

000562

BULLETIN

MENSUEL

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DU NORD DE LA FRANCE

paraissant le 15 de chaque mois.



41^e ANNÉE.

N^o 194. — JUILLET 1913.

SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ :

LILLE, rue de l'Hôpital-Militaire, 116, LILLE

LILLE

IMPRIMERIE L. DANIEL

1913.

La Société Industrielle prie MM. les Directeurs d'ouvrages périodiques, qui font des emprunts à son Bulletin, de vouloir bien en indiquer l'origine.

CASE

À

LOUER

CASE

A

LOUER

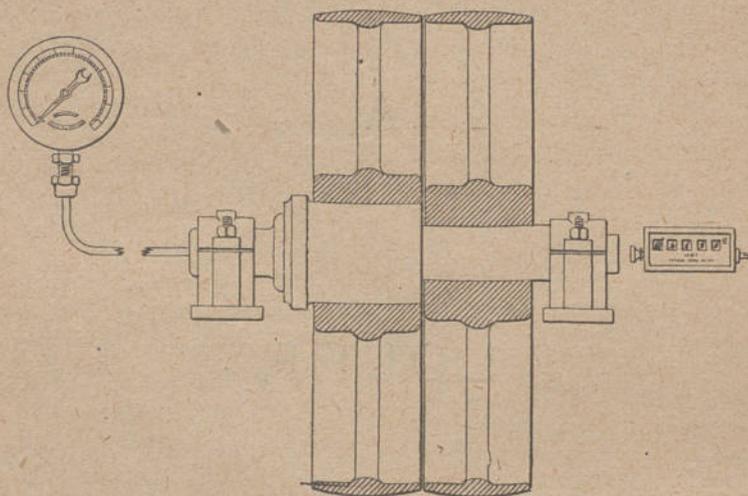
4

*Pour connaître la puissance absorbée
dans une fabrication ou par un métier ;*

*Pour mesurer la puissance fournie
par un moteur ou par une transmission ;*

employez les **Dynamomètres A. W.**

BREVETÉS S. G. D. G.



*Ils sont un agent essentiel de contrôle et
d'économie pour tous les Industriels soucieux de
réduire leur consommation de charbon.*

Demander la Notice et tous renseignements à
M. ANDRÉ WALLON, INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES A **LILLE**
110-116, Rue de l'Hôpital-Militaire :: TÉLÉPHONE 64

ENTREPRISE GÉNÉRALE DE CONSTRUCTION D'USINES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

FUMISTERIE ET MAÇONNERIE INDUSTRIELLES

MITTAU & ARNOULT (I. C. F.)

3, Avenue du Bel-Air, PARIS (XII^e)

Téléphone
908.73

CHEMINÉES en briques et en tôle
FOURNEAUX de Générateurs de vapeur
MASSIFS de Machines, Étuves et Séchoirs, Chauffage
FOURS de toutes dimensions et de tous systèmes avec ou sans
Gazogènes et Récupérateurs pour toutes industries

Fournisseurs des Travaux Publics, de la Guerre, de la Marine, des Ponts et Chaussées, des Poudres et Salpêtres,
des Services de l'Intendance, des Villes et Grandes Administrations, **FOURS CRÉMATOIRES**
de Paris, de Lyon, etc., etc...

Agent général pour le NORD: A. MAIRESSE, 11, RUE DES PONTS DE COMINES, LILLE. — Tél. 1543

CASE

A

LOUER

MAISON FONDÉE EN 1847

CONSTRUCTION SPÉCIALE
D'APPAREILS DE SURETÉ
Pour Chaudières à Vapeur

LES SUCCESSEURS DE
LETHUILLIER - PINEL
INGÉNIEURS-MÉCANICIENS
ROUEN

Adresse Télégraphique : LETHUILLIER-PINEL ROUEN

Téléphone 20.71.

INDICATEURS MAGNÉTIQUES du niveau de l'eau :

1^o VERTICAUX ;

2^o HORIZONTAUX avec cadran circulaire ramené à l'avant du générateur.

SOUPAPES DE SURETÉ chargées par ressorts pour chaudières marines et locomotives.

VALVES, ROBINETS A SOUPAPE pour vapeur.

CLAPETS AUTOMATIQUES D'ARRÊT fonte et acier moulé, pour conduites de vapeur.

CLAPETS DE RETENUE d'alimentation.

NIVEAUX D'EAU perfectionnés.

EXTRACTEURS de vapeur condensée.

MANOMETRES et INDICATEURS du vide.

SIFFLETS d'APPEL, INJECTEURS.

SOUPAPES DE SURETÉ à échappement progressif, à dégagement libre et à dégagement latéral.

ROBINETS A SOUPAPE SPÉCIAUX combinés avec clapets automatiques d'arrêt.

RÉGULATEURS automatiques du niveau de l'eau.

SOUPAPES de SURETÉ dites de RETOUR d'EAU pour conduites d'alimentation.

ROBINETS VANNES à passage direct.

ROBINETS à garniture d'amiante.

DÉTENDEURS de VAPEUR.

Indicateurs Dynamométriques.

Élévateurs. Réchauffeurs.

Bouchons Fusibles.

Paratonnerres.

Robinetterie.

ROBINETS et VALVES en ACIER MOULÉ pour toutes pressions

ROBINETTERIE SPÉCIALE POUR VAPEUR SURCHAUFFÉE

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE SUR DEMANDE

Représentant pour le NORD :

A. GAUCHET, Ingénieur, 27, rue Brûle-Maison, LILLE

Adresse Télégraphique : GAUCHET, Ingénieur, LILLE

Téléphone 9.52

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
du Nord de la France

SOMMAIRE DU BULLETIN N° 194.

Pages.

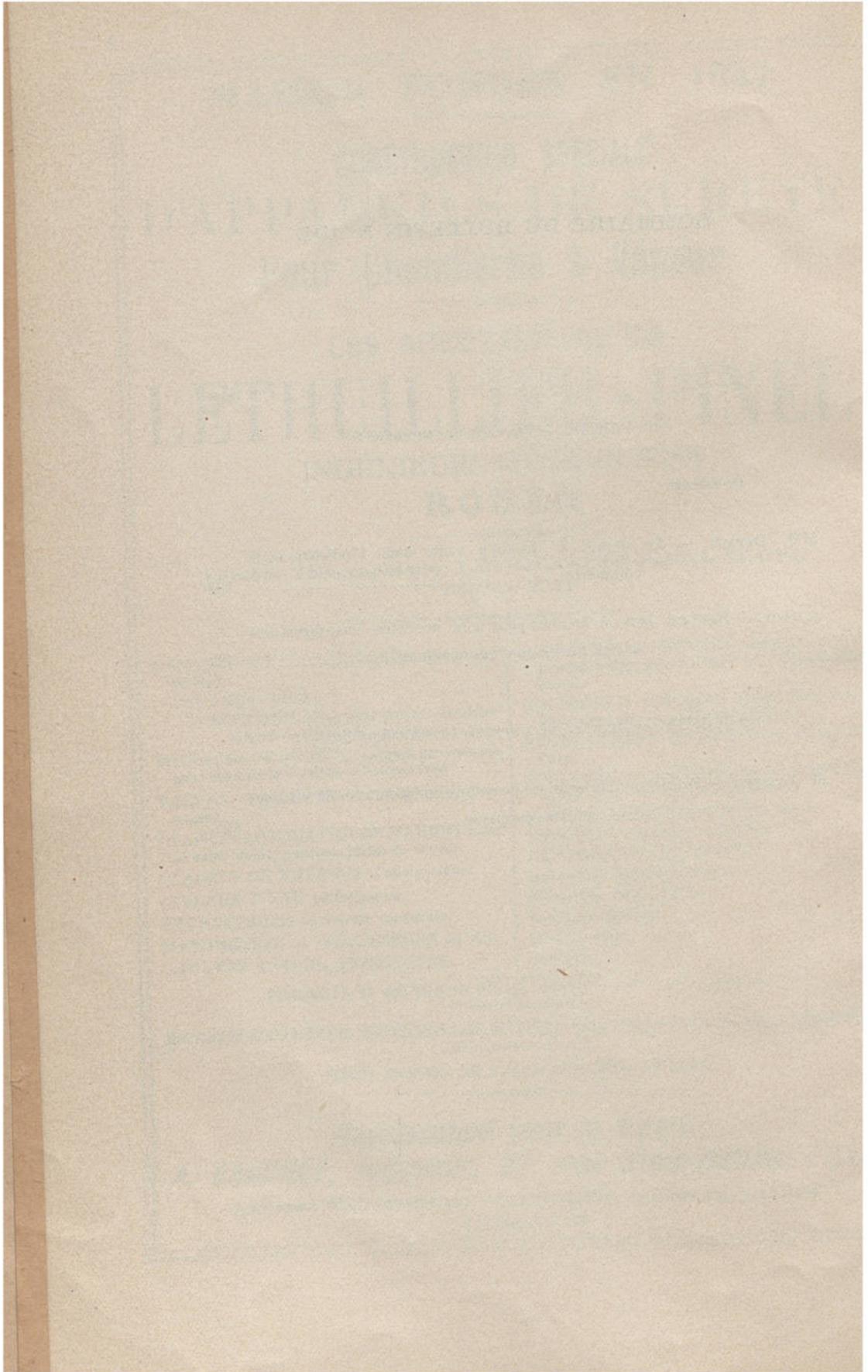
1^{re} PARTIE. — TRAVAUX DES MEMBRES :

In-extenso :

- MM. DEVAUX. — Le contrat de location-vente dans l'industrie et le commerce..... 423
- JUILLOT. — Nouveau banc à broches pour laine ou coton avec formation de bobines en couches coniques 433

2^e PARTIE. — MÉMOIRE RÉCOMPENSÉ AU CONCOURS DE 1912 :

- M. VASSEUR. — Fabrication du cyanure de sodium en partant de la vinasse comme matière première..... 445
-



SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France

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

BULLETIN MENSUEL

N° 494

—
41^e ANNÉE. — JUILLET 1913.
—

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX DES MEMBRES

LE CONTRAT

DE

LOCATION-VENTE

DANS L'INDUSTRIE ET LE COMMERCE

Par M. AUGUSTE DEVAUX,

Avocat, Docteur en Droit,

Professeur à l'École Supérieure de Commerce.

La validité du contrat de location-vente, qui n'est qu'une forme ingénieuse de la vente à tempérament, soulève depuis de nombreuses années de vives controverses et, malgré les très nombreuses décisions des tribunaux rendues à son sujet, l'accord est loin de régner entre les jurisconsultes.

Un arrêt relativement récent de la chambre criminelle de la Cour de Cassation a ouvert à nouveau le débat et c'est pourquoi nous croyons utile, au point de vue industriel et commercial, de préciser l'état actuel de la question et de dégager des discussions auxquelles elle a donné lieu des principes essentiels qui pourront aider ceux qui veulent user de ce mode de vente.

La vente dite « à tempérament » est suffisamment connue de tous pour que nous n'ayons ni à la définir, ni à montrer dans quelle mesure elle facilite les opérations commerciales.

Néanmoins elle expose le vendeur à d'assez grands périls, car, entre l'époque de la livraison et le moment, toujours éloigné, où l'acheteur s'est acquitté intégralement de sa dette, des événements, toujours possibles, peuvent priver le vendeur du droit, soit de se faire restituer la chose, soit de se faire payer le prix. L'acheteur, en effet, devenu propriétaire et possesseur de l'objet de la vente, peut en faire tel usage qu'il lui plaît, il peut le vendre à son tour et toucher le prix de vente à son profit, même si le vendeur à tempérament n'a pas été payé. D'autre part si l'acheteur à tempérament tombe en faillite ou en liquidation judiciaire avant d'avoir acquitté sa dette, l'objet vendu n'en est pas moins compris dans l'actif de la faillite et le vendeur perd son privilège ainsi que le veut l'article 576 du Code de Commerce. Il subit la loi de la faillite et ne reçoit qu'une partie plus ou moins élevée de sa créance.

Ce simple aperçu permet de constater les risques sérieux que court la créance du vendeur. Ces dangers sont d'autant plus à craindre que ceux qui achètent à tempérament sont généralement des gens peu fortunés, qui n'ont pas les ressources nécessaires pour acquitter en une fois la valeur de l'achat qu'ils ont fait.

La pratique a imaginé divers moyens de consolider les droits de ce vendeur et de le mettre à l'abri de l'insolvabilité de l'acheteur. Le contrat de location-vente est l'un de ces procédés.

M. Garçon, dans son code pénal annoté (article 408, N^o 244), explique le mécanisme de ce contrat de la façon suivante : .. Le client est censé louer l'objet qui lui est remis, et il verse les

mensualités à titre de loyer ; mais il est convenu qu'il deviendra propriétaire de ces objets lorsque, par ces versements successifs, il aura payé une somme équivalente au prix de vente, fixé par le contrat ».

Donc l'opération apparaît sous des caractères différents suivant les époques ; au début et jusqu'au complet paiement des versements partiels il n'y a qu'un louage qui laisse au bailleur la propriété de sa chose et qui n'accorde au locataire qu'une possession précaire. Dans la seconde période, le prix convenu étant payé, la mutation de propriété s'opère et l'acheteur devient le seul propriétaire de la chose vendue.

Les conséquences juridiques qui découlent d'un pareil contrat sont faciles à concevoir.

Durant la première période, au cours de laquelle le vendeur n'est pas encore payé de sa chose, ce dernier aura des garanties très fortes contre l'insolvabilité de son acheteur ; la chose ayant formé l'objet du contrat restera sa propriété et il aura sur elle le droit le plus complet qui existe. Si sa créance est en péril il reprendra sa chose purement et simplement et n'aura même pas à restituer les acomptes reçus. Le locataire ne pourra ni détourner ni vendre l'objet sans s'exposer aux pénalités qui répriment l'abus de confiance, car c'est un délit de cette nature que le locataire commet en détournant à son profit l'objet du bail. En outre si ce bailleur prend les précautions nécessaires, ledit objet ne pourra être compris dans les biens grevés de privilèges généraux, tel le privilège du bailleur de l'immeuble où cette chose a été placée. Enfin si le débiteur tombe en faillite, le bailleur pourra revendiquer sa chose à l'encontre de la faillite ; il échappera ainsi aux rigueurs des textes qui dépouillent le vendeur de meubles de son privilège et en font un créancier pur et simple lorsque l'acheteur tombe en faillite après la prise de possession de ce qui a été vendu.

Cet aperçu sur les conséquences juridiques du contrat de location-vente en font apparaître l'utilité et les avantages.

Le contrat de location-vente peut, pratiquement, jouer un rôle très utile. Il renforce la situation de ceux dont le commerce consiste

à vendre à crédit et qui ne trouvent que par ce moyen des débouchés commerciaux qui leur feraient défaut sans cela. Dans le commerce de meubles, des machines servant au travail à domicile, des objets de précision, etc..., on vend de plus en plus à crédit et l'acheteur s'acquitte de son prix par petites fractions. On voit même des installations d'usines et des ventes de machines-outils qui sont payées à tempérament.

Ceux qui pratiquent cette vente, courent de très gros risques, les crédits qu'il font sont considérables et s'ils ne peuvent s'assurer par un moyen quelconque plus de droits que n'en possède le vendeur ordinaire il sont menacés de ruine.

D'autre part, il est de l'intérêt de beaucoup d'acheteurs de favoriser ce contrat. C'est le cas notamment de tous ceux qui n'ont qu'une solvabilité médiocre ou inexistante. S'ils doivent payer comptant, l'achat ne leur est pas possible ; et si le vendeur ne peut avoir des garanties de paiement exceptionnelles il refusera le crédit demandé.

Le contrat de location-vente contribue donc à donner le crédit à ceux qui n'en ont pas et à ce point de vue il présente une utilité d'ordre général incontestable. Il est désirable en effet que le petit artisan actif et honnête puisse acquérir un outillage qui lui permettra d'installer une industrie modeste ; il est désirable aussi que la couturière, la dactylographe puissent posséder les machines qui les aideront à vivre. Seules des conditions de paiement très douces leur permettront ces acquisitions.

Mais ces résultats heureux du contrat que nous étudions ont pour contre-partie des inconvénients et des inégalités qui ne sont pas négligeables.

C'est qu'en effet le contrat de location-vente rompt l'égalité entre les créanciers d'un même débiteur. N'y a-t-il pas injustice à accorder à un créancier plus rusé que les autres une situation privilégiée qui nuira à ses co-intéressés en retirant de l'actif du débiteur des éléments de crédit sur lesquels tous les créanciers étaient en droit de compter ?

La possession précaire dont jouit l'acheteur ne va-t-elle pas tromper les autres créanciers qui ont pu supposer que leur débiteur avait une solvabilité établie par la possession d'un matériel et d'un outillage qui, en réalité, étaient la propriété d'un autre ?

Et l'on pourra se demander aussi pourquoi l'on accorderait à un vendeur plus habile la ressource de faire condamner pour abus de confiance l'acheteur qui s'est approprié l'objet vendu alors que le vendeur ordinaire est privé de ce droit ?

Telles sont les deux thèses que le contrat qui nous occupe met en opposition.

Il n'est pas surprenant, dans ces conditions, que les tribunaux aient hésité à se prononcer et se soient ralliés à des systèmes différents et opposés.

La question du contrat de location-vente n'a été soulevée le plus souvent qu'à l'occasion de poursuites en abus de confiance contre le locataire-acheteur ou à l'occasion de la faillite de celui-ci.

Tous les arrêts sont unanimes à dire que le juge n'est pas lié par la qualification donnée par les parties à l'acte ; qu'il a le pouvoir de rechercher et de définir la nature de cet acte d'après le caractère des engagements pris et de dire, par exemple, qu'un contrat qualifié bail n'est en réalité qu'une vente parce qu'il opère translation de propriété.

Ce n'est d'ailleurs là que l'application d'un principe de droit civil d'après lequel on doit, dans les conventions, « rechercher quelle a été la commune intention des parties contractantes plutôt que s'arrêter au sens littéral des termes ». Mais ceci étant admis, la nature du contrat de location-vente n'est pas pour cela résolue, surtout lorsqu'il apparaît nettement que les parties ont voulu que, durant une première période, le contrat ait les effets du louage auquel une vente serait substituée plus tard.

Dans une première opinion l'on décide que l'accord intervenu sur le prix de vente et les paiements faits pour amortir ce prix ne peuvent enlever à la convention son caractère de bail s'il apparaît que les parties ont eu l'intention de faire un pareil contrat.

C'est ce qu'a décidé la chambre criminelle de la Cour de Cassation, le 19 juin 1903, dans un arrêt rendu à l'occasion d'une poursuite en abus de confiance.

Il s'agissait en l'espèce d'une location-vente d'un piano. Les parties avaient donné à leur acte la forme d'un contrat de louage, d'une durée de 36 mois. Il était résiliable au gré des deux parties ; le locataire devait acquitter des mensualités qui représentaient pour une partie le prix du loyer et pour une autre partie l'amortissement du prix du piano. A la fin du bail si le locataire avait régulièrement payé toutes les échéances, il devenait de plein droit propriétaire du piano. Le locataire ayant cessé de remplir ses obligations et ayant en outre vendu le piano à son profit fut traduit devant les juges correctionnels pour abus de confiance.

La Cour d'appel de Paris jugea le 3 avril 1903 que, sous la dénomination d'un contrat de bail les parties n'avaient fait dans cette espèce qu'une vente à crédit ou à tempérament et que les arrérages mensuels versés au titre apparent de loyers n'étaient autre chose que les acomptes échelonnés du prix de vente. Il y avait donc une vente ferme affectée d'une condition résolutoire au cas de non paiement des acomptes. En conséquence le délit d'abus de confiance n'existait pas disait la Cour.

Cet arrêt fut déféré à la Cour suprême qui adopta une conclusion diamétralement opposée. Elle déclara que la façon dont les parties avaient réglé leurs rapports n'était pas incompatible avec la notion d'un louage avec promesse de vente ; qu'il fallait donc s'en tenir à la qualification adoptée par les intéressés eux-mêmes. Le contrat de bail étant ainsi reconnu valide, le locataire, dit la Cour de Cassation avait bien commis le délit d'abus de confiance qui lui était reproché.

Un certain nombre d'arrêts donnent encore la même solution, invoquant parfois des motifs un peu différents.

Un arrêt de la Chambre des requêtes de la Cour de Cassation du 29 janvier 1902, rendu dans une contestation relative à une faillite, admit la validité de la clause de location et, par voie de conséquence, autorisa le propriétaire à reprendre les machines louées, à l'encontre

de la masse créancière. Il faut reconnaître toutefois que les circonstances de fait relevées dans cette espèce étaient très propices à une location. Le bailleur assurait lui-même les objets loués contre les risques d'incendie ; le locataire jouissait d'une faculté de résiliation et enfin, après paiement des loyers la vente ne devenait parfaite que par le paiement d'une soulte assez élevée.

C'est encore dans le même sens, et à propos d'une revendication de matériel à l'encontre d'une faillite que se décide la Cour de Bourges dans un arrêt du 17 février 1902.

Le 26 janvier 1904, la Cour d'Orléans avait à se prononcer comme Cour de renvoi sur le litige qui avait été jugé par la Cour de Paris, le 3 avril 1903 et le 19 juin de la même année par la chambre criminelle de la Cour de Cassation et dont il est parlé plus haut. Elle déclara qu'il y avait eu vente sous la condition suspensive du paiement complet des arrérages, et que, jusqu'à la réalisation complète de la condition, le locataire qui avait reçu le piano n'était pas propriétaire, il avait donc commis un abus de confiance en le détournant à son profit.

Bien que l'arrêt de la Cour d'Orléans aboutisse au même résultat que celui de la Cour de Cassation, il faut remarquer cependant que des motifs différents inspirent ces deux décisions.

Pour la Cour Suprême le contrat relatif au piano était un bail avec promesse de vente, pour la Cour d'Orléans il y avait eu vente sous condition suspensive et jusqu'à la réalisation de la condition, c'était un contrat de louage qui liait les parties.

Il est assez piquant de remarquer que les trois juridictions qui ont apprécié ce même contrat ont adopté chacune une thèse différente.

Des arrêts non moins nombreux ont posé, qu'en principe et que bien que déguisées sous la forme d'un louage, les conventions que nous étudions n'en sont pas moins des ventes à tempérament ; il y a, dit-on, accord sur la chose et sur le prix qui est la condition suffisante pour qu'il y ait vente. Il importe peu dit-on que l'on déguise le contrat de vente sous la forme d'un louage ; les arrérages payés ne sont en réalité que les acomptes échelonnés du prix.

Dans ces conditions la propriété de l'objet vendu passe immédiatement à l'acheteur qui peut en faire tel usage qu'il plait.

Ainsi décide cette jurisprudence à laquelle le tribunal de Lille, notamment, s'est rallié depuis longtemps.

Dans deux arrêts récents (13 juillet 1911 et 15 mars 1912) qui viennent d'être publiés, la chambre criminelle de la Cour de Cassation a eu à se prononcer à nouveau sur les caractères du contrat location-vente. Il s'agissait alors d'une opération relative à une automobile. Par opposition à ce qu'elle avait décidé en 1903, elle fait prédominer les caractères de la vente et décide que l'acheteur qui a vendu l'automobile qu'il ne détenait qu'à titre précaire — la vente ne devant être réalisée qu'après acquittement de tous les arrérages — n'a pas commis le délit d'abus de confiance.

Ce revirement de la Cour Suprême, qui pourrait surprendre, est plus apparent que réel. Toutes les circonstances de fait de la dernière espèce concouraient à faire admettre l'existence d'une vente. Il résultait des termes mêmes de la convention que l'automobile remise était non pas louée, mais vendue moyennant un prix divisé en mensualités ; seulement on avait stipulé que « la vente ne serait parfaite qu'après paiement de la dernière fraction du prix ». Cette condition, dit la Cour, était impuissante à effacer le caractère originaire de la convention qui restait une vente. Donc la solution des derniers arrêts ne contredit pas celle de l'arrêt de 1903.

Quelles sont les conclusions pratiques que l'on peut tirer de cet exposé ?

Il faut reconnaître tout d'abord que le contrat de location-vente offre des avantages économiques en favorisant des opérations commerciales qui n'auraient pas lieu sans cela. Sans doute il rompt l'égalité entre créanciers d'un même débiteur et crée un régime de faveur au profit de quelques-uns ; mais, les autres créanciers peuvent-ils s'en plaindre, puisque dans la plupart des cas l'élément d'actif qui échappe à leurs poursuites ne serait pas entré dans le patrimoine du débiteur si le contrat de location-vente n'avait permis au vendeur de s'assurer contre des risques trop certains d'insolvabilité ?

Malgré toutes les controverses et les décisions divergentes il reste admis que la Cour de Cassation, lorsque certaines conditions sont réunies, valide de pareilles conventions. La question de fait influera toujours beaucoup sur la solution et c'est pourquoi les règles à observer ne peuvent être résumées en formules absolues. C'est la recherche de l'intention des parties contractantes qui restera le critérium susceptible de faire découvrir la solution.

Il appartient donc surtout aux parties de diriger prudemment leurs intérêts. Si elles veulent que leur contrat soit un bail elles devront le dire clairement et n'admettre aucune conséquence qui ne cadre avec les caractères juridiques de louage. Elles devront s'abstenir par exemple de faire signer au locataire des traites pour le paiement des arrérages et surtout éviter de « causer » les traites « valeur en marchandises ». Cette manière de procéder est en effet exclusive de toute idée de bail. Il faudra stipuler nettement que l'objet loué restera la propriété du bailleur ; que le bail sera résilié pour toutes les causes prévues par la loi et notamment pour défaut de paiement des loyers et que le bailleur pourra alors reprendre sa chose purement et simplement. Le bailleur fera bien d'assurer l'objet loué contre les risques d'incendie ou d'imposer à son locataire l'obligation de faire une assurance de cette nature.

On conviendra enfin d'une promesse de vente unilatérale au profit de l'acheteur au cas seulement où il se sera acquitté intégralement des paiements convenus. Le plus souvent les parties conviennent que le locataire deviendra de plein droit propriétaire, dès que tous les versements auront été effectués. Cette manière de procéder n'est pas exempte de risques car on pourra soutenir que c'est la vente qui a été la cause juridique du contrat et que cette vente étant conclue en réalité sous une condition résolutoire, elle seule doit produire effet à l'exclusion du louage. C'est pourquoi je préconise l'usage de la promesse unilatérale de vente dont le locataire pourra profiter pendant un certain délai qui suivra le dernier versement ; mais il sera indispensable qu'en manifestant cette volonté d'acheter, le locataire s'engage à payer une soulte, plus ou moins élevée, dont il

pourra s'acquitter par versements partiels. Il sera convenu que cette soulte représente le prix de la chose.

Sans doute cette façon de pratiquer aura quelques inconvénients pour le vendeur, car dès l'instant où le locataire aura usé de la faculté de devenir propriétaire, le vendeur perdra sa situation privilégiée, mais à mon sens c'est là un sacrifice qu'il devra consentir s'il veut défendre efficacement la partie la plus importante de son gage.

D'ailleurs le danger que je signale pourra être très minime si la soulte restant à payer est peu élevée et surtout si l'on peut exiger que le paiement soit fait comptant.

On peut, du reste, pratiquement, imaginer d'autres moyens aussi efficaces en faisant, dès le début, verser par fractions un cautionnement qui servira plus tard à payer le prix de la soulte.

L'utilité commerciale du contrat qui vient d'être analysé est incontestable, bien rares sont ceux qui, en se plaçant au seul point de vue des intérêts généraux du commerce et de l'industrie, lui adressent des critiques. Il est donc désirable que ceux qui sont dans l'obligation d'y avoir recours puissent assurer efficacement le maintien de leurs droits.

NOUVEAU BANC A BROCHES

POUR LAINE OU COTON

avec formation de bobines en couches coniques

Par M. JUILLOT.

Au début de l'année, l'un des grands établissements de construction pour les machines textiles, prenait un brevet pour un dispositif spécial par lequel on arrivait à faire sur les bancs à broches des bobines à renvidage conique, fig. V, analogues aux bobines des métiers à filer, fig. II, mais conservant néanmoins leur forme extérieure cylindro-tronconique, fig. V.

Toutefois, avant d'aller plus loin dans l'étude que nous nous proposons de faire, il serait bon de bien définir le banc à broches.

Cette machine a pour but :

1^o *D'étirer* entre plusieurs paires de cylindres et de *doubler* les rubans ou mèches venant de l'étirage ou des différents passages de bancs ;

2^o De donner à cette mèche sortante une *torsion* convenable pour la rendre plus consistante, eu égard à son degré de finesse. Cette torsion est obtenue en faisant passer la mèche étirée dans une ailette montée sur une broche qui est douée d'un mouvement continu ;

3^o De recueillir cette mèche sous une forme transportable, c'est-à-dire en bobines renvidées sur tubes de bois. On obtient ce *renvidage* par la combinaison d'un mouvement différentiel et de deux cônes qui donnent les mouvements variables au chariot et à la bobine (quelquefois à l'ailette, suivant le mode adopté).

Les bancs à broches terminent la série des opérations de la préparation.

Nous voyons, d'après cette définition, que le renvidage joue un rôle très important dans ces machines, puisqu'il nécessite des mouvements assez compliqués.

Or, en filature, on n'admet que 2 systèmes de renvidages :

1^o Le renvidage *cylindrique* appliqué aux banes à broches ordinaires. Dans ce cas, la bobine est faite sur un tube cylindrique appelé, dans la région, « Bobinot » ; les couches qui la composent sont par conséquent, toutes, cylindriques et parallèles ; de plus, le diamètre de la bobine augmente à chaque course, tandis que sa hauteur diminue pour former le double cône des extrémités. Il résulte de ces deux considérations qu'il faudra transmettre à l'organe qui renvide :

1^o Une série de mouvements de rotation, tels que son nombre de tours varie en raison inverse des diamètres successifs de la bobine, suivant la formule $\frac{n}{n'} = \frac{d'}{d}$ que nous déterminerons plus loin ;

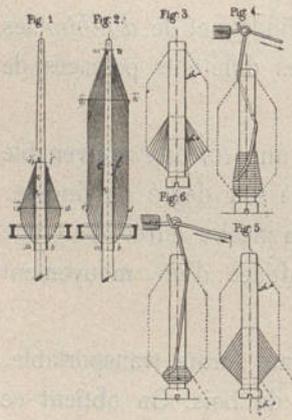
2^o Un mouvement de translation dont la vitesse diminue aussi d'une couche à l'autre et varie dans le même rapport, c'est-à-dire inversement

$$\frac{v}{v'} = \frac{d'}{d}.$$

Le II^e mode de renvidage employé en filature est le renvidage *côanique* appliqué aux continus et aux self-actings. Les bobines de ce genre sont ordinairement composées de deux parties :

1^o D'un noyau *a, c, e, f, d, b*, fig. I et II, que l'on appelle aussi fond ou cul de la bobine ;

2^o D'un corps formé de couches côaniques *e, c, g, m, u, h, d, f*, fig. II, qui sont, entre elles, sensiblement parallèles.



Parmi les nombreuses lois que l'on peut tirer de ces dernières considérations, nous énoncerons seulement les 3 suivantes qui ont plutôt trait à notre étude :

1^o Pour le noyau : les diamètres moyens des couches vont en augmentant et les bases sont plus fournies que les sommets ;

2^o L'angle d'inclinaison (α) que forment ces couches avec l'axe de la bobine est d'abord très faible (voir fig. I et III) et va en augmentant jusqu'à (α') (même fig.) ; en d'autres termes : les formes des couches successives du noyau se rapprochent de plus en plus de la forme de la couche conique du corps ;

3^o Enfin, la bobine entière se dévidera, sans rotation, par un point situé dans le prolongement de son axe.

Ces principes posés, je passe à la description des particularités du nouveau banc.

D'abord, la formation du fond ou noyau de la bobine a ceci de spécial que l'angle (α) dont nous venons de parler, est constant pendant la formation complète de la bobine (voir fig. V). Pour obtenir ce résultat, la première couche du fond est très courte et très fournie, de sorte que la deuxième couche prend de suite l'inclinaison voulue (fig. VI).

Donc, contrairement aux procédés de renvidage des métiers à filer, les couches successives du noyau sont parallèles entre elles, comme celles du corps de la bobine ; leur hauteur augmente d'une même quantité, de sorte que la marche des sommets reste toujours constante, tandis que les bases s'allongent jusqu'à la complète formation du cône inférieur sans toutefois changer le parallélisme des couches.

Il est évident que le nouveau banc peut se construire avec renvidage par bobine ou avec renvidage par ailette. On préfère généralement le premier (fig. ci-contre) avec vitesse de (b) plus grande que (a), et ces deux organes tournant dans le sens des aiguilles d'une montre. Dans ce cas, la bobine et l'ailette feront,

dans l'unité de temps, un nombre de tours tels, que la différence de leurs vitesses devra être égale à la longueur de mèche délivrée. Or, pour renvider cette longueur toujours constante, il faudra, dans le cas qui nous intéresse, que la vitesse de la bobine diminue à chaque augmentation de diamètre.

Ceci nous amène à déterminer théoriquement les lois de renvidage de ce nouveau banc.

Loi des rotations effectives.

Nous appellerons « rotation effective » le nombre de tours de spires ou parties de spires renvidés dans une unité de temps quelconque ; c'est, en d'autres termes, la longueur de mèche renvidée.

Soit e le nombre de tours de spires renvidés ;

— a le nombre de tours de l'ailette ;

— b le nombre de tours de la bobine ;

— d le diamètre de la bobine à un endroit quelconque d'une couche.

L'on aura pour le genre de renvidage que nous décrivons :

$$e = b - a$$

Si nous considérons maintenant la longueur de mèche l fournie par le cannelé, nous aurons :

$$e = \frac{l}{\pi d}$$

D'où

$$b - a = \frac{l}{\pi d}$$

Dans cette égalité l est constante pour l'unité de temps adoptée.

Quant au diamètre d il passe pendant chaque couche de la plus petite valeur à la plus grande : il augmente ; donc le résultat de $\frac{l}{\pi}$ diminue. Par suite $(b - a)$ doit aussi diminuer, mais comme a est constant, b seul variera et diminuera de vitesse.

Rapport de ces rotations effectives :

Nous savons que :

$$e = \frac{l}{\pi d}$$

Or :

$$e' = \frac{l}{\pi d'}$$

d'où :

$$\frac{e}{e'} = \frac{\frac{l}{\pi d}}{\frac{l}{\pi d'}} = \frac{d'}{d}$$

Donc :

$$\frac{e}{e'} = \frac{d'}{d}$$

Les rotations effectives sont inversement proportionnelles aux diamètres croissants d'une couche.

Loi de translation du chariot.

Soit δ le diamètre de la mèche ;

— t le temps nécessaire pour un tour ;

— v la vitesse de translation du chariot pour un diamètre d pris en un point quelconque de la course ; il faudra une montée δ pour chaque tour renvidé, d'où :

$$\delta = v t.$$

Pour un autre diamètre, on aura :

$$\delta = v' t$$

d'où

$$v t = v' t'$$

et

$$\frac{v}{v'} = \frac{t'}{t}$$

c'est-à-dire que : *la vitesse de translation du chariot est inversement proportionnelle au temps employé pour enrouler une spire.*

Pour enrouler e spires de n'importe quel diamètre, on aura :

$$e t = 60$$

$$e' t' = 60$$

$$e t = e' t'$$

d'où :

$$\left(\frac{e}{e'} = \frac{t'}{t} \right)$$

Donc, *les temps sont inversement proportionnels aux rotations effectives.*

D'autre part :

$$\frac{v}{v'} = \frac{e}{e'}$$

La vitesse du chariot est proportionnelle aux rotations effectives.

Enfin :

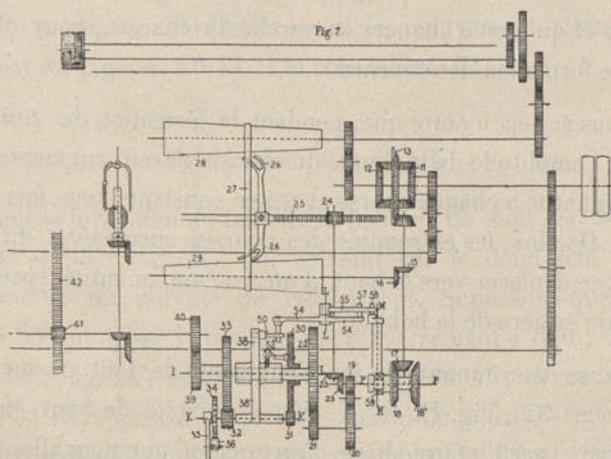
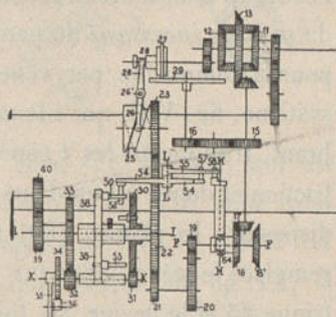
$$\frac{v}{v'} = \frac{d'}{d}$$

La vitesse du chariot est inversement proportionnelle aux diamètres croissants des couches.

Donc, dans le nouveau banc, la vitesse de la bobine variera,

pendant la durée de chaque course du chariot, c'est-à-dire *constamment* et la vitesse de ce dernier variera de même. Pour arriver à ce résultat, l'inventeur se sert : ou bien d'une paire de cônes et d'un mouvement différentiel, comme dans les anciens bancs ; ou bien de 2 plateaux à friction, fig. VIII, avec le même mouvement différentiel.

Nous avons vu, d'autre part, que la formation complète des couches de la bobine se fait sous le même angle (α) ; donc, toutes les couches superposées étant établies sous un angle toujours constant, nous sommes amenés à conclure qu'il y a proportionnalité entre les déplacements de la courroie des cônes et les accroissements du diamètre renvidé ; par conséquent, entre ceux-ci et les courses du chariot (voir notre loi de translation), il en résulte que le déplacement de la courroie des cônes pourra se faire par le chariot lui-même ou



réciroquement et les 2 mouvements pourront être reliés par des engrenages, c'est ce que vous voyez dans la fig. VII. En effet,

L'arbre (FF) des roues jumelles (18/18') est directement commandé par le cône du bas (N° 29), par les pignons (16, 15/17/18 et 18') et transmet son mouvement par l'intermédiaire des roues 19/20-21/22-32/33-39/40-41 à la crémaillère du chariot; donc au chariot lui-même, tandis que d'autre part l'arbre F est relié à la crémaillère de la courroie des cônes par les pignons 23/23 et 24. A chaque course du chariot, cette courroie parcourra une distance beaucoup plus considérable que dans les bancs ordinaires, par suite du passage *incessant* du petit au grand diamètre de la bobine. Voilà pour la commande par cônes. Mais l'inventeur propose un autre système, fig. VIII, qui a le mérite d'être ingénieux et peu encombrant. Il supprime les 2 cônes; il les remplace par deux plateaux de friction et donne à l'un d'eux (27) un déplacement axial. Dans ce dispositif, le plateau (29) remplace le cône (29), le disque 27 remplace le cône supérieur et en supprime la courroie. L'excentrique 25 et le levier 26 tiennent lieu de crémaillère, et le tout fonctionne d'une manière analogue.

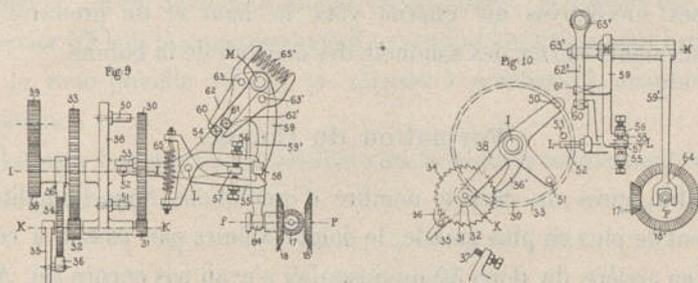
Le mécanisme le plus important et le plus ingénieux de ce nouveau banc à broches est celui qui remplace la « bascule » des machines connues et qui sert à changer la marche du chariot, pour obtenir la nouvelle formation des couches :

Je vous ai déjà montré que, pendant la formation du *fond* de la bobine, l'amplitude de la course du chariot devait augmenter d'une même quantité à chaque course et rester constante une fois le fond achevé. De plus, les extrémités des courses successives du chariot devront se déplacer vers le haut d'une même quantité, pendant la formation entière de la bobine.

La cause déterminante du fonctionnement de tout ce mécanisme est le doigt (52), fig. IX et X. Est-il sollicité de haut en bas, il provoquera, par l'intermédiaire d'un appareil que nous allons décrire et par une série de leviers, le dégrèvement brusque de l'une des roues jumelles (18) et l'engrènement de l'autre 18'. Est-il ramené de bas en haut, c'est l'engrènement invers qui se produit. Comme

vous le savez, chaque engrenement renverse la marche du chariot.

Mais avant d'aller plus loin, notons fig. IX et X que le bras (38)



qui porte les tourillons (50 et 51) et la roue (22, fig VII) qui est reliée au mouvement de rotation de l'arbre (F), fig. VII, sont calés sur l'arbre I. D'autre part (fig. IX) le pignon (31) et le rochet 34 sont calés sur l'arbre K. d'où il résulte que le bras 38, fig. IX, la roue 22, fig. VII et la roue (30) fig. IX, se meuvent comme une seule pièce autour de leur axe II auquel ils communiquent ainsi leur mouvement alternatif de rotation. Sur l'axe K, fig. IX, est calé le pignon 32 qui engrène avec le pignon double 33/38 fou sur l'arbre I; ce pignon double transmet le mouvement alternatif au chariot par les pignons 40/44 et la crémaillère 42.

Formation du Fond.

Pendant la formation du fond de la bobine, ce sont les 2 tourillons (51 et 53), fig. X, qui agissent sur le doigt fixe (52) et occasionne la réversibilité du mouvement. Supposons que c'est le tourillon 53 qui agisse le premier; le renversement a lieu; la roue jumelle 18', fig. IX, engrène avec le pignon 17. A ce moment (fig. X), 51 se rapproche de plus en plus du doigt fixe (52); le petit levier porte cliquet (35) vient buter sur la vis fixe 37 et, par suite, le rochet 34 tourne, dans le sens de la flèche, d'une quantité déterminée, par exemple: d'une dent, et transmet ce petit mouvement à la roue 30. Cela a pour effet: 1° D'éloigner à chaque

course le doigt (53) du doigt fixe (52) et d'augmenter aussi chaque fois d'une même quantité l'amplitude de la course du chariot, pendant toute la durée de la formation du fond ; 2^o De déplacer les courses successives du chariot vers le haut et de produire les déplacements *égaux* des sommets des couches de la bobine.

Formation du Corps.

Enfin, après un certain nombre d'oscillations dont l'amplitude devient de plus en plus grande, le doigt 53 finira par passer à côté, puis en arrière du doigt 50 qui jusqu'ici n'avait pas encore agi. A ce moment le fond de la bobine est terminé et il n'y aura plus que les tourillons 51 et 50 qui agiront. Ces 2 tourillons étant placés à distance fixe l'un de l'autre, l'amplitude des courses du chariot restera constante et les couches de la bobine auront maintenant une hauteur constante.

Il nous reste à étudier le fonctionnement du système de débrayage qui produit le renversement du mouvement du chariot ; en d'autres termes, le mouvement de « monte et baisse ».

Nous avons vu que le changement de marche du chariot est produit par une butée contre le doigt (52).

Exposé. — Ce doigt est fixé à l'extrémité d'un levier terminé en fourche et oscillant autour de l'axe L, fig. IX. Sur ce même axe sont montés, également fous, 2 leviers en forme de pince ; ils servent de cliquets et sont pressés constamment sur le taquet 58 qui est fixé lui-même sur le bras 59. Ce bras est coudé et porte à son autre extrémité un 2^e taquet 61 et 2 petits leviers 62 et 62' aussi en forme de pince ; ils sont fous sur leurs tourillons et maintenus par un ressort contre leur taquet 61. Le bras 59 fait corps avec le levier de débrayage 59' (fig. X).

Fonctionnement.

Supposons que le tourillon 52 soit sollicité vers le bas (fig. IX), le taquet 60 écartera le levier fou 62, bandera le ressort de compres-

sion du dessus (65) et donera au levier 59 une tendance à venir dans le même sens ; mais ce levier ne pourra fonctionner que lorsque le cliquet 56 aura été soulevé par le mouvement ascensionnel du taquet 57 ; à ce moment le taquet 58 est libéré ; le ressort 65 agit, le levier 59 suit le mouvement et il se produit l'engrènement brusque de la roue jumelle 48' et le cliquet à crochet 55 maintient la position.

Lorsque le doigt 52 est sollicité vers le haut, le mouvement se fait en sens inverse.

AVANTAGES.

Ce nouveau système de bancs a deux grands avantages :

1^o Par suite de la formation spéciale de la bobine en couches coniques, fig. V, avec les angles α égaux, la mèche se dévidera sans frotter sur le tube et se cassera moins que dans les bobines de métiers à filer et que dans la figure IV, surtout si l'on a affaire à une mèche duveteuse et peu tordue ;

2^o Mais le principal avantage réside dans le dévidage de ces bobines aux machines suivantes : elles seront fixes puisqu'elles se dévideront par la pointe ; on pourra donc donner beaucoup moins de torsion à la mèche, puisqu'elle n'aura plus à entraîner le bobinot, et par conséquent, avec cette torsion réduite, l'on aura une plus grande production.

Parallèle entre le nouveau banc et le continu. — Tels sont les avantages de ce nouveau banc.

Que si nous considérons ce qui vient d'être décrit dans cette étude, et si, d'autre part, nous nous reportons à la définition générale du commencement, nous sommes frappés des points de ressemblance entre ce nouveau banc et le continu à filer. Celui-ci toutefois possède un organe très ingénieux que l'on ne rencontre pas dans le premier et qui lui donne un caractère original et bien particulier : je veux parler du curseur. Cependant, s'il est permis de faire quelque

comparaison entre ces 2 machines et les marquer par les qualités qui leur sont communes, ou spéciales, nous pourrions dire :

Le nouveau banc étire les mèches qui lui sont confiées ;

Le continu (est-il besoin de le dire ?) donne les mêmes résultats.

Celui-là produit la torsion avec l'ailette ;

Celui-ci la réalise par le curseur.

Il y a dans le premier un renvidage, soit par la bobine, soit par l'ailette ; mais plus généralement par la bobine.

Il y a dans le second : renvidage par bobine, car le curseur va moins vite que celle-ci et la rotation effective sera :

$$e = b - c$$

$$\text{d'où } c = b - e \text{ etc....}$$

Ne vous semble-t-il pas que je vous fais de nouveau la théorie du commencement ?

L'un a un chariot commandé par engrenages, crémaillères et même excentriques (fig. VIII) ;

L'autre à un chariot commandé par engrenages excentriques et leviers.

Si nous considérons les avantages du continu : augmentation de production, régularité du fil, diminution des frais de main-d'œuvre, etc., vous appliquez de vous-mêmes ces mêmes avantages au banc à broches.

Enfin, le Banc, disions-nous au début de cette étude, est la dernière machine de la préparation ; mais le continu ? qu'est-ce autre chose qu'un banc à broches qui permet de donner une plus grande torsion ; de sorte que l'on se demande si, dans un avenir plus ou moins éloigné, l'on n'aura pas supprimé les bancs et si l'on ne les aura pas remplacés par des séries de continus que l'on dénommera : continu du 1^{er} degré pour le banc en gros ; du 2^e degré pour l'intermédiaire, etc.

Je n'ai pas parlé des défauts du nouveau banc à broches à renvidage conique, puisque cette nouvelle machine ne sera livrée aux industriels que dans quelques temps.

DEUXIÈME PARTIE

MÉMOIRE RÉCOMPENSÉ AU CONCOURS DE 1912

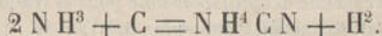
FABRICATION
DU
CYANURE DE SODIUM
EN PARTANT DE LA VINASSE
COMME MATIÈRE PREMIÈRE

Par M. A. VASSEUR

Des différents procédés employés jusqu'à ce jour
dans la fabrication du cyanogène.

On a remarqué depuis très longtemps que lorsque l'on calcine une matière organique azotée, en présence d'un carbonate alcalin, et plus particulièrement du carbonate de potasse, il y a formation de cyanogène. On a également remarqué que le cyanogène prenait naissance par l'action directe de l'azote, ou de l'air atmosphérique sur un mélange de charbon et de potasse, ou encore par l'action de l'ammoniaque sur le charbon ; dans ces différents cas, le cyanogène est toujours obtenu à l'état de combinaison.

Le charbon décompose le gaz ammoniac à température élevée, et produit du cyanhydrate d'ammoniaque et de l'hydrogène d'après la réaction suivante :



La fabrication industrielle du cyanure de sodium se fait actuellement en faisant arriver de l'air atmosphérique sur un mélange de carbonate de potasse et de charbon.

Le cyanogène a été obtenu pratiquement par les procédés suivants :

1^o *Au moyen de l'Azote de l'air.* — L'azote libre s'unit directement au carbone pour produire du cyanogène, lorsqu'on le fait passer à la température du rouge, sur un mélange de charbon et de carbonate de potasse. Cette observation importante, faite par M. Désfossés, est devenue la base d'une nouvelle méthode de fabrication du ferro-cyanure de potassium. Une usine établie à Newcastle fabrique chaque jour 1.000 kilogs environ de ferro-cyanure de potassium par ce procédé.

L'air, avant d'arriver sur le mélange de charbon de bois et de carbonate de potasse, doit être porté à une température très élevée ; il traverse d'abord une couche de coke incandescent, où la plus grande partie de son oxygène se change en oxyde de carbone (1). De là, il est amené sur le mélange de charbon et de carbonate de potasse.

Le prix de revient du kilog. de ferrocyanure de potassium par ce procédé est de 1 fr. 86 à l'usine de Newcastle et chacun des appareils produit environ 50 kilogs par jour.

Dans ce procédé, la consommation du charbon est considérable et un travail économique ne peut être obtenu que dans les localités où ce combustible est à bon marché. On a remplacé les sels de potassium et la potasse par de la baryte et de la chaux qui réunissent une forte alcalinité et une grande fixité aux températures élevées.

2^o *A l'aide des matières animales.* — Ce procédé, bien connu, a le grand inconvénient de priver l'agriculture, en les détournant de la fabrication des engrais, des matières animales qu'il consomme.

L'opération s'exécute dans des cornues de fonte ou de fer à peu

(1) Ce gaz oxyde de carbone est indispensable pour la réaction sur l'ammoniaque qui donne naissance au cyanogène (voir plus loin).

près semblables à celles qui servent à préparer le gaz d'éclairage. Ces cornues s'altèrent rapidement, aussi est-on obligé d'ajouter du fer au mélange de matières mises en réaction.

Enfin, le ferrocyanure de potassium peut encore être préparé en faisant passer les gaz provenant de la calcination des os, sur un mélange de charbon, de fer et de carbonate de potasse chauffé au rouge.

Le bleu de Prusse, par exemple, a été obtenu par la calcination d'un mélange composé de sang desséché, de poils, de corne, et autres matières animales avec de la potasse dans un creuset en fer. Ce procédé laisse beaucoup à désirer, car l'ammoniaque échappe en grande partie à l'action de la potasse, du fer et du charbon. On a donc tenté sa préparation par la décomposition des produits volatils provenant de la distillation des os. Un kilog d'os a donné 0 g. 860 de bleu de Prusse.

MM. Passoz et Baissière sont parvenus à produire industriellement le cyanure, en remplaçant les matières animales par l'air atmosphérique.

3^o *Fabrication par le sulfure de carbone et le sulphydrate d'ammoniaque.* — Dans ce procédé, on mélange à froid le sulfure de carbone et le sulphydrate d'ammoniaque dans un vase clos muni d'un agitateur, on obtient facilement du sulfocarbonate de sulfure d'ammonium.

Ce sel, traité par le sulfure de potassium à la température de 100^oc. dans un vase distillatoire laisse dégager des vapeurs de sulphydrate de sulfure d'ammonium et de l'acide sulhydrique; ces vapeurs condensées et saturées d'ammoniaque sont employées pour une nouvelle opération. Le résidu est formé de sulfocyanure de potassium qui, chauffé au rouge sombre en présence du fer et soumis à une lixiviation donne une solution de ferrocyanure de potassium qui, concentrée, donne le sel cristallisé du commerce.

Le cyanogène se forme en quantité notable dans la préparation du gaz d'éclairage; aussi les résidus de cette fabrication ont-ils été

utilisés en vue de l'obtention du bleu de Prusse. Le rendement obtenu a été de 15 kilogs de bleu de Prusse par mètre cube de résidus. Ces résidus sont traités par de l'hydrate de chaux puis décomposés par le carbonate de potasse.

Enfin on a longtemps essayé la transformation de l'azote de l'ammoniaque en cyanogène ; cette opération, qui réussit très bien dans les laboratoires, ne donne que des résultats très médiocres lorsque l'on opère sur des grandes quantités. Aussi nous nous contenterons de rappeler ici le procédé au sulfure de carbone et au sulfhydrate d'ammoniaque indiqué plus haut.

Devant ces différents procédés peu pratiques et peu rémunérateurs, il paraît intéressant de rechercher un nouveau mode de production du cyanogène qui emprunterait l'azote sous une autre forme que celles indiquées ci-dessus, c'est-à-dire l'azote de l'air, l'azote des matières animales ou l'azote de l'ammoniaque ; ces trois formes de l'azote étant difficiles à se procurer à des prix relativement peu élevés. C'est pourquoi, on a pensé à utiliser comme matière première, les vinasses de distilleries, produits organiques ne possédant aucune valeur commerciale puisque la partie appelée à être utilisée était jusqu'alors complètement perdue à la calcination. L'azote de ces matières organiques qui s'y trouve en quantité relativement grande à l'état de : méthylamine ; diméthylamine ; triméthylamine, etc., etc., associé à l'oxyde de carbone qui se dégage des vinasses pendant les différentes manipulations, vont constituer le composé cherché dans cette industrie, le cyanogène. Celle-ci, pratiquée en Allemagne dans d'importantes usines, a montré la solution du problème comme possible et ouvert la voie à des essais qui pour être fructueux et rémunérateurs devront néanmoins être tentés avec beaucoup de prudence. En Allemagne, de sérieux bénéfices ont été déjà réalisés par ce procédé et cette nouvelle industrie ne saurait manquer d'intéresser les producteurs de cyanures alcalins ainsi que les distillateurs qui verraient, non sans satisfaction, leurs vinasses plus avantageusement utilisées.

THÉORIE DE LA FORMATION DU CYANOGENÈ PAR LES VINASSES.

Production de l'acide cyanhydrique au laboratoire. — La théorie de cette importante industrie peut être représentée par une petite expérience de laboratoire qui a donné de très bons résultats.

Elle consiste à faire passer un courant de gaz ammoniac sec (obtenu par la calcination de la vinasse dans une cornue), dans un tube de verre rempli de petits fragments de charbon et chauffé au rouge ; le gaz produit passe dans un flacon laveur, contenant de l'acide sulfurique dilué, chauffé à 50° c. et de là dans un récipient refroidi.

L'ammoniaque est retenu par l'acide sulfurique, tandis que l'acide cyanhydrique vient se condenser dans le récipient.

I. — ÉTUDE PRATIQUE ET THÉORIQUE DE LA MARCHE GÉNÉRALE A SUIVRE DANS LA FABRICATION DU CYANURE DE SODIUM.

1° *Travail des Vinasses.* — La vinasse de distillerie est un produit uniquement composé de sels minéraux, matières organiques azotées et eau. L'élément essentiel à envisager est l'azote, produit fondamental qui donnera naissance à l'acide cyanhydrique. Après distillation des mélasses fermentées, la composition moyenne des vinasses obtenues est la suivante (moyenne de 300 analyses faites sur des vinasses françaises pendant les années 1910 et 1914).

CONSTITUANTS DOSÉS	1 ^{er}	2 ^e	3 ^e
	ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLON
Degré Baumé.....	37.5	40.9	23.0
Carbonate de potasse.....	13.14	12.47	7.25
Carbonate de soude.....	2.96	2.63	2.18
Sulfate de potasse.....	4.78	5.16	0.60
Chlorure de potassium.....	1.46	2.36	0.53
Matières insolubles.....	1.08	3.54	0.50
Azote (org. et amm.).....	3.39	3.15	2.29
Potasse.....	11.77	»	6.45

Pendant la campagne 1910-1914, la teneur en azote des mélasses a été de 4,21 % en moyenne avec un maximum de 4,4 % et un minimum de 0,9 %.

Avant d'être soumises à la fermentation, les mélasses sont acidulées par l'acide sulfurique et leur concentration est alors, après fermentation, de 4° Baumé. A la sortie des colonnes à distiller, la concentration est de 6 à 7° Baumé.

Les vinasses ainsi obtenues sont trop diluées et les sels contenus sont en trop faible proportion pour qu'elles puissent être brûlées directement. Il est donc nécessaire de les concentrer.

1° *Alcalinisation des Vinasses.* — Les vinasses arrivent à l'usine par wagons ou par une canalisation souterraine : elles sont envoyées dans deux grandes cuves où elles sont alcalinisées soit à l'aide de salins, soit à l'aide de jus de potasserie. L'alcalinisation à l'aide des salins donne un produit qui n'est pas assez fluide et dont la concentration atteint 45° Baumé. On a donc souvent recours aux jus de potasserie (1). L'alcalinisation est poussée à raison de 2 à 3 grammes exprimée en acide sulfurique par litre.

2° *Evaporation des Vinasses.* — Les vinasses alcalinisées sont concentrées à 40° Baumé par un contact avec une circulation de vapeur. Après concentration, elles sont envoyées à l'aide de pompes dans un cylindre de 8 mètres de hauteur. Le degré Baumé doit alors varier entre 40 et 41 et la vinasse est ainsi prête à utiliser.

3° *Travail de la Salle des Fours.* — A la sortie de ce grand réservoir, la vinasse se trouve en contact avec une tuyauterie dans laquelle passent les gaz de retour des surchauffeurs (2) puis elle est reprise par des pompes et envoyée dans un barillet où elle est chauffée à 100° c. A cette température, la vinasse, très fluide, est

(1) Voir plus loin la composition des jus de potasserie.

(2) Voir plus loin.

envoyée dans un grand réservoir situé à la partie la plus haute de l'usine ; c'est de là qu'elle est déversée dans les cornues.

4^o *Marche et Conduite des Fours.* — Un four proprement dit se compose de 7 cornues placées sur un tablier en briques réfractaires, sous lequel se trouvent 4 canaux latéraux, dans lesquels passent les gaz de retour des surchauffeurs. Ces gaz s'allument au contact de la flamme du foyer qui se trouve à l'extrémité et au travers des cornues. Les tuyaux des gaz de retour de la partie supérieure brûlent à environ les $\frac{2}{3}$ de la distance des fours, passent par un espace vide ménagé à l'extrémité des canaux latéraux et les flammes reviennent vers le foyer en passant au-dessous des cornues. Cette flamme est activée par un autre petit canal latéral perpendiculaire aux cornues, sur lequel se trouvent de petites ouvertures par où passe l'air froid. L'un des tuyaux conduit les gaz à l'extrémité du foyer ; ce dernier est alimenté par un combustible assez actif à la voûte du foyer ; on alimente ensuite avec du poussier de coke ou du charbon mélangé avec du goudron et de la sciure.

Les cornues sont alors chargées de vinasses : 190 à 200 kilogs. On chauffe et la distillation s'opère pendant une durée de 3 à 4 heures. Cette durée varie d'une heure suivant la température de la vinasse, la température des fours et l'épaisseur des cornues.

Pour augmenter le chauffage des cornues, on retire, après une distillation de 3 heures, les salins cuits ou non, car la nouvelle vinasse fournit plus de gaz, les fours sont plus rapidement chauffés au blanc et la marche régulière de ces derniers est plus rapidement obtenue. Les portes des foyers seront toujours ouvertes avec beaucoup de précautions et en évitant de se placer devant elles, car les retours de flamme très dangereux sont souvent à craindre.

5^o *Travail des Gaz.* — La distillation des vinasses a uniquement pour but la séparation des gaz contenus dans ces dernières ; gaz qui se forment et se dégagent pendant cette opération. Le mélange de

gaz obtenus est assez complexe et la moyenne des analyses donne les résultats suivants :

Méthane.	10,6
Acétylène	1,7
Oxyde de carbone	13,3
Anhydride carbonique.	44,0
Hydrogène.	17,6
Azote.	8,8
Ammoniaque.	4,4
	100,4

Ces gaz sont recueillis par une tuyauterie et envoyés dans des appareils spéciaux appelés « Surchauffeurs » qui sont au nombre de trois.

Le résidu solide resté dans les cornues après distillation des vinasses est retiré au moyen de raclettes et constitue le « Salin » (1). La tuyauterie destinée au transport et à la conduite des gaz présente de place en place des ouvertures, par lesquelles s'écoulent les goudrons et impuretés diverses qui se sont déposés pendant le parcours des gaz. Ce sont ces goudrons qui, mélangés à la poussière de coke, servent à chauffer les fours (2).

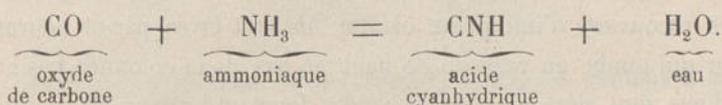
Les surchauffeurs sont portés à une température voisine de 1000°c. ; lorsque les gaz y arrivent, ils se trouvent immédiatement décomposés, et c'est dans cette décomposition que se forme le cyanogène. (La température de 1000°c. est indispensable pour obtenir cette réaction qui est la base de cette industrie).

(1) Voir plus loin composition et utilisation des salins.

(2) L'analyse des goudrons montre qu'il peut y avoir avantage à les utiliser de la même façon que les goudrons provenant de la fabrication du gaz d'éclairage.

6° *Transformations chimiques des Gaz.* — Lorsque les gaz arrivent aux surchauffeurs, pour être immédiatement soumis à la température de 4000° c., ils contiennent de l'ammoniaque et des amines telles que la méthylamine, la diméthylamine et la triméthylamine et d'autres composés aminés qui tous se décomposent en donnant naissance à de l'ammoniaque.

A la température de 4000° c. l'oxyde de carbone CO contenu dans les gaz vient s'unir à l'ammoniaque et donne la réaction suivante :



Il y a donc formation d'acide cyanhydrique et d'eau.

Mais dans les surchauffeurs, l'acide cyanhydrique se trouve encore mélangé à l'ammoniaque non entrée en combinaison, à des goudrons, à de la naphthaline, à de la pyridine, etc., etc.

Les gaz sont ensuite aspirés par trois appareils spéciaux appelés exhausteurs, dont l'un aspire les gaz et l'autre les refoule ; ils traversent de grands réservoirs contenant de l'acide sulfurique où se forme du sulfate d'ammoniaque et les produits non absorbés par l'acide sulfurique suivent leur cours. Un barillet placé en avant des grands réservoirs à acide sulfurique lave les gaz, et retient toutes les matières goudroneuses jusque-là entraînées. Ce sont les eaux de ce barillet, qui, après lavage des gaz, constituent les « Eaux ammoniacales ».

On peut comparer le travail des exhausteurs à celui que fournirait une pompe à gaz continue.

A la sortie des exhausteurs, les gaz passent dans deux « condenseurs » ou « réfrigérants » qui sont constitués par des tubes où passent les gaz et autour desquels circule de l'eau froide.

7° *Appareils Condenseurs.* — Les condenseurs sont des appareils constitués par deux petits réservoirs cubiques traversés par

les gaz. Ces derniers y déposent leur eau par une simple condensation, ainsi que leur naphthaline.

Les eaux provenant de cette condensation sont riches en ammoniac et elles retournent dans les réservoirs à acide sulfurique pour donner du sulfate d'ammoniac.

8° *Colonnes laveuses.* — Les colonnes laveuses peuvent être comparées aux colonnes à distiller employées dans les distilleries, composées de disques superposés. Les gaz arrivent à la partie inférieure; ils remontent de disque en disque en passant par des tubes recouverts d'une petite calotte. Ils sont lavés par un courant d'eau qui tombe en cascade de haut en bas de la colonne. Les gaz résiduels sont alors envoyés dans des fours et brûlés; ce sont ces gaz que nous avons appelés précédemment « gaz de retour ».

Pendant l'opération du lavage des gaz, l'acide cyanhydrique qui y est contenu se dissout dans les eaux de lavage et forme ainsi une dissolution aqueuse d'acide cyanhydrique destinée à être distillée en vue de l'obtention du gaz acide cyanhydrique.

9° *Distillation et Colonnes à distiller.* — Les eaux chargées d'acide cyanhydrique sont reprises par deux pompes continues et sont envoyées dans deux réservoirs hermétiquement fermés, situés à la partie supérieure de l'usine d'où elles passent directement dans les colonnes à distiller.

Ces colonnes sont en tous points comparables aux colonnes employées dans les distilleries; elles sont au nombre de trois et le chauffage est produit par de la vapeur. La partie inférieure des colonnes est maintenue à une température voisine de 40 à 45° c.

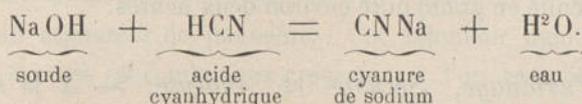
Après la séparation de l'acide cyanhydrique, les eaux non distillées constituent les eaux résiduaires (1).

10° *Travail des Absorbants.* — A la sortie des colonnes à

(1) Voir plus loin le traitement de ces eaux résiduaires.

distiller, les gaz aspirés par deux exhausteurs, traversent un appareil dans lequel se trouvent d'abord 400 kilogs de lessive de soude caustique à 40° Baumé. On ajoute ensuite cette dernière par petites quantités jusque concurrence de 2.000 kilogs.

Par le vide constant maintenu dans ces appareils, les gaz traversent la soude, y sont absorbés et donnent naissance au cyanure de sodium :



On a donc une liqueur de cyanure de sodium contenant encore un léger excès de soude caustique, environ 3 %.

Les gaz non absorbés par la soude caustique, c'est-à-dire les gaz autres que l'acide cyanhydrique, sont envoyés dans les générateurs.

Il arrive quelquefois que les jus de cyanure de sodium sont trop foncés par suite de la présence de sulfures ; dans ce cas, une addition de 5 kilogs de litharge et 100 litres de lait de chaux concentré par absorbeur, enlèvent au jus cyanuré sa coloration noire.

Pour faciliter la combinaison de l'acide cyanhydrique avec la soude caustique, le gaz acide cyanhydrique arrive par intermittence, et le mélange est laissé au repos à plusieurs reprises, avant d'être envoyé aux filtres-presses ; de plus, chaque absorbeur est pourvu d'un agitateur formé par un axe vertical, muni de palettes horizontales.

44° *Filtres-Presses.* — Des absorbeurs, le jus passe dans un réservoir en forme de ballon pour être ensuite envoyé à l'aide de l'air comprimé dans des filtres-presses.

Après filtration, le tourteau obtenu constitue les « Crasses » ou « boues » de cyanure. Lorsque l'on a filtré le jus provenant de dix absorbeurs environ, les filtres-presses sont lavés par un courant d'eau qui réduit à environ 0,3 % la teneur des boues en cyanure de sodium.

Les eaux de lavage des filtres-presses retournent ensuite aux absorbeurs.

Le jus de cyanure de sodium présente après filtration une coloration jaunâtre ; il est envoyé dans une cuve placée au-dessus des appareils à cuire, semblables à ceux employés en sucrerie, chauffés à la vapeur, et dans lesquels le jus de cyanure se trouve à l'intérieur des tubes. La pression de vapeur est de 1 kilog 1/2 à 2 kilogs et la cuisson (cuite en grain) dure environ deux heures.

12° *Turbinage, Séchage et Analyse.* — A la sortie de l'appareil à cuire, le jus de cyanure de sodium et les grains qu'il contient sont envoyés aux turbines par une conduite spéciale. Le turbinage dure environ 20 minutes, et le cyanure de sodium se dépose en une poudre blanche amorphe.

Le liquide résultant de la séparation du cyanure est envoyé dans un ballon situé au-dessous des turbines ; comme il contient encore du cyanure de sodium, il est envoyé dans les absorbeurs où il est mélangé à la soude caustique, pour absorber à nouveau l'acide cyanhydrique et être par suite transformé en cyanure de sodium.

Le cyanure obtenu est envoyé dans une salle spéciale où il subit deux préparations différentes, suivant l'état sous lequel il doit être vendu.

La poudre de cyanure est placée dans des tourtières en tôle de 5 centimètres de haut, 60 centimètres de largeur et 90 centimètres de longueur, qui sont mises dans des séchoirs. Chaque séchoir qui contient 28 tourtières superposées se compose de cylindres séparés par des plateaux creux où passe la vapeur. Ils sont chauffés à 120° c. pendant 6 heures sous un vide de 60 centimètres de mercure. A la sortie des séchoirs, on vérifie la richesse de la poudre ainsi obtenue, en dosant l'acide cyanhydrique sous la forme de cyanure d'argent, et en calculant ensuite le résultat en cyanure de potassium.

Si la richesse du cyanure, exprimée en cyanure de potassium, est inférieure à 118 %, on procédera à la fabrication du cyanure fondu.

Si, au contraire, la teneur exprimée en cyanure de potassium est supérieure à 118 ‰, on procédera à la fabrication du cyanure dit : « en briquettes ».

a) *Fabrication du cyanure fondu.* — A la sortie des séchoirs, le cyanure est placé sur des chariots et conduit dans une hotte à bascule où sont placées les tourtières que l'on vide dans un entonnoir. Le tout est hermétiquement clos, et une ventilation est assurée à l'aide d'un aspirateur de poussières. Cet entonnoir monté sur un chariot à 3 roues est conduit aux creusets que l'on remplit à l'aide de palans.

Chaque creuset reçoit 250 kilogs de cyanure et l'ensemble est chauffé par des fours.

Ces fours à creusets sont constitués par une maçonnerie contenant cinq creusets en acier de forte épaisseur pesant chacun 700 kilogs et dont le prix est de 500 frs. Les 3 creusets du milieu sont utilisés pour la fusion du cyanure, et les creusets placés à chaque extrémité sont employés à la filtration du cyanure fondu. Le chauffage est assuré par les gaz de retour ; la température est voisine de 1000° c.

Après fusion complète, le cyanure est envoyé dans les filtres à l'aide du vide. Un filtre se compose d'un disque en acier perforé que l'on place à la naissance du tuyau ; sur ce disque on met une couche de noir animal en petits morceaux, puis une autre couche de noir plus fin, sur une épaisseur de 15 centimètres. Sur ce charbon, doit être placé un disque en 3 morceaux qui retiendra les écumes. Le cyanure de sodium coule au travers du noir et se trouve ainsi purifié ; à sa sortie, il est devenu très blanc.

Après filtration, le cyanure est coulé dans des moules carrés en acier de 50 centimètres de côté et de 15 centimètres de hauteur où il se refroidit, puis il est pesé.

Dans le cas où le cyanure est trop riche, on abaisse le titre par une addition de chlorure de sodium à la fusion (1).

(1) Voir plus loin.

b) *Cyanure en briquettes.* — Le cyanure ayant une teneur, exprimée en cyanure de potassium, supérieure à 118 % est destiné à la fabrication des briquettes. Il est amené dans un monte-charge à godets et conduit dans un moulin où il est broyé très finement. De là, il est introduit dans une conduite métallique munie d'hélices qui le poussent dans des presses à briquettes ; celles-ci pèsent 400 grammes et leur pureté est de 118 à 120 % calculée en cyanure de potassium. Elles sont alors séchées à une température voisine de 120° c. pendant deux heures, et enfin emballées dans des caisses en fer blanc soudées, hermétiquement closes, et garnies extérieurement de bois.

Le cyanure est livré au commerce sous la forme de briquettes ou de plaques de 60 × 90 × 50 cent.

Le poids des caisses est de 104 kilogs et 50 kilogs.

Le cyanure ainsi préparé, est expédié par chemin de fer aux différents pays où il est appelé à être utilisé.

II. — ÉTUDE DES SOUS-PRODUITS DE LA FABRICATION

Les sous-produits obtenus dans la fabrication du cyanure de sodium sont :

1° Les Salins ; 2° le sulfate d'ammoniaque et 3° le bleu de Prusse.

1° *Salins.* — Après la distillation des vinasses, il reste dans les cornues ayant servi à cette opération, un résidu charbonneux noirâtre, correspondant au coke dans l'industrie du gaz d'éclairage. Ce résidu porte le nom de salin de vinasse. Il contient encore une partie des matières organiques et les sels.

Composition chimique des salins. — Ils ont une composition chimique très variable, parce que à la sortie des cornues, les salins subissent deux traitements différents :

a) Ils sont étendus sur une aire pavée en briques et la combustion

des matières organiques s'achève à l'air sur une couche de petite épaisseur. Pendant cette opération, toute la surface du salin encore en ignition, est en contact avec l'oxygène de l'air ; il s'en suit que les sulfures formés par la réduction des sulfates en présence des matières organiques sont oxydés et transformés à nouveau en sulfates ; d'où : teneur élevée en sulfates ; en matières organiques (puisque la combustion n'est pas complète) ; peu de sulfures, beaucoup d'humidité, peu de carbonate de potasse.

b) Procédé dit « En Chaines ». — Dans ce procédé, les salins sont mis en tas en forme de chaîne ; ces tas sont assez gros, et la combustion s'opère au milieu du tas ; elle peut ainsi durer plusieurs jours. La destruction des matières organiques est donc plus complète que dans le premier cas, mais comme il y a absence d'oxygène à l'intérieur du tas, il y a une forte réduction des sulfates, et les sulfures ainsi formés ne sont que très peu oxydés. La perte des sulfates par volatilisation correspond à une perte de sulfate de potasse d'où peu de matières insolubles, beaucoup de sulfures, peu de sulfates, peu d'humidité et beaucoup de carbonate de potasse. Dans l'intérêt du producteur, il est de beaucoup préférable d'employer le deuxième procédé ; mais pour le travail, il est plus avantageux d'adopter le premier procédé qui donne des salins contenant moins de sulfures, toujours nuisibles au raffinage.

Lorsque l'on chauffe jusque la fusion du carbonate de potasse ou de soude avec des matières organiques, il y a toujours formation de cyanure correspondant. Par suite de la réaction du sulfate de potasse contenu dans le salin, et de sa conversion en sulfure de potassium, les cyanures de sodium et de potassium se trouvent en présence de sulfure de potassium. La fusion de ces trois sels donne inévitablement des sulfocyanures de potassium et de sodium que l'on trouve en effet dans les salins grâce à leur réaction très sensible en présence d'un sel ferrique (coloration rouge soluble dans l'éther). Les salins contiennent encore des traces d'ammoniaque (environ 0,4 à 0,2 %).

TABLEAUX REPRÉSENTANT LA COMPOSITION DES SALINS :

1^{er} Procédé.

ÉLÉMENTS DOSÉS	1 ^{er} ÉCHANTILLON	2 ^e ÉCHANTILLON	3 ^e ÉCHANTILLON
Carbonate de potasse (CO ³ K ²).....	37.62	41.98	41.57
» de soude (CO ³ Na ²).....	16.01	12.46	14.21
Sulfate de potasse (SO ⁴ K ²).....	13.60	13.37	16.81
Chlorure de potassium (KCl).....	7.60	5.22	5.00
Matières insolubles.....	21.49	21.30	20.50
Eau.....	4.60	5.10	1.76
Divers.....	»	0.57	0.15

2^e Procédé.

ÉLÉMENTS DOSÉS	1 ^{er} ÉCHANTILLON	2 ^e ÉCHANTILLON	3 ^e ÉCHANTILLON
Carbonate de potasse (CO ³ K ²).....	42.04	41.63	47.09
» de soude (CO ³ Na ²).....	14.04	14.34	11.40
Sulfate de potasse (SO ⁴ K ²).....	16.58	15.30	17.80
Chlorure de potassium (KCl).....	8.72	6.19	5.00
Matières insolubles.....	16.12	17.89	15.90
Eau.....	2.40	4.27	2.57
Divers.....	»	»	»

La présence des sulfures est caractérisée par une coloration verte des eaux de lessivage filtrées.

2^o *Sulfate d'ammoniaque.* — Les gaz, après avoir déposé une partie de leurs goudrons et eaux condensées, sont reçus dans des bacs contenant de l'acide sulfurique saturé partiellement par les eaux condensées.

Après la traversée des gaz, et lorsque l'acidité est faible, c'est-à-dire lorsque *la presque totalité* de l'acide sulfurique est saturée par l'ammoniaque, les jus sont envoyés dans un cylindre et sont évaporés pendant deux heures par chauffage à l'aide d'un serpentín à vapeur

qui traverse le cylindre. Les jus ainsi concentrés sont envoyés dans de grands bacs parallépipédiques non couverts, où ils sont laissés 24 heures pour que la décantation des goudrons s'opère. Ils sont alors soutirés et filtrés à travers des couches alternatives de coke et de graviers qui retiennent encore les matières goudroneuses puis envoyés à la salle dite du sulfate d'ammoniaque où ils arrivent dans deux grands bacs, et descendent dans un appareil à cuire, composé de deux cylindres horizontaux ; ils sont aspirés par le vide et reviennent dans la cuite. C'est donc une cuite continue.

A la sortie de la cuite, les jus sont neutralisés complètement par du carbonate de soude et envoyés dans les turbines ; les eaux mères retournent dans la cuite et le sel séparé est séché sur un séchoir, chauffé par deux tuyaux de vapeur, et actionné par un disque conique et des palettes. Après séchage, il passe sur un tamis animé d'un mouvement de va-et-vient et il est ensaché.

La coloration plus ou moins foncée du sulfate est due aux matières goudroneuses qu'il contient.

Le sulfate d'ammoniaque retient aussi quelquefois des sulfo-cyanures à l'état de traces. La teneur en azote varie de 20 à 20,4 %₀. La filtration à la sortie des cuites, ne peut être opérée dans la pratique (1).

3° *Bleu de Prusse*. — Après distillation de la solution aqueuse d'acide cyanhydrique, les eaux dépourvues de leurs gaz constituent les eaux résiduaires et sont envoyées dans deux grandes citernes souterraines.

Elles peuvent aussi contenir des cyanures et des ferrocyanures de sodium. C'est en procédant à l'élimination de ces composés, dont la présence est toujours dangereuse pour l'évacuation des eaux, que l'on obtient le bleu de Prusse. A cet effet, ces eaux sont alcalinisées par de la soude caustique ou du carbonate de soude ;

(1) On a essayé la filtration à l'aide des filtres-presses, mais la cristallisation s'opérait dans les toiles, et on a été obligé de renoncer à ce procédé.

lorsque la réaction est nettement alcaline, on ajoute alors une solution concentrée de sulfate de fer, qui, en présence de la soude, donne de l'hydrate de fer. Cet hydrate de fer transforme les cyanures en ferrocyanures, puis, par suite de l'excès de fer, les ferrocyanures (provenant de cette transformation des cyanures et ceux existant préalablement sous cette forme dans les eaux) se trouvent être transformés en ferrocyanure de fer (bleu de Prusse) qui est soluble en milieu alcalin. L'addition de sulfate de fer a rendu le liquide acide ; si cette acidité n'est pas complètement obtenue, on ajoute de l'acide sulfurique à 60° Baumé jusqu'à réaction acide. Le ferrocyanure de fer (bleu de Prusse) est insoluble en liquide acide et il se trouve précipité dans les eaux que l'on s'est proposé d'épurer. La réaction a lieu à une température voisine de 80° c. et un passage d'air comprimé assure l'homogénéité du mélange.

Le bleu de Prusse étant ainsi précipité, les eaux sont filtrées à l'aide de filtres-presses, et l'eau claire qui s'écoule, exempte de composés cyanurés, est évacuée dans les cours d'eau. Le bleu de Prusse resté dans les plateaux des filtres-presses, est séché par la chaleur des générateurs de l'usine.

Le bleu de Prusse est livré au commerce soit sec avec une pureté de 40 à 50 % ; soit humide, il contient alors environ 10 à 12 % de bleu de Prusse.

III. — Études des matières premières employées dans la fabrication du cyanure de sodium.

Les matières premières nécessaires pour obtenir le cyanure de sodium sont relativement peu nombreuses.

La soude est le composé principal. c'est à peu près le seul produit qui entre dans la composition du cyanure. Nous ne parlerons pas des vinasses dont il a déjà été question et nous ne nous intéresserons qu'aux produits chimiques, d'un intérêt secondaire après la soude, c'est-à-dire : l'acide sulfurique, employé pour la fabrication du sulfate d'ammoniaque ; le sulfate de fer, employé pour l'épuration

des eaux résiduaires, et nous citerons à titre de mémoire: le chlorure de sodium, le noir animal, la chaux, les eaux ammoniacales et les jus de potasserie.

Soude caustique. — La soude est amenée au moyen de wagons réservoirs à l'état de lessive de soude caustique, concentrée à 40° Baumé.

On peut admettre que la composition moyenne de ces lessives de soude est la suivante :

ÉLÉMENTS DOSÉS	1	2	3	4	5	6
Soude caustique (NaOH).....	24.80	37.60	34.60	32.60	34.63	32.80
Carbonate de soude (CO ³ Na ²).....	1.59	2.42	4.06	1.59	0.92	1.06
Chlorure de sodium (NaCl).....	1.50	1.91	0.52	0.47	0.24	traces
Sulfate de potasse (SO ⁴ K ²).....	0	0	0	0.15	0.06	traces
Densité.....	12.90	14.40	13.75	13.73	13.95	13.77
Baumé.....	32	44	39	39.6	41	39
Potasse (KOH).....	0	0	0	traces	traces	traces

La présence du chlorure de sodium dans la soude est défavorable à la précipitation du cyanure de sodium ; aussi il sera prudent de refuser la soude contenant plus de 0,5 % de chlorure de sodium ou inférieure à 39° Baumé.

Pour l'épuration des eaux résiduaires, on emploie la soude à l'état de carbonate de sodium.

Acide Sulfurique. — L'acide sulfurique est employé pour la fabrication du sulfate d'ammoniaque ; il correspond à l'acide concentré du commerce à 60 ou 64° Baumé. Sa richesse en acide sulfurique varie entre 75 et 77 %. Il doit être exempt d'acide azotique.

Il n'y a rien de particulier à dire sur le Sulfate de fer, le Chlorure de sodium, le Noir animal, la Chaux, les Eaux ammoniacales, le jus de potasserie. Le sulfate de fer est le sulfate ou vitriol vert du

commerce ; le chlorure de sodium et le noir animal, sont les produits courants du commerce. Le lait de chaux est obtenu avec de la chaux vive que l'on éteint au moment de s'en servir. Les eaux ammoniacales proviennent des usines à gaz où elles sont produites comme sous-produits. Ayant servi à l'épuration du gaz, elles contiennent par conséquent une quantité relativement grande d'ammoniaque. Leur richesse en ammoniaque varie de 15 à 16 %.

Les jus de potasserie servent à l'alcalinisation des vinasses. Ils proviennent de la dissolution des sels des salins au raffinage. Leur composition est variable et se trouve comprise dans les limites suivantes :

ÉLÉMENTS DOSÉS	1	2	3	4	5	6
Carbonate et sulfure de potasse (CO ³ K ² + K ² S).....	16.26	24.24	21.24	24.07	23.38	22.87
Carbonate de soude (CO ³ Na ²).....	9.39	7.37	8.61	6.60	7.17	8.25
Sulfate de potasse (SO ⁴ K ²).....	1.80	0.82	0.65	0.71	0.67	0.56
Chlorure de potassium (KCl).....	3.45	4.18	4.92	5.22	3.79	4.77

IV. — CONTROLE CHIMIQUE DE LA FABRICATION

Contrôle des bacs à acide sulfurique. — L'acide sulfurique, dans lequel passe le gaz ammoniac, arrivant au terme de la saturation, on opère le contrôle à la touche en saturant à l'aide d'une liqueur de soude normale jusqu'à ce qu'une goutte, déposée sur une feuille de papier à filtrer imprégnée de méthyl orange, ne donne plus qu'une réaction très faiblement acide. Ce n'est qu'à ce moment que l'on envoie le jus à l'évaporateur.

Contrôle des absorbeurs. — Le jus cyanuré, se trouvant dans l'absorbeur, est soumis à une titration toutes les demi-heures environ. On détermine la teneur en cyanure de sodium et en soude caustique à l'aide du procédé indiqué ci-après. Lorsque l'absorbeur

ne contient plus que 2,5 % de soude caustique environ, on envoie le jus aux filtres-presses.

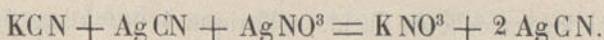
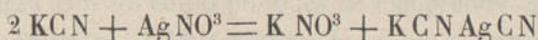
Contrôle et dosage volumétrique du cyanure de sodium.

— Pour les jus cyanurés, on introduit 5 centimètres cubes de jus dans un ballon de 250 cm. c. ; pour le sel, on met 5 gr. dans 250 cm. c. avec de l'eau distillée. On mélange, et on prélève 25 cm. c. que l'on introduit avec de l'eau distillée dans un vase à saturation. On introduit goutte à goutte une solution d'azotate d'argent ; lorsque un louche blanchâtre se produit, on fait la lecture et on multiplie par 2 le nombre de cm. c. employés. Le résultat obtenu donne la teneur en cyanure de sodium % calculée en cyanure de potassium. Après lecture, on ajoute deux ou trois gouttes du liquide contenu dans le ballon, le louche disparaît, et on additionne goutte à goutte d'une solution d'acide chlorhydrique à liq. normale $\text{SO}^4 \text{H}^2$.

6,5

On continue jusque apparition d'un nouveau trouble blanchâtre. Le nombre de cm. c. employés multiplié par 2 donne la soude caustique %.

Les réactions ci-dessus peuvent être représentées par les réactions suivantes :



On fait ainsi le titrage du jus des absorbeurs, des crasses des filtres-presses, du cyanure turbiné, et du cyanure fondu.

Lorsque le titre du cyanure fondu est trop élevé, et que l'on veut l'abaisser au moyen du chlorure de sodium, on calcule de la manière suivante la quantité du chlorure de sodium à ajouter :

Soit par exemple 109 % la richesse du cyanure de sodium calculée en cyanure de potassium. On multiplie le dernier chiffre par 2,5 et on retranche 2, c'est-à-dire : $109 \% = 9 \times 2,5 = 22,5 - 2 = 20$.

Il faut donc ajouter 20 kilogs de chlorure de sodium au cyanure fondu avant la filtration. On aura ainsi un cyanure dont la richesse en cyanure de potassium sera de 98 à 100 %.

On opère également le titrage du cyanure fondu après la filtration pour vérifier la richesse. On devra toujours obtenir une richesse de 98 à 100 % pour le cyanure fondu et 118 % pour le cyanure en briquettes (exprimé en cyanure de potassium).

Nous n'insisterons pas sur les méthodes employées pour l'analyse du sulfate d'ammoniaque, de l'acide sulfurique, de la soude caustique, des eaux ammoniacales, du bleu de Prusse, des vinasses, des salins, etc., etc. Ces méthodes sont celles employées dans les analyses courantes, elles n'ont donc rien de particulier et on se reportera pour leur application aux traités spéciaux pouvant s'appliquer à tous les dosages en général.

Rendements et Consommation. — D'après cette fabrication, la production du cyanure de sodium fondu par 24 heures est de 4.000 kilogs. La valeur est environ de 15 francs le kilog. La quantité de briquettes fabriquées en 24 heures est de 4.000 kilogs, ce qui porte à 5.000 kilogs la production totale du cyanure par 24 heures.

La production du sulfate d'ammoniaque est de 3.000 kilogs par 24 heures.

Pendant 24 heures, la consommation de la soude caustique est de 4.000 kilogs et celle de l'acide sulfurique 4.000 kilogs également.

La consommation du sulfate de fer est de 500 kilogs.

Hygiène de l'industrie du Cyanure. — Le cyanure de sodium et principalement le gaz acide cyanhydrique, ont un pouvoir toxique très élevé ; ils sont très vénéneux et produisent une intoxication lente. S'ils sont en quantité suffisante, quoique encore minime, ils produisent les symptômes graves : vertiges, étourdissements et même parfois la mort dans l'espace de quelques minutes.

A la dose de 0 gr. 05, la mort est foudroyante.

Pour s'assurer de la présence des vapeurs cyanhydriques dans les joints des tuyauteries, on présente un papier réactif préparé au curcuma et au sulfate de cuivre. La réaction n'est affirmative qu'autant que les gaz ou vapeurs ne contiennent pas d'autres produits volatils oxydants.

L'acide cyanhydrique a pour contre-poison le chlore qui produit une décomposition avec formation de cyanhydrate d'ammoniaque, un peu moins vénéneux que l'acide libre.

A l'intérieur, le sulfate de fer, la magnésie, et le carbonate de soude mélangés ensemble, pourront également diminuer l'action vénéneuse de l'acide cyanhydrique. A l'extérieur, les ablutions d'eau froide le long de la colonne vertébrale et derrière la tête sont aussi à recommander.

L'étude que nous nous sommes proposés de rendre aussi utile et aussi intéressante que possible se trouve être terminée. Nous avons la conviction qu'une industrie rémunératrice a sa place toute trouvée ici pour utiliser cet élément important qui est l'azote.

En effet, l'azote représentant une valeur considérable, perdue jusqu'alors, ne saurait manquer d'intéresser les producteurs d'acide cyanhydrique puisqu'ils ont à leur disposition cet élément à des conditions pratiquement et pécuniairement abordables, alors qu'ils sont obligés dans les autres procédés de l'emprunter à l'air ou aux matières animales, à des conditions beaucoup moins favorables que par l'utilisation des vinasses, sous-produit important d'une grande industrie française.

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

Le Secrétaire-Gérant,
ANDRÉ WALLON.

Compagnie Française pour l'Exploitation des procédés

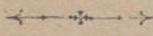
Thomson-Houston

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL : 60.000.000 DE FRANCS

SIÈGE SOCIAL : 10, rue de Londres, PARIS (IX^e),

ATELIERS {
 à Paris
 à LESQUIN-LEZ-LILLE
 à Neuilly-sur-Marne

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ



Dynamos & Alternateurs
 Transformateurs — Moteurs
 Turbines à vapeur CURTIS

Lampes à incandescence "MAZDA"

Envoi de catalogues franco sur demande

Ingénieur représentant général pour le Nord de la France :

Ernest MESSEGER, Ingénieur des Arts et Manufactures

61, Rue des Ponts-de-Comines

LILLE

TÉLÉPHONE 17.26

EXPOSITION UNIVERSELLE GAND 1913

DIPLOME D'HONNEUR

AUX

RÉFRIGÉRANTS

CAPILLAIRES

" LAWRENCE "

ET AUX

RÉCHAUFFEURS

CAPILLAIRES

" LAWRENCE "

les deux meilleurs échangeurs de température

DEMANDEZ CATALOGUE ET NOTICE FRANCO A

L. BIRON [♣], **CONSTRUCTEUR**

Successeur de LAWRENCE ET C^E

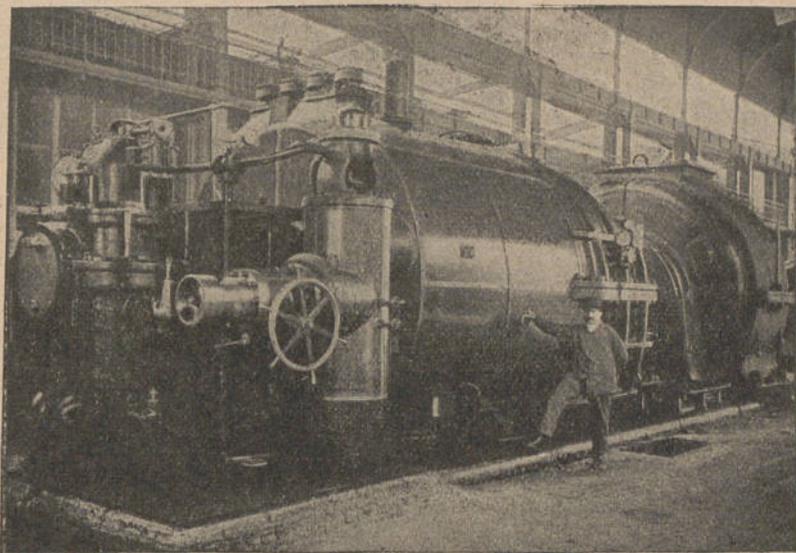
LILLE, 93-95-97, Rue du Chevalier-Français, LILLE

COMPAGNIE ÉLECTRO-MÉCANIQUE

LE BOURGET (SEINE)

AGENCES A

BORDEAUX — LILLE — LYON
MARSEILLE — NANCY



Société d'Electricité de Paris
Usine de Saint-Denis: Turbine de 20.000 chevaux, 750 tours.

TURBINES A VAPEUR, BROWN, BOVERI-PARSONS

pour la commande de
GÉNÉRATRICES ÉLECTRIQUES, des POMPES,
des COMPRESSEURS, des VENTILATEURS, la PROPULSION DES NAVIRES.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE BROWN, BOVERI & C^{IE}, & ALIOTH

MOTEURS MONOPHASÉS A VITESSE VARIABLE; Applications spéciales à l'Industrie textile
et aux Mines.

MOTEURS HERMÉTIQUES POUR POMPES DE FONÇAGE.
COMMANDE ÉLECTRIQUE DE LAMINOIRS ET DE MACHINES D'EXTRACTION.
ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE DES WAGONS.

TRANSFORMATEURS ET APPAREILS A TRÈS HAUTE TENSION, ETC...

LE MOIS SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIEL

LISEZ-LE

pour

Économiser votre temps

Il est la **Revue des Revues techniques** et donne le contenu des 540 meilleures publications du monde entier.

Le **Foyer de la Documentation**, c'est ce qu'il veut être et ce qu'il est depuis 13 ans.

Il permet à l'ingénieur et à l'industriel de tirer parti de tous les faits nouveaux.

ABONNEMENTS : France, 20 fr. Étranger, 25 fr. par an

INTÉGRALEMENT REMBOURSÉS EN BONS-PRIME

Spécimen illustré de 160 pages contre 0 fr. 40 en timbres ou coupons-réponse

— 8, Rue Nouvelle, PARIS (9^{me})

ÉCRIVEZ-LUI

A tous ceux qui éprouvent des difficultés ou qui veulent entreprendre un travail, l'**Institut Scientifique et Industriel** offre ses conseils pratiques et sa documentation ; il vous guidera par des Bibliographies, des Mémoires et des Consultations pratiques ; il protégera vos Inventions, il vous aidera en vous donnant des Conseils techniques, scientifiques, économiques, juridiques, en vous traçant un plan d'organisation rationnelle de votre usine ou de votre comptabilité.

Pour connaître l'étendue des services qu'il peut vous rendre,

demandez **LE FOYER DE LA DOCUMENTATION**

30 pages de luxe contre 0 fr. 50 en timbres ou coupons-réponse



J. O. * & A. * NICLAUSSE

(Société des Générateurs Inexplosibles « Brevets Niclausse »)
24, Rue des Ardennes, PARIS (XIX^e Arrt)

Adresse télégraphique: GÉNÉRATEUR-PARIS. — Téléphone Interurbain: 1^{re} ligne, 415.01; 2^e ligne 415.02.

HORS CONCOURS, Membres des Jurys Internationaux aux Expositions universelles

PARIS 1900 — SAINT-LOUIS 1904 — MILAN 1906 — FRANCO-BRITANNIQUE 1908

GRANDS PRIX: Saint-Louis 1904 — Liège 1905 — Hispano-Française 1908 — Franco-Britannique 1908

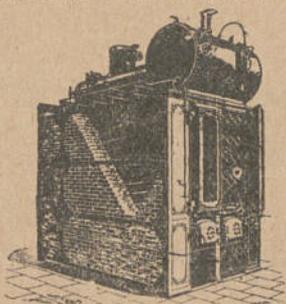
CONSTRUCTION de GÉNÉRATEURS MULTITUBULAIRES pour toutes APPLICATIONS:

PLUS D'UN MILLION
de chevaux-vapeur

en fonctionnement dans
Grandes Industries
Ministères,
Administrations
publiques,
Compagnies
de chemins de fer,
Villes,
Maisons habitées

AGENCES RÉGIONALES:

Bordeaux, Lyon, Lille,
Marseille, Nantes,
Nancy, Rouen, etc.



CONSTRUCTION EN:

France,
Angleterre, Amérique,
Allemagne, Belgique,
Italie, Russie.

PLUS D'UN MILLION
de chevaux-vapeur

en service
dans Marines Militaires:
Française, Anglaise,
Américaine, Allemande,
Japonaise, Russe,
Italienne, Espagnole,
Turque, Chilienne,
Portugaise, Argentine,
Brésilienne, Bulgare

MARINE DE COMMERCE.

100.000 chevaux.

MARINE DE PLAISANCE.

5.000 chevaux.

CONSTRUCTION DE GÉNÉRATEURS POUR

Cuirassés, Croiseurs,
Canonnières, Torpilleurs,
Remorqueurs, Paquebots,
Yachts, etc.



REVUE GÉNÉRALE

DE

CHIMIE

PURE ET APPLIQUÉE

FONDÉE PAR

Charles FRIEDEL

et

George F. JAUBERT

MEMBRE DE L'INSTITUT

DOCTEUR ÈS SCIENCES

PROFESSEUR DE CHIMIE ORGANIQUE A LA SORBONNE

ANCIEN PRÉPARATEUR A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

La *Revue Générale de Chimie* est de beaucoup le plus important de tous les journaux Chimie publiés en langue française; elle est la plus intéressante et la plus instructive parmi les *Revues de Chimie*, et son prix est en même temps meilleur marché que celui de tous les autres périodiques analogues.

PRIX DES ABONNEMENTS (partant des 1^{ers} Janvier et Juillet)

	UN AN	SIX ANS	LE NUMÉRO	No de collection d'une année précédente
Paris (Seine et Seine-et-Oise). fr.	25 »	13 »	1 60	2 50
Départements	27 50	14 25	1 60	TABLE DES MATIÈRE
Étranger	30 »	15 50	1 60	3 »

Le Répertoire seul, Paris et Étranger 20 fr.

On s'abonne aux bureaux de la *Revue*, 155, boulevard Malesherbes à Paris, XVII^e arr. téléphone 522.96, chez les libraires et dans les bureaux de poste.

PRIME A TOUS NOS NOUVEAUX ABONNÉS

Tous nos nouveaux Abonnés qui adresseront le montant de leur abonnement directement aux bureaux de la *Revue*, 155, BOULEVARD MALESHERBES, à Paris, auront droit à la prime suivante:

Les premières années de la *Revue Générale de Chimie* (édition complète) brochées (valeur de chaque année formant 2 volumes: 25 fr.), leur seront adressées contre l'envoi de 18 francs par année (port en sus).

CASE

A

LOUER

SUTTILL & DELERIVE

15, Rue du Sec-Arembault,
LILLE

TELEPHONE N° 526.

Télégrammes : SUTTILL-LILLE

MACHINES & ACCESSOIRES

EN TOUS GENRES POUR LES INDUSTRIES TEXTILES

Concessionnaires exclusifs pour la France et la Belgique de :

BROOKS & DOXEY LTD, MANCHESTER

MACHINES POUR FILATURES ET RETORDERIES DE COTON

Spécialité de Continus à Anneaux à Filer et à Retordre

Représentants de :

RICHARD THRELFALL, BOLTON

CONSTRUCTEUR-SPECIALISTE DE MÉTIERS SELFACTINGS

Pour les Fins Numéros (N°s 50 à 300)

CURSEURS POUR CONTINUS A ANNEAUX A FILER ET RETORDRE

de la marque réputée " BROOKS et DOXEY Travellers "

DÉPOT LE PLUS COMPLET DE FRANCE

HUILE POUR BROCHES. — GRAISSE POUR ANNEAUX

COMPTEURS " ORME " POUR TOUTES MACHINES TEXTILES

système anti-vibratoire pour Métiers à Tisser

POULIES EN FER FORGÉ PERFORÉES, BREVETÉES

BOBINES POUR LE FIL A COUDRE

PEAUX DE MOUTON MARQUE " SURESUTE "

pour Cylindres de Pression

43^e ANNÉE**REVUE INDUSTRIELLE***Grande publication hebdomadaire illustrée*

LA PLUS ANCIENNE ET LA PLUS RÉPANDUE DES REVUES DE TECHNIQUE GÉNÉRALE

La **Revue Industrielle** s'adresse à toutes les personnes qui veulent se tenir au courant des progrès de l'industrie.

Elle publie une **chronique** de tous les faits récents, la description des **machines**, des **appareils**, des **outils**, les plus nouveaux, le catalogue des brevets français, le compte rendu des découvertes ou perfectionnements divers.

Des dessins cotés ou des vues d'ensemble accompagnent les descriptions des divers appareils.

La **Revue** publie en outre un bulletin commercial, le cours des métaux et la formation des Sociétés.

ABONNEMENTS { Paris, 25 fr. par an.
Province et Union postale, 30 fr. par an.

ENVOI GRATUIT DE SPÉCIMENS SUR DEMANDE

La **Revue Industrielle** est en vente dans les principales bibliothèques des gares et au bureau de la Revue.

PARIS. — 17, Boulevard de la Madeleine, 17. — PARIS

CASE

A

LOUER

FONDERIE DE FER

Fondée en 1834

**SOCIÉTÉ ANONYME DES
FONDERIES DUROT-BINAULD**
près de la gare de LA MADELEINE-lez-LILLE (Nord)

MOULAGE en terre, au sable et au trousseau
GRAND ASSORTIMENT DE MODÈLES

PIÈCES MÉCANIQUES
DE TOUS POIDS & TOUTES DIMENSIONS

Fonte spéciale pour Appareils de haute pression
et Appareils de Produits Chimiques

ATELIER MÉCANIQUE de MODELAGE
COULÉE JOURNALIÈRE — LIVRAISON RAPIDE

La Correspondance doit être adressée à L'ADMINISTRATEUR DÉLÉGUÉ

Telephone 351 — Adresse Télégraphique: DUROT-BINAULD - LA MADELEINE

Le tramway J (porte de Gand) conduit à l'usine.

à laquelle on peut également se rendre par la gare de Lille.

NOTA. — *Pour répondre au développement
de la clientèle il a été créé, en 1909, une USINE
MODÈLE* reliée au chemin de fer, pouvant produire **TROIS
FOIS LA PRODUCTION ANTÉRIEURE.**

CASE

A

LOUER

CASE

A

LOUER

KATER & ANKERSMIT

Ingénieurs - Constructeurs

140, Avenue de Villiers, PARIS

Les RÉGULATEURS AUTOMATIQUES D'ALIMENTATION

“ UNIVERSEL ”

— fonctionnent seuls —

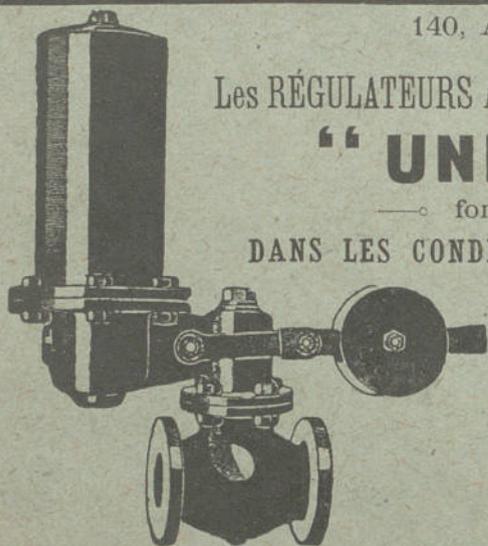
DANS LES CONDITIONS LES PLUS DIFFICILES

CONSTANCE ABSOLUE DE NIVEAU

A L'ESSAI SUR DEMANDE

Demander notre Catalogue spécial

à M. CORMORANT, Ing. I.D.N., rue Nationale, 204, LILLE



CASE

A

LOUER

CASE

A

LOUER