos.
646	G. C.	195	Villain (R), ingénieur-constructeur, 18, rue des Rogations, Lille.
834	F. T.	215	Villard (Joseph), fabricant de toiles, Armentières.
* 88	G. C.	10	Villette (Paul), constructeur de chaudières, 37, rue de Wazemmes, Lille.

Nos d'ins- cription à la Société	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités.	NOMS ET ADRESSES.
46	A. C.	26	Virnot (Urbain), salines et savonneries, 5, rue de Thionville, Lille.
*141	C. B. U.	198	Virnot (A.), route de Roubaix, 64, Mons-en-Barœul.
681	A. C.	235	Voituriez (Achille), industriel, 135, rue Jacquemars-Giélée, Lille.
980	G. C.	341	Vorstmann , ingénieur, 118 bis, B ^d de la Liberté, Lille.
755	A. C.	194	Waché (Alfred), industriel, 9, place St-François Xavier, Paris.
* 54	C. B. U.	10	Wahl-Sée (Jules), 192, B ^d Malesherbes, Paris.
* 85	G. C.	7	Walker fils, constructeur de métiers, 21, boulevard Montebello, Lille.
1037	G. C.	361	Walker (James), vice-consul britannique, 95, rue des Stations, Lille.
* 118	F. T.	128	Wallaert (Georges), manufacturier, 6, place de Tourcoing, Lille.
*119	F. T.	127	Wallaert (Maurice), manufacturier, 66, boulevard de la Liberté, Lille.
* 124	F. T.	156	Wallaert (Henri), filateur, 75, rue de Fontenoy, Lille.
* 64	G. C.	5	Wargny (Hector), fondeur en cuivre, 185, boulevard de la Liberté, Lille.
916	A. C.	219	Watrigant (Henri), fabricant d'extraits tinctoriaux et tanniques, 80, quai de la Basse-Deûle, Lille.
110	G. C.	230	Wauquier , (Eugène), ingénieur-constructeur, 69, rue de Wazemmes, Lille.
1096	G. C.	412	Werth , ingénieur des Arts et Manufactures, directeur des Hauts-Fournaux, Forges et Aciéries de Denain et d'Anzin, Denain (Nord).
1128	F. T.	101	Wibaux (René), filateur-tisseur, rue de la Fosse-aux Chênes, Roubaix.

Nos d'ins- cription à la Société.	Comités.	Nos d'ins- cription dans les comités	NOMS ET ADRESSES.
1126	C. B. U.	223	Wicart (Alphonse), fabricant de toiles, 7, rue de Tenremonde, Lille.
498	G. C.	139	Witz (Aimé), ingénieur des Arts et Manufactures, docteur-ès-sciences, 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	F. T.	279	Wuillaume (Ch.-A.), industriel, Frelinghien.
1141	C. B. U.	229	Wuillaume (Maurice), négociant en lin, vice-consul de Belgique, 9, parvis St-Michel, Lille.
1116	F. T.	284	Yon (Paul), ingénieur des Arts et Manufactures, 40, rue Bernos, Lille.

MEMBRES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION DEPUIS LA FONDATION.

ANNÉES	PRÉ- DENTS	VICE-PRÉSIDENTS			Secrétaires généraux	Secrétaires du Conseil	Trésoriers	Bibliothé- caires.	MEMBRES DÉLÉGUÉS	
									de Roubaix	de Tourcoing d'Armen- tières
1873		Crespel.		Belaitre.						
1874			Longhaye.				Verley.	Bigo.		
1875		F. Mathias.			Corenwinder		Bigo.			
1876										
1877	Kuhlmann.									
1878										
1879										
1880										
1881		A. Wallaert				Paul Crepy.				
1882			Corenwinder.							
1883					A. Renouard					J. Leblan.
1884										
1885	F. Mathias.									
1886										
1887										
1888		A. Renouard					E. Faucheur			
1889					Piéron	M ^{ce} Barrois				
1890										
1891										
1892		Cornu.								
1893										
1894		Descamps.								
1895	Agache.									
1896										
1897		Chapuy.								
1898										
1899										
1900										
1901										
1902		Hochstetter.								
1903										
1904										
1905	Bigo-Danel.									
1906										
1907										

Ed. Masarel.
Miellez.

Robin.

M^{ce} Barrois

E. Le Blan.

Hochstetter.

Parent.

Faucheur.

Kolb.

Parent.

Guérin.

Parent.

Bonin.

Max Descamps

L. Danel.

Kestner.

L. Bigo.

A. Delesalle

E. Roussel.

Vinchon.

Hartung.

Séc.

Corenwinder

Belaitre.

Corenwinder

Agache

Bonte.

Longhaye.

F. Mathias.

Crespel.

Kuhlmann.

Verley.

Bigo.

J. Leblan.

Pouchain.

Ed. Masarel.

Miellez.

Robin.

M^{ce} Barrois

E. Le Blan.

Hochstetter.

Parent.

Faucheur.

Kolb.

Parent.

Guérin.

Parent.

Bonin.

Max Descamps

L. Danel.

Kestner.

L. Bigo.

A. Delesalle

E. Roussel.

Vinchon.

Hartung.

Séc.

Corenwinder

Belaitre.

Corenwinder

Agache

Bonte.

Longhaye.

F. Mathias.

Crespel.

Kuhlmann.

Verley.

Bigo.

J. Leblan.

Pouchain.

Ed. Masarel.

Miellez.

Robin.

M^{ce} Barrois

E. Le Blan.

Hochstetter.

Parent.

Faucheur.

Kolb.

Parent.

Guérin.

Parent.

Bonin.

Max Descamps

L. Danel.

Kestner.

L. Bigo.

A. Delesalle

E. Roussel.

Vinchon.

Hartung.

Séc.

Corenwinder

Belaitre.

Corenwinder

Agache

Bonte.

Longhaye.

F. Mathias.

Crespel.

Kuhlmann.

Verley.

Bigo.

J. Leblan.

Pouchain.

Ed. Masarel.

Miellez.

Robin.

M^{ce} Barrois

E. Le Blan.

Hochstetter.

Parent.

Faucheur.

Kolb.

Parent.

Guérin.

Parent.

Bonin.

Max Descamps

L. Danel.

Kestner.

L. Bigo.

A. Delesalle

E. Roussel.

Vinchon.

Hartung.

Séc.

Corenwinder

Belaitre.

Corenwinder

Agache

Bonte.

Longhaye.

F. Mathias.

Crespel.

Kuhlmann.

Verley.

Bigo.

J. Leblan.

Pouchain.

Ed. Masarel.

Miellez.

CONSEIL D'ADMINISTRATION ACTUEL.

MM. Em. BIGO-DANEL, Président.
J HOCHSTETER, }
Em. DELEBECQUE, } Vice-Présidents.
L. GUÉRIN, }
N..... }
N....., Secrétaire-Général.
Max. DESCAMPS, Secrétaire du Conseil.
Liévin DANIEL, Trésorier.
P. KESTNER, Bibliothécaire.
Em. ROUSSEL, délégué à Roubaix.
Edm. MASUREL, — à Tourcoing.
Ed. MIELLEZ, — à Armentières

et les quatre Présidents de Comités.

BUREAUX DES COMITÉS.

Génie Civil.

MM. P. COUSIN, Président.
H. CHARPENTIER, Vice-Président.
CHARRIER, Secrétaire.

Arts Chimiques.

MM. LEMOULT, Président.
BOULEZ, Vice-Président
LEMAIRE, Secrétaire.

Filature et Tissage.

MM. Le Col^{nel} ARNOULD, Président.
G. DEBUCHY, Vice-Président.
L. NICOLLE, Secrétaire.

Commerce, Banque et Utilité publique.

MM. G. VANDAME, Président.
M. VANLAER, Vice-Président.
A. BOCQUET, Secrétaire.

SECRÉTARIAT ET OFFICE DE RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES ET INDUSTRIELS

M. A. BOUTROUILLE, Ingénieur des Arts et Manufactures, Licencié-en-droit.

MÉMOIRES ET TRAVAUX⁽¹⁾

PARUS DANS LES BULLETINS DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DU NORD

depuis l'origine jusqu'au 1^{er} octobre 1906

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....	
ALEXIS-GODILLOT, G.	Foyer spécial pour l'utilisation des combustibles pauvres	1887
ARNOULD, J. (Docteur)	Questions d'hygiène publique actuellement à l'étude en Allemagne	1878
—	De l'indemnité temporaire et de l'incapacité partielle permanente.....	1899
—	Assainissement de l'industrie de la céruse... ..	1878
—	De l'écrémage 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 oxycarburee 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 (le Col.).....	Formule de M. Villié pour déterminer la quantité de vapeur sèche fournie par une chaudière à vapeur.....	1889
—	Les satins à carrés.....	1904
—	Utilité de créer à la Faculté des Sciences de Lille un certificat d'études supérieures au titre de l'Industrie Textile.	1906
—	Sur les ouvrages de M. Burkard.....	1906
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

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

NOMS	TITRES	ANNÉES
ARQUEMBOURG (<i>Suite</i>).	Compte-rendu du IV ^e Congrès international des accidents du travail.....	1898
—	De l'indemnité temporaire et de l'incapacité partielle permanente.....	1900
—	Loi du 30 mars 1900.....	1901
—	Congrès international des accidents du travail et des assurances sociales, Dusseldorf....	1902
—	Congrès de la houille blanche.....	1903
—	Projet de modifications à la loi du 9 avril 1898.....	1903
—	Congrès d'hygiène de Bruxelles 1903.....	1903
—	Congrès des accidents et des assurances sociales (Vienne).....	1905
BAILLET	Du contrôle permanent de la chauffe dans les foyers industriels.....	1904
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
—	De la réparation en matière d'accidents industriels	1893
BÉCHAMP, A.....	Recherches sur les modifications de la matière amylicée.....	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 (HERMANN)..	La sucrerie indigène en France et en Allemagne.....	1877
—	Problème de la production de vapeur.....	1900
—	Chemin de fer Transsaharien.....	1899
BIENAÏMÉ, G.....	Méthode pour trouver le rendement d'une dynamo.....	1901

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
BIENAIMÉ, G. (<i>suite</i>)...	Application de la méthode à une génératrice Compound au moyen d'une batterie d'accumulateurs.....	1902
—	Sur le point d'arrêt de la décharge d'une batterie d'accumulateurs.....	1902
BIGO, Émile.....	Les cheminées d'usines.....	1885
—	Description d'une installation moderne de générateurs.....	1886
—	De la photogravure.....	1887
—	Monographie du mineur.....	1906
BIGO, Omer.....	Le premier congrès international de tourisme et de la circulation automobile sur route (Paris 1905).....	1906
—	Concours de véhicules industriels (Paris-Tourcoing 1906).....	1906
—	Le train Renard.....	1907
Blattner et J. Brasseur.....	Sur l'analyse du nitrate de soude du Chili..	1902
BOCQUET.....	Rapport sur le projet de loi relatif au contrôle de la durée du travail.....	1905
—	L'arrêt à distance des machines à vapeur par l'électro-securitas Dubois.....	1907
BONET.....	Rapport sur les essais effectués dans l'atelier N° 2 de MM. Dujardin et Cie à l'effet de rechercher l'influence de la surchauffe sur la consommation de vapeur et de charbon de la machine.....	1904
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
BONNIN.....	Accroissement de la vitesse des trains et développement de la locomotive.....	1900
—	Locomotive de grande banlieue avec circulation d'eau. Résultats d'essai.....	1902
—	Locomotive à circulation d'eau Brotan . . .	1904
—	Locomotives à deux bogies moteurs pour trains de marchandises lourds et rapides.	1906

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
BONPAIN	Agencement des filatures de laines.....	1875
BONTE, Adrien.....	Note sur les avantages que la France retirerait d'un grand développement de la culture du lin.....	1873
BORROT.....	Quantité de chaleur contenue dans la vapeur d'eau.....	1903
BOULEZ.....	Dosage alcalimétrique de l'acide phosphorique en présence d'autres acides.....	1902
—	Obtention de la glycérine dans l'industrie .	1904
—	Sur une méthode de réduction par des métaux en poudre.....	1905
—	La rancidité des corps gras.....	1906
—	Fabrication de la céruse par le procédé Bishof.....	1906
BOURGUIN.....	La question monétaire et la baisse des prix.	1896
BOURIEZ.....	Le contrôle rapide du lait.....	1901
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
—	Considérations sur le mécanisme des lampes à arc voltaïque.....	1899
BUISINE, A.....	État actuel de la grande industrie chimique (la soude et le chlore).....	1897
—	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
CASH, R.....	Étude sur les fours de fusion et fours à recuire du verre.....	1902

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
CHAMPION et PELLET..	Action mélassigène des substances contenues dans les jus de betteraves	1877
CHARRIER	Méthode de MM. Blattner et Brasseur pour le dosage de l'arsenic dans l'acide sulfurique	1896
CHARPENTIER	Le développement industriel et minier de Tonkin.....	1905
CHAVATTE	Creusement du puits de Quiévrechain.....	1884
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
COQUILLON.....	Méthode nouvelle d'analyse eudiométrique..	1891
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
—	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

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
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	1873
—	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
COUSIN, Ch.....	Note sur un nouveau parachute équilibré avec évite-molletes.	1879
COUSIN, Paul.....	La pratique du gazogène Siemens.....	1907
CRÉPY, Ed	Du recouvrement des effets de commerce par la poste	1874
—	Associations d'inventeurs et associations d'artistes industriels.....	1905
.....	Nécessité de s'occuper des exportations française	1905
DANTZER.....	Hérisson à barettes poussantes	1895

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
DANTZER (<i>Suite</i>)	Broche de navette de métier à tisser (système Duhamel).....	1896
—	Nouveau mode d'empoutage de MM. Debucquoy et Deperchin	1896
—	Le métier « Northrop ».....	1897
—	Express-Jacquard de MM. L. Glorieux et fils, de Roubaix	1898
—	Le métier « Millar ».....	1898
—	Métier à tisser sans cannettes, système Smitt.....	1899
—	Métier à tisser Seaton.....	1899
—	Procédés photographiques de mise en carte des dessins de tissus.....	1899
—	Sur quelques réformes qu'il y aurait lieu d'apporter aux lois régissant la propriété industrielle.....	1900
—	Procédé de piquage des cartons Jacquard permettant la lecture électrique des cartes.....	1902
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
DEBUCHY	Étude comparative entre la filature sur renvideur et la filature sur continu.....	1903
—	Étude économique de la filature de coton dans la région du Nord.....	1906
DECROIX, P.....	De la législation de la lettre de change.....	1904
DEFAYS	Suppression des courroies pour la commande des dynamos, pompes centrifuges, par l'emploi des poulies à friction, système Denis.....	1901
—	Métaux industriels dans les hautes températures en présence de la vapeur.....	1903
DEFAYS et JOSSÉ.....	Acétyléno-producteur	1900
DELAMME.....	Sur la durée de la saccharification des matières amylacées.....	1874

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
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 envi- rons de Dunkerque	1879
—	Invasion des souris, mulots et campagnols dans les campagnes du Midi	1881
DE LEYN	Conservation des viandes par le froid	1885
DELHOTEL 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
—	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 diphénylamme	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

NOMS.	TITRES.	ANNEES
DÉPIERRE, Jos.....	Étude statistique et commerciale sur l'Algérie	1879
DE PRAT.....	Les surfilés de coton et double spun.....	1907
DEPREZ.....	Basculeur pour le déchargement des wagons	1882
DERREVAUX.....	Les lubrifiants aux hautes températures	1903
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 agrandissement, 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
—	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 commercial 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

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
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
DISLÈRE, P.....	Le commerce extérieur et la colonisation...	1898
DOMBRE, Louis.....	Étude sur le grisou	1877
DOUMER et THIBAUT...	Spectre d'absorption des huiles.....	1884
DRON, Lisbet.....	Etude 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
DUBOIS, Louis.....	La photographie des couleurs et ses applications industrielles	1901
DU BOUSQUET.....	Note sur les encombrements par les neiges des voies ferrées.	1888
DUBREUCQ, H.....	La pomme de terre industrielle	1892
DUBREUIL, Victor.....	Influence des assemblages dans la construction et le prix de revient des planchers métalliques.....	1893
—	Les locations industrielles..	1893
—	Rapport sur les essais câbles-courroies.....	1894
—	Étude comparée sur les transmissions par transmissions par câbles et par courroies.	1895
DUBRULLE	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
—	Élévation d'eau d'un grand puits.....	1898
DUBUISSON	Cités ouvrières.....	1874
DUHEM.....	Application d'une vitesse différentielle dans les métiers à ourdir.....	1898
DUMONS.....	La teinturerie pneumatique.....	1903
DUPLAY	Note sur les métiers à filer au sec.....	1876

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
DUPLAY (<i>Suite</i>).....	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 vignobles en France.....	1886
EVRARD.	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
FAUGHILLE, Auguste..	Rapport sur la ligue pour la défense des marques de fabrique française	1888
—	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
FÉRON-VRAU.....	Les habitations ouvrières à Lille en 1896...	1899
—	Réforme des habitations ouvrières à Lille...	1902

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
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
FOLET (le D ^r).....	L'alcoolisme, péril industriel.....	1900
FORESTIER.....	La roue à travers les âges.....	1900
FOUGERAT	Moyens mécaniques employés pour décharger les wagons de houille.....	1882
FOULON.....	Étude sur le cardage du coton.....	1904
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
GAILLET.....	Rapport sur les diverses applications de l'électricité dans le Nord de la France	1884

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
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
GESCHWIND.....	Analyse d'un mélange d'hyposulfite, de sulfite et de carbonate de sodium.....	1903
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
—	De l'alimentation en eau des villes et des industries du Nord de la France.....	1899
GRANDEL.....	Dosage du fer et de l'albumine dans les phosphates	1898
GRIMAUX.....	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
GUERMONPREZ (D ^r)....	Secours aux blessés (Actualité de la question)	1899
—	Premières impressions après 6 mois de fonctionnement de la nouvelle loi sur les accidents du travail.....	1900

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
Guermouprez (Dr) (Suite)	Secours aux blessés (Progrès des idées d'organisation modernes).....	1901
--	Secours aux blessés. — Conséquences de la loi du 22 mars 1902.....	1902
—	Secours aux blessés. — Problème médical..	1903
—	Visite à l'hôpital de Bergmanstrost.....	1903
—	Hôpitaux de Bergmansheil et Neu-Rahnsdorf.	1903
—	Difficulté dans la pratique des lois sociales..	1907
HENNETON.....	Contribution à l'étude théorique des accumulateurs électriques.....	1905
—	Applications de l'électricité à l'Exposition de Liège (1905).....	1906
—	Influence économique des grandes applications de l'électricité sur nos industries nationales.....	1906
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 fabrication des papiers.....	1889
—	De l'attaque du plomb par l'acide sulfurique et de l'action protectrice de certaines impuretés 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
—	Congrès de Chimie appliquée de Berlin 1903	1903
HOFFMANN.....	Etude d'une matière colorante noire directe sur coton ou lin.....	1901
INDUSTRIE TEXTILE DE VERVIERS.....	Solution des problèmes de navetage dans le cas où l'on dispose de n boîtes de chaque côté du métier pour $(n + 1)$ navettes....	1906

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
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 comprimé.....	1892
—	Fabrication simultanée de la baryte caustique 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
—	Nouveau procédé de vaporisage du coton..	1899
—	Nouveau pulvérisateur de liquide pour réfrigérants d'eau de condensation.....	1899
—	Concentration des suints des peigneuses de laine	1899
—	Concentration des suints des peignages de laine.....	1900
—	Nouveau procédé d'humidification et de ventilation dans les ateliers de filature et de tissage.....	1900
—	L'atomisation.....	1906
KOECHLIN, A... ..	De la filature américaine.....	1886
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

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
KUHLMANN, fils (<i>Suite</i>)..	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
LABBÉ	L'apprentissage en Allemagne d'après une visite aux établissements Løwe et C ^{ie} à Berlin.....	1878
LABBE-ROUSELLE....	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	
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
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 ménagères des villes de Roubaix et de Tourcoing.....	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

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
LACROIX (<i>Suite</i>).....	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
—	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

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
LAGACHE	Nouveau procédé de blanchiment des matières végétales textiles.....	1900
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
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
—	La réforme de l'enseignement secondaire moderne	1898
—	Réponses au questionnaire de M. le Ministre du Commerce sur les modifications à introduire dans la législation des Conseils de Prud'hommes.....	1899
—	L'enseignement des métiers aux Pays-Bas..	1900
—	Recherche aux Pays-Bas des débouchés à ouvrir au commerce et à l'industrie.....	1901
—	A propos de la conférence de La Haye.....	1901

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
LE GAVRIAN, P.....	Causerie sur l'Exposition de Vienne. Les machines motrices.....	1873
LELOUTRE, G.....	Recherches expérimentales et analytiques sur les machines à vapeur.....	1873
—	Recherches expérimentales et scientifiques sur les machines à vapeur (suite).....	1874
—	Les transmissions par courroies, cordes et câbles métalliques.....	1882
LEMAIRE.....	Méthode unitaire de dosage du soufre dans les pyrites.....	1903
—	De l'altération des épreuves photographiques tirées aux ferrocyanures métalliques.....	1905
—	Dosage de l'acide sulfurique par la benzidine.....	1906
—	Virage et renforcement des photocopies....	1907
LEMOINE.....	Note sur l'éclairage au gaz.....	1875
LEMOULT.....	Perfectionnements de la fabrication de l'indigo synthétique.....	1902
—	Les plus basses températures obtenues jusqu'à ce jour. — Liquéfaction et solidification de l'hydrogène (procédé Dewar).	1903
—	L'oxylithe.....	1904
—	Chaleurs de combustion des composés organiques.....	1904
—	Les matières colorantes artificielles.....	1904
—	Sur la détermination des corps gras dans le lait par la méthode Quesneville.....	1905
—	L'hydrolithe (pour préparer l'hydrogène)....	1907
—	Les industries chimiques et les universités en Allemagne.....	1907
—	Recherche et dosage pondéral des nitrates (méthode Busch).....	1907
LENOBLE.....	L'Hydrotimétrie.....	1902
—	Sur la fabrication de l'éther.....	1893
—	Détermination du titre d'une liqueur contenant un précipité insoluble.....	1894
—	Les courbes de solubilité.....	1896
—	Sur les déformations permanentes des fils métalliques.....	1901
—	Sur la composition de l'eau.....	1901

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
LENOBLE (<i>Suite</i>).....	Sur la puissance calorifique des combustibles et la formule de Goutal.....	1905
—	Le pouvoir calorifique des combustibles et la formule de Goutal.....	1906
—	Supériorité du pouvoir couvrant de la céruse sur celui du blanc de zinc.....	1907
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
—	Sur les beurres anormaux.....	1899
—	Les petites bières du Nord à l'octroi de Paris.....	1900
—	Sur le contrôle rapide du lait.....	1901
—	Du droit à l'engrais dans les baux à ferme..	1903
—	L'Analyseur de gaz de MM. Baillet et Dubuisson.....	1904
LONGHAYE.....	Conférence sur l'œuvre des invalides du travail.....	1876
LOZÉ.....	La houille britannique, son influence et son épaissement.....	1900
—	Les charbons américains. — Production et prix, procédés mécaniques d'exploitation.....	1901
MAIRE.....	Sur la fabrication de l'acide sulfurique par les procédés dits de contact.....	1902
MARSILLON.....	Le chasse-corps.....	1879
Mastain et Delfosse.....	Dosage général du sucre dans la betterave à l'aide de la presse « Sans Pareille ».....	1905

NOMS.	TITRES	ANNÉES
MATHELIN	Étude sur les différents systèmes de compteurs 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
MATIGNON	Une nouvelle application du four électrique.	1897
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
MERCHIER	Monographie du lin et de l'industrie linière dans le département du Nord.	1901
MERIAU	Histoire de l'industrie sucrière	1890
MEUNIER.	Renseignements pratiques sur les contrats et opérations d'assurances contre l'incendie.	1878
—	Quelques mots sur les assurances pour le compte de qui il appartiendra	1889
—	Notes sur les assurances contre l'incendie. De la vétusté.	1898
—	Le danger que présente pour le propriétaire le fait d'associer son locataire à son assurance personnelle en le relevant de sa responsabilité locative moyennant une surtaxe de la prime.	1904
—	Le Congrès contre l'incendie (Paris 1906)..	1906
MEYNIER	Méthode de mesure du glissement des moteurs asynchrones	1902
—	Étude graphique des moteurs à enroulement différentiel	1903
MICHOTTE	La science du feu	1906
MILLE, A.	Les eaux d'égout et leur utilisation agricole.	1874
—	Utilisation des eaux d'égout	1874
—	Fabrication de l'acide sulfureux par le procédé EYCKEN, LEROY et MORI	1899

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
MOHLER	Les réducteurs anorganiques et principalement les hydrosulfites.....	1907
MONTUPET, Antonin ..	Causes et effets des explosions de chaudières à vapeur ; examen des moyens préventifs	1905
Mourmant-Wackernie	Machines à peigner du système Vanoutryve	1875
NÉROT.....	Le Nord et l'Est de la France et les voies d'accès au Simplon	1905
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. THERRY fils	1873
NICOLARDOT (le capit.)	Séparation et dosage du fer, du chrome, de l'aluminium et du vanadium.....	1907
OTTEN	Enregistreur de vitesses.....	1895
OUDIN, Léonel.....	Étude sur les sociétés anonymes	1878
PAILLOT.....	L'homéotropie.....	1894
—	Propriétés de quelques alliages nouveaux..	1895
—	Les Bases scientifiques de la musique.....	1897
—	Les illusions d'optique.....	1898
—	Les Salines de Roumanie	1899
—	Photographie des ondes sonores.....	1901
—	Propriétés physiques et applications industrielles des aciers au nickel.....	1901
—	Le fluor, application industrielle.....	1902
—	L'art électrique chantant.....	1902
—	Le Radium	1904
—	Application de la physico-chimie à la métallurgie de l'acier.....	1904

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
PAILLOT (<i>Suite</i>).....	L'appareil de Lévy et Pécoui pour doser l'oxyde de carbone.....	1906
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
PETIT-DUTAILLIS.....	Le Congrès d'expansion mondiale (Mons 1905).....	1905
PETIT, (E).....	Dépense comparée des différents types de moteurs à vapeur.....	1907
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
PIEQUET.....	Sur un genre d'impression sur tissus intéressant 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
PONSOT.....	La photographie directe des couleurs.....	1905
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. (<i>Suite</i>).	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
—	Le Congrès de législation ouvrière. (Exposition de Bruxelles 1897).	1897

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
ROLANTS.....	Épuration biologique des eaux résiduaires de sucrerie.....	1904
—	Épuration des eaux résiduaires d'amidonnerie.....	1905
—	Épuration des eaux résiduaires de féculerie.....	1906
—	Épuration de vinasses de distillerie de betteraves.....	1906
ROUSSEL F.....	Sur les fourneaux économiques.....	1877
ROUSSEL, Ém.....	La teinture par les matières colorantes dérivées de la houille.....	1881
—	Matières colorantes dérivées de la houille.....	1882
—	Les matières colorantes dérivées de la houille.....	
RUFFIN, A.....	Étude du beurre et de ses falsifications.....	1883
—	De la chicorée.....	1889
—	Les pepsines du Commerce et leur titrage.....	1898
—	Observations sur le dosage du beurre dans le lait par l'acido-butyromètre.....	1901
RYO.....	Machine à réunir et à peser les fils.....	1902
RYO-CATTEAU..	Note sur un nouveau système de bobinage et d'ourdissage.....	1884
SAGNIER.....	Les gazogènes.....	1888
—	Le transporteur mécanique pour bouteilles de M. Houtart.....	1893
—	Brûleur fumivore, système Douin.....	1893
SALADIN.....	Étude sur le lavage des laines.....	1907
SARRALIER.....	Compensateur Sarralier.....	1877
SAVY.....	Note sur le foyer système Cohen.....	1892
SCHEURER-KESTNER ..	Chaleur de combustion de la houille du bassin du Nord de la France.....	1888
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

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
SCHMITT (<i>Suite</i>).....	La saccharine de Fhalberg.....	1889
—	Les sulfures d'arsenic.....	1901
—	Mastics à base de sels métalliques.....	1901
—	Le pourpre de Cassius.....	1902
—	Un appareil à dissociation.....	1904
—	Les matières azotées de la glycérine et des graisses	1904
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
—	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
SÉE, Paul (<i>Suite</i>).....	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
—	La Question monétaire.....	1897
—	Économiseurs-réchauffeurs d'eau d'alimentation des chaudières à vapeur.....	1897
—	Peigneuse pour cotons moyens, système Staub et Montforts.....	1899
—	Métier à double duite.....	1899

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
SÉE, Paul (<i>Suite</i>).....	Chaudière X, de M. P. Borrot.....	1899
—	Le péril américain.....	1902
SEIBEL.....	Les fours à cokes.....	1885
SIDERSKY.....	Procédé volumétrique pour le dosage des sulfates en présence d'autres sels.....	1888
SMITS.....	Cas d'une machine, avec dispositions défectueuses à l'échappement à tel point que l'effet du condenseur paraît nul.....	1900
—	Exemple de courroies demi-croisées d'une certaine importance et conseils sur leurs installations.....	1901
—	Travail nul dans le grand cylindre d'une machine compound et dans l'un des cylindres d'une machine jumelle.....	1905
—	Du danger d'explosion des objets formant vases clos.....	1905
—	Cas d'une machine à vapeur marchant sans compression.....	1905
STAHL.....	Sur l'attaque des cuvettes en fonte dans la fabrication du sulfate de soude.....	1896
—	Sur la présence du perchlorate dans les nitrates de soude et de potasse.....	1899
—	Dosage du chlore des chlorures, des chlorates et perchlorates dans un même échantillon.....	1899
STORHAY, Jean.....	Renseignements pratiques sur les conditions publiques.....	1888
—	Nouvelle étuve de conditionnement à réglage rationnel de température.. ..	1890
—	Observations sur les conditionnements hygrométriques des cotons en Angleterre et en France.....	1890
SWYNGEDAuw.....	Avantages généraux et économiques de la distribution électrique de force dans les ateliers.....	1903
—	Étude comparative des prix de revient de l'énergie dans les grandes usines centrales électriques et dans les usines à vapeur ou à gaz pauvre.....	1903

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
SWYNGEDAuw (<i>Suite</i>)..	Conséquences économiques et sociales des transports d'énergie par l'électricité	1904
—	La densité du courant et la tension les plus favorables pour la transmission de l'énergie.....	1905
—	Machine électrique d'extraction	1905
—	Divers aspects économiques des transports d'énergie.....	1906
—	La transmission électrique de la force à distance.....	1907
—	Fabrication électrique de l'acide nitrique...	1907
TARTARAT.....	Soutirage des liquides.....	1895
TERQUEM.....	Production artificielle de la glace (1 ^{re} partie)	
—	Thermomètre avertisseur.....	1874
—	De l'éclairage électrique par l'appareil Gramme.	1875
—	Appareil Meidinger pour la préparation des glaces alimentaires	1876
—	Procédé pour écrire sur le verre	1876
—	Lampe à gaz et lampe monochromatique...	1880
THIBAUT.....	La bière à Lille.....	1884
THIRIEZ, A.....	Les institutions de prévoyance au Congrès de Bruxelles.....	1876
THOMAS, A.....	Planimètre polaire d'Amsler. Théorie démonstrative	1874
THOMAS.....	Méthode d'analyse des laines peignées.....	1875
TRANNIN.....	Saccharimètre des râperies	1884
VALDELIÈVRE.....	Le Peet-Valve	1877
VALROFF.....	Des caisses de secours dans les établissements industriels	1877
VANDENBOSSGH.....	Machine à pienner	1882

NOMS.	TITRES.	ANNEES
VANLAER	L'impôt sur le revenu en Angleterre et en Prusse	1904
VASSART (l'abbé)	Application de l'électricité à l'éclairage des ateliers	1877
—	Etude sur l'alizarine artificielle	1887
—	Sur une nouvelle série de colorants tétra-zoïques	1891
—	Étude sur la composition des noirs d'aniline	1891
VERBIÈSE	Congrès de l'Association des chimistes de sucrerie et distillerie	1898
—	De l'analyse des eaux au point de vue de leur épuration chimique	1899
—	Le contrôle chimique de la distillerie agricole dans la région du Nord	1900
—	Le 4 ^e congrès international de chimie appliquée	1900
VERSTRAETE	L'industrie du naphte au Caucase	1899
VILLAIN	Machine à gazer les fils	1889
VILLAIN, Alfred	Impression sur étoffe par photo-teinture	1893
VILLOQUET	Tableau des fluctuations du Rouble	1891
VINSONNEAU	Vanne double	1883
VIOLETTE	Analyse commerciale des sucres	1874
—	Procédé pratique pour le dosage de la margarine dans les beurres du commerce	1898
VRAU	Utilité des voyages	1874
—	Étude sur les caisses d'épargne, les caisses de secours et les caisses de retraite pour les ouvriers industriels	1875
—	Hygiène des habitations	1878
WAVELET	Dosage volumétrique des phosphates	1893
—	Nouveau procédé de dosage de la potasse	1898
WILSON	L'extincteur « <i>Le Grinnell</i> »	1884

NOMS.	TITRES.	ANNÉES
WITZ, A.....	De l'action de paroi dans les moteurs à gaz tonnant.....	1883
—	Chaleur et température de combustion du gaz d'éclairage	1885
—	Réponse à quelques objections contre l'action de paroi	1886
—	Les accumulateurs électriques.....	1887
—	Graissage des moteurs à gaz.....	1888
—	Étude théorique et expérimentale sur les machines à vapeur à détentes successives.	1890
—	Étude photométrique sur les lampes à récu- pération.....	1891
—	Étude sur les explosions de chaudières à vapeur.....	1892
—	Du rôle et de l'efficacité des enveloppes de vapeur dans les machines Compound.....	1892
—	Analyse d'une machine Compound.....	1896
—	Les automobiles dans le passé, le présent et l'avenir.....	1898
—	Production et vente de l'énergie électrique par les stations centrales..	1898
—	Les unités de puissance : Cheval-heure. Kilowatt et Poncelet.....	1899
—	Histoire de la surchauffe.....	1903
—	Théorie de la surchauffe.....	1903
—	Considérations théoriques et pratiques sur les machines à vapeur surchargées.....	1906
WOUSSEN.....	Note sur quelques moyens d'apprécier le travail des presses et des râpes dans les sucreries	1898
—	Note additionnelle sur les moyens d'apprécier le travail des presses et des râpes dans les sucreries	1903
ZARSKI.....	La photographie astronomique, la carte du ciel, le système planétaire, le monde sidéral.....	1903

BIBLIOGRAPHIE.

Monographie du diamidophénol en liqueur acide. —

Nouvelle méthode de développement, par G. BALAGNY, Membre du Conseil d'Administration de la Société Française de Photographie, Président de la Société d'Études et de Manipulations photographiques. Librairie Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, 55, à Paris (6^e). In-16 (19 × 12) de VIII-84 pages; 1907..... 2 fr. 75.

AVANT-PROPOS.

C'est au commencement de 1904 que j'ai présenté à la SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHOTOGRAPHIE ma *Méthode de développement au diamidophénol en liqueur acide*. En 1905, même présentation fut faite pour le développement des papiers au gélatino-bromure par le diamidophénol en liqueur acide, à la *session de Nice* de l'UNION NATIONALE. Enfin, en 1906, à la session du Puy, une troisième communication eut lieu à l'UNION pour l'adaptation du même procédé au développement des projections à tons chauds.

Des commissions ayant été nommées pour examiner ces différents procédés et leurs résultats, des rapports ont été publiés qui ont conclu très favorablement à leur emploi. Entre temps, une MÉDAILLE D'OR fut décernée à l'Exposition de Liège (1905) pour le développement au diamidophénol en liqueur acide spécialement exposé.

Dans ces conditions, j'ai pensé qu'il pouvait être utile de publier un travail complet et bien révisé à la suite des essais que j'ai continué de faire depuis la première communication de 1904.

Les premières formules données sont à peu de chose près les mêmes : elles forment la base de ce travail, divisé en *trois Parties* qui sont comme le développement des trois communications faites à l'Union nationale.

Table des matières.

Avertissement. Avant-propos. — **Introduction.** Ce qu'est le diamidophénol. Développement acide et développement alcalin. Recommandations générales. Eclairage du laboratoire. Cuvette. Produits. Faut-il des balances ? — **I.** Développement au diamidophénol acide pour les négatifs. Formule n° 1. Formule n° 2. Achèvement du cliché. Fixage et lavage. Développement des clichés posés et instantanés, mêlés ensemble. — **II.** Développement des papiers au bromure d'argent. — **III.** Développement des projections sur plaques au gélatino-bromure (tons chauds). Conclusions.

Applications de la photographie aux levés topographiques

en haute montagne, par MM. Henri VALLOT, Ingénieur des Arts et Manufactures et Joseph VALLOT, Directeur de l'Observatoire du Mont Blanc. Librairie Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, 55, à Paris (6^e). Volume in-16 (19 × 12), de xiv-237 pages avec 36 fig. ; et 4 pl., 1907..... 4 fr.

EXTRAIT DE L'AVANT-PROPOS.

Les levés de la Carte au 1/20.000 du massif du Mont Blanc, que nous poursuivons depuis plusieurs années, nous ont fourni l'occasion d'étudier et de mettre en pratique les applications de la photographie à la topographie, ou, suivant l'une des expressions en usage aujourd'hui, de la *phototopographie*. Ces applications, dont le colonel Laussedat a été l'initiateur il y a déjà un demi siècle, et qui ont été, presque dès le début, mises sous une forme pratique par son élève et collaborateur le commandant Javary, ne semblent pas, depuis lors, avoir gagné beaucoup de terrain dans notre pays. Nous ne

rechercherons pas les causes, d'ailleurs multiples et complexes, de cette défaveur ; nous dirons simplement que, dans notre cas, qui est celui des levés de haute montagne ou de pays fortement accidentés, et dans les conditions où nous nous trouvons, d'opérateurs qui tiennent *avant-tout* à passer le moins de temps possible sur le terrain, la photographie nous rend d'inappréciables services...

Pour opérer photographiquement dans une région aussi tourmentée et dans les conditions extrêmes qu'elle comporte, l'expérience ne tarda pas à nous démontrer que les appareils et instruments employés jusque-là étaient insuffisants et inefficaces ; nous fûmes donc conduits à étudier un appareil nouveau, sinon dans son principe, du moins dans son agencement et ses détails ; de là est né notre *phototachéomètre* qui a actuellement à son actif dix campagnes des mieux réussies.

Aujourd'hui, notre instrument et nos modes d'opérations sont suffisamment éprouvés pour que nous croyions le moment venu de les faire connaître au public avec quelques détails ; tel est le but du présent opuscule.

Remarquons cependant que, si nous nous en tenions à cet exposé, nous risquerions de n'avoir qu'un bien petit nombre de lecteurs ; car ceux qui font de la phototopographie régulière à l'aide d'instruments de précision sont assez rares, même aujourd'hui ; au contraire, une tendance se manifeste, notamment au sein de la Commission de topographie du Club Alpin Français, à utiliser, pour les levés dans la haute montagne, les appareils photographiques ordinaires convenablement appropriés. Il nous a paru utile, par conséquent, d'indiquer en quoi ces appareils diffèrent des premiers, et quels sont les moyens à employer pour tirer le meilleur parti des épreuves qu'ils fournissent. D'ailleurs, les principes sont les mêmes dans les deux cas ; la différence se constate surtout dans le degré de précision des résultats obtenus, parce que les appareils ordinaires ne réalisent qu'imparfaitement les conditions permettant d'appliquer les principes les plus simples de la restitution.

H. V. J. V.

Table des Matières.

Avant-propos. — CHAP. I. **Description des instruments.** *Appareils photographiques de précision; leurs caractères distinctifs. Étude d'un appareil photographique de précision spécialement adapté aux levés de haute montagne.* Conditions à remplir. Données primordiales de l'appareil. Format des clichés; distance focale de l'objectif. Déplacement en hauteur de l'objectif. Conséquences de l'adoption d'une distance focale réduite. Qualités optiques de l'objectif. Adoption, pour les clichés, de plaques de verre de préférence aux pellicules. Orthochromatisme. *Description du phototachéomètre.* Support en bois ou pied. Support métallique et cercle azimutal. Division du panorama photographique en secteurs. Chambre noire. Objectif. Châssis et plaques sensibles. Repérage de la ligne d'horizon et de la verticale principale. Suppression des réflexions parasites. Dispositif pour la mise en plaque de l'image. Eclimètre. Agencement de l'appareil pour le transport. *Appareils photographiques appropriés.* Support ou pied; sa liaison avec l'appareil. Chambre noire. Plaques sensibles et châssis. Appareils à perspective cylindrique; kodak panoramique. De l'objectif. Distance focale; format de l'appareil. Étude d'un appareil photographique approprié. — CHAP. II. **Opérations sur le terrain; Stations photographiques.** 1^{er} cas: *appareils de précision. Opérations topographiques; procédés de détermination de la station.* Stations faites en des points trigonométriques. Stations par relèvement sur des signaux connus. Reconnaissance et identification des signaux. Disposition des signaux de relèvement. Conditions que doivent remplir les stations photographiques. *Exécution des relèvements goniométriques.* Installation et calage de l'instrument. Lectures azimutales. Lectures zénithales. Carnet d'observations. *Opérations photographiques.* Mise des plaques en châssis. Installation de la chambre noire. Exécution du tour d'horizon photographique. Temps de pose. 2^e cas: *appareils ordinaires appropriés. Opérations topographiques. Opérations photographiques.* — CHAP. III. **Opérations de laboratoire.** *Développement des clichés.* Conseils généraux. Qualités de la lumière pour le développement. Manipulation des clichés. Développateur. Précautions à prendre dans le développement en quantité. Fixage et alunage. Causes d'insuccès et moyen de les éviter. *Renforcement et réduction. Tirage des positifs.* Choix du papier. Précautions à prendre. Organisation pour le tirage des positifs. Numérotage définitif des clichés. *Agrandissements.* — CHAP. IV. **Restitution photographique.** *Éléments de la perspective photographique.* Définitions et principes. Propriétés géométriques de l'instrument photographique.

Relations géométriques entre les éléments de la perspective. Etudes des constantes instrumentales. *Opérations préliminaires de la restitution photographique*. Placement des points trigonométriques et des stations photographiques sur les feuilles de restitution. Classement des documents photographiques. Opérations préparatoires sur les épreuves photographiques. Choix des épreuves convenant à la région à représenter. Recherche et identification des points trigonométriques sur les épreuves. *Pratique de la restitution photographique*. Planimétrie. Détermination des traces et de la distance focale ; équerre-trace. Bandes de report ; tracé des directions. Discussion des intersections et fixation définitive des positions des points. Fautes et erreurs dans la planimétrie ; recherche de leurs causes. Altimétrie. Formules d'altimétrie. Réalisation pratique des formules d'altimétrie. Recherche et correction de l'erreur de collimation et de la ligne d'horizon. Feuilles de calcul des différences de niveau et des altitudes. Fautes et erreurs dans l'altimétrie ; recherche de leurs causes. Compléments. Quelques cas particuliers de la restitution photographique. Perspectomètre linéaire ; sa construction. Mode d'emploi du perspectomètre linéaire. Figuré du terrain ; tracé des courbes de niveau. *Restitution dans le cas des appareils photographiques ordinaires appropriés*. Particularités relatives aux appareils appropriés. Recherche de la verticale principale et de la ligne d'horizon. Perspectomètre angulaire ; sa construction. Mode d'emploi du perspectomètre angulaire. Cas où la position de la station est inconnue. Raccord de deux épreuves contiguës. Détermination de la station. Appareils à perspective cylindrique

Traité général des automobiles à pétrole, par M. Lucien PÉRISSÉ, Ingénieur des Arts et Manufactures, Secrétaire de la Commission technique de l'Automobile-Club de France. *Encyclopédie industrielle* fondée par M. C.-LECHALAS, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, en retraite. — Librairie Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, 55, à Paris, (6^e). Grand in-8 (25 × 16) de iv-503 pages avec 286 fig. ; 1907..... 17 fr. 50

EXTRAIT DE L'AVANT-PROPOS.

Dans cet ouvrage nous nous sommes efforcé de présenter au public scientifique des éléments d'études, sinon des études complètes, pour permettre aux ingénieurs, aux techniciens et à tous ceux qui ont quelque notion de l'art de l'ingénieur de se mettre rapidement au

courant des principaux éléments des calculs et de la fabrication des véhicules automobiles. Nous avons éloigné systématiquement tout ce qui n'avait pas été sanctionné par la pratique ou qui avait un caractère d'actualité ou de nouveauté destiné à se trouver modifié par les circonstances postérieures. Nous avons cherché à être très concis, tout en étant aussi complet que possible. La tâche que nous avons entreprise a été facilitée par l'amabilité des constructeurs et ingénieurs spécialisés dans cette partie. La plupart des grandes usines ont bien voulu collaborer à notre travail en nous communiquant des documents souvent inédits et destinés à l'illustration de notre ouvrage.

Table des Matières.

1^{re} PARTIE. **Étude théorique.** Définitions et notations. Tableaux des abréviations et symboles usuels. — CHAP. I. *Étude de la traction des véhicules.* Historique. Adhérence. Résistance au roulement. Essais comparatifs de bandages de roues. Influence de la suspension. Effets des obstacles. Effets des ornières. Résistance des fusées. Coefficient de traction. Influence de la largeur des jantes. Résistance de l'air. Résistance des mécanismes. Résistance au démarrage. Tirage des voitures en alignement et en palier. Dérapage. Résistance en rampes. Freinage. Résistance en courbe. Stabilité des voitures. — CHAP. II. *Calcul de la puissance d'un moteur d'automobile.* Formules diverses. Formule de la Commission technique de l'A. C. F. — CHAP. III. *Plan d'étude d'un véhicule automobile.* — CHAP. IV. *Du poids des voitures automobiles.* — CHAP. V. Métaux spéciaux employés en automobile. Aciers spéciaux. Ressorts. Pièces d'aluminium. — II^e PARTIE. **Le moteur.** CHAP. I. *Étude théorique.* Divers types de moteurs. Principes de thermo-dynamique. Moteurs à quatre temps. Autres moteurs. Étude des diagrammes. Caractéristiques de la construction d'un moteur. Courbes caractéristiques de puissance et de consommation. — Trépidation. — CHAP. II. *Construction du moteur.* Cylindres. Pistons. Bielles. Arbre manivelle. Distribution. Carter. Disposition des cylindres. Régime de marche. Dimensions caractéristiques. Régulation et équilibrage. Echappement. — CHAP. III. *Carburation.* Composition du combustible. Éléments de la combustion. Pouvoir calorifique et effets dynamiques. Étude physique des pétroles. Éléments d'une carburation constante. Classification des carburateurs. Construction des carburateurs. Réservoirs à niveau constant. Gicleurs. Chambre de carburation. Entrée d'air automatique. Réchauffage. Réglage de la quantité de mélange. De l'introduction d'eau dans le mélange tonnant. — CHAP. IV.

L'allumage. Allumage par incandescence, par étincelle d'induction, par étincelle d'extra-courant de rupture, par magnéto, allumages mixtes ou double allumage. Allumage direct à basse tension. — CHAP. V. *Refroidissement.* Refroidissement par pompe, par thermo-siphon, par évaporation. Radiateurs. Gelée. Refroidissement par l'air, par injection. — CHAP. VI. *Graissage.* Étude générale de la lubrification. Étude des appareils de graissage. — CHAP. VII. *Freinage par le moteur.* — CHAP. VIII. *Mise en marche automatique.* — III^e PARTIE. **Les mécanismes.** CHAP. I. *Embrayages.* Étude des lois de frottement. Embrayages à cônes, à plateaux métalliques, cylindriques, à enroulement. — CHAP. II. *Transmissions.* Transmissions par chaînes, par cardan unique, par cardans latéraux. Démultiplicateur. Fléchissement des ressorts. Accouplements élastiques. Exemples divers. — CHAP. III. *Changements de vitesse.* Changements de vitesse à train balladeur. Autres modes de changements de vitesse. — CHAP. IV. *Essieu arrière et différentiel.* — CHAP. V. *Arbre à la cardan.* — CHAP. VI. *Organes de manœuvre.* — IV^e PARTIE. **Étude du châssis.** Définitions. — CHAP. I. *Le châssis proprement dit.* Châssis en bois armé, en tubes, en fers profilés, en tôle emboutie. Dispositions générales. Unification des dimensions des châssis. — CHAP. II. *Les essieux.* Diverses classes d'essieux. Calcul des essieux. Métaux employés. Fusée et roulements. Essieux creux. — CHAP. III. *La direction.* Essieux directeurs. Liaison des organes de direction. Commande de la direction. Tige de direction. — CHAP. IV. *Suspension et amortisseurs.* — CHAP. V. *Roues et bandages.* Calcul d'une roue. Construction de la roue. Jantes. Pneumatiques. Bandages autres que les bandages pneumatiques. Roues élastiques. Anti-dérapants. — CHAP. VI. *Freinage.* Considérations théoriques et expérimentales. Dispositions diverses des freins. — CHAP. VII. *Châssis spéciaux.* Châssis à six roues. Châssis démontables. Avant-trains moteurs. — V^e PARTIE. **Essais de moteurs et d'automobiles.** CHAP. I. *Essais des moteurs.* Frein Prony, à cordes, spéciaux, de grande puissance. Freinage du moteur sur la voiture. Organisation des essais. Dynamos-freins. Dynamo-dynamomètres. Moulinet dynamométrique du colonel Renard. Installation d'une salle d'essai. Indicateurs. Appareils de contrôle. — CHAP. II. *Essais des voitures automobiles à la jante.* Expériences de rendement du « Times Herald ». Appareil de la « Locomotion Automobile ». Appareils du Ministère de l'Agriculture. Appareils du Conservatoire des Arts et Métiers. Mesures de la puissance disponible à la roue motrice par moulinets dynamométriques. Freinage des motocyclettes. — CHAP. III. *Description du laboratoire de l'Automobile-Club de France.* — VI^e PARTIE. **Organisation générale d'un atelier de construction automobile.** Table des figures.

BIBLIOTHÈQUE

Discours prononcés à la séance générale du Congrès des Sociétés savantes, le 6 avril 1907, par M. Gaston Darboux, doyen honoraire de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris ; M. Vigié, doyen de la Faculté de droit de l'Université de Montpellier ; M. Ch. Flahaut, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier et M. Dujardin-Beaumetz, Sous-Secrétaire d'État des Beaux-Arts. — Envoi du Ministère.

Monographie du diamidophénol en liqueur acide. — Nouvelle méthode de développement, par G. Balagny, membre du Conseil d'administration de la Société Française de Photographie, président de la Société d'Études et de Manipulation Photographiques. Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. — Don de l'éditeur.

Application de la photographie aux levés topographiques en haute montagne, par Henri Vallot, Ingénieur des Arts et Manufactures et Joseph Vallot, Directeur de l'Observatoire du Mont-Blanc. Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. — Don de l'éditeur.

Traité général des automobiles à pétrole, par Lucien Périssé, Ingénieur des Arts et Manufactures, Secrétaire de la Commission technique de l'Automobile Club de France. Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. — Don de l'éditeur.

Supériorité du pouvoir couvrant de la céruse sur celui du blanc de zinc dans la peinture à l'huile, par E. Lenoble, Docteur ès-Sciences. Imprimerie Danel, Lille. — Don de l'auteur.

Le dosage de la fécule dans la pomme de terre, par MM. L. Pellet et Métillon. — Don des auteurs.

Monographies industrielles. — Aperçu économique, technologique et commercial. — Groupe IV. — Fabrication et travail du verre. J. Lebègue et C^{ie}, rue de la Madeleine, 46, Bruxelles et Société belge de librairie, O. Schepens et C^{ie}, rue Treursnberg, 16, Bruxelles, éditeurs. — Envoi de l'Office du travail du royaume de Belgique.

Du contrat de louage de services devant les Conseils de Prud'hommes (Servat et Conciliat), par Antoine Scrive-Loyer, Membre du Conseil des Prud'hommes de la Ville de Lille, Trésorier du Syndicat des fabricants de toile. — Don de l'auteur.