

860962

BULLETIN
MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
DU NORD DE LA FRANCE

paraissant le 15 de chaque mois.

42^e ANNÉE.

N^o 205. — JUIN 1914.

SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ :

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

LILLE
IMPRIMERIE L. DANIEL
1914.



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

A

LOUER

OFFRE D'EMPLOI



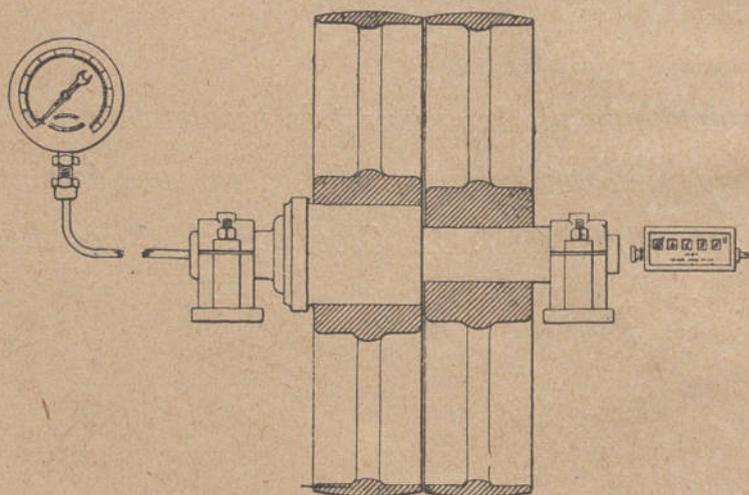
*On demande un Ingénieur très au courant des fours
et de la fumisterie industrielle, très bon dessinateur.
Adresser offres à M. Le Gloannec, 43, rue Barge,
Paris.*

*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

J. MASSIGNON, Ingénieur E.C.P.

5, rue de la Fraternité, S^t MANDÉ (Seine)

PONTS A BASCULE

ordinaires

BASCULES AUTOMATIQUES
SCHENCK

et à

VOIE CONTINUE

de toutes forces

Demander le Catalogue N° 691.

MAISON FONDÉE EN 1847

CONSTRUCTION SPÉCIALE
D'APPAREILS DE SURETÉ
Pour Chaudières à Vapeur

LES SUCCESSEURS DE
LETHUILLIER - PINEL
INGENIEURS-MÉCANICIENS
ROUEN

Adresse Télégraphique : **LETHUILLIER-PINEL ROUEN**
Téléphone 20.71.

INDICATEURS MAGNÉTIQUES du niveau de l'eau :

1° VERTICAUX ;

2° 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

SOMMAIRE DU BULLETIN N° 205.

	Pages.
1^{re} PARTIE — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :	
Assemblée générale mensuelle. — (Procès-verbaux).....	439
 2^e PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS :	
Comité du Génie Civil, des Arts mécaniques et de la Construction...	441
Comité de la Filature et du Tissage.....	442
Comité des Arts chimiques et agronomiques.....	442
Comité du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique.....	443
 3^e PARTIE. — TRAVAUX DES MEMBRES :	
<i>A. — Analyses :</i>	
MM. SWYNGEDAUV. — Les surtensions dans les réseaux de distribution d'énergie électrique.....	440
PASCAL. — Utilisation des méthodes graphiques dans les problèmes intéressant la chimie appliquée.....	442
LESCŒUR. — La question des bouilleurs de crus.....	443
DEVAUX. — La loi sur les cautionnements des gérants et ouvriers.	444
<i>B. — In extenso :</i>	
MM. OVIGNEUR. — Le grand teint sur textiles végétaux; ce qu'on peut lui demander aujourd'hui.....	445
JULLOT. — Appareils à faire la levée automatique sur les continns.....	458
LESCŒUR. — La question des bouilleurs de crus.....	473
MEYER. — Sur le traitement des fumées industrielles, vapeurs nocives, suies et cendres.....	485
 4^e PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS:	
Informations.....	519
Bibliographie.....	522
Bibliothèque.....	529
Supplément à la liste générale des membres.....	530

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France

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

BULLETIN MENSUEL

N° 205

42^e ANNÉE. — JUIN 1914.

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ

Assemblée générale du 29 Mai 1914.

Présidence de M. NICOLLE, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Excusés.

MM. LIÉVIN DANIEL et GRANDEL s'excusent de ne pouvoir assister à la réunion.

Correspondance

La correspondance comprend des circulaires relatives au Comité permanent international des assurances sociales et aux congrès techniques internationaux de prévention des accidents du travail et d'hygiène industrielle : elles sont mises sur le bureau à la disposition des membres.

Décès.

M. le PRÉSIDENT déplore la perte que vient de faire la Société en la personne de M. LACOMBE : vice-président du comité de chimie, il donnait avec dévouement à la Société les loisirs que lui laissaient ses occupations très absorbantes de chimiste-expert.

Plus récemment M. VERBIÈSE a été rapidement enlevé à l'affection des siens et à l'estime de ses collègues.

M. le PRÉSIDENT exprimera ses plus sympathiques condoléances à leur famille.

Conférence
M. SWINGEDAUF
Les
surtensions

M. SWINGEDAUF se propose de montrer l'importance des phénomènes de surtensions qui se produisent sur les réseaux d'énergie électrique. Il donne d'abord quelques notions sur le mode de construction des machines électriques et l'isolement de leurs bobines pour faire comprendre la nature des accidents qui pourront se produire.

Il passe en revue les différentes circonstances qui causent des surtensions : c'est d'abord la fermeture des circuits, qui détermine un phénomène analogue à celui des canalisations d'eau lorsque l'on ouvre un robinet : il résulte une surtension à laquelle l'isolement de deux galettes voisines dans l'enroulement des machines ne peut quelquefois résister.

Il se produit aussi une oscillation du réseau qui peut amener le voltage au double de la normale. On y remédie par des appareils et des résistances de protection.

M. SWINGEDAUF analyse de même les phénomènes de l'ouverture du circuit.

Il cite ensuite les causes accidentelles : telles que la foudre, et d'autres circonstances variées dont les effets sont encore mal étudiés.

M. le PRÉSIDENT remercie M. SWINGEDAUF de son exposé très clair et des expériences qu'il a réalisées devant l'auditoire pour faire saisir les analogies hydrauliques de ces phénomènes.

Scrutin.

MM. Emmanuel DESCAMPS, Gustave DUBUISSON, Hubert GIL et Jean THIRIEZ sont élus membres à l'unanimité.

DEUXIÈME PARTIE

TRAVAUX DES COMITÉS

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

Séance du 12 Mai 1914.

Présidence de M. DESCAMPS, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

M. SWYNGEDAUF rappelle le danger des harmoniques dans les distributions par courants alternatifs : on arrive, par une construction appropriée, à éviter que les alternateurs en produisent ; mais celles-ci peuvent provenir aussi d'un déséquilibre entre les phases, ou bien du fait des transformateurs dont le fer est trop saturé : parmi ces harmoniques, l'harmonique 3 peut prendre des proportions énormes, car on en a constaté qui atteignaient jusqu'à 40 % du courant principal.

Dans une expérience qu'il a faite à *l'Énergie électrique du Nord*, M. SWYNGEDAUF a vu la tension passer de 100 volts à 400 volts.

Il indique les précautions et les méthodes de montage qui permettent d'éviter les effets dangereux.

M. le PRÉSIDENT remercie M. SWYNGEDAUF de cette utile communication qui a vivement intéressé l'auditoire.

M. CORMORANT signale une circonstance curieuse qui a amené un commencement d'incendie dans un immeuble voisin des tramways électriques à trolleys : la perche de prise de courant avait mis momentanément le courant du réseau sur le poteau de support, et de là sur les canalisations d'eau et de gaz, de sorte que des étincelles se sont produites dans l'immeuble.

Comité de la Filature et du Tissage.

Séance du 15 Mai 1914.

Présidence de M. Léon THIRIEZ, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Le Comité constitue les jurys pour les examens d'études textiles.

Il sera demandé à MM. BUREY et FLUHR, de vouloir bien préparer le sujet des compositions écrites pour les trois catégories du tissage et l'examen préliminaire.

Les jurys seront définitivement arrêtés dans la prochaine séance, lorsque la liste de souscription sera close et que les réponses des examinateurs demandés seront parvenues.

Comité des Arts chimiques ou agronomiques.

Séance du 13 Mai 1914.

Présidence de M. LESCCEUR, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

M. le PRÉSIDENT exprime les regrets causés au Comité par la perte de son Vice-Président M. LACOMBE. M. LACOMBE, que ses occupations tenaient quelquefois éloigné de nos séances, apportait cependant très régulièrement sa contribution dévouée par l'examen des mémoires soumis aux concours de la Société, et sa science nous était de la plus grande utilité.

M. PASCAL explique l'usage des représentations graphiques à triple entrée, fort usitées en chimie et en métallurgie : elles permettent de représenter les propriétés des corps en fonction de trois quantités pourvu qu'il existe une relation entre elles : par exemple les proportions pour cent de 3 constituants d'un alliage.

M. PASCAL fait circuler quelques graphiques ainsi réalisés et montre tout le parti qu'on peut en tirer.

M. le PRÉSIDENT remercie M. PASCAL de ses explications grâce auxquelles il sera facile à tous maintenant de recourir à ces diagrammes fort utiles.

M. LESCOEUR expose ce qu'est la question des bouilleurs de crus en Bourgogne, où la propriété est divisée : il montre que la quantité de vin retenue dans les marcs varie entre 7 à 20 % de la récolte : c'est pour récupérer cette portion importante qu'on les soumet à la distillation.

Un autre procédé consiste en la fabrication des piquettes, qui sont des boissons familiales agréables : mais les droits énormes sur les sucres destinés à cet usage sont prohibitifs.

M. LESCOEUR conclut que si le vigneron de Bourgogne est trop attaqué par le fisc, il ne pourra résister à la concurrence du Midi et sera bien près de disparaître.

Le Comité remercie son PRÉSIDENT de sa communication qui établit des précisions utiles à connaître.

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

Séance du 19 Mai 1914.

Présidence de M. GODIN, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

M. CHEVALIER s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

M. GUILBAUT développe quelques considérations sur la loi du repos hebdomadaire dont il signale des conséquences regrettables : il faudrait que l'application se plie aux habitudes ou aux nécessités de certaines industries saisonnières.

M. DEVAUX approuve ces vues et cite à l'appui l'exemple de la briqueterie, où certaines entreprises se heurtent à des exigences de l'Inspection du travail qu'il est impossible de satisfaire.

M. le PRÉSIDENT prend note des observations émises et espère qu'elles finiront par prévaloir dans les milieux compétents.

M. DEVAUX signale la nouvelle loi sur les cautionnements des gérants et ouvriers et montre qu'elle constitue une protection utile pour les déposants : il critique toutefois la procédure un peu trop expéditive suivant laquelle on peut retirer les fonds dans les différents cas.

M. le PRÉSIDENT remercie M. DEVAUX de sa communication.

TROISIÈME PARTIE

TRAVAUX DES MEMBRES

LE GRAND TEINT SUR TEXTILES VÉGÉTAUX

CE QU'ON PEUT LUI DEMANDER AUJOURD'HUI

Par M. GEORGES OVIGNEUR.

MESSIEURS ET CHERS COLLÈGUES,

Je vous remercie bien sincèrement, Monsieur le Président, des termes aimables dont vous avez bien voulu vous servir pour me présenter à cette Assemblée, et pour annoncer le sujet de cette causerie.

Je suis heureux de saisir l'occasion qui m'a été offerte d'intéresser la Société Industrielle à cette question passionnante de l'amélioration des teintures obtenues sur textiles végétaux.

La Société Industrielle est, en effet, l'intermédiaire d'élection pour faire connaître à la grande industrie régionale les progrès acquis par les techniciens spécialisés.

Il est hors de doute que l'industrie de la teinture des textiles végétaux ne soit aujourd'hui à même de livrer une quantité importante de nuances qui répondent pratiquement aux exigences les plus sévères de la consommation. Le progrès accompli est tellement grand que beaucoup des colorants dont je désire vous entretenir permettent d'obtenir sur fibres végétales des solidités supérieures à celles que l'on peut obtenir sur laine.

Si je ne puis arriver à vous convaincre de l'utilité et de la réalité de ce progrès sensationnel, il faudra n'en accuser que l'inexpérience de ma parole mais non l'exactitude de mes assertions.

Nous avons tous eu l'occasion de constater que, dans certains cas, des coloris ont supporté victorieusement l'influence des agents

extérieurs de détérioration et souvent pendant un temps considérable.

Sans insister sur les découvertes récentes dans des grottes préhistoriques des dessins polychromes dont l'authenticité est aujourd'hui scientifiquement établie ; sans retenir notre attention sur l'état de conservation de certaines étoffes teintes trouvées dans les tombeaux de la vieille Egypte ou dans les sépultures de l'Amérique centrale, je veux pourtant faire état des enluminures merveilleuses qui ornent certains manuscrits du moyen-âge, de la fraîcheur de certaines tapisseries des Flandres et de la plupart des tapisseries des Gobelins pour affirmer que, dès les temps les plus reculés, on a recherché et trouvé des colorants solides. Cette préoccupation de faire œuvre durable a toujours existé explicitement dans l'âme des artistes, mais il est quelquefois nécessaire d'insister pour convaincre les industriels qu'elle est éminemment désirable.

Colbert le comprit parfaitement, et le premier donna, en France, une impulsion énergique à la recherche du bon teint. Il faut lire ses édits sur la séparation pratique du petit teint et du grand teint, l'interdiction faite aux teinturiers de petit teint de détenir des drogues pouvant donner du grand teint et inversement, les pénalités sévères qui frappaient le teinturier de grand teint si des matières colorantes de petit teint étaient trouvées en sa possession.

Il faut relire les prescriptions minutieuses imposées aux maîtres des corporations pour la vérification des grands teints et admirer les moyens pratiques mis en œuvre pour assurer la sincérité des opérations de mordantage, de nuancage, de fixages.

Ces préoccupations que l'on jugerait aujourd'hui draconiennes et prohibitives de tout progrès ont cependant valu à la France, et cela pendant plusieurs siècles, une supériorité incontestée rayonnant sur tout le monde civilisé.

C'est à ces ordonnances que l'on doit cette manufacture des Gobelins dont les tapisseries merveilleuses constituent le plus beau fleuron de la couronne artistique de la France et que l'étranger nous envie sans pouvoir arriver à l'imiter.

Il est donc prouvé à l'évidence que, de tous temps, on a pu faire un certain nombre de nuances dans des conditions de solidité réellement irréprochables.

Comment se fait-il que la génération à laquelle j'appartiens ait vu s'épanouir tant de nuances fugaces qui ne sont, suivant une gracieuse expression, qu'un 'déjeuner de soleil?

Quelques mots sur l'évolution de l'industrie des matières colorantes depuis 60 ans nous donneront certaines indications pratiques à ce sujet.

Jusqu'au milieu du siècle dernier, les teinturiers n'avaient à leur disposition que les colorants dits naturels; les oxydes métalliques, les terres colorées, le suc de certaines plantes, le corps ou les produits de certains insectes.

Ils n'avaient pas les ressources de la chimie moderne et il est vraiment curieux de relire aujourd'hui les anciennes recettes de teinture dans lesquelles les ingrédients les plus bizarres étaient utilisés.

Je citerai, par exemple, le sang de taureau, les crottes de chien, la bouse de vache et l'urine humaine.

Et cependant, ces artistes ont produit des chefs-d'œuvre dont la conservation fait encore à l'heure actuelle notre admiration.

Je dois évidemment reconnaître que la gamme des colorants solides était limitée, mais il n'en faut apprécier que davantage la perfection des résultats obtenus.

En 1855 se produisit une véritable révolution dans les colorants offerts au teinturier.

Ce fut l'apparition des colorants extraits du goudron de houille.

Le premier en date fut, si je ne me trompe, la Mauvéine, et bientôt on vit paraître sur le marché toute une série de colorants, dont les nuances d'un éclat inconnu soulevèrent tous les enthousiasmes. Je citerai de cette première période: le violet de Paris, le violet Perkins, la fuchsine, le bleu Victoria qui sont encore en usage aujourd'hui. Malheureusement, toutes ces nuances sont des plus fugaces. De cette époque date peut-être la mauvaise réputation des couleurs d'aniline.

Mais le goudron de houille nous réservait bien des surprises. En 1867, M. Schutgemberger écrivait dans son *Traité des Matières colorantes* : « Malgré l'apparition récente et inattendue des dérivés de l'aniline, il est permis de croire que les articles garancés formeront longtemps encore une des branches les plus intéressantes de l'impression et de la teinture et que cette précieuse rubiacée ne sera détrônée que par la découverte encore à faire de l'alizarine artificielle, c'est-à-dire du principe immédiat qui lui communique ses qualités ». Un an plus tard, en 1868, MM. Groebe et Liberman obtenaient l'alizarine au moyen de l'antracine (un des composants du goudron de houille) et, dès 1869, elle était déjà fabriquée en grand par plusieurs usines.

Cette découverte ruina l'industrie de la garance et le département de Vaucluse paya lourdement la rançon du progrès puisque, de 13.500 hectares employés à cette culture en 1862, il ne restait que 500 hectares en 1876. Aujourd'hui l'alizarine artificielle a remplacé complètement le produit naturel. C'est le colorant rouge d'alizarine que tout le monde connaît par son emploi dans le linge de table et plus encore par la couleur garance des pantalons de nos soldats.

Ce colorant est le premier colorant grand teint extrait du goudron de houille et, à ce titre, méritait que je m'y arrêtasse quelque peu. Il est remarquablement solide et, jusqu'en 1903, aucune matière tinctoriale n'a pu lui être comparée sous ce rapport.

Le rouge, couleur naturelle de l'alizarine, sous l'influence de différents mordantages, donna du violet, du lilas, des nuances mordorées furent également obtenues ; enfin, en 1877, M. Maurice Prudhomme obtint le bleu d'alizarine.

Je suis heureux que le nom de M. Maurice Prudhomme soit prononcé devant vous. Ce chimiste éminent, avec une largeur de vue que l'on rencontre trop rarement, n'a jamais voulu breveter aucune de ses géniales découvertes et alors que ses procédés ont fait gagner des millions aux industries diverses de la teinture, il se contente d'une modeste aisance, heureux de l'estime de ses collègues et de l'admiration qu'ils éprouvent de son désintéressement.

Toutes les nuances d'alizarine sont encore, à l'heure actuelle, les plus résistantes que l'on puisse faire sur laine. Mais sur textiles végétaux, un certain nombre de colorants modernes sont plus résistants encore.

L'indigo, une des matières colorantes dont l'emploi remonte à la plus haute antiquité, devait à son tour passer par les mains des chimistes et après de nombreux essais, effectués de 1870 à 1877, l'indigo synthétique faisait son apparition sur le marché.

Il est arrivé aujourd'hui à remplacer complètement l'indigo naturel.

C'est encore un colorant d'excellente solidité sur laine, témoin les capotes de nos soldats. Sur textiles végétaux, il est moins bon et ce n'est pas à Lille qu'il est besoin d'insister sur la solidité très relative au lavage et à l'air de la toile bleue de lin ou de coton.

Cette période, de 1870 à 1880, vit aussi l'apparition du noir d'aniline. Les procès Grawitz ont dû laisser une trace dans les souvenirs de beaucoup d'entre nous et firent une date.

Je suis heureux de saluer à cette occasion le nom d'un lillois. M. Stalars, teinturier à Canteleu, trouva le moyen de rendre ce noir inverdissable, ce qui en assura le succès.

C'est encore aujourd'hui une couleur bon teint.

Pendant tout ce temps, la série des colorants sur mordant de tannin continuait à s'allonger, — elle s'allonge du reste toujours — mais aucune des nuances produites ne présentait une réelle solidité.

En 1885 apparut le premier colorant direct, c'est-à-dire se teignant en un seul bain, additionné uniquement de soude ou de savon. Cette découverte mit l'art du teinturier à la portée de tout le monde; il suffisait, en effet, d'avoir un peu d'œil puisque le mode de teinture de ces colorants permettait un échantillonnage rapide de la nuance obtenue et se prêtait à toutes les corrections désirées par la simple adjonction aux bains de teinture de nouveaux produits de la même série donnant le nuancement voulu.

Ces colorants directs représentent pour les fibres végétales le véritable colorant universel et actuel. Ils sont employés par millions de kilogrammes chaque année. Ce sont eux qui constituent l'immense

majorité des nuances de coutil literie, d'étoffes d'ameublements, de tissus pour vêtements. Ils sont d'un emploi facile et permettent d'obtenir à bas prix toutes les nuances rêvées. Mais j'ajouterai que si bon nombre de ces colorants possèdent une bonne solidité à la lumière, aucun d'entre eux ne mérite réellement la qualification de solide au lavage, et si quelques-uns sont assez résistants à ce point de vue pour pouvoir être employé en tissu uni aucun ne peut être associé sans danger à des fils blancs.

Vers 1897, un nouveau pas en avant fut fait par la mise au commerce des colorants dits au soufre. Cette expression veut dire que le bain de teinture est additionné de sulfure de sodium qui réduit le colorant. A cet état réduit, le colorant est soluble et monte sur la fibre, la teinture terminée le colorant s'oxyde en présence de l'air et l'on obtient une nuance généralement solide et à l'air et au lavage.

Ce procédé de teinture est, en somme, analogue au procédé classique de teinture de l'indigo. Les phénomènes chimiques sont les mêmes et la solidité obtenue est, pour un certain nombre de ces colorants, supérieure à celle de l'indigo.

Ces colorants très employés aujourd'hui donnent pour un prix abordable d'excellentes solidités à l'air et surtout au lavage ; leur emploi pour le tissu-vêtement devrait se généraliser.

Mais la chimie nous réservait mieux encore et, en 1905, l'entrée en scène des colorants dits indanthrènes ou à la cuve nous dota enfin de colorants dont la résistance aux agents de détérioration ne pourra être dépassée car elle répond à tous les besoins de la pratique.

Ces colorants présentent pour la plupart d'entre eux des solidités jamais obtenues jusqu'alors à la lumière, aux lessives les plus énergiques et même au blanchiment au chlore qui en font le produit idéal pour tous les articles de linge de corps ou de maison. L'application de ces colorants est difficile et le prix en sera toujours élevé. C'est le seul reproche que l'on puisse leur adresser.

Maintenant, Messieurs, qu'entendrons-nous par grand teint. Si, par grand teint, nous entendons le Grand Teint avec Majuscule, le grand teint absolu, le grand teint sans qualificatif, en d'autres termes, si nous envisageons un ou plusieurs colorants qui ne soient

en aucun cas affecté par les actions extérieures quelles qu'elles soient, qui résistent victorieusement tout à la fois à l'insolation, aux intempéries, aux lessives alcalines, aux bains acides, aux actions chimiques des réducteurs ou des oxydants, je dois vous dire que ce grand teint n'existe pas, mais j'ajouterai immédiatement que c'est une circonstance des plus heureuses pour l'industrie tinctoriale. Si un produit existait, répondant à toutes les conditions exposées ci-dessus, il serait inemployable et si toutes les matières colorantes jouissaient de ce privilège de ne pouvoir, une fois appliquées sur tissu, être modifiées par aucune action extérieure, l'art du teinturier n'existerait pas.

En effet, la teinture n'a pas la précision mathématique des réactions chimiques. Les professeurs, les théoriciens nous disent bien que le même produit appliqué dans des conditions rigoureusement semblables sur un textile identique doit reproduire automatiquement et toujours la même nuance.

C'est d'ailleurs très exact, car si cette assertion des techniciens n'était pas vraie aucune partie ne pourrait sortir unie de nos bains de teinture.

Il n'en est plus de même lorsque, quelque temps après une première livraison, un nouveau lot est confié au praticien. J'admets que le colorant est parfaitement identique à lui-même. Les maisons de matières colorantes sont arrivées, pour la régularité des livraisons, à des résultats irréprochables. C'est un phénomène industriel qui leur fait le plus grand honneur et que je suis heureux de reconnaître publiquement.

Avec des soins, des contrôles précis du poids des colorants, de la température et de la durée des bains, du volume d'eau employé par rapport au poids de la matière à teindre, le teinturier arrive à reproduire pratiquement les conditions précédentes d'application.

Mais le troisième élément nous échappe. Ce n'est pas dans la capitale de l'Industrie linière de France que je dois insister sur l'irrégularité inévitable du fil de lin. Sans parler des différences notables qui se produisent dans les récoltes successives, nous avons des lins de Pays, des lins de Russie, des rouis à terre, des rouis à l'eau.

Dans chacune de ces grandes catégories, la qualité varie à l'infini. Le fileteur est obligé de se livrer à des mélanges savants pour assurer à son fil et l'apparence à laquelle tiennent ses clients et la force dont ils ont besoin. Je connais trop les difficultés auxquelles cette recherche des qualités physiques du lin entraîne le fileteur pour lui demander encore de se préoccuper des qualités chimiques des fibres qu'il utilise. Il n'en est pas moins vrai que le teinturier ne peut réellement compter recevoir à quelques semaines de distance deux lots de lin qui se comportent identiquement au point de vue de la teinture.

A un degré moindre, les mêmes inconvénients se retrouvent dans les filés de coton.

Le teinturier ne l'ignore pas et agit en conséquence. Que fait-il ? Il donne un premier bain avec une quantité moindre de colorant, prélève un échantillon et ajoute les produits qui manquent pour arriver au type. Il fait une ou plusieurs rentrées si cela est nécessaire. S'il est adroit, s'il connaît bien ses colorants et surtout s'il est bien servi par la chance, il sortira des parties irréprochables.

Mais si pour une raison insoupçonnée il obtient une nuance trop foncée, s'il reconnaît que l'un ou plusieurs des produits qu'il a employés ont monté plus que d'autres, il se voit forcé de descendre sa nuance, de la démonter suivant l'expression technique. Si la teinture avait l'inaltérabilité dont je parlais plus haut, il serait totalement impossible de revenir en arrière et la partie serait ainsi rendue inutilisable.

Ni le fabricant, ni le teinturier ne pourraient courir le risque de pertes aussi considérables et préféreraient renoncer à la teinture.

Heureusement nous n'avons pas besoin de ce grand teint absolu.

J'emprunte à M. Valette, le distingué chef de laboratoire de la Manufacture nationale des Gobelins, une définition pratique du grand teint : « Une teinture qui garde sensiblement son intensité tant que l'article n'est pas usé ou démodé, tout en subissant les traitements auxquels le destine son usage ».

Voilà une définition sur laquelle nous pouvons nous mettre d'accord.

Elle donne satisfaction aux exigences légitimes de la clientèle et les ressources actuelles de la teinture nous permettent de répondre d'une façon affirmative à presque toutes les demandes de l'industrie. Vous pouvez considérer comme certain que la consommation est aujourd'hui au courant des progrès réalisés et ne tardera pas à exiger du commerce tout le profit qu'elle peut en retirer.

Quelles solidités pouvez-vous obtenir, à l'heure actuelle, sur fibres végétales? Vous pouvez obtenir :

1^o La solidité à la lumière égale ou supérieure à celle de l'indigo pour un prix de teinture ne dépassant guère 0 fr. 50 le kilogr. au moyen des colorants directs ;

2^o La solidité à la lumière comme ci-dessus et une solidité au lavage égale ou supérieure à celle de l'indigo, c'est-à-dire que des fils teints pourront se tisser en présence de fils blancs sans que la lessive de ménage, le décatissage ou le mercerisage en pièces fassent couler le colorant par l'emploi des colorants dits au soufre et cela pour un prix de 0 fr. 80 à 1 fr. le kilogr. ;

3^o Une solidité à la lumière, aux lessives énergiques, au chlore, égale ou supérieure à celle des meilleurs rouges d'alizarine, au moyen des colorants à la cuve.

Ici les prix sont essentiellement variables et si, pour certaines nuances pâles, le prix de 4 fr. le kilogr. peut être envisagé, il n'en est pas moins vrai que certaines nuances foncées coûtent 4 et 5 fr. Ces prix sont justifiés, non seulement par les prix élevés des colorants, prix qui pourront vraisemblablement s'abaisser lorsque la fabrication prendra l'extension qu'elle doit acquérir, mais encore par le coût de la main-d'œuvre, des produits accessoires et des manipulations multiples que demande ce genre de teinture.

Une simple considération vous fera comprendre toute l'importance de ce dernier élément. La substitution des colorants cuve aux colorants usuels réduit des deux tiers la productivité théorique d'un atelier de teinture.

Voilà ce que le teinturier peut vous offrir actuellement. Evidemment, il ne suffit pas qu'un colorant appartienne à l'une des trois

grandes classifications ci-dessus pour qu'il en possède tous les avantages. Il y a un choix à faire. J'ai voulu dire tout simplement que, dans chacune de ces classes, un certain nombre de colorants convenablement choisis pouvaient donner satisfaction. J'ai surtout voulu établir que certaines améliorations pourtant sensibles de solidités n'entraînaient pas de majorations de prix hors de proportion avec le but à atteindre.

En fait, seuls, les colorants pouvant supporter le blanchiment industriel coûtent cher. Mais voyez, d'autre part, le champ immense ouvert à l'industrie textile par l'acquisition de cette solidité incomparable.

En 1905, nous ne disposons, dans cet ordre d'idées, que de cinq éléments : le rouge et le violet d'alizarine, le noir d'aniline, le chamois au fer et à l'extrême limite le bleu d'indigo. Aujourd'hui, nous possédons plus de 30 colorants plus solides que le rouge d'alizarine et, par le mélange de ces colorants, nous obtenons une gamme de coloris qui ne s'arrête qu'à quelques nuances particulièrement vives. En fait, la seule impossibilité à laquelle je me suis heurté est la reproduction des verts émeraude.

Comparez et jugez le progrès accompli.

Mais après que le teinturier a livré son fil en écheveau, après que le fabricant a tissé son étoffe et reproduit à l'aide de ces fils de colorations variées les effets que l'artiste a créés, le tissu n'est pas encore prêt à être présenté à l'acheteur. Il doit recevoir certaines opérations de finissage dont les plus intéressantes tant par le résultat qu'elles procurent que par les dangers qu'elles présentent sont le décatissage, le mercerisage et le blanchiment en pièces.

Nous ne sommes pas ici en présence de l'usage que j'appellerai familial du tissu. Ces opérations comportent des traitements énergiques au cours desquelles la chaleur, la soude caustique, le chlore interviennent largement. Il va de soi que ce finissage doit être confié à des mains expérimentées et demande certaines précautions.

Les résultats irréprochables obtenus régulièrement à l'heure actuelle prouvent à l'évidence que la solidité des teintures sur fibres

végétales est un progrès définitivement acquis et que ces difficultés de traitement sont aisément surmontées par les praticiens.

Il vous suffira donc, Messieurs les Industriels, de demander des couleurs grand teint pour que, théoriquement, le teinturier puisse vous les fournir.

Pratiquement, cette obtention est soumise à certaines conditions qui modifient quelque peu les habitudes du commerce. Il faut d'abord que le fabricant sache exactement ce qu'il désire et l'indique de la façon la plus explicite à son teinturier. Il ne doit pas craindre d'entrer dans les détails. Il doit par conséquent dire exactement à quel usage le tissu est destiné et quelles sont les opérations de finissage qu'il aura à supporter. La question étant ainsi clairement posée, le teinturier pourra vous dire s'il lui est possible de fournir la nuance désirée dans les conditions de solidités demandées. Il serait souvent très utile de mettre en présence le teinturier et le finisseur qui pourraient ainsi se mettre d'accord.

S'ils déclarent ne pouvoir vous donner satisfaction, il serait imprudent d'insister. La crainte de perdre un client pourrait les engager à céder sous conditions et c'est vous qui auriez à supporter les conséquences du mauvais résultat que vous auriez provoqué. Ces cas, peu fréquents dès à présent, deviendront de plus en plus rares, mais il vaut mieux en tout état de cause modifier les coloris d'un échantillonnage ou même renoncer à un article que de le voir gâté par l'introduction de quelques fils ne présentant pas la solidité voulue.

Il est donc absolument nécessaire qu'une entente loyale existe entre le teinturier, le fabricant et le finisseur. Tous trois doivent collaborer étroitement pour assurer le succès final de l'article et cela ne peut se produire que si le fabricant consent à s'inspirer de l'expérience de ses collaborateurs et à solliciter leurs conseils.

Les Ministères, les grandes Administrations qui comptent parmi nos clients les plus importants, obtiennent depuis longtemps toute satisfaction au sujet de la solidité des teintures parce que dans leurs cahiers de charge, ils annoncent clairement les solidités dont ils ont besoin, indiquant eux-mêmes les produits imposés, les colorants

dont l'emploi est interdit. Ils indiquent en même temps les vérifications auxquelles le tissu sera soumis avant d'être accepté.

Cette méthode donne des résultats irréprochables et pourrait utilement trouver son application dans nos industries.

Au sujet de nos rapports avec notre clientèle, j'ai deux requêtes à adresser à nos clients :

La première est qu'ils consentent à nous accorder une tolérance raisonnable pour la conformité des nuances. Les méthodes de teinture des colorants à la cuve rendant l'échantillonnage exact particulièrement difficile. Nous ne pouvons, dans bien des cas, obtenir la reproduction textuelle d'un type donné que par des remontages. Or, le remontage est la négation même du grand teint tel que nous l'envisageons ici.

Je verrais volontiers à cette prescription usuelle : conformité absolue, substituer celle-ci : Tout remontage est rigoureusement interdit.

Il est hors de doute que le teinturier, privé de ce moyen facile de masquer l'imperfection de son travail, soignera davantage ses opérations de teinture et obtiendra bien vite, par l'utilisation exclusive, mais méthodique, des colorants de cuve, une régularité de nuance qui paraîtra peut-être douteuse au moment de la livraison du fil teint, mais qui s'affirmera pratiquement satisfaisante lorsque le tissu aura subi les opérations complémentaires qui doivent lui donner son aspect définitif, l'aspect sous lequel il est présenté à la consommation. Et c'est surtout ce point qui intéresse le fabricant.

Cette tolérance est du reste explicitement accordée par les cahiers des charges des grandes administrations et des différents ministères.

Ma seconde requête visera les délais de livraison. Il est un fait connu de vous tous, Messieurs, c'est que les colorants dont nous nous occupons doivent être oxydés à fond. Quelle que soit l'énergie des oxydants chimiques, elle ne suffit pas toujours, et dans bien des cas, elle peut être utilement complétée par une oxydation à l'air, dont la durée doit s'étendre sur plusieurs jours. Cette nécessité exclut donc la possibilité de livraisons urgentes et justifie ma demande.

Je m'arrête, Messieurs, et m'excuse d'avoir aussi longtemps retenu votre attention.

Je désire que vous reteniez la conclusion utile de cette causerie.

L'industrie des Matières colorantes obtient aujourd'hui un nombre important de colorants dont la solidité répond aux exigences légitimes de la consommation.

Pour faire profiter la clientèle de ce progrès considérable, il suffit qu'une entente loyale, qu'une collaboration intelligente s'établissent entre le fabricant, le teinturier et le finisseur.

J'ai la ferme conviction que les Industriels avisés de notre région du Nord sauront tirer le meilleur parti des progrès sensationnels obtenus depuis quelques années par l'Industrie tinctoriale et comprendront que le succès commercial favorisera grandement ceux qui consacreront toute leur énergie à donner satisfaction aux désirs légitimes de la consommation.

APPAREILS

Pour faire la levée automatiquement sur les continus

Par M. Eug. JUILLOT.

MESSEURS,

Il est inutile de vous dire combien la main-d'œuvre devient rare en France et surtout dans notre région, pour les Industries textiles. Nous travaillons tous avec un personnel incomplet ; nous ne trouvons plus assez de débutants de 13 ans et s'il nous arrive de les conserver quelques années, ils désertent nos usines vers l'âge de dix-huit ans, pour aller travailler soit dans la métallurgie, soit dans les multiples industries qui en dépendent. Si ce devait être une consolation pour nous, je pourrais vous dire que l'Angleterre et surtout le Lancashire, traversent la même crise, malgré les salaires attirants et très rémunérateurs de l'Industrie textile, malgré aussi le mode d'éducation ouvrière qu'ils ont là bas et qui consiste à prendre les enfants à l'âge de 9 ans pour leur inculquer en même temps que l'instruction primaire les notions *pratiques* de la filature et du tissage.

Je n'ai pas à rechercher ici les causes de cette situation ; d'ailleurs vous avez jugé vous-mêmes que cette question était grave et de tout premier ordre, puisque vous décernerez, cette année, la Médaille d'or du Prix Edmond Faucheur à la meilleure « Etude sur la pénurie actuelle de la main-d'œuvre dans l'Industrie textile et sur les moyens pratiques d'y remédier ».

Je ne vous parlerai donc aujourd'hui que de quelques applications mécaniques, destinées à faire les levées automatiquement, sur les continus de laine, de lin, de chanvre, de jute et même de coton ; elles ont toutes pour but de réduire considérablement la main-d'œuvre et même de se dispenser de l'emploi des enfants dans ces machines.

Prenons en effet un continu pour laine, de 460 broches, à

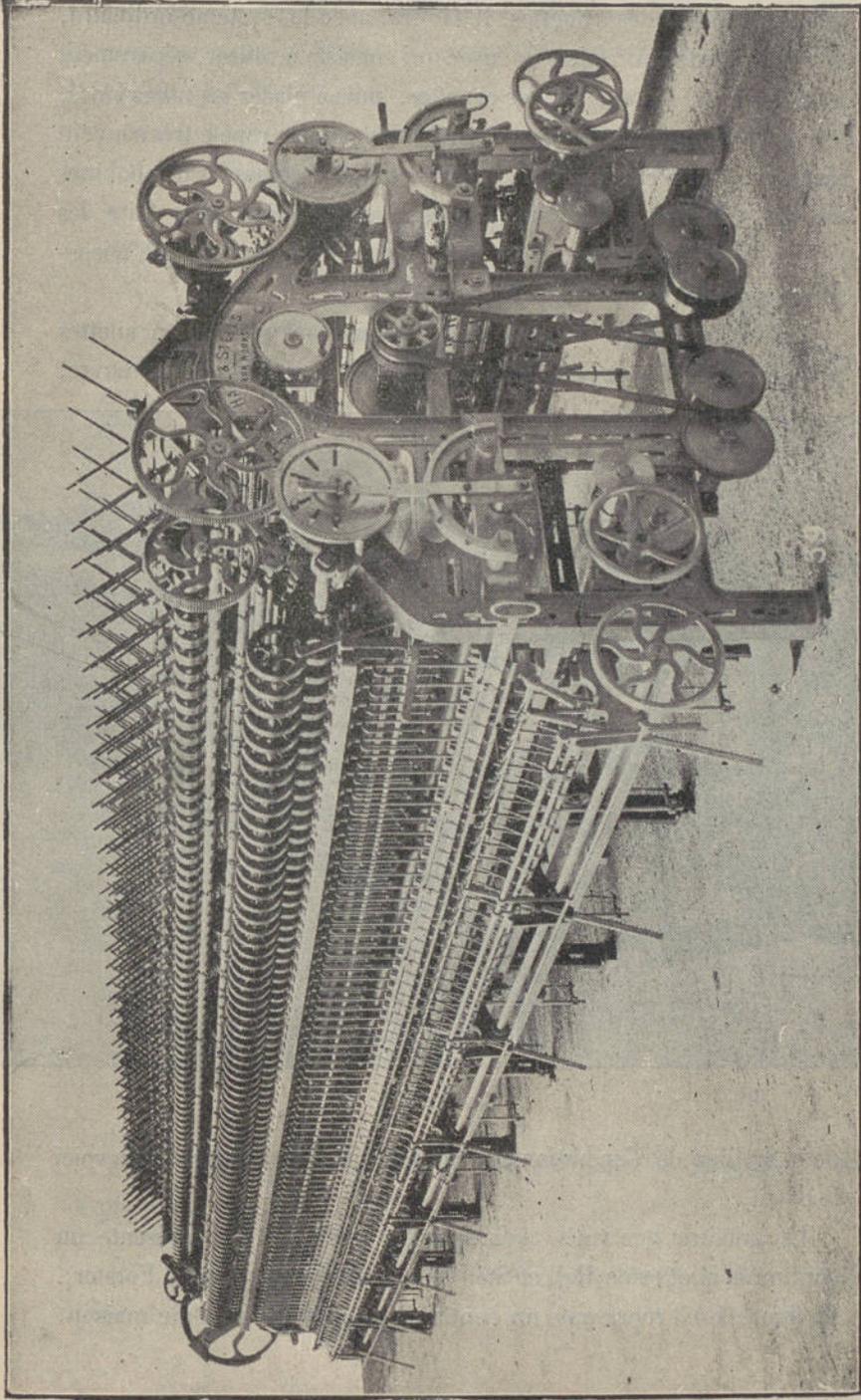


FIG. 1.

ailettes, faisant des canettes. Il faudra, avec le système ordinaire, 5 ou 6 enfants pour faire la levée qui consiste à retirer, séparément et à la main, les ailettes, les canettes, puis à placer les tubes vides, etc... Cette opération dure environ 3 minutes et se répète très souvent dans une journée, suivant le numéro filé et la grosseur des bobines ou des canettes. Avec les appareils automatiques pour faire les levées, la même opération ne durera que 30 secondes et ne nécessitera que l'intervention d'une ouvrière.

J'ai vu fonctionner l'un de ces systèmes sur continu à ailettes pour laine Mohair et j'ai été étonné de la précision de la manœuvre,

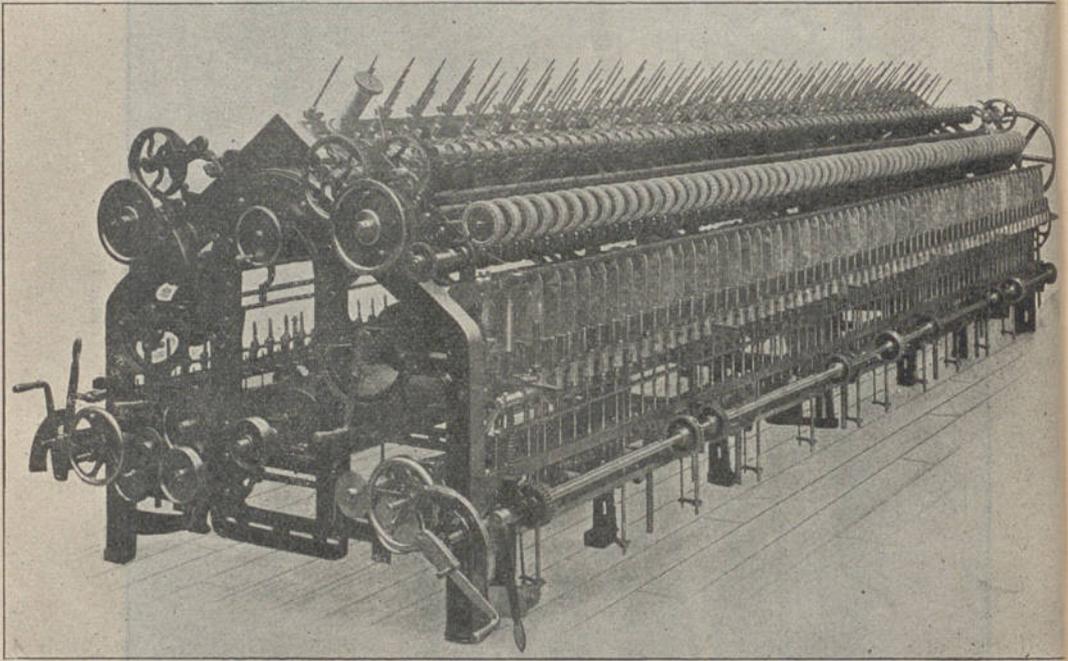


FIG. 1 bis.

de la rapidité de l'opération et de la simplicité de l'appareil. En voici le détail.

La gravure que vous avez sous les yeux (N^o 1) représente un continu à ailettes de Hall et Stell (muni du système Arnold Forster). La figure 1 bis représente un continu à cloches de la même maison.

La figure 3 indique la construction spéciale de l'ailette, commandée et maintenue par le dessus, avec roulements à billes. (Voir maintenant la figure 2).

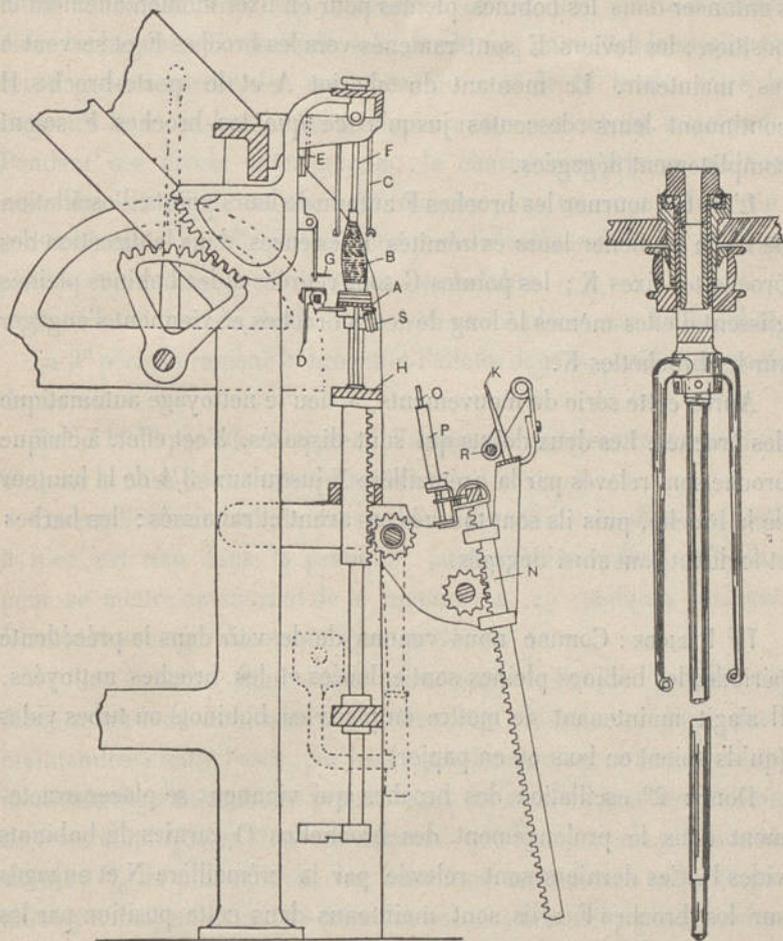


FIG. 2.

FIG. 3.

Pour plus de clarté, nous diviserons toute la manœuvre en 4 périodes.

1^{re} PÉRIODE : Le métier étant arrêté, toutes les ailettes seront placées dans le même sens.

Faire descendre le chariot A et le porte-broches jusqu'à ce que le haut de la bobine B arrive en dessous de l'ailette C. L'organe D est rabattu pour maintenir les rondelles A. Les pointes G viennent s'enfoncer dans les bobines pleines pour en fixer momentanément la position ; les leviers E sont ramenés vers les broches F et servent à les maintenir. Le montant du chariot A et le porte-broche H continuent leurs descentes jusqu'à ce que les broches F soient complètement dégagées.

L'on fait tourner les broches F autour de leurs points d'oscillation de façon à amener leurs extrémités inférieures dans la direction des brochettes fixes K ; les pointes G sont retirées et les bobines pleines glissent d'elles-mêmes le long de leurs broches et viennent s'engager sur les brochettes K.

Après cette série de mouvements, a lieu le nettoyage automatique des broches. Les deux doigts qui sont disposés, à cet effet, à chaque broche sont relevés par la crémaillère N jusqu'aux $\frac{3}{4}$ de la hauteur de la broche, puis ils sont tournés en avant et rabaissés : les barbes et le duvet sont ainsi dégagés.

II^e PÉRIODE : Comme nous venons de le voir dans la précédente période, les bobines pleines sont enlevées et les broches nettoyées. Il s'agit maintenant de mettre en place les bobinots ou tubes vides (qu'ils soient en bois ou en papier).

Donc : 2^e oscillation des broches qui viennent se placer exactement dans le prolongement des brochettes O garnies de bobinots vides P. Ces derniers sont relevée par la crémaillère N et engagés sur les broches F : ils sont maintenus dans cette position par les pointes G qui viennent se placer en dessous.

III^e PÉRIODE : Par une 3^e oscillation, les broches F sont ramenées dans leur position verticale, c'est-à-dire normale.

Montée du chariot A et en même temps du rail à crapaudines H. Les bobinots vides reposant sur A, on retire les pointes G ; il en est de même des porte-broches E que l'on ramène en arrière.

IV^e PÉRIODE : Il faut maintenant amorcer le fil sur la bobine vide et le sectionner sur la bobine pleine. A cet effet, on relèvera le porte-anneaux D et le chariot A aux $\frac{3}{4}$ de la course totale de la bobine ; on ramènera vers le rail porte-bobinots vides la baguette R destinée à tendre le fil ; on mettra le métier en route pour amorcer de quelques tours et le fil tendu entre la baguette R et la broche se sectionnera au contact du couteau S. Pendant ces divers mouvements, le chariot a repris sa position normale et le métier est remis en marche pour une nouvelle levée.

En résumé, la 1^{re} période comprend l'enlèvement des bobines pleines et le nettoyage automatique des brôches.

Dans la 2^e période, les bobinots vides sont placés sur les broches.

La 3^e période ramène la broche et l'ailette dans la position normale de travail.

Enfin la 4^e période comprend l'amorçage et le sectionnement du fil, puis la mise en marche du métier.

Ces explications techniques semblent peut-être compliquées, mais il n'en est rien dans la pratique, puisqu'une ouvrière intelligente peut se mettre au courant de la manœuvre, en quelques instants. D'autres avantages découlent de ce système :

1^o Les broches étant d'une part, supportées par le dessus et étant munies de roulements à billes (Fig. 3), d'autre part, étant maintenues à leurs bases, par les crapaudines, on peut en augmenter la vitesse dans de notables proportions ; il y a même grande économie de force employée et il a été constaté que l'on pouvait produire de 20 à 40 % de plus qu'avec les machines ordinaires ; cette disposition permet, en outre, de faire des bobines beaucoup plus grandes.

2^o L'économie sur le prix de la main-d'œuvre est évaluée en Angleterre à environ 58 %.

3^o Il y a moins de fils cassés et partant moins de déchets pendant l'enlèvement des bobines et à la remise en marche : des expériences sérieuses ont été faites à ce sujet et on en a conclu que les fils cassent 85,7 % de plus sur les continus qui ne sont pas pourvus du système que nous étudions.

4° Durée plus longue des broches, parce qu'il n'est pas nécessaire de retirer les ailettes pour faire la levée.

5° Les guide-fils à queues de cochon entre les cannelés et les broches n'étant plus nécessaires, le fil va en ligne droite ; donc suppression de l'angle de frottement ; le fil ne s'affaiblit plus ; il est plus régulier, d'aspect plus brillant, et on peut en réduire la torsion.

Voici maintenant le résumé du fonctionnement des appareils automatiques pour *continus à cloches*.

1^{re} OPÉRATION : *Enlèvement des bobines pleines :*

Poignée A (vers droite, fig. 4), (fig. 6). Relevage du porte-

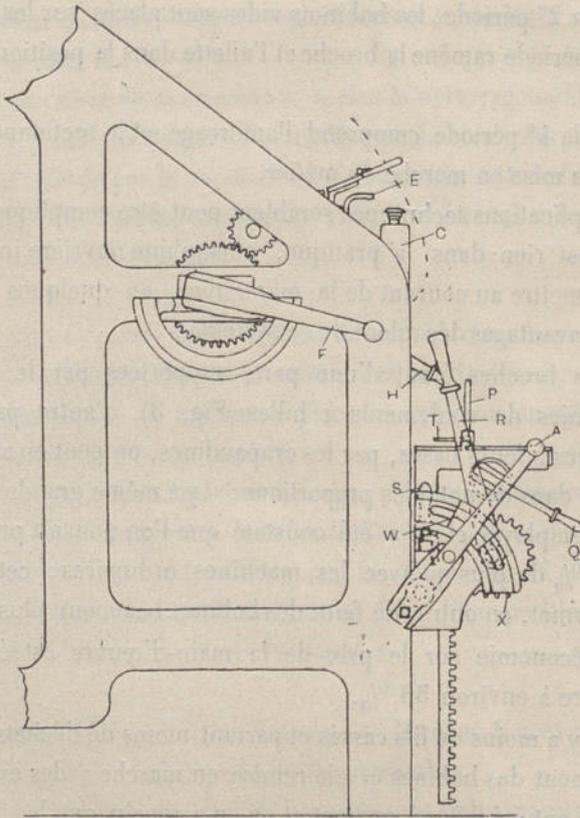


FIG. 4.

broches (B) jusqu'à la hauteur du porte-cloches (E).

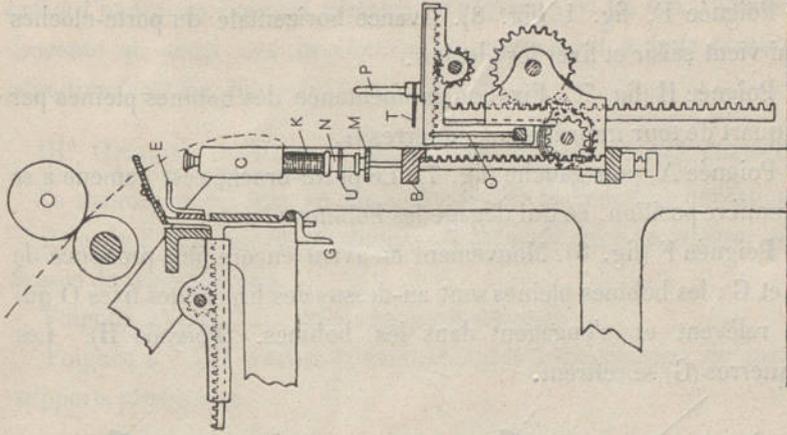


FIG. 6.

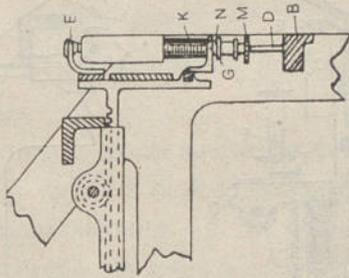


FIG. 7.

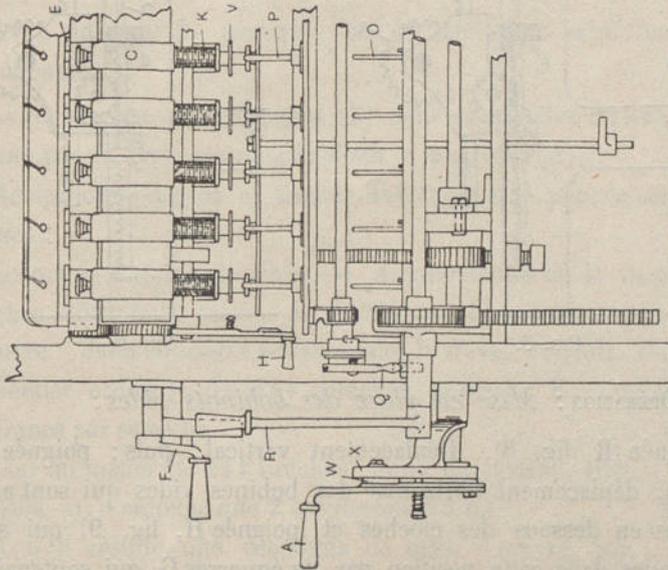


FIG. 5.

Poignée F, fig. 4 (fig. 8). Avance horizontale du porte-cloches qui vient saisir et fixer les cloches.

Poignée H (fig. 7). Fixation momentanée des bobines pleines par le quart de tour imprimé aux équerres G.

Poignée A, vers gauche (fig. 7). Le porte-broches est ramené à sa première position, ce qui dégage les bobines pleines.

Poignée F (fig. 8). Mouvement en avant encore plus prononcé de E et G ; les bobines pleines sont au-dessus des brochettes fixes O qui se relèvent et s'engagent dans les bobines. (Poignée H). Les équerres (G) se retirent.

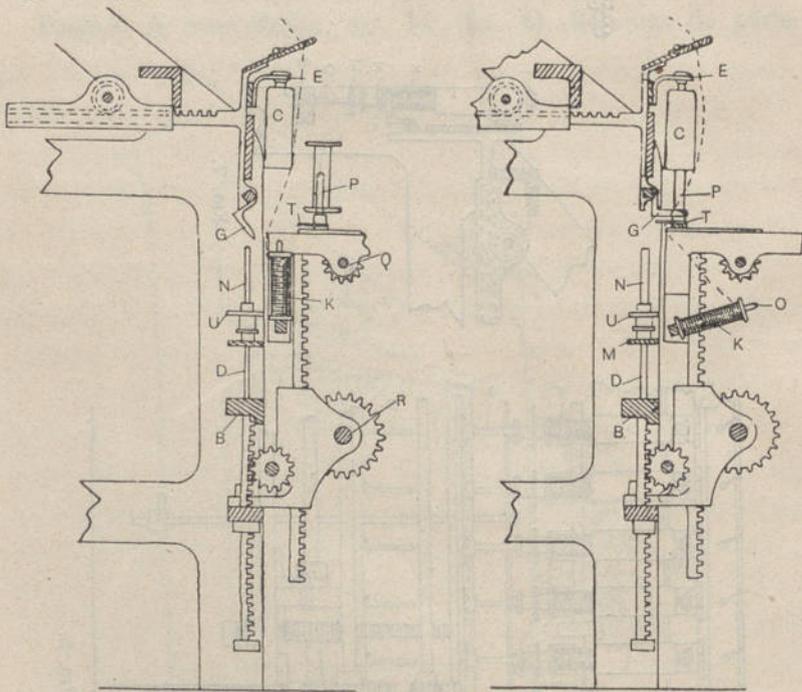


FIG. 8.

FIG. 9.

II^e OPÉRATION : *Mise en place des bobinots vides :*

Poignée R (fig. 8). Déplacement vertical ; puis : poignée Q (fig. 9), déplacement horizontal des bobines vides qui sont ainsi amenées en dessous des cloches et (poignée H, fig. 9) qui sont maintenues dans cette position par les équerres G (qui soutenaient

tout à l'heure les bobines pleines). (Poignée R et Q, sens inverse), descente et recul des brochettes qui reviennent à leur position primitive (voir fig. 6).

III^e OPÉRATION : *Mise en place des broches et des cloches :*

La manœuvre se fera en sens inverse de la première opération.

Poignée F : ramène les cloches (C) et bobines vides en arrière, au-dessus de leurs broches.

Poignée A (à droite) : relève les porte-bobines.

Poignée F : Les cloches et bobines vides sont libérées de leurs supports provisoires.

IV^e OPÉRATION : *Sectionnement du fil :*

Poignée S (fig. 9). Inclinaison des broches (O) supportant les bobines pleines (K).

Le porte-fil (T) vient se placer au-dessous du rebord (U). — Mise en marche. — (T) dirige le fil de la bobine pleine fixe dans l'une des encoches de la circonférence (U). Le fil est ainsi enroulé sur la bobine vide, puis coupé. On retire le porte-fil (T) et l'on marche en plein pour une nouvelle levée.

Avec un peu de pratique, ces 4 opérations s'effectuent en 30 SECONDES.

Le réglage du porte-broches (B) dans sa position de travail est obtenu par un agencement spécial sur la manivelle (A).

Mêmes observations et mêmes avantages que pour le continu à ailettes :

Économie de force absorbée. — Augmentation de la vitesse des broches (2500 tours au lieu de 2000). — Économie sur la main d'œuvre : deux ouvrières peuvent faire le travail de huit. En effet, un métier ordinaire de 144 broches nécessite 8 varouleuses à 12 francs par semaine. 96 fr.

Pour un métier de 144 broches, muni du système Hall et Stells, on n'emploie que 2 ouvrières à 15 frs. 30

D'où il résulte une économie de main d'œuvre, par semaine 66 fr.

Ces 8 ouvrières mettaient 3 minutes pour faire la levée, sur les continus ordinaires ; les 2 ouvrières qui les remplacent ne mettent plus qu'une minute pour le même travail. Donc : augmentation de production. Ajoutons à cela :

Bonne construction, solidité des appareils, simplicité du mouvement ; minimum d'encombrement ; frais d'entretien réduits à zéro.

La plupart de ces renseignements m'ont été donnés par Messieurs RAFFAEL BROTHERS, de Manchester, représentants de MM. Hall et Stells et par M. RÖELLINGER de la Maison Røellinger et Jordan, 43, rue de Tournai, à Lille.

— Les appareils pour faire les levées automatiquement sur continus à cloches viennent d'être encore perfectionnés et simplifiés par la Maison Hall et Stells ; mais je manque de détails à ce sujet.

— Le système pour continu à ailettes a été aussi appliqué pour la *filature de Lin, Chanvre et Jute* en apportant simplement une légère modification aux rails à chevilles.

— La figure 40 représente une salle de continus pour laine ; toutes les machines sont munies des appareils Hall et Stells.

J'ai appris ces jours-ci qu'une maison de Lawsons venait d'envoyer en Allemagne un continu à filer le Jute, faisant des canettes et muni d'un appareil pour faire la levée ; mais je n'ai pas encore pu avoir de renseignements détaillés sur ce système.

D'ailleurs beaucoup d'autres Maisons s'intéressent à cette question et de nombreux brevets ont été pris depuis quelque temps. Je vais vous décrire succinctement ce que fait actuellement une autre maison de constructions (Prince Smith). D'abord pour continus à ailettes.

La broche est commandée par le dessus (roulements à billes, crapaudine à ressort, etc.).

La pince ou griffe porte-bobines est très bien comprise.

Fonctionnement. — Descente du chariot, les bobines pleines viennent se poser sur l'épaulement de la broche. Mouvement en avant des pinces qui saisissent les bobines pleines. Descente du

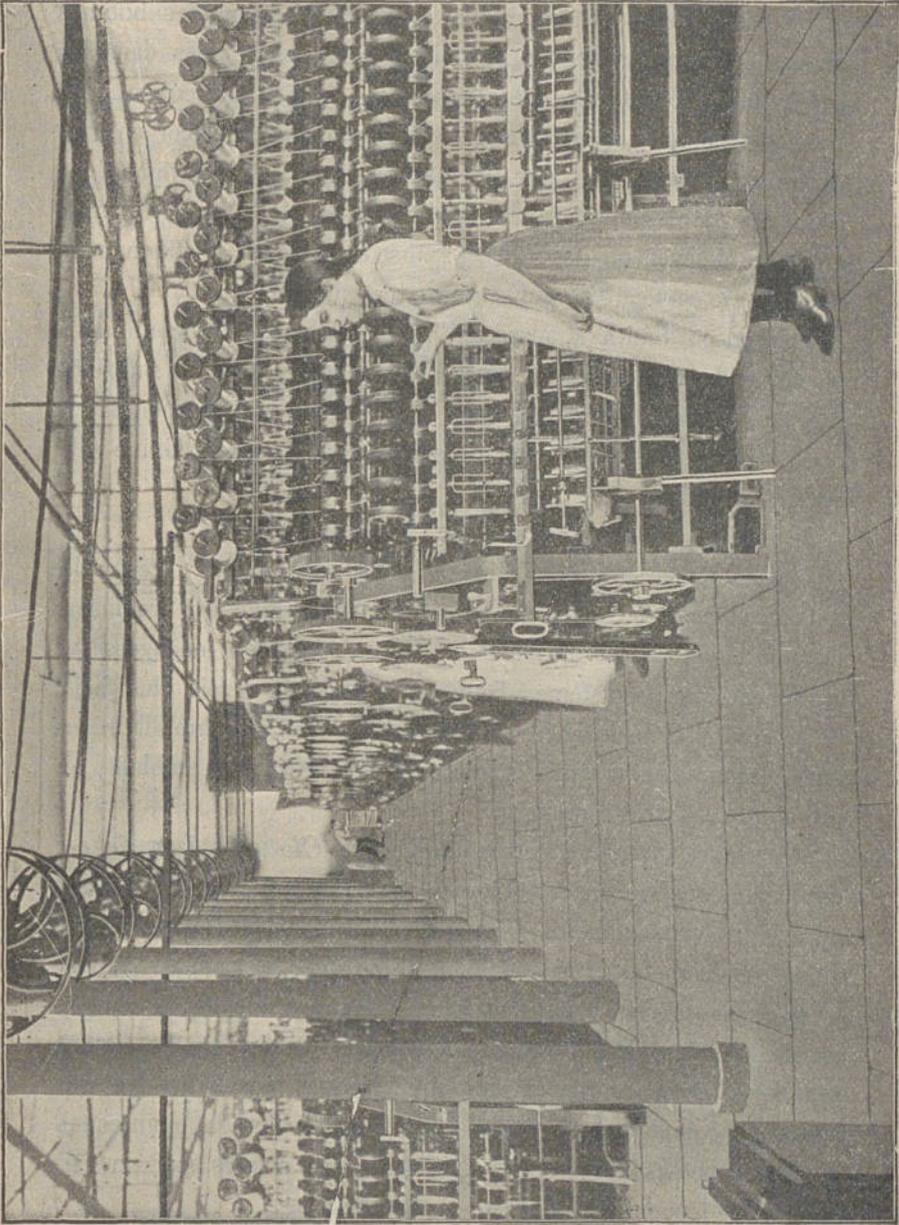


Fig. 10.

porte-broches. Mise en position des brochettes vides par l'intermédiaire des pignons et des crémaillères. Dégagement des bobines pleines, par le recul des pinces ; fixation de ces bobines dans les brochettes. Montée des bobines pleines et, par conséquent, des bobines vides qui sont en dessous et qui viennent se placer en face des pinces. Dégagement des brochettes. Deuxième mouvement en avant des pinces pour saisir les bobines vides. Recul pour leur mise en place. Relèvement des broches. Mise en marche. Sectionnement du fil par le couteau (H) qui se relève brusquement.

La Maison Smith a aussi un mécanisme pour les continus à cloches ; il serait trop long de vous le décrire ; qu'il me suffise de dire qu'il est très ingénieux, mais peut être un peu plus compliqué que les précédents ; la façon d'obtenir la rattache sur la bobine vide est très originale.

Je ne dirai que quelques mots de l'appareil *Lister*.

Un seul levier suffit pour diriger toute la manœuvre ; il est relié à un mouvement à friction et à un arbre à excentriques qui produisent les différentes phases de l'opération. Les ailettes sont engagées sur les broches par un système à baïonnette, pour qu'il soit plus facile de les retirer. Tous les mouvements se font avec une grande régularité, quoique les organes soient très nombreux et semblent, au premier abord, très compliqués.

Je ne saurais terminer sans mentionner le *Clough's flyer frame* qui peut s'appliquer sur n'importe quel continu de laine sans nécessiter de changements. Il comprend une boîte horizontale placée au dessus du métier ; cette boîte est équilibrée et peut se baisser jusqu'au bas des broches, elle sert à recevoir les bobines. A chaque broche, est placé un petit appareil pour faire la levée ; les ailettes sont dévissées par le moyen de petits pignons placés au bas des broches et commandés par une vis sans fin puis elles sont maintenues par deux petites pinces. Les bobines vides placées sur un rail tombent de leur propre poids sur les broches, etc...

On compte 2 minutes pour faire la levée sur les deux côtés d'un continu.

Les appareils pour faire les levées automatiquement destinés au COTON ne sont pas nombreux.

Pour les renvideurs, vous connaissez tous le « Cop tubing apparatus » qui contient dans son barillet une charge de 500 busettes et qui, à chaque déclanchement, vient en placer 25 sur les broches. Il est inutile d'en parler davantage : il ne remplit pas le but que nous poursuivons dans cette étude.

Pour les continus, un premier essai fut tenté, il y a quelques années ; mais, comme le brevet 426.113 l'indique, c'est « un » appareil arrêtant automatiquement les métiers et baissant simultanément le porte-anneaux lors de la levée ». Ce n'est donc pas un appareil complet. En effet, à la fin de la levée, le chariot, équilibré par un piston à huile, descend automatiquement.

L'enroulement de l'extrémité du fil autour de la broche ainsi que le passage de la courroie sur la poulie folle, se font aussi automatiquement et c'est tout ; les ouvrières doivent lever les bobines comme d'habitude.

Un autre appareil très ingénieux vient d'être signalé.

Au commencement du mois, il était exposé à Manchester, au Stand Cook.

L'inventeur est un ancien élève de M. Redmann, anciennement professeur au cours de filature de Heywood et actuellement Gérant de la Maison LORD BROTHERS.

Cet élève, dont je n'ai pas le nom, mais qui est ouvrier ou contre-maitre, invitait, il y a déjà 5 ou 6 ans, son ancien professeur à venir voir son invention ; il passa donc de nombreuses années à perfectionner l'appareil en question, avant de pouvoir le faire adopter par un constructeur. Et même actuellement la Maison Cook ne trouve pas ce système tout à fait au point, puisqu'elle veut, avant de le mettre sur le marché, le perfectionner encore et le montrer à l'essai dans une filature anglaise où elle a à sa disposition 40 continus à filer.

Ce système comprend :

1^o Une vis sans fin qui règne sur tout le long du continu et qui est commandée par une roue à lanterne, placée près de la tétière, entre les tambours.

2^o Un chariot portant une étoile à 6 bras qui a beaucoup d'analogie avec un dévidoir, mais avec cette différence que sur chacun des bras se trouve une pince.

3^o Un bac pour recevoir les bobines.

Fonctionnement :

A chaque dent de la lanterne, le chariot se déplace d'une quantité égale à l'écartement des broches et en même temps l'étoile tourne d'un $\frac{1}{6}$ de tour ; dans ce mouvement, la pince saisit la bobine par le bas, l'enlève et la jette dans le bac avec une précision parfaite.

C'est le seul appareil transportable d'un métier à l'autre.

Pour un continu de 400 broches, on compte 22 secondes pour faire la levée.

* * *

Telles sont les recherches actuelles au sujet des appareils à faire les levées automatiquement ; tels sont aussi les résultats obtenus.

D'un côté, nous voyons des systèmes ayant fait leurs preuves et marchant à la grande satisfaction des filateurs et des ouvrières. D'un autre côté, pour le coton surtout, nous ne sommes qu'à la période de début et nous ne voyons que des applications encore timides.

Je termine en exprimant le désir que, dans un avenir très prochain, l'extension de ces appareils soit plus grande, que l'on puisse les appliquer aux bancs-à-broches et, qui sait, peut-être même aux Renvideurs (car ce qui fait le génie de l'inventeur, c'est de ne douter de rien). Et enfin je souhaite que ces diverses inventions viennent, dans la mesure de leurs moyens, suppléer au manque d'ouvriers dont nous avons parlé au début de cette étude.

LA QUESTION DES BOUILLEURS DE CRÙ

Pa M. H. LESCOEUR.

Le Président de la Chambre des députés disait, il y a quelques jours, qu'il ne pouvait prononcer ce nom de « bouilleurs de crù » sans que la Chambre se divisât de suite en deux camps prêts à en venir aux mains. Le même état d'esprit règne dans le pays. A l'évocation de ces « affreux bouilleurs de crù » bon nombre de gens parfaitement débonnaires entrent en fureur. Ni les uns ni les autres d'ailleurs ne savent au juste ce que cela signifie ; mais il leur suffit de voir accoler le terme de privilège à une classe de citoyens pour qu'ils en réclament l'extermination. C'est ainsi que depuis des siècles, avec des mots sonores, ordinairement vides de sens ou mensongers, on lance les hommes les uns contre les autres.

J'ai pensé n'avoir pas à redouter une telle extrémité en présentant la question au Comité de Chimie. Pour une fois il n'est pas mauvais qu'il entende la question des bouilleurs de crù exposée par un bouilleur de crù.

Le bouilleur de crù est le propriétaire ou le fermier qui distille chez lui, avec ses appareils ou des appareils de louage les produits de sa récolte. On l'oppose en général au bouilleur de profession ou distillateur, dont le métier est de distiller le produit des récoltes d'autrui : vin, cidre, mélasses, betteraves, pommes de terre, etc.

Cette question revêt suivant les régions des aspects divers. Elle dépend beaucoup de la nature de la matière première mise en œuvre ; le vin à Cognac, le marc de cidre en Normandie, les cerises fermentées dans les Vosges et enfin le marc de raisin en Bourgogne.

C'est de cette dernière région seule que j'entends parler, la seule que je connaisse bien.

Le raisin, après foulage, fermentation et pressurage pour en extraire le vin, laisse « le marc ». Ce résidu, malgré l'emploi des pressoirs les plus perfectionnés, ne peut être absolument asséché. Il reste toujours une quantité importante de liquide l'imprégnant, que l'on peut fixer à environ 50 % de son poids. Ce liquide contient en alcool ou sucre à peu près la même teneur que les moûts qu'on en a pu extraire par le pressurage. Si l'on part de 100 kil. de raisin, on obtient en moyenne 70 kil. de vin et 30 kil. de marc, soit un déchet équivalent à 15 litres de vin environ. Ce chiffre varie d'ailleurs suivant les années et les cépages. Il va de 7 à 20 %.

Le marc est donc loin d'être dépourvu de valeur intrinsèque. Il est susceptible d'être utilisé de diverses manières. En fait il est presque toujours distillé pour en retirer l'alcool qu'il renferme, lequel est vendu sous le nom « d'eau-de-vie de marc » ou par abréviation de « marc ».

Cette distillation s'opère dans l'alambic à feu nu.

Le marc est entassé dans la chaudière avec de l'eau. On distille. On recueille un premier produit, liquide alcoolique faible, surnagé d'une huile, que l'on sépare.

On repasse les produits de la première distillation et on recueille une eau-de-vie que l'on met au titre de 53 % ordinairement.

100 kil. de marc d'un vin ordinaire, titrant 8° environ, devraient fournir en moyenne huit litres de cette eau-de-vie.

Un propriétaire récoltant environ 200 hectolitres de vin ferait environ 60 litres de cette eau-de-vie, s'il n'y avait point une perte à la distillation. En fait il n'obtient souvent pas plus de la moitié.

Au moment de la distillation ce produit possède un goût de feu très fort. Après quelque temps de fût, il perd une partie de ce goût. Tout en conservant un parfum *sui generis*, il devient plus agréable. En même temps il emprunte aux tonneaux en chêne dans les quels il vieillit une matière colorante ; sa couleur fonce. Même en fûts parfaitement bouchés, il y a perte d'alcool à travers le bois. Après un an

de fût, son titre est descendu ordinairement au-dessous de 50°. J'ai trouvé des fûts de cette eau-de-vie oubliés dans des caveaux, qui ne titraient plus que 44°0 ou même 33°.

La vente et la circulation de l'eau-de-vie de marc est soumise à la règle commune. Voici, à titre documentaire, le décompte d'une opération commerciale d'eau-de-vie marc :

		fr. c.
8 l. marc à 1 fr. 25		10 »
Bonbonne		4 65
Colis-postal.		4 25
Droits payés.	Consommation	8 80
	Surtaxes	4 20
	Octroi (Lille)	3 24
	Timbre	0 10
		13 34
		26 24

Jusqu'à présent on ne voit pas de motif d'animadversion contre le bouilleur de crû. Au contraire on devrait saluer très bas un citoyen qui consent, sans récrimination, à ce que l'État ou les communes, sous couleur de droits divers, prélèvent 133 % sur le produit de son travail.

Mais voilà ! Le consommateur commence à la trouver mauvaise ! Il prétend ne payer les droits un peu forts qu'on lui réclame, que lorsqu'il ne peut faire autrement.

A côté du commerce régulier de l'eau-de-vie de marc, s'est développé un trafic clandestin d'une certaine intensité.

Les producteurs d'une certaine importance n'essayent guère de se soustraire aux exigences fiscales ; d'ailleurs ils ne le pourraient pas. Toute expédition un peu sérieuse devant emprunter la voie de fer ou de terre ne saurait guère éviter les formalités de la régie. Mais il faut reconnaître que la fraude est facile chez les petits producteurs, lesquels écoulent toute leur récolte, bouteille par bouteille, sans acquitter les droits.

On a donné des chiffres fantastiques, pour évaluer les sommes dont le Trésor public est ainsi frustré. Ces appréciations sont exagérées. Il y a certainement des fuites nombreuses, mais chacune d'un volume très restreint, comme nous le montrerons tout à l'heure.

Tout le monde applaudira aux efforts du fisc pour enrayer la fraude, découvrir les fraudeurs et les punir sévèrement. Mais nous ne saurions donner notre approbation à des mesures qui, sous prétexte de frapper les coupables, viendraient molester les honnêtes gens et leur rendraient impossible la continuation de leur industrie.

Jusqu'en 1895 les bouilleurs de crû n'étaient soumis à aucune formalité. C'était seulement au moment où l'eau-de-vie-sortait de chez eux que commençait l'action de l'impôt. A cette époque fut instituée une loi appliquant aux bouilleurs de crû, à la patente près, le régime des bouilleurs de profession. Ils étaient astreints à une déclaration minutieuse et complète chaque fois qu'ils distillaient et étaient soumis à l'exercice des agents du fisc. Il leur était d'ailleurs alloué une quantité de 20 litres d'alcool pur, sans taxe, à titre de consommation familiale : 20 litres d'alcool pur ou 40 litres d'eau-de-vie à 50°. Retenons ces chiffres.

Ce régime était à la fois vexatoire et inefficace.

Vexatoire, en ce qu'il introduit dans la culture viticole le commis du fisc, avec des pouvoirs pour ainsi dire illimités. Beaucoup de bouilleurs de crû sont illettrés. La plupart sont incapables de tenir correctement les registres dans lesquels se trouve le décompte de leur production calculée en alcool pur. Il leur est impossible de se servir de l'alcoomètre Gay-Lussac. Ils sont donc entièrement à la discrétion du fisc ou de ses agents, que je veux bien supposer honnêtes et bien intentionnés.

Vexatoire, en ce qu'il soumet le vigneron à des visites pouvant gêner ses travaux, à des opérations de dépôtage et de jeaugeage nuisibles à ses produits. Chez un bouilleur de crû de mon voisinage, les commis, insuffisamment arrosés, il faut le croire, se présentèrent

pour recenser son alcool le jour de ses vendanges et éconduits lui firent un procès ruineux. Ces incommodités sont telles que les assujettis, pour la plupart, préféreront renoncer à utiliser leurs marcs.

Inefficace, en ce que la surveillance du fisc, même renforcée par un nombre invraisemblable d'agents, est forcément illusoire. Il y a 800.000 bouilleurs de crû. Veut-on, à l'époque où ils « brûlent leur marc » mettre auprès de chacun d'eux un agent des contributions directes pour le surveiller ?

Inefficace et absurde, parce que, après avoir opéré si péniblement le dénombrement de la récolte, le premier résultat sera d'en remettre immédiatement la majeure partie au fraudeur, sous couleur de « *consommation familiale* ». La propriété en Bourgogne est fort morcelée. Les grandes et moyennes exploitations sont rares. Le genre de culture le plus répandu comporte le travail du vigneron et de sa femme donnant rarement plus de 60 à 70 hectolitres de vin.

Les années ne sont pas rares où la majorité des producteurs fait moins de 40 litres d'eau-de-vie. Ces années-là, la totalité de la production restait chez le vigneron en franchise.

La fraude continuait donc comme par le passé, le fisc ayant négligé d'introduire dans chaque maison un agent à demeure, chargé de vérifier que l'eau-de-vie remise en franchise est bien consommée par la famille et au besoin coopérer à la consommation dudit produit.

La réforme frappait surtout les moyennes et grandes exploitations. Mais nous avons dit que chez elle la fraude est exceptionnelle.

Après quelques années cette loi fut abrogée. Elle avait gravement mécontenté le monde des bouilleurs de crû, une démocratie viticole. Quant aux résultats fiscaux ils furent nuls ou sensiblement.

Le régime actuel comporte pour le propriétaire d'un alambic l'obligation d'en faire la déclaration aux contributions indirectes qui poinçonnent l'appareil. Ledit propriétaire a du reste le droit de s'en

servir sans avoir à demander d'autorisation, mais seulement pour la distillation de sa récolte. Il ne peut « brûler » celle du voisin.

La majorité des vigneron ne possède pas d'alambic. Ils ont recours à un distillateur ambulant qui se transporte à domicile avec un alambic sur roues. Celui-ci est soumis au contrôle des agents du fisc. Toutes les opérations qu'il exécute pour le compte des particuliers sont minutieusement détaillées sur un registre visé par le fisc. Les contributions indirectes se trouvent ainsi renseignées sur l'importance de la récolte en eau-de-vie de marc et ses détenteurs. Car, pour 90 %, l'eau-de-vie de marc est faite par les bouilleurs ambulants, qui remettent au fisc des bordereaux contenant les quantités d'alcool fabriqué avec le nom et l'adresse des récoltants.

Mais une fois la fabrication terminée et les produits rentrés dans leurs caves, les détenteurs de cette marchandise, aussi bien ceux qui fabriquent eux-mêmes que ceux qui se sont servi de l'office des bouilleurs ambulants, n'ont aucun compte à rendre au fisc, tant que le produit ne sort pas de leur demeure. A ce moment et à ce moment seulement il doit acquitter les droits généraux.

Malgré son apparente bénignité, ce régime mécontente un certain nombre de cultivateurs, notamment ceux qui sont loin des centres, hors de la portée des bouilleurs ambulants. Ceux-là ne peuvent pas faire les frais d'un alambic, et sont empêchés par le fisc de transporter leurs marcs pour les faire brûler au dehors; ils sont obligés de vendre ces résidus à des distillateurs de profession qui abusent de la situation pour les acheter à des prix dérisoires.

A signaler en passant une bonne chinoiserie du fisc. Celui-ci en vue de favoriser les eaux-de-vie fabriquées sous son contrôle, délivre à celles-ci des acquits sur papier blanc, tandis que les bouilleurs de crû doivent se contenter d'acquits sur papier rouge. Or les distilleries industrielles qui, sous l'œil bienveillant de la Régie, se sont fondées un peu partout au détriment des bouilleurs de crû, font leurs eaux-de-vie de marc avec les alcools du Nord, distillés sur du marc de raisin. Une petite quantité de marc suffit à aromatiser une grande quantité d'alcool. Cette pratique est une falsification; ce qui n'em-

pêche pas les dites fabriques d'expédier leurs produits avec acquit blanc.

Avis aux amateurs de marc de Bourgogne. Les eaux-de-vie, voyageant avec la garantie de l'Administration et reconnaissables aux acquits blancs sont en général falsifiées. Pour avoir du marc authentique il faut s'adresser aux bouilleurs de crû et exiger l'acquit rouge.

II.

Si j'ai contribué à éclaircir, dans l'esprit de mes collègues du Comité des Arts chimiques et agronomiques, la notion des bouilleurs de crû, j'en serai fort heureux ; mais je n'aurais traité que la moitié de mon sujet, si je n'envisageais pas les solutions qu'il comporte.

Ce qui rend délicate, de la part des pouvoirs publics, la coercition vis-à-vis des vigneron bourgeois, c'est qu'on ne saurait sans les léser, leur imposer directement ou d'une façon détournée, de jeter au fumier un produit agricole ayant une certaine valeur alimentaire. L'odieux de cette mesure serait fortement atténué, s'il était possible d'employer le marc de raisins autrement qu'à la distillation.

Or ce moyen existe. Il y en a même plusieurs.

L'éminent directeur de la Station agricole de l'Hérault, M. Ross, a montré que, le décuvage étant effectué, on peut substituer à l'action du pressoir la diffusion méthodique de la vendange par l'eau. Le principe de l'opération est des plus simples. Il consiste, une fois le jus fermenté écoulé sans expression, à introduire de l'eau de façon à épuiser complètement par des affusions successives le raisin des principes solubles qu'il renferme.

On obtient ainsi des solutions, qui méthodiquement enrichies par le passage successif sur des raisins à divers degrés d'épuisement sont sensiblement équivalentes au vin et peuvent avantageusement être utilisées comme tel.

Quant au résidu de cette opération, il est totalement dépourvu de principes solubles alcooliques ou autres et n'est bon qu'à jeter au fumier.

La difficulté est que l'installation de batteries de diffusion est dispendieuse. Seules les grandes exploitations produisent assez de marc pour les utiliser.

On peut cependant procéder plus simplement. Les marcs peuvent être, avant ou après pressurage, mélangés d'un peu de sucre et abandonnés à fermenter. On obtient des piquettes, seconds vins, vins de sucre, boissons agréables et avantageuses pour le cultivateur et l'ouvrier.

Le malheur est que la fraude s'est emparé de ces produits pour les mélanger avec les vins. Cette pratique peut être légitime, quand elle s'applique à des vins de diffusion faits suivant la méthode de Ross, qui ont sensiblement la constitution du vin normal ; mais, employée à renouveler le miracle des noces de Cana, en mélangeant au vin des liquides plus ou moins voisins de l'eau pure, elle constitue une falsification, une variété de mouillage qui peut d'ailleurs être décelée par les moyens chimiques.

Mais l'Etat-Providence a voulu faire mieux. Il tarit cette falsification dans sa source même. Il régleme la fabrication des piquettes, en vue de les restreindre à la consommation familiale. Interdiction au vigneron de recevoir ou de posséder plus de cinquante kilogs de sucre. Imposition d'un double droit au sucre entrant chez lui en excédent, mesures fiscales qui gênent sans doute les fraudeurs, mais qui ont tué aussi l'usage honnête des piquettes.

Ce qu'il faut retenir, c'est que l'utilisation des marcs à la fabrication des piquettes ou vins de sucre est une solution de la question qui nous occupe, rationnelle, hautement recommandable, de nature à satisfaire les bouilleurs comme les antibouilleurs, les producteurs d'alcool comme les abstinants. Mais il faudrait que l'Etat encourageât le mouvement au lieu de paralyser les bonnes volontés par des mesures fiscales au moins inutiles.

Une deuxième solution, la plus vraisemblable mettrait fin à la question. C'est la mort du bouilleur de crû.

Le bouilleur de crû, en Bourgogne du moins, est un pauvre diable, se débattant vainement pour prolonger une culture qui s'en

va. Le phylloxéra, les maladies cryptogamiques, la concurrence chaque jour plus écrasante du Midi et des pays neufs, l'ont réduit à la misère. Le percepteur et le fisc l'achèveront sans difficulté. Ils sont nombreux dans la région les petits propriétaires, qui ont planté là leurs vignes insuffisantes à les faire vivre et qui sont à la recherche d'un petit emploi dans l'industrie. Aux environs de Dijon même, beaucoup de vignes sont ainsi abandonnées.

Si, comme il est à craindre, le mouvement s'aggrave et se généralise, la question sera solutionnée par la disparition dans cette région de la petite culture d'abord, de la vigne ensuite.

Enfin, un assez grand nombre de bouilleurs de crû sont dans l'impossibilité de distiller ou de faire distiller leurs marcs. Les autres se sentent dans un état précaire et s'attendent chaque jour à être de droit ou de fait spoliés de leur fabrication minuscule.

La question demeurera pour le Midi, l'Algérie et la Tunisie, mais avec des caractères différents. Ces pays ne connaissent pas le morcellement de la terre poussé jusqu'à l'émiettement. La culture y est plus vaste, plus largement organisée. Les bouilleurs de crû existent toujours, mais la fraude est plus rare, plus facile à réprimer. C'est du reste un point sur lequel je ne suis pas suffisamment documenté.

En attendant les marcs prendront de plus en plus le chemin de distilleries qui se sont créées un peu partout. Aux époques de vendanges, ces industries achètent le marc à des prix dérisoires aux malheureux cultivateurs qui ne peuvent faire autrement que de les vendre et inondent le marché d'un produit qui sous le nom d'eau-de-vie de marc est presque entièrement fait avec de l'alcool du Nord et vient par ses prix infimes concurrencer d'une façon écrasante la véritable eau-de-vie de marc. C'est du moins ce qu'affirment les bouilleurs de crû. Car il faut savoir qu'en réponse à la campagne des anti-bouilleurs, il se produit dans les régions viticoles un vif mouvement de représailles contre les alcools du Nord.

A vrai dire, tant par suite des mesures fiscales que par l'évolution de la culture viticole, la question des bouilleurs de crû a perdu beaucoup de son importance en Bourgogne.

Il y a enfin une dernière solution, la plus raisonnable, mais celle-là n'a aucune chance de prévaloir. C'est d'atténuer ou d'abolir le fisc, cet instrument de despotisme et de ruine que nous a légué le moyen-âge.

Nos pères connaissaient déjà ce fléau. C'est contre ses exactions qu'ils se soulevaient au nom de la Liberté. Mais les bénéficiaires de la Révolution se sont joliment moqués d'eux et de nous. Ils ont inscrit le nom de Liberté sur nos monuments, mais ils ne nous ont guère donné la chose.

De notre naissance à notre mort, nous sommes emprisonnés dans d'innombrables servitudes, sous forme d'état-civil, de contrainte scolaire, militaire, sanitaire, de contributions foncières, mobilières, personnelles, patentes, sur le revenu, sur le capital, de déclaration de naissance, de mort, de mariage, de changement de domicile, de succession, de récoltes, etc. Le fisc compte les pipes que nous fumons, les allumettes que nous usons, les bouteilles de vin ou d'eau-de-vie que nous buvons et il fouille nos poches dans la rue sous prétexte d'y rechercher des allumettes ou des briquets de contrebande, il bouleverse nos malles aux portes de villes pour y découvrir des objets sujets aux droits, il force nos coffres-forts pour y rechercher les valeurs étrangères, etc.

Je ne sais comment la postérité appellera ce régime ; mais je sais que nos ancêtres, qui n'étaient que des serfs, l'eussent déclaré la plus abominable des tyrannies.

Pour l'instant le paysan de France, qui paie l'impôt foncier pour son champ ou son jardin, entend, sans formalité ou taxations nouvelles employer ses récoltes à sa consommation dans la mesure et sous la forme qui lui convient. Il boit le jus de ses treilles en nature, ou sous la forme de vin et même d'eau-de-vie. Il veut pouvoir librement fumer, priser ou même chiquer le tabac de son jardin. Il prétend, si cela lui plaît, avec ses betteraves, son orge, et son houblon, faire le sucre, la bière, voire le genièvre de sa consommation.

Ce n'est pas une faveur, un privilège qu'il implore ; c'est un droit

primordial, imprescriptible et inaliénable, dont il refuse de se laisser dépouiller.

Nos concitoyens du Nord (j'entends ceux qui réfléchissent), ne suivront donc pas les politiciens dans la campagne de guerre civile à laquelle ils sont conviés, mais s'uniront à nous pour recevoir à coup de fourches le fisc violant le domicile privé.

Qu'on y prenne garde ! Jacques Bonhomme est débonnaire. Mais il se fâche quelquefois. A certains indices, venant du Midi, de la Champagne et d'ailleurs, on sent qu'il commence à se mettre en colère. Encore quelques mauvaises récoltes, quelques taxes nouvelles et il ne faudrait pas un Pierre L'hermite pour le déchaîner. Alors le fisc et ses chinoiseries seraient vite balayés et avec lui, les politiciens et le régime lui-même.

Lille, le 1^{er} Mai 1914.

SUR LE TRAITEMENT

DES

Fumées industrielles, Vapeurs nocives, Suies et Cendres

PAR M. ARMAND MEYER.

Une des tâches les plus difficiles que l'industrie est appelée à résoudre aujourd'hui est la solution pratique des dégâts qu'occasionnent très souvent à la végétation et aux agglomérations urbaines les Vapeurs nocives, Suies et Cendres des fumées industrielles.

La question a été étudiée de façon plus particulière en Allemagne, en Amérique et en Angleterre. Il semble donc opportun de revoir d'un peu plus près ce qui a été fait à ce sujet, d'essayer de résumer le résultat d'expériences faites avec ou sans succès, de pouvoir enfin mettre en lumière certains points encore mal dégagés et assez obscurs.

Tout d'abord il importe de ne pas perdre de vue qu'une importante question de prix d'achat et d'entretien qui peut varier beaucoup suivant les cas, intervient fortement dans l'étude et dans l'application des appareils soumis à l'industrie à ce sujet. Le problème de la suppression ou plutôt de l'élimination quasi-complète des particules entraînées avec les fumées est sérieux surtout lorsque la quantité des gaz à épurer est grande, leur température élevée et la diversité des problèmes et des conditions très étendue.

On peut néanmoins diviser ces problèmes en trois genres principaux :

1^o Impureté et nocivité des gaz telles qu'il y a préjudice réel pour le voisinage ;

2^o Composition des gaz telle que la récupération semble nécessaire, bien que les gaz ne soient pas nuisibles ;

3^o Composition nocive des gaz suffisante pour légitimer les plaintes du voisinage et suffisante en même temps pour permettre la récupération.

Parmi les divers moyens préconisés jusqu'à présent on peut en noter trois :

1^o Lavage de la fumée ou plutôt désacidification de celle-ci ;

2^o Condensation des gaz ;

3^o Dilution.

Dans le premier cas on désacidifie plus ou moins complètement les gaz au moyen d'eau combinée avec des absorbants ou bases, tandis que dans le second les matières goudroneuses sont souvent traitées, soit électriquement, soit par un refroidissement très énergique des gaz au moyen de réfrigérants d'eau et d'air ainsi que la plupart du temps par des séparateurs centrifuges.

Quant à la dilution les gaz sont très fortement dilués au moyen de souffleries, mais cette dilution est loin de suffire comme la pratique l'enseigne pour exercer une action déterminante sur l'effet des fumées nocives. Elle peut suffire dans certains cas et est trop souvent insuffisante dans d'autres où son action ne peut être que complémentaire.

Revoyons donc ici en détail ce qui a déjà été fait sur ce terrain.

Procédé de Sprague. — Celui-ci dont l'auteur est peu connu a été le point de départ dans l'industrie chimique proprement dite de pas mal de recherches. Il a comme base en particulier pour l'acide sulfureux et l'acide sulfurique l'emploi d'un coagulant neutre, inattaquable, tenu en suspension pendant un certain temps et susceptible de pouvoir s'unir en un point fixe déterminé du four à la sortie ou à la matière filtrante. Il semble bien que les résultats obtenus jusqu'à présent n'ont guère dû être toujours édifiants si l'on en croit certains spécialistes connus. Il y a en effet à envisager dans cette forme de procédé une mise au point mécanique et une mise au

point chimique. La première n'est pas la moindre des conditions à remplir et c'est ce qui a peut-être causé pas mal de déconvenues résultant dans certains cas de faux points d'attaque. En fait la récupération compliquée parfois beaucoup les choses, elle n'est même pas toujours nécessaire, ni d'un rapport certain.

Filtre français du Capitaine Lebarge. — Ce filtre consiste en une sorte de chambre dont la partie inférieure se trouve remplie jusqu'à un certain niveau de lamelles ou spires en plomb antimoiné,

Les gaz chassés par soufflerie pénètrent à l'extrémité inférieure de la chambre et l'eau pulvérisée destinée à condenser les fumées acides ou les autres matières, traverse une sorte de tamis. Ce filtre a déjà reçu certaines applications mais on lui reproche vivement sa consommation d'eau (ce qui est le cas d'une multitude d'appareils du même genre), voire même son inefficacité réelle.

Pour mémoire il faut environ 200.000 kgr. d'eau par 24 heures pour arriver à condenser 150 kg. d'acide sulfurique. D'un autre côté il y a à la longue une, incrustation inévitable des spires, d'où nettoyage fréquent et peu pratique de l'appareil.

Procédé de précipitation ou condensation électrique de Cottrell. — Voici en résumé et en principe en quoi consiste ce procédé. Si nous plaçons par exemple la pointe d'une aiguille reliée à un pôle, vis-à-vis d'une plaque plane bien lisse reliée à un pôle opposé, l'espace d'air existant entre les deux pôles se trouvera chargé de la même électricité que la pointe de l'aiguille, et toutes les particules en suspension passant à travers cet espace d'air se trouveront elles-mêmes attirées par la plaque. Dans les chambres de Cottrell après leur passage dans le champ électrique qui les oblige à émigrer dans le sens du courant, celui-ci arrive transversalement au sens d'arrivée des gaz qui parviennent alors à l'air libre après élimination maxima des particules condensables. Le courant continu ou le courant alternatif produisent des effets variables pour la condensation des vapeurs nocives. Le dernier est trop lent et exige aussi des

chambres trop vastes. Aussi sauf exceptions le courant continu est préférable.

Electrodes de Cottrell. — Celles-ci sont de formes : 1^o Electrodes de décharge légères et de forme variable suivant les cas. Elles doivent pouvoir donner une forte décharge électrique ;

2^o Electrodes collectrices, lourdes et choisies de façon à éviter toutes décharges des surfaces.

Ces deux genres d'électrodes alternent a travers la chambre et sont disposées en séries de manière à ce que toutes les particules condensables subissent successivement leur action. La longueur et la section des chambres dépendent des problèmes à résoudre. Les installations de Cottrell employées pour les vapeurs sulfureuses sont compactes et n'exigent que peu d'entretien. Cottrell a dû seulement prévoir des dispositifs spéciaux pour vaincre les difficultés d'isolation et pour favoriser l'ionisation par la décharge. Les électrodes dans ce cas sont pubescentes. Cottrell a démontré dans des expériences publiques l'efficacité de son dispositif au moyen de petits appareils ingénieusement combinés dont la description nous entraînerait trop loin ici. Qu'il suffise toutefois en affirmant les excellents résultats obtenus par Cottrell pour les cas si intéressants des vapeurs sulfureuses en Amérique jusqu'à ce jour, de faire ressortir un point d'importance. Dans un procédé mécanique (ou dans une combinaison de ceux-ci) aussi bon soit-il, il y a utilisation plus ou moins parfaite des différences de poids spécifiques existantes entre les particules en suspension et les gaz eux-mêmes, tandis que dans le procédé électrique les gaz ne jouent que le rôle de simples véhicules d'électricité et que l'on assiste à une captation presque individuelle des particules.

M. Cottrell a dû certes, se trouver en face de problèmes très variés dans cette question des fumées et vapeurs nocives. Une parenthèse semble même ici nécessaire au sujet des chambres à sacs employées dans certaines raffineries de métaux où une installation

électrique est superflue ou jugée beaucoup trop coûteuse, ce qui est le cas de son procédé.

Les sacs employés pour ces chambres sont presque toujours comme on sait rapidement attaquées et mangées par les gaz de grillage. Ce phénomène tient à la fois à l'éthérification et à l'hydrolyse de la cellulose qui se trouve elle-même rongée par la valeur hydrocarbonée de ce corps. Après de longues recherches Cottrell a trouvé que l'on pouvait obtenir un tissu résistant partiellement aux acides en rompant le groupement des cellules sans diminuer sérieusement la résistance mécanique des fibres. Si l'on chauffe par exemple un tissu hors de contact avec l'air, celui-ci commence à se décomposer entre 150 et 200° Pendant cette période de carbonisation partielle on a une diminution de force extensible en même temps qu'une augmentation des chances de rupture, mais en procédant avec soin on peut arriver à produire un tissu qui aura encore une résistance suffisante comme filtre à acides. A titre d'exemple des échantillons pesant 350 gr. au mètre carré, ayant une résistance à la traction de 2.300 kilos par mètre furent chauffés entre 300 et 340° pendant un laps de temps variant de 10 minutes à 300 heures. Pendant le traitement ces tissus perdirent de 68 à 76 % de leur poids et possédaient à la fin une résistance à la traction de 30 à 85 kilos par mètre. Exposés à l'acide sulfurique bouillant titrant 50 à 64 %, on a trouvé que ces tissus résistaient complètement, ce qui permet d'ajouter qu'en général plus les températures sont élevées, plus les temps d'exposition doivent être courts. Le chauffage d'un tissu pendant quelques minutes entre 300 et 350° équivaut à un chauffage de plusieurs jours ou de 8 jours entre 200 et 250°.

Procédé de précipitation électrique de Bennis et Anderson.

— Celui-ci tout récent n'a été appliqué jusqu'à présent que sur une cheminée avec d'excellents résultats du reste. Les inventeurs partent du principe bien connu que les particules en suspension dans une fumée arrivent à se condenser sous l'action d'une décharge électrique silencieuse.

La méthode d'application la plus simple, la plus pratique, suivant Bennis, consiste à soumettre la fumée vers le haut de la cheminée au traitement de jets de vapeur partant d'orifices disposés verticalement.

Ces jets de vapeur avant leur sortie des ajutages sont convenablement humidifiés et condensés en partie avant leur sortie des tubes, de manière à ce que les vésicules de vapeur puissent se trouver chargées d'électricité, car la condition essentielle pour la formation de décharge électrique est d'obtenir une condensation partielle de la vapeur avant sa sortie des orifices. Il est bien reconnu en effet qu'il n'y a pas production d'électricité avec de la vapeur sèche.

Faraday a trouvé que la formation d'effluve électrique positive est due à la friction des globules d'eau contre le jet de vapeur. Les tubes de l'appareillage sont combinés de manière à ce que la faible quantité d'eau destinée à humecter la vapeur se trouve amenée au maximum d'atomisation par son contact avec la vapeur.

Le nombre des tubes, leur position dans la cheminée sont calculées de façon à ce que la surface totale de la section transversale de la cheminée puisse se trouver soumise au traitement des jets de vapeur électrisés. Les vésicules de vapeur d'eau agissent comme centre d'attraction électrique autour duquel toutes les particules de suie ou autres matières se réunissent formant ainsi des bourres qui par gravité tombent au pied de la cheminée. On peut ensuite recueillir celles-ci dans une sorte de purgeur ad hoc.

Le procédé Bennis est également applicable s'il s'agit d'éviter l'expulsion à l'air libre de gaz sulfureux. L'acide sulfureux se trouve en effet oxydé et forme enfin de l'acide sulfurique (H_2SO_4) qui tombe au bas de la cheminée.

La difficulté vis-à-vis de laquelle se sont heurtés ici comme ailleurs (dans les procédés par voie humide) les inventeurs, est l'attaque plus ou moins rapide qu'il ne faut toutefois pas exagérer du revêtement intérieur des cheminées par l'humidité et les vapeurs acides.

Il faut reconnaître de suite que le cas semble guère n'avoir été

prévu jusqu'à présent par les constructeurs français et pour plusieurs raisons.

L'étranger est arrivé à résoudre de façon pratique la question des revêtements et mortiers inattaquables aux vapeurs acides et fumées diverses plus ou moins saturées d'humidité.

Théoriquement le procédé Bennis peu coûteux en tant qu'installation semble assez séduisant, nonobstant la consommation de vapeur qui reste à étudier. Le coût d'installation et d'entretien peut se trouver amorti par la récupération des sous produits recueillis.

Il manque encore toutefois à celui-ci la sanction réelle de la pratique, bien qu'il mérite, parallèlement à celui de Cottrell, une attention assez sérieuse.

Le procédé de Thiogène expérimenté à Seco (Californie) par la Penn Chemical Smelter C^{ie}. Celui-ci vise à produire le soufre élémentaire des gaz de grillage par réduction de l'acide sulfureux au moyen de carbone contenu dans un vaporisateur d'huile et à faire passer le mélange sur du sulfate de chaux. Bien que l'usine ait eu au début certaines difficultés pour la mise au point mécanique, il faut croire que le procédé doit être bon, l'usine précitée montant en effet actuellement une nouvelle grillerie qui doit fonctionner avec le procédé indiqué.

Procédé de William B. Hall. — Celui-ci est sur le point d'être appliqué en Californie et constitue un progrès sur tous les autres, car il prévient la formation ou l'oxydation des gaz sulfureux qui doivent être réduits ou neutralisés par la suite. Le dispositif de Hall implique, en effet, la distillation directe du soufre du minerai et sa récupération dans un système de laveur de gaz déterminé. C'est le procédé direct qui évite les étapes intermédiaires d'oxydation et de réduction. La distillation dans ce procédé de Hall repose sur le grillage du pyrite entre 700 et 900^{oc} par application directe d'une flamme réductrice, tout au moins, non oxydante combinée avec l'introduction directe d'une certaine quantité d'eau sous forme de

vapeur. Les métaux de base se trouvent ainsi oxydés et le soufre distillé sans se combiner à l'hydrogène peut alors être facilement recueilli. Le succès technique du procédé laisse encore toutefois non résolu l'utilisation du produit récupéré, ce qui est le cas de beaucoup d'industries et démontre une fois de plus la complexité des questions et des facteurs à envisager dans une installation de traitement des fumées nocives.

Procédé de Marcus Rutenberg pour gaz sulfureux. — L'appareil consiste simplement en une colonne de coke chauffée électriquement à travers laquelle on comprime les gaz sulfureux, d'où la réaction suivante $5O_2 + C = 5 + CO_2$

Les gaz sont ensuite captés dans des tubes condenseurs où se dépose le soufre, ce qui permet au CO_2 de partir à l'échappée par purge consécutive. Le procédé est continu et ne s'applique qu'à l'acide sulfureux. Ici, comme ailleurs, il ne peut y avoir de règle absolue et pour chaque cas industriel le problème peut se poser différemment et ne pas donner des résultats toujours probants.

On peut toutefois pour les deux cas, acide sulfureux et acide sulfurique qui intéressent plus particulièrement certains centres, restreindre dans de notables proportions la nocivité des fumées au moyen de tours à cellules de dimensions variables avec absorption dans un lait de chaux par exemple. On peut citer à cet égard l'installation de la Falmouth Consolidated Mines Cy de Londres où l'on est arrivé à réduire la teneur acide des gaz de rejet à 2,3 et 3,45 gr. par mètre cube (soit 0,8 à 12 % en volume) au lieu de 15 gr. 7,503 par mètre cube (0,55 % en volume) avant l'installation des tours à corps cellulaires. La cheminée ou disperseur Wislicenus dont nous parlerons plus loin peut achever l'opération avec succès par dilution. Il est toujours bon dans le cas de l'emploi de tours remplies de cellules d'avoir une idée exacte des quantités de gaz de rejet à épurer, de leur température et de prévoir aussi, point d'importance, l'entraînement de suies, cendres ou poussières avec les fumées. Les tours à cellules de Guttman représentent aujourd'hui le maximum de

perfection comme rendement, quantité du liquide à mettre en circulation et surtout comme emplacement minimum.

Condensation des fumées dans les usines à zinc. — Le cas est un peu plus spécial. On peut dire ici que le procédé Cottrell n'est pas applicable et n'a pas donné de bons résultats en ce cas. On a longtemps supposé que de l'eau finement atomisée condense parfaitement les fumées métallifères de ces usines, de même que la division de la fumée en filets minces et le passage de celle-ci à travers un brouillard d'eau. L'expérience étrangère indique qu'en ce cas la condensation est alors encore loin d'être complète. Le meilleur procédé consiste à se servir d'une tour remplie de matières de garnissage, bon marché (cylindres en grès, par exemple), qui ont pour but d'assurer un rafraîchissement étendu des surfaces par arrosage.

On arrange, à cet effet, les lits de façon à pouvoir disposer du maximum de surface extérieure et intérieure. La tour doit se trouver surmontée d'un dispositif de distribution d'eau qui puisse permettre à la solution de ruisseler sur la tuile de garnissage spéciale, qui constitue la partie inférieure de la tour en fines pellicules ou films. Cette tuile à prévoir en bas de la tour doit être arrangée de façon à pouvoir varier le sens de direction horizontal du flux des fumées qui doit devenir vertical.

On donne aux garnitures du bas la forme cruciforme et on raccorde simplement une série de conduits horizontaux avec un système de conduits verticaux en correspondance directe avec les ouvertures de remplissage supérieur des conduits d'égout.

Cheminée et disperseur Wislicenus. — Le disperseur Wislicenus neutralise les gaz industriels, tend à diminuer les inconvénients de la suie et accélère considérablement la distribution des fumées sans nécessiter de force motrice, produits chimiques et main-d'œuvre.

Le disperseur forme la partie supérieure d'une cheminée ordinaire et est pourvu d'ouvertures radiales à section conique.

La section totale de ces ouvertures est plusieurs fois plus grande que la section de la cheminée et il existe entre les deux un rapport déterminé, établi par l'expérience pratique et les calculs. L'air entrant par les ouvertures se joint aux fumées et gaz d'échappement et produit de forts tourbillons, de sorte que l'on a une quadruple dilution à l'intérieur de la cheminée, d'où avantage certain sur une installation d'aspiration qui absorbe une force motrice donnée et ne parvient à mélanger pratiquement d'air aux gaz, que le tiers ou la moitié de leur volume.

Les gaz ainsi dilués quatre fois quittent la cheminée du côté opposé au vent ou ils sortent par les ouvertures coniques, tout en tourbillonnant sur la longueur du disperseur.

Donc, d'un côté, avec une cheminée ordinaire, panache compact de fumées à la sortie, et avec un disperseur des fumées de filets minces et nombreux déjà dilués quatre fois, quittant le disperseur en tourbillons. Grâce à la grande surface que ces filets de fumée offrent aux vents et par suite de leur tourbillonnement incessant, ils se trouvent encore ensuite dilués jusqu'au dixième environ de leur volume primitif, et la dilution augmente encore en progression de la distance. On n'a pas à craindre de diminution de tirage ; on a toujours plutôt constaté une augmentation.

La cheminée Wislicenus, suivant ce que la pratique enseigne, correspond certes aux exigences peu étendues des fabrications de certaines industries, par exemple, dans le cas des vapeurs nocives SO_2 , SO_3 , pour citer celles-ci, mais faut-il encore que leur proportion dans les gaz de rejet ne dépasse pas 2, 3 gr. par mètre cube de gaz. Elle peut tout au plus, dans le cas contraire, servir de complément d'autres moyens mécaniques, comme l'expérience l'a du reste clairement démontrée, tant en France qu'en Allemagne.

Vu la législation plutôt sévère sur les fumées industrielles existant en Allemagne, des applications de disperseurs ont été faites dans des faïenceries, porcelaineries, usines à plomb et à zinc, hauts-fourneaux.

Il ne faut pas perdre de vue toutefois que les fumées nocives ne se trouvent pas perdre d'un seul coup leurs propriétés physiques nuisibles par le seul fait de l'installation d'un disperseur : Suivant leur genre, leur concentration, la nature des charbons brûlés, soit dans les chaudières, soit dans les fours, ces fumées doivent être souvent libérées au préalable de leurs particules nocives par des installations de désacidification ou de condensation. Toutefois ces installations (il y en a des preuves) donnent beaucoup de mal, coûtent cher et ont été souvent imparfaites. C'est alors que le disperseur peut parfois compléter heureusement l'action des moyens mécaniques.

*
* *

Captation des suies flottantes et cendres pulvérulentes. —

Cette question se soude intimement à ce qui précède s'appliquant d'une façon plus particulière à la grande industrie chimique proprement dite. La solution de la captation des suies et cendres est elle-même un obstacle dans certains cas spéciaux à l'établissement et au bon fonctionnement d'un disperseur Wislicenus, là par exemple où l'usine réunit dans un même tirage ses gaz de fours et de générateurs et lorsque celle-ci, de par son genre de fabrication, doit employer des charbons gras à longue flamme. En effet si certains acides notamment SO_2 et SO_3 ont la propriété de se condenser très bien à la suie, celle-ci s'accumule dans les ouvertures d'un disperseur et par mauvais temps finit par annihiler complètement l'effet de celui-ci. Il semble donc utile de prévoir dans certaines industries suivant les cas l'emploi de capteurs de suies et de cendres ou de laveurs capteurs qui sont déjà fort employés en Angleterre et surtout en Allemagne depuis plusieurs années.

Il ne faut pas oublier en effet que par suite de la vie industrielle intense de certains centres, de la concentration de certaines industries, des transformations économiques profondes qu'entraîne aujourd'hui l'emploi de l'énergie électrique, certaines chaufferies atteignent des proportions inusitées, et qu'avec l'énorme consommation de charbon

qui en résulte l'étude de la captation des cendres accompagnant les fumées n'arrive actuellement au 1^{er} plan.

L'expulsion de cendres pulvérulentes avec les fumées tient à la fois à la combustion incomplète du charbon et à la nature de celui-ci. Elle peut tenir aussi aux souffleries qui sont indispensables et en même temps aux chargeurs automatiques, où le charbon arrivant en très petites quantités se trouve chauffé et distillé avant de flamber d'où production de cendres pulvérulentes au lieu de cendres agglutinées. Actuellement on règle la combustion au moyen d'un brassage et d'une admission d'air en quantité déterminée de façon à n'avoir que l'entraînement minimum des particules inutilisées où plutôt incomplètement brûlées, mais l'expérience indique que l'on n'atteint un résultat pratique que dans les petites installations. Dans les grandes installations on emploie maintenant le tirage induit qui permet d'obtenir dans la chaudière la pression indispensable. A ce sujet on peut mentionner ici la grande utilité que présente de nos jours le réglage automatique de l'alimentation des chaudières dont manquent beaucoup d'installations de chauffe de nos régions. Il est bien reconnu en effet que quelque soit le soin apporté par un chauffeur pour soigner son alimentation, il ne peut arriver à maintenir le niveau constant dans un générateur, encore moins dans plusieurs. Généralement on alimente lorsque le niveau d'eau baisse de plusieurs centimètres, à ce moment la pression diminue plus ou moins et le chauffeur charge son foyer pour revenir à la pression de régime. Ce charbon mis en grande quantité brûle difficilement en dégageant la plus grande partie de ses hydrocarbures qui partent à la cheminée sans produire d'effet utile sous le générateur, d'où inutilisation déficiente du combustible et production de ces flocons épais de fumées noires observées si souvent dans les grandes villes.

Les dispositifs de captation imaginés jusqu'à ce jour sont nombreux, mais on ne peut en réalité au point de vue mécanique s'arrêter qu'à ceux qui consistent dans la séparation des particules entraînées avec les fumées, soit avant l'entrée de celles-ci à la cheminée, soit avant leur évacuation à l'air libre. Le problème a

priori semble assez simple, il n'en est pas de même en pratique pour les anciennes installations surtout, si l'on veut un dispositif efficace.

Il faut arriver en effet d'un côté à une épuration très rapide d'une quantité de gaz élevée sans affaiblir sensiblement le tirage, et ne pas oublier non plus que les particules de suies et cendres arrivent à obstruer très rapidement les ouvertures d'épuration des appareils et à les rendre inutilisables peu après.

En général le principe de la plupart des appareils capteurs de suies ou décendreur consiste à séparer les fumées de leurs particules soit :

- | | |
|--|---------------|
| 1 ^o Par changement de vitesse des gaz ; | } Voie sèche. |
| 2 ^o Par changement de direction ; | |
| 3 ^o Par plaques perforées spéciales ou chicanes ; | |
| 4 ^o Par pulvérisateurs d'eau. — Voie humide. | |

Il y a aussi la captation pneumatique que nous verrons plus loin et l'interposition de filtres dans les carneaux.

Capteur Bomard Muller. — Le principe de celui-ci, dont de nombreuses installations réussies ont consacré la réputation, consiste à imprimer tout d'abord au courant des fumées un mouvement tourbillonnant artificiel ou non suivant le tirage existant, à arroser suivant les cas (pour la suie notamment où il s'agit de former celle-ci en bourres) les particules solides en suspension dans des chambres collectrices latérales ; puis à opérer leur séchage au moyen d'une série de rigoles verticales formant peigne disposées l'une contre l'autre. Les rigoles en V ont leur ouverture s'ouvrant directement contre la source de poussières et la partie inférieure se trouve prolongée jusqu'en dehors de l'arc d'amplitude du courant des fumées. Les rigoles en quantité plus ou moins grande suivant le cas débouchent directement au-dessus d'un récipient ou entonnoir collecteur et divisent le courant des fumées en un certain nombre de filets égal à leur nombre. Les filets de fumées sont obligés de passer ou glisser entre

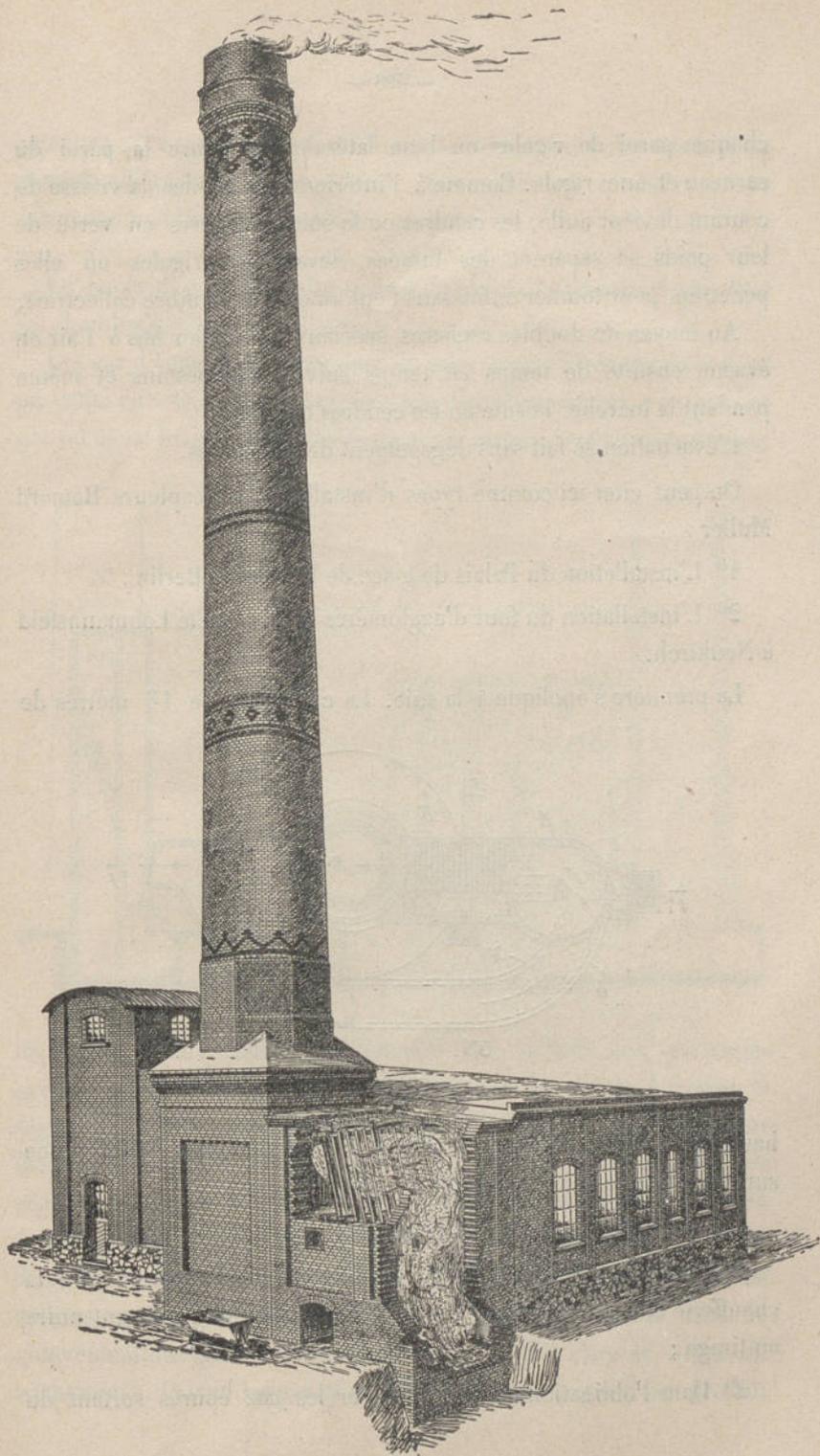


FIG. 1. — Vue générale.

chaque paroi de rigoles ou bien latéralement entre la paroi du carneau et une rigole. Comme à l'intérieur des rigoles la vitesse de courant devient nulle, les cendres ou la suie en bourre en vertu de leur poids se séparent des fumées devant les rigoles où elles pénètrent pour tomber enfin dans l'entonnoir ou chambre collectrice.

Au moyen de doubles registres spéciaux bien étanches à l'air on évacue ensuite de temps en temps suivant les besoins et même pendant la marche, la suie ou les cendres captées.

L'évacuation se fait sans dégagement de poussières.

On peut citer ici comme types d'installation de capteurs Bomard Muller :

1° L'installation du Palais de glace de la ville de Berlin ;

2° L'installation du four d'agglomérés de la Société Lohmannsfeld à Neukirch.

La première s'applique à la suie. La cheminée de 15 mètres de

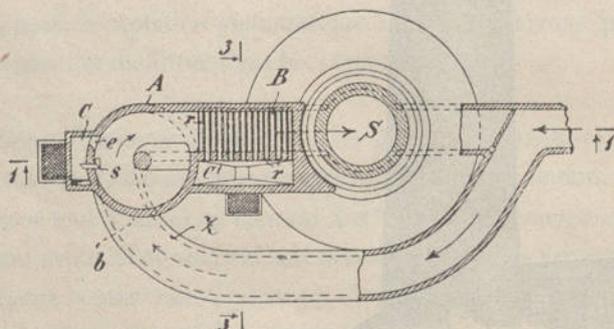


FIG. 2.

haut, 4^m,5 de diamètre, est reliée à 3 locomobiles Wolff d'une surface totale de chauffe de 500 mètres carrés.

Les difficultés de début consistaient :

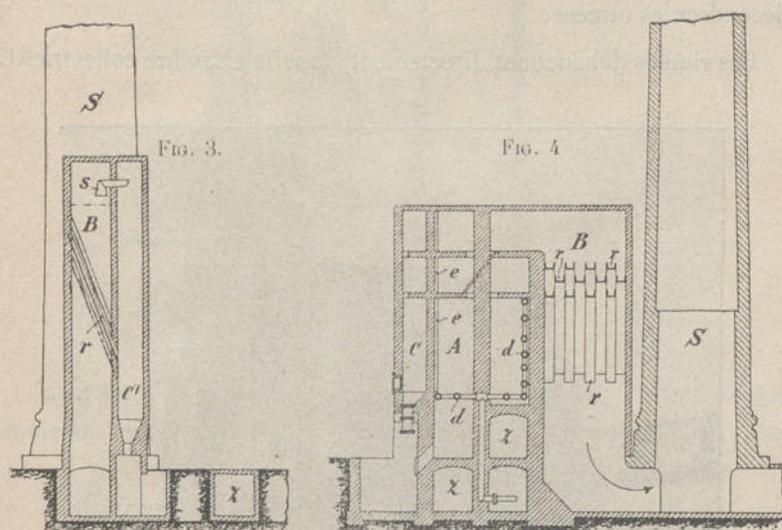
1° Dans l'impossibilité d'installer directement l'appareil entre la chaufferie et la cheminée, d'où un détour assez long pouvant nuire au tirage ;

2° Dans l'obligation de faire repasser les gaz épurés sortant du

capteur par l'ancien carneau à fumées à la base de la cheminée, d'où second affaiblissement du tirage. Les gravures ci-contre nous donnent une idée de l'installation actuelle.

Le dispositif comprend l'arroseur de gaz *a*, le sécheur de gaz *B* et les chambres collectrices *C* et *C'*.

Les gaz d'échappement sortent un peu avant la cheminée *S* dans un canal circulaire qui débouche dans l'arroseur de gaz *a* en passant par un canal hélicoïdal de conduite *z*. Ce canal *z* imprime au courant



de gaz un mouvement tourbillonnant qui permet aux particules solides entraînées d'être projetées contre les parois latérales et d'arriver ainsi dans les chambres collectrices par les fentes *E*. Pour faciliter et assurer la séparation des particules solides vers les chambres, on crée à l'intérieur de celles-ci une dépression au moyen du tirage tenant à la dépression dans la cheminée par celui qui existe dans l'arroseur de gaz. On obtient cette dépression au moyen de tuyères convenablement réparties qui s'élèvent dans le sens de mouvement des gaz hors de la chambre collectrice dans le tirage de la cheminée. Quand les gaz glissent devant ces tuyères il se produit

alors comme une sorte d'aspiration vers les chambres qui contribue à la séparation des bourres de suie hors du courant de gaz. Dans le canal z et à sa partie supérieure se trouvent disposées des tuyères qui ont pour but de pulvériser le liquide à une compression convenable, voire à une température de préchauffe déterminée. Les tuyères sont disposées de manière à faciliter le mouvement tourbillonnant du gaz et des particules solides et à accélérer la vitesse de passage.

Dans la seconde partie du dispositif se trouve le dispositif de rigoles déjà indiquées et employées seules, quand il ne s'agit que de descendre les fumées.

Ces rigoles débouchent directement dans la chambre collectrice C

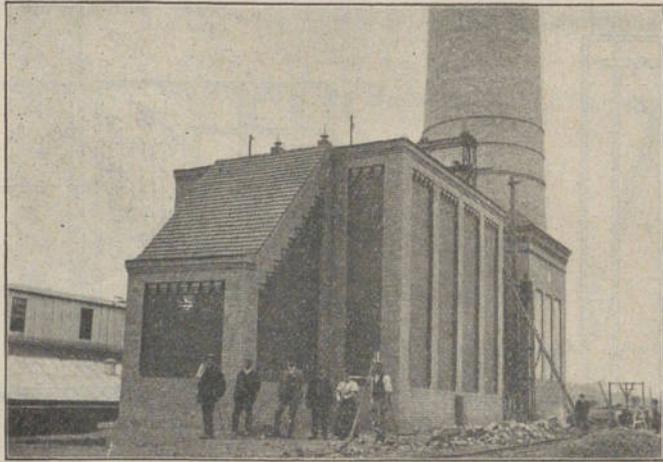


FIG. 5.

et y déposent ainsi, de façon continue, toutes les suies captées. Des tuyères C se trouvent également établies à cet endroit.

En résumé donc pour le chemin suivi par les fumées on peut noter :

1° Sortie des gaz de deux foyers à la cheminée et entrée en B dans le canal hélicoïdal Z avec lavage et séparation centrifuge de la plus grande partie des particules ;

2° Glissement des gaz à travers la grille à rigoles r et seconde séparation des particules encore en suspension :

3° Retour des gaz épurés au pied de la cheminée, pour retourner à l'air libre.

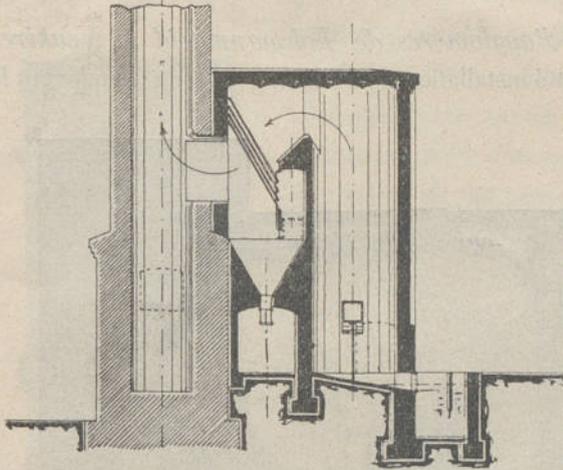


FIG. 6.

En général, pour avoir un tirage parfait, il vaut mieux [ne pas ramener le courant des gaz épurés à la base de la cheminée, mais

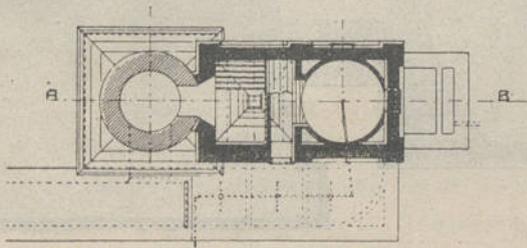


FIG. 7. — Vue en plan.

plutôt un certain niveau de celle-ci (Voir coupes des fig. 6 et 7 suivant ligne $a-b$ et vue en plan).

L'installation calculée du reste très largement, fonctionne actuellement de façon parfaite à toutes les températures même sans eau au printemps et en été.

Le seul inconvénient de début après l'installation d'un tirage artificiel pour le service de nuit en surcharge a été l'emploi de 10 à 12 hl. 4 de suies captées. On est arrivé à utiliser aujourd'hui ces suies comme engrais, d'où rapport profitable à tous les points de vue.

Fours d'agglomérés de Lohmannsfeld à Neukirch. — Le four de cette installation de 30 mètres de long, employant le poussier

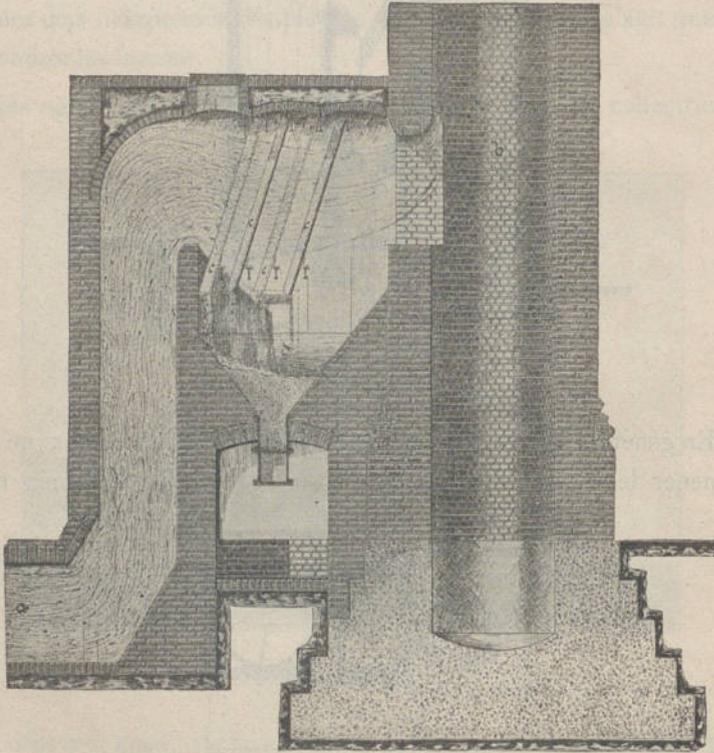


FIG. 8. — Coupe longitudinale du capteur et de la cheminée.

de charbon injecté, éliminait de fortes quantités de suies et de cendres gênant vivement le voisinage et détruisant toute végétation aux alentours, d'une façon d'autant plus sensible que la marche était meilleure.

Les gaz perdus du four rotatif glissent maintenant (Fig. 6, 7, 8, 9),

en sortant du carneau, long de 10 mètres, qui se trouve au pied de la cheminée, dans un canal en pente et sont amenés à la partie inférieure, tout en étant lavés par les tuyères du haut. Les gaz pénètrent ensuite tangentielllement dans l'arroseur de gaz, à la partie inférieure duquel un tuyère injecte l'eau à l'intérieur. Les gaz

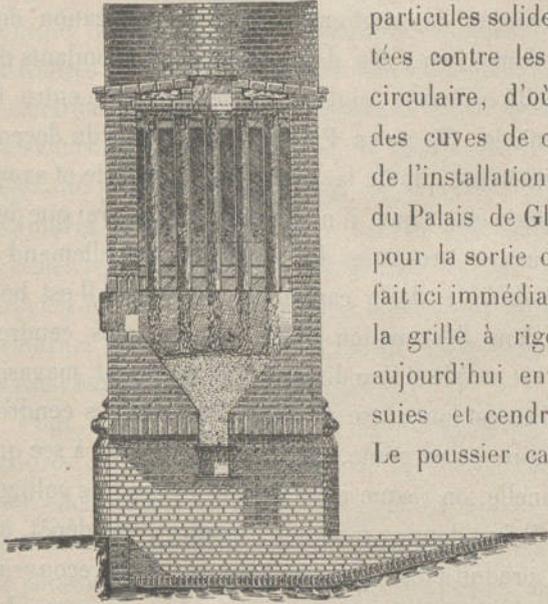


FIG. 9. — Coupe longitudinale du capteur et du carneau à cendres.

pénètrent ainsi en tourbillon et les particules solides se trouvent projetées contre les parois d'une cuve circulaire, d'où elles tombent dans des cuves de décantation. Le reste de l'installation est identique à celle du Palais de Glace de Berlin, sauf pour la sortie des gaz épurés qui se fait ici immédiatement au niveau de la grille à rigoles. L'usine capte aujourd'hui environ 10 tonnes de suies et cendres par 24 heures. Le poussier capté, outre le fer et charbon, contient encore, en outre, du zinc et du manganèse, d'où amortissement rapide des frais d'installation.

Le coût d'entretien de l'installation est minime, car sauf le petit compresseur nécessaire aux tuyères comprimant environ 60 litres d'eau à la minute à 2 atmosphères, il n'y a aucune partie mobile. Le poussier métallique carbonifère séparé est en grande partie capté sous forme de limon et en partie aussi à sec. Les fumées d'une couleur noirâtre, accentuée autrefois, présentent aujourd'hui un aspect blanchâtre à leur sortie et disparaissent peu après.

Sur l'emploi des capteurs de cendres dans la fabrication des briquettes de Lignite. — On sera peut-être légèrement étonné d'apprendre que la question du décendrage des fumées, n'a été véritablement étudiée et suivie qu'en Allemagne, beaucoup plus qu'aux Etats-Unis et en Angleterre. Ceci tient en grande partie aux riches gisements de Lignite de certains districts ; gisements bien exploités, mais situés aux environs des agglomérations. La fabrication des briquettes de lignite donne lieu à des dégagements très abondants de cendres. Il a donc fallu chercher à intercaler des capteurs entre la chaufferie et la cheminée. Si, ici en France, le problème du décendrage des fumées intéresse plutôt la très grosse industrie et avant tout les usines d'Energie électrique, il n'en est pas moins vrai que des indications utiles peuvent être tirées de l'enseignement allemand à cet égard. Un côté difficile de la captation, sur lequel il est bon d'insister, consiste dans l'évacuation et le transport des cendres captées. La solution est simple si l'on dispose d'un bâtiment, magasin ou cave inutilisée. Il en est tout autre s'il s'agit d'évacuer les cendres sur un terrain ordinaire ou en pente, car dans la captation à sec qui semble la plus rationnelle, on risque alors de voir les cendres voltiger à droite et à gauche. Il faut donc ou mouiller la cendre avant dépôt, ou la mélanger avec un produit plus épais, ou bien encore la recouvrir. Un autre inconvénient de la captation consiste dans la purge des cendres hors des chambres, en particulier dans les grandes installations. L'évacuation doit pouvoir être aisée pour le personnel et on doit disposer la sole d'évacuation à un niveau assez élevé pour pouvoir faire passer immédiatement les wagonnets sous les conduits de chute des chambres collectrices. Si la cendre n'a pas été éteinte dans le canal de sortie, le wagonnet doit être muni d'un couvercle à trou central et fermeture étanche ou sorte de registre pour éviter l'envol des cendres au remplissage.

Si la cendre est éteinte dans le canal de sortie, celui-ci, doit autant que possible être isolé de l'air extérieur par sa disposition en sous-sol ou par l'adaptation de paravents aux extrémités. Pour les cas tout à fait spéciaux, on doit recommander l'extinction des cendres

à l'intérieur même du capteur et amener ensuite celles-ci par rinçage avec de l'eau dans une tuyauterie ad hoc ou dans des puits collecteurs. On doit alors pouvoir disposer d'eau en quantité et sous pression suffisante et ne pas avoir à faire entrer en ligne de compte le refroidissement des gaz résultant de l'introduction d'injection d'eau.

Les cendres pouvant varier suivant la nature des charbons brûlés, celles-ci se comporteront d'une façon différente à leur sortie des chambres collectrices et durant leur extinction. Si dans les chambres collectrices on n'a qu'une déposition de cendres nettes, sans particules incomplètement brûlées, la purge des cendres n'offre aucune difficulté puisque celles-ci ont eu le temps de refroidir dans les chambres et d'être ensuite évacuées très facilement au moyen de doubles registres spéciaux. On doit alors purger ou n'évacuer que les couches inférieures refroidies en dehors des entonnoirs de départ et retourner les couches supérieures de manière à obtenir un refroidissement suffisant jusqu'à l'évacuation.

Pour obtenir le minimum de dégagement de poussières des cendres, on humecte la cendre sur la tôle du carneau de cendres ou bien encore dans les wagonnets. Plus le registre de sortie des cendres se trouve éloigné de la tôle du Carneau à cendres, plus le dégagement de poussières à la sortie sera élevé, puisque la cendre volante qui tombe alors des conduits de chute aura à parcourir un chemin assez long avant dépôt.

Pour parer à cet inconvénient, il faut toujours faire pénétrer les conduits d'évacuation aussi loin que possible dans le Carneau de cendres ou bien avoir une jonction bien étanche de ce dernier avec le wagonnet.

Lorsque les gaz entraînent avec eux beaucoup de charbon incomplètement brûlé ou bien des particules de bois, l'évacuation est d'autant plus difficile que ces particules se trouvent à un niveau plus élevé à l'intérieur de l'entonnoir collecteur. On a alors une sorte de masse incandescente qui ne refroidit que très lentement, et à l'ouverture des chambres comme une lave en fusion qu'il faut refroidir par arrosage avant de la laisser continuer plus loin.

Le problème de la captation des cendres, en tant qu'évacuation, est encore plus difficile à résoudre quand les cendres se composent de grandes quantités d'acide silicilique et d'argile qui, se déposant dans les chambres collectrices avec certaines particules de charbon et de bois incomplètement brûlées, forment une sorte de scorie qui nuit fortement au rendement mécanique du capteur. Les scories se déposent devant les ouvertures des entonnoirs à la sortie et les bouchent à la longue presque complètement. Il faut alors concasser le crassier ou scorie et l'évacuer au dehors avant de pouvoir évacuer plus loin les cendres.

Le temps exigé par l'opération nuit à la marche régulière du capteur dont la purge sera en outre, plus ou moins gênée par l'air qui pénétrera par les portes de fermeture, ouvertes à l'intérieur des chambres collectrices. On a surtout pu constater le cas pour les grands capteurs où l'arrêt de travail est très désagréable. Dans certaines usines on profite des jours de repos ou bien on envoie les fumées dans un carneau circulaire pour procéder à un nettoyage rapide. Les scories ainsi formées par certains charbons sont assez fortes et d'un poids parfois élevé, voire dangereuses à l'évacuation pour le personnel.

On a toutefois pu déterminer à l'usine de briquettes de Bergrevier Cologne, le temps nécessaire à la formation des scories agglutinées dans les chambres, et la manière de les éviter.

Cet établissement compte 13 chaudières de 145 mètres carrés de surface de chauffe, une cheminée de 70 mètres sur 3^m,3. La production par mètre carré de surface de chauffe et par heure est de 25 à 30 kilos de vapeur, permettant d'actionner 8 presses à briquettes. Le charbon (point important à retenir dans le problème de la captation) brûlé sous les chaudières très riche en cendres, contenait surtout beaucoup de silice et de matières argileuses. Le rendement de début du capteur Muller installé s'élevait à 50 Hl. de cendres par jour. Au bout de quelque temps on finit par s'apercevoir de la formation dans les chambres de scories agglutinées, impossibles à concasser par le bas, lorsque leur formation prenait naissance à la partie la plus

élevée du capteur. On avait alors dans la chambre comme une sorte de cloison ou paroi intermédiaire dans la chambre collectrice sur laquelle le poussier nouvellement venu se déposait jusqu'à obstruction complète de toute la chambre. Des recherches faites par Muller, il résulte qu'au bout d'une heure avec le charbon brûlé on a déjà formation partielle de scories, assez fortes vers le haut de la chambre, et que la scorie agglutinée ne se forme réellement que lorsque la cendre séjourne dans les chambres. La formation de scories est nulle si la purge des cendres se fait immédiatement après la séparation des particules des fumées en sortie.

Pour obvier à cet inconvénient un peu spécial, Muller munit dans ce cas chaque capteur d'un long ajutage de chute conique, permettant la purge automatique, ajutage disposé tout-à-fait contre la sole du carneau à cendres et qui se trouve muni à la partie inférieure d'un registre de réglage, d'où suppression quasi complète des poussières durant la purge, en même temps que de toute rentrée d'air dans les conduits. Au moyen de cet ajutage de chute et du registre de réglage du bas, la cendre tombe sur la sole du carneau et, suivant son angle de chute, ferme d'elle-même l'orifice de purge.

Lorsque la cendre a atteint un certain niveau dans le conduit de chute, elle glisse ensuite sur le côté et fait glisser de par son propre poids la cendre accumulée devant l'ouverture. On peut soi-même étaler le tas de cendres de façon à avoir un tas plus épais au moyen de la cendre qui continue à tomber.

Grâce à l'ajutage de chute automatique breveté, système Muller, le rendement de l'usine de Bergrevier, Cologne, est passé de 50 à 60 Hl. de cendres en 24 heures à 120-130 Hl., chiffre qui n'a jamais été atteint par ailleurs.

On peut du reste fixer sur tout autre capteur existant le dispositif d'ajutage ou de conduit de chute automatique breveté système Muller, permettant l'élimination presque complète de la poussière formée naturellement en dehors du canal de cendres et surtout et avant tout l'élimination totale des scories,

La figure 10 représente (Figures 10, 11, 12) une coupe du capteur.

Les ajutages automatiques se trouvent disposés près des chambres collectrices dans le canal à cendres. La figure 11 donne une coupe

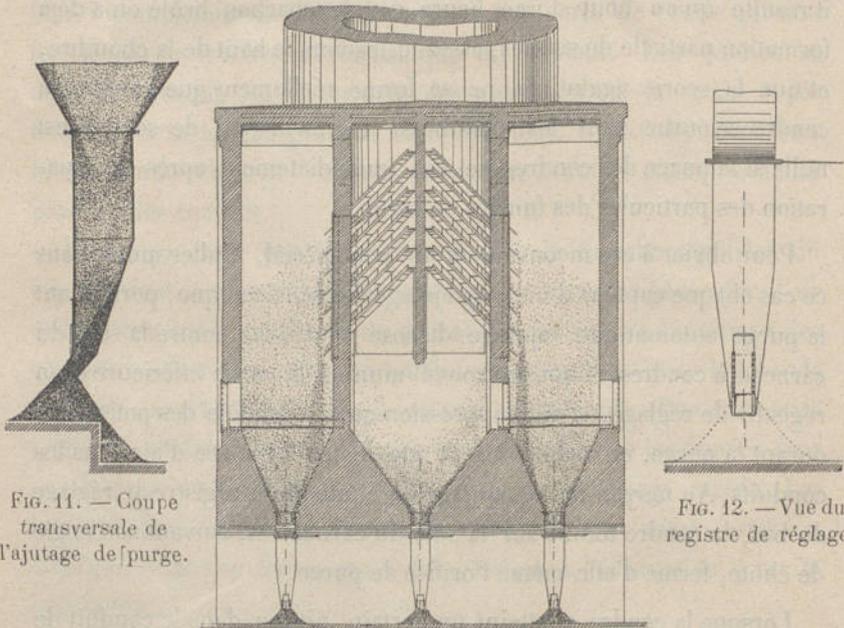


FIG. 11. — Coupe transversale de l'ajutage de purge.

FIG. 12. — Vue du registre de réglage.

FIG. 10. — Coupe du capteur avec ajutages de purge.

transversale des ajutages de chute, la figure 12 une vue du registre de réglage. D'après la figure 11 on peut se faire une idée de la manière dont s'accumule la cendre à l'intérieur des conduits de chute, comment elle s'écoule au dehors et arrive à se déposer sur la plaque inférieure.

On peut disposer l'ouverture de chute vers le dessous tout à fait contre l'ajutage de purge, et la vidange des cendres peut alors se faire soit par simples soupapes plates ou par un mouvement de monte et baisse de la plaque de chute. On peut en somme s'arranger de manière à ce que le flux de cendres glissant sur l'angle de la plaque tombe dans un puits collecteur ou dans une rigole où une fois éteinte on éloigne celle-ci mécaniquement.

Capteur système Bartl. — Le principe de ce capteur et la disposition de celui-ci diffèrent peu du capteur Muller dont il ne possède pas les avantages. La forme et la profondeur de quatre cellules disposées obliquement et qui forment le dispositif de la chambre sont combinées de manière à éviter le choc en retour dans le courant des gaz épurés des cendres, par suite d'une force centrifuge trop grande. Les gaz reçoivent une impulsion et une direction déterminée ainsi qu'une vitesse croissante par une tuyère qui projette en fraude les particules à l'intérieur des cellules, tandis que les gaz glissant tout autour des cellules sont évacués suivant l'effet de l'aspiration.

Au milieu du dispositif à cellules se trouvent intercalées deux parois ou cloisons qui assurent la pénétration parfaite des particules à l'intérieur des cellules et évitent les tourbillonnements et chocs en retour. La chambre ou entonnoir collecteur se trouve séparée de la chambre à cellules, ce qui empêche l'air chargé de poussières dans les chambres collectrices de se trouver aspiré dans le courant de gaz épurés sans avoir traversé complètement le capteur. Les fumées comme pour le capteur Muller ne peuvent arriver à l'air libre sans avoir été épurées soit en glissant au-dessus ou en dessous des cellules. Tous les gaz doivent glisser par les éléments capteurs où les quatre filets qui se trouvent formés sont pour ainsi dire forcés quatre fois l'un après l'autre, d'où séparation complète de toutes les particules à l'intérieur des cellules. La purge des cendres peut également se faire pendant la marche.

Si l'on compare les deux systèmes Muller et Bartl il faut reconnaître que la direction par tuyère du courant des fumées dans les éléments de Bartl diminue plus sensiblement le tirage que dans le dispositif de Muller, où la déviation ne dépasse guère 3^{mm} et que cette baisse de tirage est difficilement compensée. La section transversale de passage de Bartl est près de moitié plus faible, ce qui n'assure qu'une demie séparation des cendres.

Les points morts (c'est-à-dire le moment où la vitesse de passage des gaz est égale à 0) à même section transversale de passage des

fumées sont une fois au moins plus nombreux dans l'appareil de Muller.

L'inconvénient le plus sérieux toutefois du système Bartl réside dans l'attache des éléments capteurs qui reposent par en-dessous sur une grille qui peut être très facilement endommagée, d'où perte d'assise pour les éléments capteurs. Les parois ou cloisons de Bartl sont également peu pratiques, et se détériorent facilement à la chaleur ce qui nuit à l'ensemble du dispositif.

Chambre de captation V. H. — Le principe de V. H. consiste à faire passer les fumées dans une chambre en briques et à en diminuer la vitesse, ce qui permet la séparation des cendres.

Le changement de vitesse est obtenue par l'agrandissement de la section transversale de la chambre par rapport à la section d'arrivée du carneau à fumées. Le résultat obtenu par l'allongement de la course des gaz se trouve augmenté par une seconde chambre à travers laquelle passent les fumées à travers une rangée de créneaux. Par suite du changement de direction combiné avec l'allongement de la course des fumées, on a une épuration mécanique encore plus complète qu'avec d'autres systèmes. La baisse de tirage est tout à fait insignifiante et évite dans certains cas la surélévation des cheminées parfois nécessaire. Des dispositifs de purge spéciaux permettent l'évacuation continue et facile en marche : 1^o au moyen de wagonnets disposés tout contre les ringards de sortie ; 2^o au moyen de wagonnets glissant sous les entonnoirs de purge

Le dispositif de V. H., simple en ses éléments, peut s'appliquer à tous les cas que l'on peut envisager et à tous les genres de chaufferie. La forme de la chambre en briques est concentrique généralement et aménagée à la base de la cheminée. Elle peut être également longitudinale ou autre. Par une ouverture percée dans la cheminée on peut également faire l'installation à une hauteur donnée. L'ensemble toutefois du dispositif prend beaucoup de place et l'évacuation est parfois dangereuse. Il faut cependant noter la suppression des

carneaux circulaires auxiliaires et quelquefois des tunnels, ce qui diminue le coût d'installation et la perte de tirage.

Capteur de suies et cendres de la Russfang Company. — Ce système a été installé dans plusieurs villes d'Allemagne avec succès, notamment à Hanovre. Il présente à peu près les mêmes caractéristiques que les autres appareils mais se trouve combiné pour le cas de vapeurs nocives avec deux petites cheminées à perforations rondes, genre Wislicenus.

Pour la purge ou évacuation des suies et cendres on se sert d'un dispositif à contre-poids, très peu pratique dans l'industrie. Des chaînes disposées contre les parois de l'enveloppe du capteur servent à détacher la suie ou la scorie agglutinée.

L'appareil ne peut avoir aucun emploi réellement pratique dans l'industrie.

La captation de suies se fait toutefois ici à sec.

La ville de Hanovre a fait installer une quantité de ces capteurs et disperseurs ou les deux combinés, suivant le cas, dans beaucoup d'hôtels, établissements de bains, maisons particulières et usines. Les villes de Bad Wildung et de Salzuflen ont fait de même ainsi que pour les locomotives qui desservent ces localités.

Voici quelques chiffres indiquant l'augmentation de rendement thermique, résultante de l'installation d'un capteur R. F. C. à trois dates différentes.

Année 1910

1^{er} mai au 31 octobre, marche sans capteur :

Vapeur produite : 5.319.000 kilog. ;

Consommation de charbon : 886.500 kilog. ;

Vapeur obtenue par kilogr. de charbon : 6.

Année 1911

1^{er} mai au 31 octobre, avec 1 capteur monté le 1^{er} juillet :

Vapeur produite : 6.495.000 kilog. ;

Consommation de charbon : 849.150 kilog. ;

Vapeur produite par kilog. de charbon : 7,6.

Année 1912

1^{er} mai au 31 octobre, vapeur produite : 800.200 kilog. ;

Consommation de charbon : 967.300 kilog. ;

Vapeur produite par kilog. de charbon : 8,2.

Laveur capteur Otto Trautmann - Pforzheim. — Celui-ci donne de bons résultats et consiste en principe dans la combinaison d'une pulvérisation d'eau avec un filtre à scories. Il a été installé au début à Pforzheim pour une cheminée de 23 mètres reliée à trois chaudières semi-tubulaires de 78.375 mètres carrés chacune de surface de chauffe et 2.145 mètres carrés de surface de grilles. Vu le peu de hauteur de la cheminée on a dû installer un tirage mécanique. Le dispositif fonctionne avec succès depuis 5 ans. Le seul inconvénient rencontré est une légère précipitation de vapeur formant brouillard que l'on peut constater les jours de fortes pluies. A la mise en marche des chaudières la cheminée émet un panache de fumée jaune qui devient blanc peu après.

Description. — Un ventilateur aspirateur aspire les gaz de foyers au moyen d'une brèche assez large pratiquée dans le carneau, chasse ceux-ci dans un large canal d'où la fumée passe dans la chambre réceptrice principale du dispositif qui a une section transversale qui égale douze fois celle de la cheminée. La chambre réceptrice est en

briques, recouvertes sur les côtés de plaques de fer plombées interchangeables, tandis que le fond est recouvert de plaques également plombées qui inclinent vers une ouverture centrale reliée à un égout collecteur.

Près du sommet de la chambre réceptrice se trouve une grille avec revêtement de plomb qui supporte un lit de scories concassées. Au-dessus de ce lit se trouve un groupe de tuyères pulvérisatrices d'eau. La fumée filtre à travers le lit de scories et un autre groupe de tuyères qui se trouve également fixé un peu plus haut dans la cheminée. Le clinker consiste en scories provenant de l'usine elle-même et concassé en petits morceaux de la grosseur d'une noix, formant un lit de 30 à 40^{mm} d'épaisseur. La pression d'eau doit être calculée de façon à pouvoir élever celle-ci au niveau des tuyères pour avoir la pulvérisation convenable. Lorsque les gaz arrivant des foyers pénètrent dans la chambre réceptrice, leur vitesse se trouve réduite naturellement par l'agrandissement de la section transversale indiquée plus haut, d'où première séparation presque totale des matières en suspension. Par la filtration consécutive à travers le lit de scories ceux-ci abandonnent leur restant d'impuretés et se trouvent en même temps désodorisés.

Voici ci-contre un tableau complet qui indique les résultats obtenus dans cette installation.

Les colonnes K, L, M, N, O, P, Q, R, S, se rapportent à la fois au tirage, à la pression et aux températures prises en des points dont le numéro indique exactement la chaudière.

Le tirage et la pression sont calculées en millimètres, colonne d'eau et les températures en degrés Fahrenheit. La vitesse et la puissance du ventilateur, de même que la quantité d'eau et de charbon consommés par heure sont indiquées dans des colonnes séparées.

CHIFFRES D'ESSAIS DU CAPTEUR DE SUIES ET CENDRES OTTO FRAUTMANN

CHAUDIÈRES en service	K	L	M	N	O	P	R	S	VENTILATEUR R p. M	FORCE chevaux.	EAU ATOMISÉE par heure	CONSUMMATION Livres de charbon par heure
Ch. 1, Ch. 2 :												
Tirage.....	1/2	»	»	»	1/16	1/32	1/32	»	210	45	Atomiseurs de cheminée, seuls... 4.500 lit.	3 000 livres anglaises
Pression.....	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»		
Température...	460	435	415	300	372	122	125	»	»	»		
Ch. 1, Ch. 2 :												
Tirage.....	3/8	»	»	1	1/16	1/32	»	1/16	193	12	Idem... 4.500 lit.	2 800 »
Pression.....	»	»	»	3/4	»	»	1/16	»	»	»		
Température...	485	464	445	308	380	124	130	»	»	»		
Ch. 2 :												
Tirage.....	1	»	»	»	1/16	1/16	»	»	217	19	Idem... 4.500 lit.	3 200 »
Pression.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
Température...	473	446	425	300	350	122	126	»	»	»		
Ch. 3 :												
Tirage.....	3/4	»	»	»	3/32	1/16	0	»	225	20	Idem... 4.500 lit.	3 500 »
Pression.....	»	»	»	11/16	»	»	0	»	»	»		
Température...	435	428	392	290	330	120	126	»	»	»		
Ch. 3 :												
Tirage.....	11/16	»	»	»	3/32	1/32	1/16	1/8	177	9	Idem... 4.500 lit.	»
Pression.....	»	»	»	»	9/16	»	»	»	»	»		
Température...	385	376	349	292	261	110	116	»	»	»		
Ch. 2, Ch. 3 :												
Tirage.....	3/8	»	»	»	»	0	0	1/16	203	15	Atomiseurs de la cheminée et du lit de scories. 8.100 l.	2 930 »
Pression.....	»	5/8	»	3/4	1/16	0	0	»	»	»		
Température...	500	470	454	338	311	125	138	»	»	»		

Captation par cônes d'eau de la Smoke Abater Cy de Newcastle. — Ce procédé consiste dans une construction brevetée de cônes d'eau, disposés dans le carneau à fumées ou la cheminée, suivant les cas. Les cônes alimentés d'eau sous pression, par pompes enlèvent toute la suie, cendre, goudron, vapeurs huileuses en suspension provenant des produits de la combustion. L'eau avec toutes ces matières est amenée par une tuyauterie appropriée, dans une cuve de décantation, puis repompée, repasse à travers les cônes et ainsi de suite. De temps en temps, on ajoute un peu d'eau pour compenser la perte par évaporation. Le dispositif de la Smoke Abater Company forme comme une sorte d'appareil à tirage induit qui augmente le rendement mécanique des chaudières et permet le travail avec charbons de basse qualité.

Captation pneumatique. — On peut noter comme installations de décentrage par le vide, les installations de Hartmann, de Siemens Schukert et de Borsig.

Hartmann emploie l'aspiration à sec, au moyen d'une pompe à vide robuste, à refroidissement d'eau, chargée d'aspirer l'air et les cendres. Une conduite d'air disposée sous le logement de la pompe conduit au séparateur d'eau qui sert à libérer l'air de l'humidité recueillie dans un filtre humide.

Trois récipients ou collecteurs de cendres dans lesquels la majeure partie des cendres se dépose, sont installés dans le logement de la pompe. Les cendres non recueillies dans les collecteurs sont séparées dans les filtres à sec et humides qui se trouvent intercalés entre les récipients et le séparateur d'eau.

Hartmann prévoit sous chaque chaudière 3 entonnoirs à cendres, dont l'un, avec soupape d'arrêt, chargé de recueillir la machefer, est disposé tout en bas de la chaudière. Les deux autres entonnoirs se trouvent un peu plus haut derrière et servent à aspirer les cendres des sacs à cendres. Il existe trois conduites pour l'aspiration des cendres et celle du milieu aboutit à l'entonnoir à machefer. Le raccordement des entonnoirs aux tuyauteries d'aspiration se fait au

moyen de robinets (avec dispositif mobile) qui ne changent pas la section transversale de conduite. Les trois tuyauteries d'aspiration sont reliées extérieurement à la chaudière, au moyen de robinets régulateurs et d'une tuyauterie de trop plein, à trois tuyauteries qui mènent aux trois collecteurs de manière à ce que chaque entonnoir puisse être raccordé en ligne directe à un collecteur.

Hartmann a fait également breveter un dispositif pneumatique de décendrage, avec aspiration immédiate des cendres sous l'eau. Le principe essentiel consiste à amener immédiatement la cendre aspirée par la tuyauterie d'air dans le récipient aspirateur. En contact avec l'eau la cendre immédiatement éteinte tombe dans un puits collecteur d'où on l'évacue ensuite. Le travail du réservoir aspirateur repose sur le principe du baromètre, c'est-à-dire que l'eau suivant le vide se place dans le tuyau en déclivité.

Les systèmes Siemens et Borsig diffèrent peu des précédents, sauf par la pompe dans ses détails, très simple du reste dans les deux systèmes.

Pour les chaufferies déjà existantes et où l'emplacement manque presque toujours, Siemens a imaginé un dispositif portatif de décendrage par le vide qui opère dans le carneau à cendres et les carneaux de chauffe de la même façon que les dépoussiéreurs par le vide déjà connus.

Borsig capte les cendres à sec et le récipient collecteur se trouve placé exactement au-dessus d'un silo à cendres spécial.

*
* *

On a cherché dans diverses industries à solutionner le problème de la captation des suies et cendres d'une façon trop économique, au moyen de filtres mécaniques intercalés dans les carneaux.

Il est bon de dire ici que l'application de ceux-ci ne peut être envisagée sérieusement que pour de petites installations où la question décendrage ne se pose pas. Les filtres en effet doivent

pouvoir se nettoyer et se remplacer facilement, car ils s'obstruent très vite ce qui supprime presque complètement le tirage dans certains cas. Leur emploi dans les grandes installations est impraticable, il n'a donné lieu qu'à des mécomptes qui en interdisent aujourd'hui complètement l'emploi.

*
* *

Pour résumer donc cette intéressante question de traitement des vapeurs nocives sulfureuses, suies et cendres pour les cas pouvant intéresser plus particulièrement la région du Nord, on peut conclure que la suite des expériences faites par Cottrell semble avoir fait faire un grand pas à la question des vapeurs sulfureuses, en particulier par traitement électrique.

Pour le traitement de ces mêmes vapeurs par le procédé mécanique moins onéreux à première vue, la solution ne semble pouvoir être apportée que par la combinaison très étudiée et hardiment appliquée de celui-ci avec dilution consécutive, ou par passage dans les tours dites à cellules, en ayant soin de veiller surtout aux entraînements de suies et poussières qui compliquent beaucoup les cas suivant les industries.

Pour les suies et cendres la question se trouve entièrement résolue par ailleurs avec d'excellents résultats, et on peut envisager dans ces cas-là, en premier lieu pour ce qui existe déjà et de préférence à certains procédés humides :

1^o L'application des capteurs à rigoles et cellules Muller, Bartl, V. H.

Les trois dispositifs utilisent en effet dans la plupart des cas le tirage existant et n'exigent aucune force motrice.

Les deux premiers en particulier peuvent s'appliquer partout, même si les dégagements manquent autour des cheminées, ce qui est un cas assez général ;

2^o La captation pneumatique, séduisante à première vue, mais qui exige de la force motrice ne peut être employée que pour les

nouvelles installations, exige le placement de la chaudière à un niveau assez élevé au-dessus de la sole et est en outre d'un prix élevé.

Un point à signaler pour terminer qui peut intéresser plus particulièrement l'architecte industriel, est de prévoir de larges dégagements aux alentours des cheminées. La remarque peut présenter un certain intérêt, car les larges dégagements permettent l'installation de dispositifs moins onéreux, tout en permettant par la suite au constructeur de réserver l'ensemble architectural de la construction.

CINQUIÈME PARTIE

DOCUMENTS DIVERS

INFORMATIONS

NEUVIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL DE CHIMIE APPLIQUÉE A SAINT-PÉTERSBOURG

le 26 Juillet
8 Août au 1/14 1915.

~~~~~○~~~~~

Le IX-me Congrès International de Chimie appliquée est organisé par le Comité d'Organisation élu au VIII-me Congrès International de Chimie appliquée, qui eut lieu à New-York en septembre 1912, conformément aux règles établies pour les Congrès Internationaux de Chimie appliquée.

Toute personne désirant prendre part au Congrès devra verser une somme de 10 (dix) roubles pour les frais d'organisation du Congrès et adresser au Comité d'Organisation tous les renseignements (écrits à la machine) sur son compte (nom, prénom, profession, carte de visite), adresse exacte, désignation de la section ou sous-section aux travaux de laquelle elle désire prendre part.

Les cotisations devront être versées au plus tard le 1/14 avril 1915, au Trésorier du Congrès, 8, place du Palais-d'Hiver, Saint-Petersbourg.

Les dames qui accompagnent les membres du Congrès peuvent recevoir, moyennant 7 roubles, une carte leur conférant les mêmes

droits qu'aux membres du Congrès, à l'exception du droit de participer aux délibérations et à l'administration des affaires du Congrès. Elles ne reçoivent pas les publications du Congrès.

*Pour entrer librement en Russie, les membres du Congrès, ainsi que les dames qui les accompagnent, devront présenter à la frontière, outre leur passeport visé, leur carte de membre signée du président et du secrétaire honoraire du Congrès.*

A leur arrivée à Saint-Pétersbourg, les membres du Congrès devront s'inscrire au Secrétariat général du Congrès et indiquer les sections et sous-sections aux travaux desquelles ils désirent prendre part.

Tout membre du Congrès a le droit de voter dans les questions relatives aux élections et dans celles soumises aux assemblées générales du Congrès.

Le nombre des assemblées générales du Congrès, ainsi que l'heure, le lieu et l'ordre du jour, sont fixés par le Comité exécutif. Ces indications sont imprimées dans le journal du Congrès, 24 heures au moins avant l'ouverture des séances.

Les langues officielles du Congrès sont : le russe, le français, l'anglais, l'allemand et l'italien.

Les rapports sur les thèmes servant de programme seront faits par des personnes spécialement invitées, dans ce but, par le Comité des Sections réunies.

Tous les rapports devront être présentés au plus tard le 1/14 avril 1915 au Comité russe d'Organisation.

Tous les rapports doivent être fournis en deux exemplaires et écrits à la machine.

Les dessins, plans, etc., doivent être remis séparément sur des feuilles de papier blanc uni. Ils doivent être suffisamment bien exécutés et les inscriptions, à l'encre de Chine assez distinctes, pour pouvoir être réduits de 1/2 ou des 2/3. Ainsi réduits, ils ne devront pas dépasser le format grand octavo.

Les personnes ayant besoin pour leurs rapports d'une lanterne à projections devront indiquer sur leurs manuscrits les dimensions de leurs diapositifs.

Chaque rapport doit être accompagné d'un résumé de celui-ci ne dépassant pas 1.200 lettres et écrit à la machine.

Tous les résumés des rapports reçus avant le 1/14 avril 1915 et destinés à la publication, seront imprimés avant l'ouverture du Congrès et groupés dans les sections correspondantes.

Le Comité russe de Rédaction commencera l'impression des travaux dans la première quinzaine d'avril 1915. L'importance des publications dépendra du montant des cotisations reçues pour le 1/14 avril 1915. Les cotisations pourront être encore reçues après cette date, mais, dans ce cas, on ne peut garantir aux retardataires qu'ils recevront intégralement tous les travaux du Congrès. La distribution du compte rendu du Congrès n'aura lieu qu'autant que la provision des imprimés ne sera pas épuisée.

## BIBLIOGRAPHIE

---

**Les Courants vagabonds- L'Electrolyse et les Perturbations causées par l'induction et les courants pulsatoires,** par Albert PAYOT et Alfred TOBIANSKY D'ALTOFF, ingénieurs. In-8° de 16 pages. (H. Dunod et E. Pinat, Éditeurs, Paris).

Le sous-sol de nos cités est encombré par un réseau, aux mailles serrées, de canalisations de toutes espèces; égouts, décharges d'eaux pluviales, conduites d'alimentations d'eaux potables, câbles électriques, téléphoniques, télégraphiques. Tout cela ne fait pas bon ménage ensemble. Un tuyau d'eau crevé et voilà les conduites d'électricités menacées; un coup de pioche mal donné et voici un câble téléphonique ou télégraphique percé et le service de tout un quartier arrêté.

Pour comble de malchance, les compagnies de tramway électriques viennent encore compliquer la question. On sait que, par économie, le trolley à fil simple partant de la machine, le courant de retour se fait par la terre, considérée théoriquement comme le réservoir immense où l'électricité vient se perdre. Mais en pratique, les courants de retour ne se perdent pas dans la terre: ils circulent dans le sol et retournent à la dynamo après avoir vagabondé ici et là, et dans leur course s'attaquent à tous les objets métalliques qu'ils rencontrent en chemin: tuyaux d'eaux, câbles armés qu'ils percent, occasionnant ainsi des dégâts qui peuvent être très importants et qui, en tous cas, sont une cause consiante de désagréments et une source de procès.

L'étude de MM. Payot et Tobiansky d'Altoff a pour but de montrer comment naissent ces courants et comment on peut éviter leurs méfaits.

---

**Dictionnaire des principales rivières de France, utilisables pour la production de l'énergie électrique**, par Henri BRESSON. Librairie Gauthier-Villars et C<sup>ie</sup>.

1<sup>er</sup> Fascicule : *Bassin de la Seine. Bassin de la Loire*. Brochure in-8 (28-18) de 70 pages, avec 2 cartes ; 1913. — II<sup>e</sup> Fascicule : *Bassin du Rhône*, (*Sous presse*). — III<sup>e</sup> Fascicule : *Bassin de la Garonne*, (*Sous presse*). — IV<sup>e</sup> Fascicule : *Bassins côtiers. Bassins des frontières*. (*En préparation*).

La France prend de plus en plus conscience des ressources magnifiques qu'elle possède en force hydraulique. Cette richesse, trop longtemps dédaignée, est appréciée maintenant à sa juste valeur et l'on sent tout le parti qu'on en pourra tirer, parti qui pourra constituer une superbe revanche pour ce pays que la pauvreté relative de son sol en charbon mettait dans un véritable état d'infériorité à l'égard d'autres pays européens mieux partagés à ce point de vue.

Il n'y a pas, d'ailleurs, que les grandes forces hydrauliques qui puissent rendre des services ; il n'y a pas que les cours d'eau issus des grandes chaînes de montagnes et à l'énergie desquels on a, en raison de leur origine, donné le nom de houille blanche, qui soient utilisés ou sont susceptibles de l'être ; il y a aussi les cours d'eau qui prennent leur source dans des lieux boisés et traversent de vertes prairies. Ces cours d'eau ont des chutes dont l'énergie peut permettre l'installation de certaines industries. Un observateur très perspicace, M. Henri Bresson, a donné à cette énergie le nom de houille verte. Nous avons eu l'occasion de mentionner ici les premiers travaux de M. Bresson. Ces travaux remontent à une douzaine d'années. Non seulement ils n'ont pas été interrompus depuis lors, mais ils ont pris une ampleur qu'il nous est agréable de signaler, car ils constituent une preuve de ce que peut faire dans tous les domaines de l'activité un homme qui a de la persévérance et de l'enthousiasme.

Frappé des services qu'on pouvait espérer tirer des chutes d'eau qui se rencontrent sur nombre des cours d'eau de France et désireux

de travailler à la vulgarisation de cette source de richesses trop délaissée, M. Bresson songea à dresser un inventaire de tous les cours d'eau français sur lesquels existait ou avait existé une installation de force motrice ayant une puissance d'au moins 25 chevaux. Utilisant un Ouvrage de M. J.-A. Montpellier sur les *Distributions publiques d'énergie électrique en France*, les documents que la direction générale des eaux et forêts et la direction de statistique générale de la France mirent à sa disposition, M. Bresson publia en 1908, dans la *Revue électrique*, un lexique des meilleures rivières du bassin de la Loire ; un an après paraissait un lexique analogue pour le bassin de la Seine. Fait très intéressant à enregistrer, les Administrations publiques l'ont aidé de la façon la plus intelligente. M. Dabat, conseiller d'État, directeur de l'hydraulique agricole, frappé de l'intérêt que présentait l'entreprise de M. Bresson, non seulement lui fournit les sources de documentation qu'il possédait, mais fit reviser son travail par les ingénieurs du service hydraulique des divers départements. Aujourd'hui, M. Bresson a, dans les conditions que nous venons de dire, passé en revue tous les bassins fluviaux de France : Loire, Seine, Rhône, Garonne, bassins côtiers ou frontières.

En dénombrant les meilleures rivières de France pour les utilisations hydrauliques, M. Bresson contribuera certainement à l'accroissement du mouvement qui est amorcé déjà et qui consiste à s'en servir notamment pour assurer l'éclairage électrique de nombre de localités. On comprend l'avantage général que le pays aurait à user de cette énergie. Etant donné qu'il est obligé de faire venir chaque année de l'étranger de grandes quantités de houille ou de pétrole, il trouverait dans l'aménagement de ces chutes un moyen de restreindre les achats de ces deux matières premières. Les ressources en houille blanche et en houille verte que possède la France sont certainement appelés à être de plus en plus utilisées, et les travaux de reconnaissance que nous avons signalés aideront à cet essor.

**Les appareils de levage, manuel théorique et pratique pour l'étude et la construction.** par Hugo BETHMANN, Ingénieur, Professeur de construction de machines à l'Ecole technique d'Altenbourg. Traduit de l'allemand sur la 2<sup>e</sup> édition, par Ch. JUDAIS (A. et M.), Ingénieur des Arts et Manufactures, Sous-Chef du Service de Mécanique générale de la C<sup>ie</sup> de Fives-Lille. In-8 (25-16) de IV-728 pages avec 1077 fig. ; 1914. Librairie Gauthier-Villars et C<sup>ie</sup>.

Cet Ouvrage, destiné plus particulièrement aux ingénieurs, chefs de bureau et dessinateurs chargés des études d'appareil de levage, ainsi qu'aux élèves des écoles techniques, comprend d'abord une analyse courte et substantielle des divers éléments entrant dans la constitution de ces appareils. L'auteur examine ensuite les engins les plus simples, obtenus par la combinaison des éléments primitifs, tels que palans, vérins, treuils, etc., puis des appareils plus compliqués, pour terminer par la description des grues et ponts roulants les plus perfectionnés.

Une série de tableaux donnant les dimensions, les poids et les prix des divers éléments, ainsi que de nombreux calculs justificatifs d'appareils en service, seront d'une grande utilité pour l'élaboration des projets.

Bien qu'il existe un certain nombre d'ouvrages originaux français de réelle valeur concernant le même sujet, nous pensons que le *Traité* du professeur Bethmann pourra être fréquemment consulté avec fruit, précisément à cause de son origine étrangère. Il est, en effet, incontestable que la construction des appareils de levage a pris depuis quelques années en Allemagne un essor considérable. Aussi, il sera très intéressant, dans bien des cas, d'établir une comparaison entre les méthodes et les dispositifs employés à l'étranger et ceux usités couramment chez nous.

C'est pour ce motif que nous avons cru devoir présenter une simple traduction, au lieu d'une adaptation dans laquelle les descriptions d'appareils allemands eussent été remplacées par celles d'appareils français, déjà connus par diverses publications.

Extrait de la Table des Matières. — I<sup>re</sup> PARTIE. **Éléments des appareils de levage.** Câbles. Câbles en chanvre. Câbles métalliques. Attaches de câbles. Chaînes. Chaînes soudées. Chaînes articulées de Galle. Chaînes américaines. Poulies pour câbles et chaînes. Poulies pour câbles. Poulies pour chaînes ordinaires. Poulies à empreintes ou noix pour chaînes calibrées. Roues pour chaînes Galle. Roues pour chaînes américaines. Calcul des axes de poulies. Guidages de chaînes. Tambours à câbles et à chaînes. Tambours à câbles. Tambours à chaînes. Enroulement des câbles et des chaînes. Crochets. Crochets simples. Crochets doubles. Suspension des crochets. Accessoires des crochets. Tracés de crochets et de moufles. Calculs de résistance. Elingues. Pincés d'accrochage. Bennes automatiques. Electro-aimants de levage. Pesons et indicateurs de poids. Manivelles. Poulies d'entraînement à chaînes et à câbles. Mécanismes d'arrêt à denture. Mécanismes d'arrêt à coincement. Freins. Freins à sabots. Freins coniques. Freins à bandes. Freins à plaques. Freins à encliquetages. Freins à encliquetages automatiques. Freins centrifuges. Manivelles de sûreté. Freins électro-magnétiques. Engrenages. Vis sans fin. Réducteur Grisson. Roues à friction. Roues à friction cylindriques. Roues à friction coniques. Changements de marche. Changement de marche par courroies droite et croisée; par roues à friction; par embrayages coniques; dit à brosses, de Luther; à coins d'entraînement. Accouplements pour moteurs électriques. Paliers. Roues porteuses. Vis à filets carrés ou rectangulaires. — II<sup>e</sup> PARTIE. **Moufles et palans.** Poulie fixe. Poulie mobile. Palans ordinaires. Palans différentiels. Palans à vis sans fin avec frein à pivot. Palan irréversible à engrenage de Briegleb, Hansen et C<sup>ie</sup>. Chariots roulants pour l'accrochage des palans. — III<sup>e</sup> PARTIE. **Treuil.** Emploi et classification. Treuil à engrenages. Réductions et trains réducteurs. Rendement des treuil. Vitesse de la charge dans les treuil à bras. Effort nécessaire pour déplacer à bras un treuil mobile, Commande mécanique en général. Résistances dues à l'inertie lors du démarrage et du freinage des appareils de levage. Commande par transmissions. Commande par la vapeur. Commande électrique. Moteurs et accessoires pour commande électrique. Moteurs à courant continu, type dérivation, pour service intermittent. Considérations générales sur le mode de fonctionnement et le choix des moteurs. Moteurs à courant triphasés pour service intermittent. Contrôleurs. Résistance pour la commande par contrôleurs. Electro-aimants et moteurs de dégagement des freins. Matériel de canalisations. Commande par l'eau sous pression. Commande par l'air comprimé. Commande par moteurs à gaz et à essence.

Calcul des arbres des treuils. Bâties des treuils. Treuils exécutés. Treuils muraux ou treuils d'applique. Treuil d'applique sans engrenages de 100<sup>kg</sup>. Treuil d'applique de 200<sup>kg</sup> avec câble. Treuil de sûreté de 600<sup>kg</sup>. Treuil d'applique à manivelle de sûreté, de Weismüller frères. Treuil d'applique à câble, d'A. Gutmann. Treuils à bras avec manivelle de sûreté, d'A. Gutmann. Treuils d'applique non réversibles, de Schuchardt et Schütte. Treuil d'applique de 400 kg. Treuil d'applique, de J. Wolff. Treuils à colonne, de Weismüller frères. Crics à crémaillère. Calcul des crics. Cric à double engrenage et fût métallique. Cric de 4000kg. Cric avec fût en bois. Cric à vis sans fin. Crics à double engrenage de J. Losenhausen. Crics de traction de Schuchardt et Schütte. Vérins à vis. Vérins ordinaires. Vérins de J. Losenhausen, Vérins à glissière de Schuchardt et Schütte. Calcul d'un vérin. Vérin de 8000 kg. à glissière de Bolzani frères. Vérins à roues d'angle ou à vis sans fin. Vérins différentiels. Vérin différentiel à deux tiges. Vérin différentiel de Zobel, Neubert et C<sup>ie</sup>. Petits vérins, dits turcs, de Schuchardt et Schütte. Chevalets à vérins, — **IV<sup>e</sup> PARTIE. Grues et ponts roulants.** Destination et classification. Grues. Grues d'appliques tournantes. Grues d'applique tournantes à chariot. Grues de fonderies. Grues tournantes indépendantes à pivot fixe. Grues de quai. Grues indépendantes à pivot tournant. Grues à plate-forme tournante. Grues vélocipèdes. Grues tournantes à vapeur. Grues tournantes électriques. Grues à portique. Grues articulées ou bigues. Grues Derrick. Grues à grande puissance des chantiers navals et des ports. Grues flottantes. Ponts roulants. Poutres et détails divers des ponts roulants. Poutres en treilles. Poutres de roulement du pont. Supports de chaînes. Paliers à effacement pour la commande par arbre à coulisse. Poutres de tête. Ponts roulants à bras. Ponts roulants à commande par transmission. Ponts roulants à commande électrique. Chevalets et bardeurs. Transporteurs aériens. Ponts roulants, grues et appareils spéciaux pour les aciéries. Enfourneuses sur chariots pour fours Martin. Enfourneuses sur ponts roulants. Grues ou ponts roulants pour le transport des auges. Grues ou ponts roulants de coulée. Appareils à charger les blocs. Ponts strippeurs. Grues pour fours verticaux, Pourvoyeurs à bennes automatiques. — **Appendice.** Profils normaux des fers laminés. Tensions admises. Surfaces, moment d'inertie et modules de résistance de diverses sections. Coefficients de frottement. Formules pour le calcul des solides prismatiques chargés en bout.

---

1870  
1871  
1872  
1873  
1874  
1875  
1876  
1877  
1878  
1879  
1880  
1881  
1882  
1883  
1884  
1885  
1886  
1887  
1888  
1889  
1890  
1891  
1892  
1893  
1894  
1895  
1896  
1897  
1898  
1899  
1900  
1901  
1902  
1903  
1904  
1905  
1906  
1907  
1908  
1909  
1910  
1911  
1912  
1913  
1914  
1915  
1916  
1917  
1918  
1919  
1920  
1921  
1922  
1923  
1924  
1925  
1926  
1927  
1928  
1929  
1930  
1931  
1932  
1933  
1934  
1935  
1936  
1937  
1938  
1939  
1940  
1941  
1942  
1943  
1944  
1945  
1946  
1947  
1948  
1949  
1950  
1951  
1952  
1953  
1954  
1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1960  
1961  
1962  
1963  
1964  
1965  
1966  
1967  
1968  
1969  
1970  
1971  
1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001  
2002  
2003  
2004  
2005  
2006  
2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016  
2017  
2018  
2019  
2020  
2021  
2022  
2023  
2024  
2025

## BIBLIOTHÈQUE

---

ÉTUDE DU RÉGIME TROUBLÉ CORRESPONDANT A L'ÉTABLISSEMENT D'UN COURANT ALTERNATIF OU CONTINU DANS UN CIRCUIT SIMPLE, par L. BARBILLION, Professeur à l'Université de Grenoble, Directeur de l'Institut Electrotechnique. — Publications de l'Institut Polytechnique de Grenoble, 1914. — Don de M. BARBILLION.

LE TRANSPORT D'ÉNERGIE A 60.000 VOLTS DE GRENOBLE A ST-CHAMOND. — Ligne du Dauphiné-centre, par SYLVESTRE, Ingénieur-Electricien à l'Université de Grenoble. — Publications de l'Institut Polytechnique de Grenoble, 1914. — Don de M. BARBILLION.

LES COURANTS VAGABONDS. — L'ELECTROLYSE ET LES PERTURBATIONS CAUSÉES PAR L'INDUCTION ET LES COURANTS PULSATOIRES, par Albert PAYOT et Alfred TOBIANSKY D'ALTOFF, Ingénieurs. — Paris, DUNOD et PINAT, Editeurs, 1914. — Don des Editeurs.

LES APPAREILS DE LEVAGE. — Manuel théorique et pratique pour l'étude et la construction, par HUGO BETHMANN, Ingénieur, Professeur de construction de machine à l'Ecole Technique d'Altenbourg ; traduit de l'Allemand sur la 2<sup>e</sup> édition par Ch. JUDAIS, Ingénieur des Arts et Métiers Sous-Chef de service de la mécanique générale à la C<sup>ie</sup> de Fives-Lille. — Paris, GAUTHIER-VILLARS et C<sup>ie</sup>, Editeurs 1914. — Don des Editeurs.

DICTIONNAIRE DES PRINCIPALES RIVIÈRES DE FRANCE UTILISABLES POUR LA PRODUCTION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, par M. Henri BRESSON. — Paris, Imprimerie Nationale et Librairie GAUTHIER-VILLARS et C<sup>ie</sup>, 1913. — Don de la Librairie GAUTHIER-VILLARS.

DOMINION OF CANADA REPORT OF THE DEPARTMENT OF TRADE AND COMMERCE FOR THE FISCAL YEAR ENDED MARCH 31, 1913. 2 volumes. — Don de M. J. E. Walker.

---

## SUPPLEMENT A LA LISTE GENERALE DES SOCIÉTAIRES

### SOCIÉTAIRES NOUVEAUX

*Admis en Mai 1914*

| N°<br>d'ins-<br>cription | MEMBRES ORDINAIRES   |                                    |                                                  | Comité |
|--------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|--------|
|                          | Noms                 | Professions                        | Résidences                                       |        |
| 158*                     | THIRIEZ, Jean .....  | Filateur.....                      | 35, rue de Bourgogne,<br>Lille.....              | F. T.  |
| 1292                     | DESCAMPS, Emmanuel   | Négociant.....                     | 24, rue de Tournai,<br>Lille.....                | F. T.  |
| 1293                     | DUBUISSON, Gustave.. | Expert-Comptable ...               | 44, rue G <sup>d</sup> e-Chaussée,<br>Lille..... | G. C.  |
| 1294                     | GIL, Hubert.....     | Ingénieur-Construct <sup>r</sup> . | 94, rue de Douai,<br>Lille.....                  | G. C.  |

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

*Le Secrétaire-Gérant,*  
ANDRÉ WALLON.

Thompson-Houston

Electric Machinery and  
Electrical Engineering

Manufacturing Company

100 Broadway, New York

Chicago, Ill.

Telephone 400-1

1910

Copyright 1910

Printed in the United States of America

Published by the

Thompson-Houston



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<sup>e</sup>),

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 MESSAGER**, Ingénieur des Arts et Manufactures

61, Rue des Ponts-de-Comines

**LILLE**

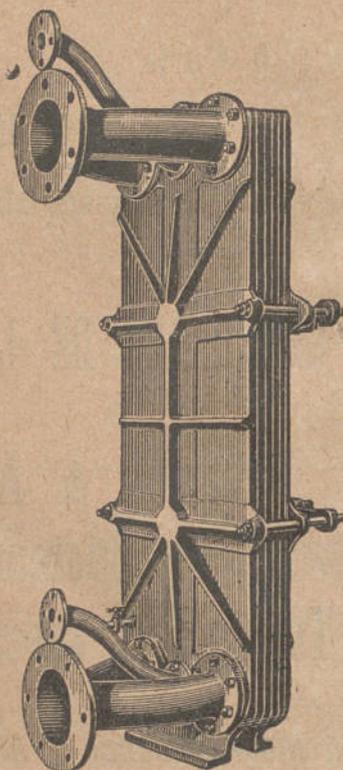
TÉLÉPHONE 17.26

**RÉCHAUFFEURS**

**CAPILLAIRES**

**“ LAWRENCE ”**

LE  
PLUS  
FACILE  
A  
NETTOYER



LE  
PLUS  
PUISSANT  
DES  
ÉCHANGEURS  
DE  
TEMPÉRATURE

DEMANDEZ CATALOGUE ET NOTICE FRANCO A

**L. BIRON** <sup>®</sup>, CONSTRUCTEUR

Successeur de LAWRENCE ET C<sup>IE</sup>

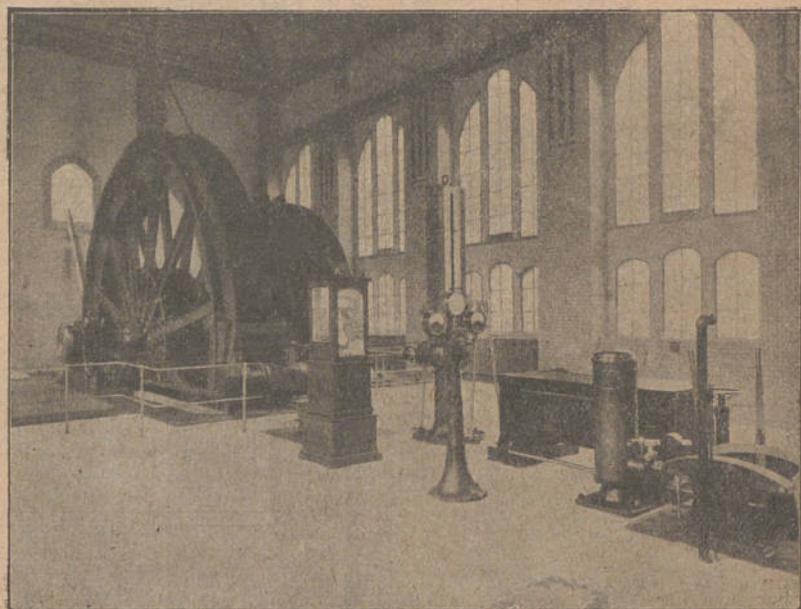
**LILLE, 93-95-97, Rue du Chevalier-Français, LILLE**

# COMPAGNIE ÉLECTRO-MÉCANIQUE

LE BOURGET (SEINE)

Bureau de Vente à PARIS, 94, rue Saint-Lazare

Agences à } LILLE, 20 boulevard Carnot. Tél. 17.40.  
ANGERS -- BORDEAUX -- LYON -- MARSEILLE -- NANCY



MACHINE D'EXTRACTION A COMMANDE ÉLECTRIQUE SYSTÈME BROWN, BOVERI ET C<sup>o</sup>  
(BREVETÉ S. G. D. G.)

## 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<sup>ie</sup>, & 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.  
ECLAIRAGE 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<sup>me</sup>)

### 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**

90 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<sup>e</sup> Arrt)

Adresse télégraphique : GÉNÉRATEUR-PARIS. — Téléphone interurbain : 1<sup>re</sup> ligne, 415.01 ; 2<sup>e</sup> 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 :

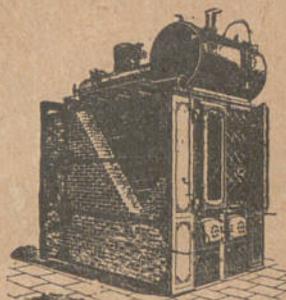
PLUS D'UN MILLION  
de chevaux-vapeur

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<sup>ers</sup> Janvier et Juillet)

|                                     | UN AN | SIX ANS | LE NUMÉRO | No de collection<br>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 MATIÈRES                         |
| 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<sup>e</sup> 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

TÉLÉPHONE 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-SPÉCIALISTE DE MÉTIERS SELFACTINGS

Pour les Fins Numéros (N° 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

### TUBES, BOBINES ET BROCHETTES

en bois et en carton

### PEAUX DE MOUTON MARQUE "SURESUITE"

pour Cylindres de Pression

43<sup>e</sup> 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

CASE

A

LOUER

CASE

A

LOUER

CASE

A

LOUER

# PAUL SÉE, ING<sup>r</sup>, 62, rue Brûle-Maison, LILLE

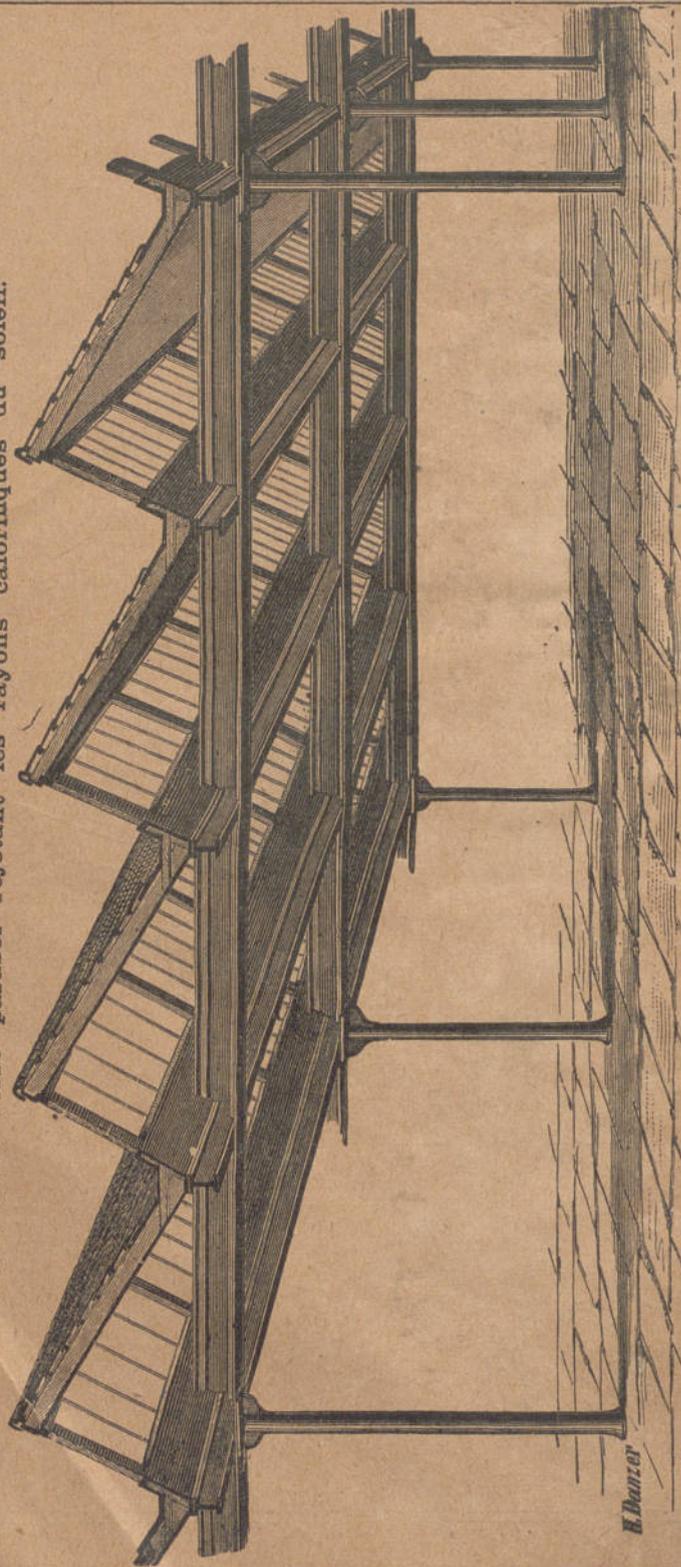
Ingénieur-Architecte-Entrepreneur, 94, rue du Ranelagh, PARIS.

## ÉTUDES ET ENTREPRISES A FORFAIT

Erez-de-Chaussées et Bâtimens à étages incombustibles ou mixtes.

Usines complètes, Ateliers, Magasins, Hangars.

Sheds avec Verre parasol rejetant les rayons calorifiques du soleil.



Chauffage. — Ventilation. — Humidification. — Séchoirs. — Etuves. — Réfrigérans d'eau de condensation. — Surchauffeurs. — Condensation centrale. — Transmissions. — Mécanique électrique.

=====  
800 USINES CONSTRUITES DEPUIS 1866  
=====

CASE

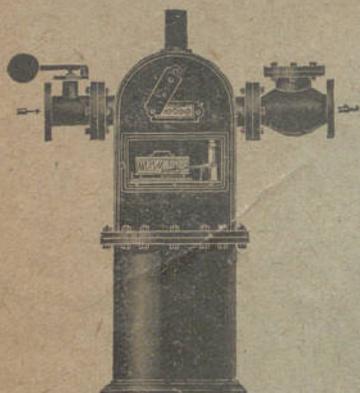
A

LOUER

# KATER & ANKERSMIT

*Ingénieurs - Constructeurs*

PARIS, 39, Avenue de Villiers, 39, PARIS



Compteur d'eau KENNEDY

## COMPTEURS D'EAU

D'ALIMENTATION

avec et sans pression

## ANALYSEURS DE GAZ

## COMPTEURS DE VAPEUR et d'air comprimé

*Demander nos Catalogues spéciaux*

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

# CHAUDIÈRE MULTITUBULAIRE

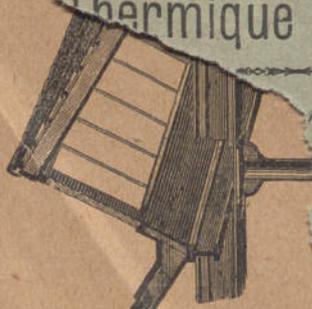
brevetée système VAN OOSTERWYCK, est la

chaudière qui puisse passer de 15 K. à 32 K.

de vapeur par MÈTRE CARRÉ DE CHAUFFE

sans entrainement d'eau en conservant un

rendement thermique de **72 à 75 %**.



rd de la France :

**S & LANGRAND**

Gare — 1

Adresse Télégraphique :

HUMPRINS-LILLE

PAUL SÉRIE

Ingénieur

ET

Rez-de

Sheds