

960.962



BULLETIN

MENSUEL

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DU NORD DE LA FRANCE

paraissant le 15 de chaque mois.



38^e ANNÉE.

N^o 156. — MAI 1910.



SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ :

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



LILLE

IMPRIMERIE L. DANIEL

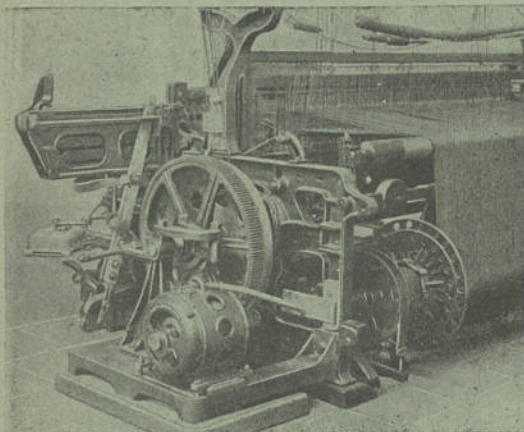
1910.

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

FABIUS HENRION NACYN

Génératrices et Moteurs

à Courant Continu et à Courants Alternatifs.



Moteurs spéciaux pour Filatures et Tissages.

INSTALLATIONS COMPLÈTES

de Stations centrales et Réseaux de distribution d'éclairage
et de Transport de force dans les Usines et les Mines.

APPAREILLAGE

TRANSFORMATEURS

LAMPES A ARC

CHARBONS A LUMIÈRE

LAMPES A INCANDESCENCE

LAMPE **OSMINE**

BALAIS POUR DYNAMOS

FILS ET CABLES.

CASE

A

LOUER

E. & A. SÉE

Ingénieurs

TÉLÉGRAMMES :
SÉE — 15 AMIENS. LILLE

Téléphone N° 4

15, RUE D'AMIENS, LILLE

BATIMENTS INDUSTRIELS

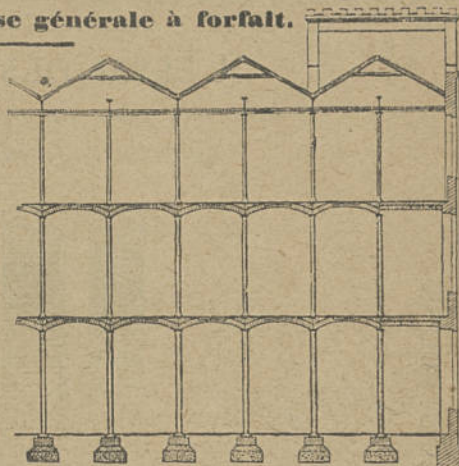
Étude et entreprise générale à forfait.

BATIMENTS INCOMBUSTIBLES

A ÉTAGES VOUTÉS.

Hourdis plans.

Hourdis tubulaires isolants
à circulation d'air.



TRAVAUX EN BÉTON ARMÉ

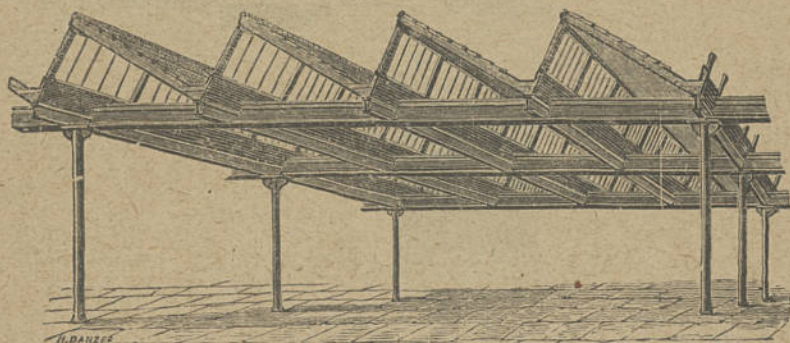
A l'épreuve du feu :

Bâtiments à étages à très grandes
surfaces vitrées.

Magasins, Docks, Entrepôts
à étages lourdement chargés

BATIMENTS, REZ-DE-CHAUSSÉE, INCOMBUSTIBLES

Pour Filatures, Tissages, Blanchisseries, etc.



NOUVEAUX TYPES SPÉCIAUX POUR GRANDS ÉCARTEMENTS DE COLONNES.

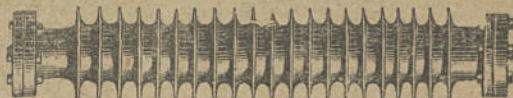
HANGARS MÉTALLIQUES, MIXTES ou BOIS, pour l'Industrie

Installations complètes de **CHAUFFAGE** et **VENTILATION**.

TUYAUX A AILETTES PERFECTIONNÉS,

PURGEURS AUTOMATIQUES,

Appareils à vaporiser les filés.



RÉFRIGÉRANTS PULVÉRISATEURS D'EAU DE CONDENSATION

Nouvelles POULIES EMBOUTIES, tout en TÔLE D'ACIER.

DYNAMOMÈTRES A. W.

Brevetés S. G. D. G.

Dynamomètres de Transmission

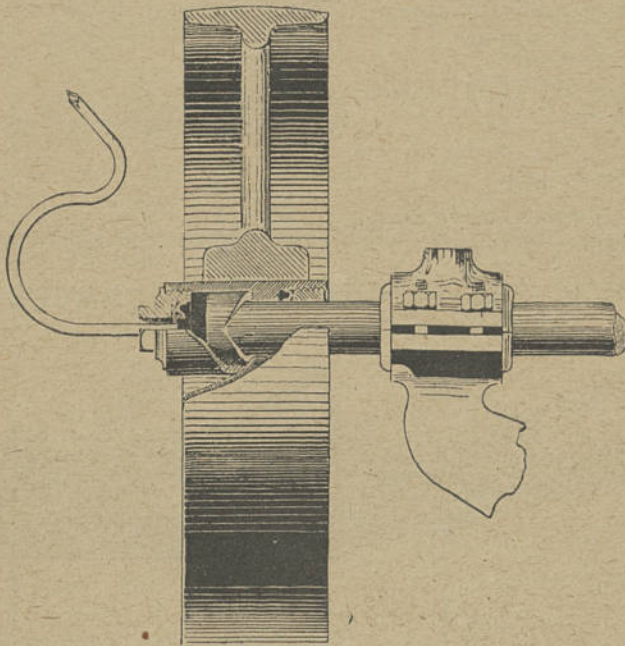
POUR TOUTES

MESURES DYNAMOMÉTRIQUES

L'ESSAI DES MOTEURS

*est beaucoup plus simple avec l'appareil A. W.
qu'avec les freins d'absorption.*

COMPTEURS-ENREGISTREURS
d'énergie mécanique.



CONTROLE PERMANENT
de la puissance absorbée par chaque machine
à chaque instant.

L'appareil A.W. est indispensable et unique pour
l'essai de toutes les

MACHINES CONSOMMANT L'ÉNERGIE MÉCANIQUE
SIMPLICITÉ. - ROBUSTESSE. - PRÉCISION.

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

CASE

A

LOUER

MAISON FONDÉE EN 1847

CONSTRUCTION SPÉCIALE
D'APPAREILS DE SURETÉ
Pour Chaudières à Vapeur

LES SUCCESSEURS DE
LETHUILLIER - PINEL
INGÉNIEURS-MÉCANICIENS
ROUEN

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

INDICATEURS MAGNÉTIQUES du niveau
de l'eau :

1° 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.

MANOMÈTRES et INDICATEURS du vide.

SIFFLETS D'APPEL, INJECTEURS.

SOUPAPES DE SURETÉ à échappement pro-
gressif, à dégagement libre et à dégagement
latéral.

ROBINETS A SOUPAPE SPÉCIAUX com-
binés avec clapets automatiques d'arrêt.

RÉGULATEURS automatique 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° 156.

	Pages.
1 ^{re} PARTIE — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :	
Assemblées générales mensuelles (Procès-verbaux)	207
2 ^e PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS :	
Comité du Génie Civil, des Arts mécaniques et de la Construction.	211
Comité de la Filature et du Tissage.....	212
Comité des Arts chimiques et agronomiques	213
Comité du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique. . . .	214
3 ^e PARTIE. — TRAVAUX DES MEMBRES :	
A. — <i>Analyses</i> :	
MM. MORITZ. — Contribution à l'étude de l'électrolyse en solution alcaline.....	268
ROLANTS. — Épuration des eaux résiduaires de la laiterie.....	268
Alexandre SÉE. — Maximum de poids porté par un aéroplane..	268
L. DESCAMPS. — Quantité de charbon brûlée par mètre carré de surface de grille.....	270
PASCAL. — Séparation magnétique des minerais; nouveaux appareils de mesure.....	273
B. — <i>In extenso</i> :	
M. ROLANTS. — Epuration des eaux résiduaires de la laiterie	277
4 ^e PARTIE. — MÉMOIRES RÉCOMPENSÉS AU CONCOURS DE 1909. :	
M. FROIS. — L'hygiène et la pratique du blanchissage.....	287
5 ^e PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS :	
Bibliographie	312
Bibliothèque.....	314

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE du Nord de la France

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

BULLETIN MENSUEL N° 156

38^e ANNÉE. — MAI 1910

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ

Assemblée générale du 29 avril 1910.

Présidence de M. WITZ, Vice-Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

MM. BIGO-DANEL, président, Julien THIRIEZ, KESTNER,
L. DESCAMPS s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

Correspondance

La correspondance comprend une lettre de M. Girard, remerciant le Président pour la publication de son travail récompensé en 1907 ; des circulaires relatives à l'Exposition internationale d'hygiène de Dresde.

Conférence.

M. LE PRÉSIDENT annonce, pour le mardi 40 mai, une conférence du capitaine Nicolardot, sur *les terres rares et la fabrication des manchons à incandescence.*

Communi-
cations.

M. MORITZ.
L'électrolyse
en solution
alcaline.

M. MORITZ, empêché, a prié M. LEMAIRE de donner communication de sa note sur l'électrolyse en solution alcaline.

Les électrolytes, couramment employées, y sont examinées et étudiées au point de vue des concentrations et températures optima : le travail est complété par des tableaux qui résument les résultats des nombreuses expériences de M. MORITZ.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. LEMAIRE de sa lecture ; les questions relatives à l'électrolyse, concurrencée aujourd'hui par la liquéfaction de l'air, conservent néanmoins un grand intérêt, et les chiffres de M. MORITZ seront fort utiles.

M. ROLANTS.
Épuration
des eaux rési-
duaires
de la laiterie.

M. ROLANTS expose que le besoin d'épuration pour les eaux de laiterie devient urgent devant l'importance croissante des laiteries coopératives qui, de plus, sont souvent au centre des agglomérations.

Après avoir tracé la suite des opérations pour le traitement du lait, M. ROLANTS indique la nature des eaux à épurer : elles contiennent de la caséine, du lactose ou de l'acide lactique et des matières grasses émulsionnées.

L'épandage de ces eaux n'est pas possible à cause des habitations. On peut employer la fermentation en fosse septique et le lit bactérien.

Dans la fabrication de la caséine, on obtient des eaux très concentrées qui pourraient servir à l'alimentation des pores, si on les débarrassait de l'arsenic qu'y a introduit l'acide phosphorique employé.

M. ROLANTS se demande si on ne pourrait pas aussi utiliser les lactoses et quel pourrait en être le débouché industriel.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. ROLANTS de sa très utile communication qui intéressera fort un pays producteur de beurre comme le nôtre.

M. Alexandre
SÉE.
—
Maximum
du poids porté
par un
aéroplane.

M. Alexandre SÉE s'est proposé de rechercher, étant donné un poids utile à enlever, quel devra être le poids du moteur par cheval.

Il considère le poids total comme composé de trois parties : le poids utile, le poids du moteur et le poids du reste de l'appareil.

Or, cette troisième partie est liée au poids utile par des considérations de résistance des matériaux qui augmentent le poids par mètre carré de surface quand la surface croît.

C'est en s'appuyant sur ces hypothèses que M. SÉE trouve l'existence d'un maximum pour le poids utile : en admettant les coefficients résultant des méthodes de construction actuelles, le maximum aurait lieu pour une surface portante voisine de 33 mètres carrés.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. Alexandre SÉE d'avoir communiqué ce curieux résultat, qui surprend au premier abord, mais qui est certainement conforme à la réalité. Lorsqu'il sera publié *in extenso*, chacun pourra étudier le détail du raisonnement délicat à bien saisir.

Scrutin.

MM. Henri NEU et Maurice VERLINDE sont élus membres ordinaires à l'unanimité.

DEUXIÈME PARTIE.

TRAVAUX DES COMITES.

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

Séance du 26 avril 1910.

Présidence de M. CHARRIER, Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

MM. COTTÉ, KESTNER, SÉNARD s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

M. DESCAMPS étudie l'influence de la quantité de charbon brûlé par mètre carré de grille, sur le rendement. Il commence par définir quelques unités couramment employées pour caractériser un générateur.

Il rappelle que la production d'une chaudière s'évalue, en France, en poids de vapeur à 5 kgr. de pression, tandis que les Américains la rapportent au poids de vapeur à 100^o, ce qui donne des chiffres plus avantageux

M. DESCAMPS démontre ensuite, en s'appuyant sur les chiffres des concours de chauffeurs et de divers essais, que le rendement d'une chaudière est meilleur avec une grille relativement petite, c'est-à-dire avec un taux élevé de charbon brûlé par mètre carré de grille.

Il explique ce résultat en faisant remarquer qu'il est plus facile d'éviter l'excès d'air avec une grille fort chargée qu'avec une grille peu garnie. D'autre part, la perte par rayonnement étant sensiblement la même, le pourcentage de cette perte est moindre lorsque la combustion est plus active.

Au sujet de la fréquence des chargements, M. DESCAMPS montre que, dans les concours de chauffeurs, les premiers prix sont remportés avec un nombre de chargements inférieur à la moyenne de ceux des concurrents.

M. LE CLERCQ confirme l'opinion de M. DESCAMPS. Les essais de chaudière qu'il a faits l'ont souvent conduit à réduire la surface de grille d'un bon tiers avec des briques réfractaires.

La détermination des conditions optima de marche d'un générateur ne peut d'ailleurs pas se faire a priori. Le problème est très complexe et dépend de l'installation tout entière, depuis le générateur jusqu'à la cheminée. Il est donc plus avantageux d'établir un générateur de façon à pouvoir en régler les éléments sur place et avec le combustible qui sera employé.

M. ANGLÈS D'AURIAC fait observer qu'il y a une limite à la quantité de charbon brûlée par mètre carré de grille, car la production d'oxyde de carbone arriverait à constituer une perte importante.

Comme conclusion pratique, M. DESCAMPS estime qu'il ne faut pas craindre les combustions très actives ; qu'il y a une allure optima, en dessous de laquelle on se trouve trop souvent, et qu'on pourra atteindre en réduisant la surface de grille en mettant des barreaux pleins ou des briques réfractaires.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. DESCAMPS et les membres qui ont apporté leurs observations. Il le prie de faire sa très utile communication en assemblée générale.

Comité de la Filature et du Tissage.

Séance du 18 avril 1910.

Présidence de M. ANTOINE SCRIVE-LOYER, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Se sont excusés : MM. LE BLAN, BONIFACE, DANTZER, KESTNER, NICOLLE.

Le programme des examens de filature et de tissage de 1910 est arrêté avec la même rédaction qu'en 1909. Les jurys seront constitués dans une séance ultérieure.

M. BOCQUET estime, d'accord avec plusieurs examinateurs de 1909, qu'il serait bon de réunir les jurys avant l'examen, pour leur permettre d'unifier leurs méthodes d'appréciation.

Il en sera fait ainsi.

M. LE PRÉSIDENT donne ensuite connaissance des premiers résultats recueillis relativement à l'état hygrométrique dans les industries textiles.

Parmi les Sociétés Industrielles et les groupements consultés, un certain nombre ont répondu :

Quelques-unes ne s'intéressent pas à la question ;

D'autres mettent la question à l'étude : ce sont les Sociétés Industrielles de l'Est, de Rouen, de Roubaix, de Mulhouse. Cette dernière signale les travaux qu'elle a déjà faits sur l'humidification à des époques antérieures.

La Société Industrielle de Fourmies communique les relevés faits par ses Sociétaires chacun dans leur usine.

M. ARQUEMBOURG, après avoir fait observer que des résultats relatifs aux conditions les meilleures à adopter en filature, seront plus difficiles à obtenir des filateurs que ceux concernant seulement les conditions nécessaires, ajoute que les mesures à effectuer présentent de grandes difficultés : la connaissance des degrés hygrométriques peut être facilement erronée de 10 et 15 % : les grandes divergences des chiffres précédemment communiqués en sont un indice.

Pour avoir confiance dans les résultats, il faudrait les relever soi-même, suivant un programme déterminé.

M. LE PRÉSIDENT approuve cette opinion ; il demande si M. ARQUEMBOURG pourrait se charger de la rédaction d'un programme et de l'institution d'une méthode pour mener à bien l'étude entreprise. Le concours déjà assuré de quelques sociétaires permettra d'effectuer les mesures nécessaires.

M. VAN EECKE expose combien le problème est complexe pour la laine où les résultats dépendront de la qualité travaillée et d'autres conditions très mal déterminées.

M. LE PRÉSIDENT donne ensuite lecture d'une note résumant la question au point de vue du tissage : il en résulte que l'humidité y joue un rôle bien moindre qu'en filature, Il y aura donc lieu su tout de s'occuper de la filature.

M. ARQUEMBOURG pense que, pour le coton, la question de température est la plus importante : la qualité de la matière doit être envisagée ; de même il faudrait distinguer entre les numéros travaillés et établir un barème.

Autrefois cette question d'atmosphère ne préoccupait pas les filateurs, sans doute parce que la matière était meilleure, et qu'on ne filait pas des numéros aussi fins qu'aujourd'hui.

M. CARLES assure qu'aujourd'hui il serait impossible de filer sans humidification : l'humidification est nécessaire pour combattre l'électrisation de la fibre : elle est moins utile pour le jute qui est naturellement gras.

M. LE PRÉSIDENT propose au Comité une réunion supplémentaire dans le début du mois prochain, pour arrêter le programme de l'étude entreprise.

Cette réunion est fixéé au 9 mai.

Comité des Arts chimiques et agronomiques.

Séance de 20 avril 1910.

Présidence de M. LEMAIRE, Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

M. LESCOEUR s'excuse de ne pouvoir assister à la séance et faire la communication annoncée.

M. PASCAL expose comment on opère la séparation magnétique

des minerais ; elle repose sur leur qualité plus ou moins magnétique.

Il décrit quelques-uns des appareils qu'on a imaginés et montre combien économiques sont les résultats qu'on peut obtenir dans le classement de mélanges qui jusqu'alors étaient inutilisables.

Pour traiter ainsi les minerais, il faut porter au maximum leur vertu magnétiques par un grillage préalable : pour reconnaître ce maximum ; il est nécessaire d'avoir des appareils de mesure ; or, il n'en existe pas de pratiques.

M. PASCAL en a réalisé un qui est l'application de cette propriété qu'un corps placé dans un champ magnétique subit une force proportionnelle au carré du champ : il suffit de comparer le corps à un étalon, de l'eau, par exemple ; pour cela on les place successivement dans un tube de verre suspendu au plateau d'une balance de précision ; on tare avant d'exciter l'électro-aimant ; les poids nécessaires pour rétablir l'équilibre pendant l'excitation donnent la quantité cherchée.

M. PASCAL explique comment on peut soustraire le tube et la balance aux influences magnétiques du champ.

Il fait remarquer que les forces considérables appliquées par le champ sur la matière étudiée se composent avec le poids pour se détruire, sans agir sur le fléau de la balance, qui fonctionne comme une balance de précision sous de faibles charges.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. PASCAL de sa communication très intéressante et le prie de la faire en Assemblée générale.

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

Séance du 21 avril 1910.

Présidence de M. BOCQUET, Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

M. GOUTIERRE donne un aperçu de l'assurance-chômage contre l'incendie. Moyennant une prime supplémentaire ajoutée à la

prime principale, une fraction des capitaux est assurée contre le chômage.

M. LE PRÉSIDENT prie M. GOUTIERRE de vouloir bien préparer une communication sur cette intéressante question pour une prochaine réunion.

M. le Colonel ARNOULD, faisant allusion à la saisie des appareils Paulhan en Amérique, constate qu'il existe une lacune dans la fixation des limites d'un brevet : jusqu'où les frères Wright peuvent-ils se réserver la propriété du vol mécanique ?

M. LE PRÉSIDENT fait remarquer que la saisie dont il s'agit était une mesure préventive, mais nullement l'exécution d'un jugement. Néanmoins, la question de M. ARNOULD se pose effectivement et il y aurait là une étude intéressante à faire.

TROISIÈME PARTIE

TRAVAUX DES MEMBRES

ÉPURATION DES EAUX RÉSIDUAIRES DE LAITERIE

Par M. E. ROLANTS,

Chef de laboratoire à l'Institut Pasteur,
Auditeur au Conseil supérieur d'hygiène publique de France.

La fabrication du beurre se faisait autrefois uniquement dans la ferme, et la quantité d'eau résiduaire qui en provenait étant faible, était évacuée avec les autres eaux usées.

Depuis quelques années, surtout dans les pays de pâturages, se sont créées des sociétés coopératives qui permettent de traiter tout le lait produit par un certain nombre de fermes dans une véritable petite usine. Il s'en suit que ces laiteries doivent évacuer un assez grand volume d'eaux résiduaires. On peut évaluer qu'une laiterie bien conduite produit environ, en eaux résiduaires, un volume égal à celui du lait traité. Or, une laiterie de moyenne importance travaille de 3 à 5.000 litres de lait par jour.

Lorsque le lait arrive à la laiterie, il est déversé dans un réservoir, d'où il s'écoule dans l'écumeuse centrifuge, qui en sépare la crème. Tantôt le lait écrémé est vendu tel, tantôt il est coagulé par la présure pour fabriquer des fromages(1). Le liquide séparé du caillé est mélangé avec des farines et sert à l'engraissement de pores. Il en est de même du liquide dont on a séparé, par barattage, le beurre, ou qui a servi à laver celui-ci.

(1) Quelques laiteries fabriquent de la caséine.

Le travail ne dure que quelques heures chaque matin. Mais, aussitôt qu'il est terminé, il est indispensable de laver avec le plus grand soin tous les ustensiles qui ont servi à la fabrication, ainsi que le sol, carrelages ou parquets. En effet, le lait est un liquide éminemment altérable, et une foule de microbes le décomposent, ce qui nuirait à la bonne conservation du beurre.

Les eaux résiduaires de laiterie comprennent donc seulement les eaux de lavage du beurre, des ustensiles et appareils et des parquets. Elles ont la composition d'un lait très dilué. Dans le but d'obtenir plus facilement le nettoyage des appareils, on se sert souvent de carbonate de soude, lequel dissout le beurre qui peut être resté adhérent à leurs parois. Dans certains cas, on ajoute aux eaux de lavage des parquets quelques produits chimiques destinés à empêcher toute fermentation ultérieure des liquides répandus ; mais il est toujours recommandé de n'employer ni composé odorant, ni chaux qui peut produire une odeur de poisson (triméthylamine), parce que le lait, comme le beurre, s'imprègne très facilement de ces odeurs.

Les eaux abandonnées à elles-mêmes sont la proie immédiate d'une foule de microorganismes analogues à ceux qui agissent pendant la maturation des fromages. C'est d'abord la lactose qui se transforme en acide lactique, puis en acide butyrique. Les matières albuminoïdes se dégradent elles-mêmes de plus en plus pour arriver au terme ammoniacque. Ces deux fermentations s'établissent très rapidement, la première surtout, car le liquide estensemencé abondamment par les ferments lactiques qui se sont développés pendant l'acidification de la crème. Par contre, la fermentation des corps gras, en l'espèce du beurre est plus lente.

Le beurre est composé de glycérides à acides fixes, avec une quantité variable de glycérides à acides volatils, acide butyrique et acide caproïque. Très lentement à l'obscurité, rapidement à la lumière diffuse et très rapidement à la lumière solaire, la matière grasse se saponifie et se dédouble en éléments qui sont atteints à leur tour et transformés en produits nouveaux, tous plus oxydés. Cette saponification peut être produite aussi par une diastase, la *lipase*,

qui se trouve dans le sérum du lait, sécrétée par la glande mammaire et par de nombreux microorganismes, moisissures et bactéries. Elle peut enfin se faire par l'ammoniaque qui résulte des transformations des matières azotées et Duclaux a montré que ces fermentations concomitantes peuvent accélérer la destruction de la matière grasse.

Cette saponification fournit de la glycérine soluble et des acides gras qui deviennent solubles en se combinant avec les bases. On voit donc que la matière grasse saponifiée peut constituer un milieu nutritif rapidement envahi par les fermentations.

Ces fermentations s'accompagnent toujours de dégagement de gaz odorants qui obligent à évacuer ces eaux le plus rapidement possible, afin d'éviter qu'elles polluent les nappes souterraines ou les cours d'eau dans lesquels elles viendraient à être déversées.

Il est donc indispensable de leur faire subir un traitement qui élimine toutes les matières organiques putrescibles.

Parmi les agents chimiques, on ne peut songer à la *chaux* qui dégage de la *triméthylamine*. On a proposé la *lessive de manganèse*, le *sulfate ferrique*. Hamilton préconise la fermentation rapide du lactose, puis la neutralisation de l'acide lactique par la chaux et la précipitation par le silicate de soude. Les précipités obtenus par ces composés peuvent être employés comme engrais.

La précipitation par le *sulfate ferrique* donne une épuration déjà très appréciable. Ce sont les matières albuminoïdes et les matières grasses qui sont entraînées, et ces dernières le sont complètement, comme le montrent les résultats suivants (par litre) :

	Eau brute.	Eau précipitée.
Matières organiques (perte au rouge)..	1 gr. 550	0 gr. 405
Azote organique	0 gr. 0456	0 gr. 0059
Matières grasses.....	0 gr. 995	néant

La précipitation est faite avec des doses de sulfate ferrique appropriées à la teneur de l'eau en matières organiques. Pour les eaux que nous avons expérimentées, la dose la plus favorable est de 2 gr. 30 par litre. Le sulfate ferrique ordinaire étant très acide

décompose le carbonate de soude et la précipitation semble d'abord mauvaise, car les flocons de précipité viennent en partie flotter à la surface de l'eau, ce qui rend la décantation difficile. Cependant, lorsque la réaction est opérée, si on agite énergiquement l'eau à plusieurs reprises, le gaz carbonique qui maintenait le précipité à la surface se dégage et la décantation se fait normalement.

Ce procédé de traitement, qui ne donne pas une épuration complète (car tous les composés dérivés du lactose restent en solution), peut cependant être recommandé lorsqu'on n'a que de petits volumes d'eau à épurer. Il a surtout le grand avantage d'éviter toute odeur. Il serait cependant indispensable dans la pratique de faire suivre le traitement chimique de l'épuration sur un lit bactérien que l'on pourrait établir d'une façon très économique, dans la plupart des cas.

L'irrigation a été aussi très recommandée et il est évident que, si elle est appliquée d'une façon rationnelle, elle peut donner de bons résultats. Mais la fabrication du beurre dure toute l'année et il est souvent difficile sans de trop grands frais de recourir à ce moyen, car les laiteries coopératives sont généralement établies dans les agglomérations.

MM. Kattein et Schoofs ont publié le résultat d'expériences faites sous la direction du professeur Duhar, à l'Institut d'Hygiène de Hambourg, dans le but d'étudier l'action des ferments oxydants des lits bactériens sur les eaux de laiterie.

Ces auteurs ont employé les deux méthodes biologiques, c'est-à-dire la méthode par contact et la méthode continue par percolation.

Dans la première, les eaux restent en contact pendant un temps déterminé avec les scories, puis sont déversées sur un deuxième lit de scories, dans lequel elles séjournent le même temps. Il est indispensable d'espacer les immersions des lits de façon que, pendant qu'ils sont vides, ils puissent s'aérer, ce qui permet aux ferments oxydants de détruire la matière organique putrescible. Ce procédé est donc intermittent, et, appliqué aux eaux de laiterie, il donna des résultats satisfaisants : les eaux ainsi épurées ne se putréfiaient plus.

Mais une meilleure épuration fut obtenue avec des lits à percolation, lits de scories de 0^m,60 comme les premiers, sur lesquels l'eau s'écoule en gouttelettes de 1/3 de m³ en douze ou quatorze heures. Le passage de l'effluent de ce lit sur un deuxième lit identique arrosé par la même méthode donna d'excellents résultats : l'eau était et restait claire. La matière grasse était presque complètement disparue.

M. Schoofs a repris cette question à Liège et recommande le procédé biologique par percolation.

M. Lacombe, en étudiant *le sort des matières grasses dans les différentes phases de l'épuration biologique des eaux vannées en milieux artificiels*, tire de ses expériences les conclusions que voici :

Les matières grasses, abandonnées à elles-mêmes ou filtrées sur un support d'oxydation, subissent une décomposition évidente ; néanmoins on ne peut compter sur l'activité des lits bactériens pour assurer leur destruction, lorsque les eaux vannées en sont abondamment chargées. Le colmatage se produit rapidement, ce qui s'explique par l'arrêt mécanique des graisses et par la lenteur du processus d'oxydation qui doit les détruire.

*
* *

La composition des eaux de laiterie est très variable suivant les soins apportés à la fabrication du beurre, mais le plus souvent elles sont beaucoup plus chargées que les eaux d'égout. Voici quelques nombres en milligrammes par litre :

	Matière organique.	Azote organique.	Matières grasses.
D'après Bömer.....	253 à 2733	7 à 166	—
— Kattein et Schoofs.	331 à 712	24,3 à 50,7	159 à 290
— nos expériences...	2550 à 1135	45,6 à 115	628 à 1440

Le lactose se transforme si rapidement qu'on ne peut le retrouver à l'analyse. Ces eaux contiennent aussi de petites quantités d'ammoniaque, quelques milligrammes par litre et des proportions plus ou moins fortes de carbonate de soude qui peuvent atteindre 1 gramme par litre.

La grande quantité de matières organiques contenues dans ces eaux n'est pas un obstacle à leur épuration par les procédés biologiques, mais la difficulté réside dans la présence de matières grasses qui, comme nous l'avons dit, se décomposent très lentement. Il en résulte ce colmatage assez rapide des lits bactériens, signalé par Kattein et Schoofs, lesquels ont reconnu qu'il était nécessaire de labourer la surface des lits toutes les deux semaines pour faciliter l'aération.

L'attention doit être portée principalement sur l'élimination de la matière grasse. Elle est retenue sur les lits bactériens, comme le montre l'expérience suivante :

	Par litre.	Différence.
	—	—
Eau résiduaire	1 gr. 440	
Après contact de 2 heures sur le lit de coke.	0 gr. 758	0,682
le même liquide repassé le lendemain....	0 gr. 370	0,388
Après contact de 2 heures sur lit de scories..	0 gr. 482	0,958
le même liquide repassé le lendemain....	0 gr. 364	0,118

Cette expérience montre nettement que lorsque les eaux sont très chargées, la matière grasse, d'abord retenue en très forte proportion après le premier contact, l'est beaucoup moins si l'on fait subir un deuxième contact à l'effluent obtenu, sur le même lit.

Nous avons parallèlement fait séjourner la même eau dans une petite fosse septique. Le dosage de la matière grasse dans l'effluent de cette fosse a donné les résultats suivants :

	Par litre.
	—
Eau résiduaire.....	1 gr. 440
Après un jour en fosse septique... ..	0 gr. 344
— 2 jours —	0 gr. 320
— 26 jours —	0 gr. 076

La matière grasse se sépare donc très facilement de l'eau pendant le séjour en fosse septique ; elle vient flotter à la surface et peut en être enlevée. On s'en débarrassera utilement en la brûlant dans le foyer du générateur.

Dans une autre expérience, la fosse septique a été alimentée d'une façon discontinue avec une eau contenant d'abord 1 gr. 290 de matières grasses par litre, puis, après 3 jours, par une autre en contenant 0 gr. 890. Quelques litres d'eau étaient évacués chaque jour de la fosse septique, puis remplacés par une égale quantité de l'eau nouvelle. L'effluent était alors traité sur lit bactérien de contact.

Effluent de la fosse septique.	Lit de 1 ^{er} contact.	Lit de 2 ^e contact.
0,130	0,106	0,042
0,202	0,126	0,098
0,310	»	0,066
0,142	»	0,068

Dans les lits de contacts, la matière grasse n'est jamais intégralement retenue, quoique cependant l'épuration puisse être effective comme le montrent les résultats suivants (en milligr. par litre) :

	Oxygène absorbé en 4 h.	Ammo- niaque.	Azote organ.	Nitrates.	Matières grasses.
Effluent de la fosse septique,.....	48	24	84	0	100
Effluent lit de 1 ^{er} contact.....	24	15	37	3	24
Effluent lit de 2 ^e contact.....	14,4	6	16	15	22

La formation de nitrates a pu être ensuite plus importante et atteindre 90 milligrammes par litre après le 2^e contact.

Les petits appareils de laboratoire ne nous ont pas permis d'expérimenter les lits bactériens à percolation. Mais la pratique de ces lits

pour l'épuration des eaux d'égout nous a montré qu'il y a lieu d'en attendre les meilleurs résultats, comme l'ont du reste indiqué Kattein et Schoofs.

Voyons maintenant comment on peut réaliser une installation d'épuration biologique d'eaux résiduaires de laiterie, en prenant pour exemple une laiterie ayant à traiter 5 mètres cubes d'eau par jour. Les travaux de nettoyage durent en général deux heures par jour, pendant lesquelles la totalité de l'eau sera évacuée.

Pour assurer un débit régulier et aussi prolongé que possible, les eaux se rendront dans un bassin d'attente de 5^{m³} de capacité d'où elles sortiront par un robinet vanne que l'on règlera de façon que ce bassin mette au moins 18 heures pour se vider.

Les eaux s'écouleront alors dans une fosse septique de 8^{m³} de capacité, ayant deux chicanes de surface, une à l'entrée et une près de la sortie. Le fond de la fosse septique aura une pente suffisante pour que les boues qui pourraient s'y accumuler, se rendent dans une cuvette près de l'entrée, d'où on pourra les évacuer soit par une ouverture fermée par une vanne, soit à l'aide d'une petite drague.

La sortie des eaux de la fosse septique se fera par un déversoir muni d'un siphon de chasse automatique qui déversera tous les quarts d'heure un volume convenable (150 litres environ) dans les tuyaux de distribution à la surface du lit bactérien.

Le lit bactérien aura 2 mètres de longueur sur 4 mètres de largeur et 2 mètres de hauteur. Les scories qui le forment seront bien criblées et seront retenues par des petits murs en maçonnerie ou en pierres sèches, avec des ouvertures à la base et sur la hauteur, pour faciliter l'aération.

Comme, le plus souvent, les eaux seront acides à leur sortie de la fosse septique, il est recommandé de mélanger aux scories des pierres calcaires en morceaux de la grosseur d'un petit œuf dans la proportion d'environ un quart de volume total des matériaux.

Le fond du lit sera en pente régulière pour permettre l'écoulement rapide des eaux épurées vers une rigole qui les conduira à la rivière.

Le bassin d'attente et la fosse septique peuvent être couverts ; mais il est recommandable de faire une couverture mobile pour faciliter les nettoyages lorsqu'ils seront devenus nécessaires.

*
* *

Certaines laiteries ont abandonné la fabrication des fromages avec le lait écrémé, pour se livrer à la préparation de la caséine.

La caséine est séparée du lait écrémé par précipitation à l'aide d'un acide minéral, généralement l'acide phosphorique. Le caillot est recueilli et séché. Les eaux résiduaires contiennent donc tous les principes du lait, sauf le beurre et la presque totalité de la caséine. Voici les analyses de deux eaux, l'une n^o 1, n'ayant subi aucun traitement, l'autre, n^o 2, ayant été en partie saturée par la chaux :

	N ^o 1.	N ^o 2.
Extrait à 110°	54 gr. 275 0/00	38 gr. 870 0/00
Résidu fixe au rouge.....	6 gr. 865	5 gr. 140
Perte au rouge.....	47 gr. 810	33 gr. 730
Acidité en 5 O ^h H ²	3 gr. 720	1 gr. 690
Ammoniaque.....	traces	traces
Azote total.....	0 gr. 810	0 gr. 310
Matières en suspension	2 gr. 085	7 gr. 560
Matières en suspension fixes au rouge	0 gr. 134	2 gr. 785
Matières en suspension volatiles au rouge	1 gr. 951	4 gr. 775

La présence de cet acide minéral souvent impur empêche d'utiliser ces eaux résiduaires pour l'alimentation des porcs, comme on le fait avec les résidus de la préparation du caillé pour les fromages. Il serait intéressant de rechercher si l'on ne pourrait pas en extraire la lactose ou ses dérivés qui pourraient avoir des emplois dans l'industrie.

Actuellement ces eaux, mélangées aux eaux résiduaires dont nous avons parlé plus haut, doivent être épurées avant leur rejet dans les cours d'eau.

Il est indispensable de neutraliser les eaux résiduaires de la préparation de la caséine avec de la chaux ou du carbonate de chaux, de façon que leur réaction soit neutre ou légèrement alcaline. Cette neutralisation sera effectuée dans un réservoir spécial dont l'effluent, mélangé ultérieurement aux eaux de lavage, sera épuré par les procédés biologiques comme nous l'avons dit ci-dessus. Mais la proportion de matière organique à oxyder étant beaucoup plus considérable, il sera utile de prévoir des lits de surface deux ou trois fois plus grande que celle précédemment indiquée. Il sera d'ailleurs toujours recommandable d'effectuer quelques essais de laboratoire pour déterminer d'une manière plus précise les dimensions à donner aux lits bactériens, suivant la nature et le volume des eaux qu'il s'agira de traiter dans chaque cas particulier.

DUCLAUX. *Traité de microbiologie*. T. IV, Paris, Masson, 1901.

HAMILTON. *Revue générale du lait*. T. IV, p. 190.

OPPERMANN. *Revue générale du lait*. T. I, p. 501.

KATTEIN ET SCHOOFS. *Recherches sur l'épuration des eaux résiduaires de laiterie par processus d'oxydation*. *Milch. Zeitung*, 1903, nos 7 et 8.

SCHOOFS. Eaux résiduaires de laiterie. *Revue générale du lait*. T. III, p. 313 et 344.

LACCMBLE. *Revue d'hygiène*. Octobre 1906, p. 817.

QUATRIÈME PARTIE

MÉMOIRES RÉCOMPENSÉS AU CONCOURS DE 1909

L'HYGIÈNE ET LA PRATIQUE DU BLANCHISSAGE ⁽¹⁾

Par M. Marcel FROIS,

Lauréat de l'Académie des Sciences.

Prix Montyon (arts insalubres). Médaille Berthelot.

Ingénieur civil des Mines.

CHAPITRE I.

GÉNÉRALITÉS.

Importance de l'industrie du blanchissage. — Statistique du personnel occupé. — Statistique des établissements. — Salaires et chiffres d'affaires.

Le blanchissage du linge usagé ou en service — qu'il ne faut pas confondre avec le blanchiment des tissus neufs — occupe une place considérable dans la main-d'œuvre ouvrière ; non seulement cette industrie spéciale fait vivre un personnel très nombreux, mais elle favorise, en outre, par sa propre extension, le développement de nombreuses fabriques de produits chimiques et aussi certaines branches de la construction mécanique. Dans ces dernières années, on a monté de véritables usines, possédant un outillage perfectionné, tant à Paris que dans la banlieue ; il en existe également dans les départements limitrophes de la Seine, dans la Seine-et-Oise, la Seine-et-

(1) *Extrait* du mémoire couronné, le 16 janvier 1910, par la Société industrielle du Nord de la France (médaille d'or de la Société).

Marne, l'Oise et enfin dans quelques grandes villes de province, Lyon, Marseille, Bordeaux, Lille. Mais à côté de ces établissements importants, on compte un chiffre élevé de petits ateliers où le blanchissage et le repassage du linge s'effectuent avec un personnel restreint. Enfin l'atelier de famille règne ici en maître.

Nous allons montrer par quelques données statistiques toute l'importance du sujet qui va nous occuper.

La population active dans les blanchisseries de linge (y compris les teintureries qui font du nettoyage de vêtements et de linge sale) s'élève au chiffre de 199.732 ; il se décompose ainsi (1) :

14.643 hommes,

185.025 femmes,

64 dont le sexe est resté inconnu au moment du dénombrement.

Le nombre d'établissements occupant au moins une personne d'une façon permanente est de 20.907 comprenant :

10.686	occupant	normalement	une	personne,
4.085	»	»	deux	»
1.645	»	»	trois	»
932	»	»	quatre	»
477	»	»	cinq	»
366	»	»	six	»
179	»	»	sept	»
214	»	»	huit	»
97	»	»	neuf	»
193	»	»	dix	»
439	»	»	de onze à vingt personnes.	
412	»	»	de vingt et un à 50	»
8	»	»	» 51 à 100	»
5	»	»	» 101 à 200	»
4	»	»	» 201 à 500	»
et 1.468	»	»	(personnel inconnu)	

Total 20.907.

(1) Office du Travail. — Recensement professionnel.

On compte environ 25.656 patrons (associés ou non) comprenant

5.607 hommes
et 20.049 femmes

qui dirigent ces 20.907 établissements.

Le personnel ouvrier travaillant dans les 20.907 blanchisseries occupant plus d'une personne est de 64.033, et ce chiffre comprend

56.299 femmes
et 7.734 hommes,

c'est-à-dire que l'on y trouve plus de 87 pour cent de filles ou femmes et seulement 13 pour cent d'hommes.

Enfin on compte environ 421.697 chefs d'atelier travaillant seuls ; dans ce chiffre figurent les ouvriers ou ouvrières sans place fixe.

Le personnel occupé, à Paris seulement, est de

35.068

et, en banlieue, de 25.140 ;

Au total 60.208 personnes rien que pour la région parisienne.

Si l'on veut distinguer le blanchissage proprement dit du repassage du linge on trouve environ :

896 femmes pour un homme dans le repassage
et 45 femmes pour un homme dans le blanchissage.

Ces chiffres visent le personnel total y compris celui qui travaille seul.

Enfin on compte 47,98 pour cent d'hommes mariés
et 32,26 pour cent de femmes mariées.

En résumé, cette industrie fait vivre directement près de 200.000 personnes et le personnel féminin y domine dans des proportions considérables ; la statistique montre, en outre, l'extrême division de ce personnel dans les petits établissements et le très grand nombre d'ateliers qui n'ont pas d'ouvrier ou d'ouvrière occupée d'une façon permanente.

A un autre point de vue social on remarque qu'il y a presque autant d'hommes célibataires que d'hommes mariés ; par contre, il y a, pour une femme mariée, plus de deux femmes célibataires ou veuves.

Enfin le département de la Seine fait travailler plus de 30 pour cent du personnel employé dans la France entière. Le département du Nord, en particulier, occupe au blanchissage et au repassage du linge usagé 8.601 personnes, dont 7.842 du sexe féminin dirigées par 256 patrons et 825 patronnes. Le nombre des travailleurs isolés dépasse 4.400. On compte 624 établissements occupant un personnel inférieur à 4, 97 ayant plus de 5 personnes et moins de 10, 57 de 21 à 100 et 15 de 21 à 100.

Voyons maintenant le chiffre d'affaires de cette industrie.

Si on prend pour salaire moyen 3 francs pour les femmes et 5 francs pour les hommes, on trouve, par an, environ 160 millions de salaires, dont 60 millions pour Paris et sa banlieue. En admettant que les salaires représentent, dans le cas particulier, 25 pour cent du chiffre d'affaires, nous obtenons finalement dans la France entière, environ 640 millions, et pour Paris et la banlieue 240 millions.

La main d'œuvre étant plus chère à Paris, ce dernier chiffre est peut-être un peu faible et on ne se trompera guère en admettant 300 millions en ce qui concerne Paris et sa banlieue.

Par un procédé tout à fait différent, M. Bailly, ex-secrétaire de la Chambre des Blanchisseurs, trouve 350 millions. Il admet qu'il y a, dans Paris et sa banlieue, sept mille industriels faisant en moyenne 50.000 fr. par an, soit pour l'ensemble 350 millions. Nous ne croyons pas, à vrai dire, que cette dernière façon de calculer soit bien exacte, encore que le résultat se rapproche de celui que nous donnons.

Quoi qu'il en soit, on voit, par tous ces chiffres, la grande importance de cette industrie ; on saisit d'avance l'intérêt primordial qu'il y aura à étudier de près les diverses causes qui peuvent influencer sur la morbidité, la mortalité de tous les travailleurs attachés au blanchissage du linge et, d'autre part, à rechercher les relations qui doivent exister entre cette industrie et l'hygiène publique.

Nous aurons ensuite à indiquer les moyens propres à améliorer les conditions matérielles et morales du personnel en tenant compte, dans une certaine mesure, des répercussions qu'elles pourraient avoir sur la vitalité de la profession.

Pour atteindre ce but, nous allons décrire, avec quelques détails, le milieu professionnel.

CHAPITRE II.

ETUDE DU MILIEU PROFESSIONNEL.

Nous allons passer tout d'abord en revue les opérations que l'on effectue dans le nettoyage du linge ; nous aborderons la technique du blanchissage avec le souci de rechercher surtout ses rapports avec l'hygiène. Cependant, il nous paraît difficile — et cette remarque est générale — de préciser exactement ces rapports si l'on ne connaît pas, avec précision, le fonctionnement de l'industrie, ses rouages, jusque dans les détails, qui sont parfois d'une importance capitale et qui restent insoupçonnés lorsque l'on se contente d'un aperçu superficiel.

L'USINE.

Nature du linge soumis au blanchissage.

Le linge et les vêtements soumis au blanchissage sont faits avec du lin, du coton, du chanvre, de la laine ou de la soie ; on utilise aussi la ramie, la bourre et, depuis quelque temps, on est arrivé par des procédés chimiques, à obtenir des fibres artificielles.

Le coton, le chanvre, le lin sont des fibres d'origine végétale qui conservent, après le tissage, une teinte grise ou jaunâtre que l'on fait disparaître par le blanchiment.

La laine et la soie d'origine animale nécessitent également un traitement spécial préalable pour enlever la matière colorante qui les souillent.

Dans l'industrie du blanchissage, la nature des fibres a une importance capitale : ainsi on ne peut passer à la lessive chaude la laine et la soie, pas plus que les tissus où ces matières entrent en majeure partie.

La laine comme la soie est d'origine animale et la chaleur altère rapidement la fibre ; la flanelle devient spongieuse, se rétrécit.

Enfin, on est arrivé à faire artificiellement non seulement de la soie, mais du crin.

Quelle que soit la fibre dont le linge est formé, le blanchissage doit avoir pour effet d'enlever tout ce qui le salit ; par l'usage, il s'est en effet recouvert de crasses produites par la transpiration du corps et aussi par les diverses poussières que l'on récolte un peu partout, poussières argileuses et siliceuses surtout, par la suie, par le cambouis, par le lait, par le sang, par les produits médicamenteux, par les graisses, etc.

Observons de suite, car le fait est important, que parmi toutes ces matières qui souillent le linge, les unes sont solubles dans l'eau et les autres insolubles ; de plus, parmi celles qui sont solubles, il en est qui coagulent si on élève la température du solvant ; c'est le cas bien connu des albuminoïdes en général et notamment de l'albumine du sang et de la caseïne du lait.

But du blanchissage.

Le blanchisseur doit surtout se préoccuper d'enlever au linge ses impuretés ; pour atteindre ce but il dissout, en prenant certaines précautions, les crasses solubles naturellement et rend les autres solubles par un moyen artificiel approprié : le procédé habituel consiste à traiter le linge par une lessive alcaline qui saponifie les matières grasses, c'est-à-dire les décompose en leurs éléments, lesquels deviennent à leur tour solubles.

L'opération s'effectue, de préférence à chaud, avec des produits lessiviels ; autrefois on se servait de la cendre de bois ; on a utilisé les cristaux de soude ou de potasse et enfin, aujourd'hui, on se sert de sels de soude artificiels (1) qui contiennent en majeure partie, de la soude à l'état de carbonate et un peu de soude caustique ; on ajoute aussi du savon qui provoque une émulsion très favorable à l'action de la lessive.

La présence de taches spéciales après le lessivage — taches de rouille, de vin, d'encre — nécessite l'application de procédés chimiques, bien simples d'ailleurs, qui n'offrent, ici du moins, que peu d'intérêt.

Le nettoyage du linge obtenu par le lessivage doit aussi le débarrasser de tous les germes pathogènes qu'il pouvait renfermer, et on ne peut espérer atteindre ce résultat que si tout le linge a été bien trempé, pendant une heure au moins, dans une lessive au carbonate de soude ou à la cendre de bois portée à l'ébullition (2).

Description sommaire des manipulations effectuées dans les blanchisseries.

Passons maintenant, après cette brève théorie du blanchissage, à la pratique ; voyons d'un peu plus près les manipulations dans une usine de quelque importance.

(1) Les produits lessiviels étant extrêmement nombreux, à titre d'exemple, voici simplement un type moyen 70-75 degrés raffiné de St-Gobain ; il contient :

Carbonate de soude.....	64
Soude caustique.....	15
Chlorure de sodium.....	0,75
Sulfate de soude.....	traces
Eau.....	17,50
Divers.....	0,75

(2) Arrêté du Président du Conseil, Ministre de l'Intérieur du 23 juillet 1907. Annexes. Travaux du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, année 1907.

Les opérations qui s'y effectuent sont :

La réception du linge qui comprend le comptage, le marquage et le triage ;

L'essangeage ;

Le lessivage ;

Le lavage ;

Le rinçage ;

L'azurage ;

Le séchage ;

L'apprêt ;

Le lissage ou repassage.

Le linge, à son arrivée, est reconnu, c'est-à-dire que l'on prend note de toutes les pièces reçues ; celles qui ne portent pas le chiffre du client sont marquées et contremarquées au besoin.

Immédiatement après, on opère le triage, on met d'un côté le linge qui va à la lessive, de l'autre celui qui n'y va pas et qui comprend notamment les pièces de laine et de soie et aussi les pièces de couleur ; ces dernières sont simplement passées à l'eau froide, puis à l'eau légèrement alcaline et ensuite lavées avec un savon neutre : nous y reviendrons.

Au fur et à mesure que s'opère le triage, on met ensemble, les draps, le linge de corps, le linge de table, les torchons, etc., etc., de façon à faire subir à chaque catégorie un traitement identique.

Essangeage.

Après le triage, tout ou partie du linge doit être essangé. En bonne logique, il faudrait essanger toutes les pièces ; mais cette opération qui, comme son nom l'indique, consiste à enlever la sanie, le sang, à le dissoudre dans de l'eau douce ou dans une eau alcaline à 1 ou 2 degrés (1) ou dans une vieille lessive froide, n'est en réalité effectuée que pour le linge contenant des matières coagulables, sang,

(1) L'eau dure chargée de carbonate ou de sulfate de chaux fait coaguler le sang au lieu de le dissoudre.

lait ; dans ce but on utilise des bacs à vieille lessive ou des machines à laver.

Parfois on essange à blanc en frottant avec la brosse et un peu de savon noir ou de Marseille ; quant aux parties notablement tachées, il faut les laisser tremper dans une vieille lessive et les traiter ensuite avec précaution et, suivant le cas, par de la benzine, de l'essence de térébenthine, de l'acide oxalique, de l'acide chlorhydrique ou tout autre chlorure.

L'essangeage, dans son ensemble, n'est guère bien pratiqué et il est beaucoup d'établissements qui le réduisent à sa plus simple expression.

Dans les lavoirs, beaucoup de laveuses et de ménagères font passer directement le linge à la lessive ; d'autres essangent rapidement et dans des conditions peu recommandables.

Seul est essangé le linge provenant des femmes en couches et encore cette opération est-elle souvent mal effectuée,

Dans les blanchisseries où l'on tient à avoir un linge bien blanc, on essange le linge dans le cuvier ou mieux dans des bacs spéciaux aménagés à cet effet.

Lessivage.

Une fois le linge trié, essangé au besoin, il va être lessivé, traité par une lessive dans des appareils désignés sous le nom de cuviers et qui sont, en France tout au moins, d'un usage général (1).

C'est ici le point délicat de la technique du blanchissage ; c'est aussi l'opération où les règles de l'hygiène doivent être le mieux observées.

Comme nous l'avons dit, au lessivage, toutes les impuretés doivent être enlevées par l'eau rendue alcaline ; le savon qu'on y ajoute a pour but de fortifier l'action de la lessive et, d'autre part, il facilite,

(1) Nous ne parlerons pas du coulage proprement dit qui est à peu près abandonné. Le coulage s'effectue comme le lessivage dans un cuvier ; au-dessus ou au fond du cuvier, on place sur une grosse toile dite « charrier » des cendres de bois ou de végétaux. On verse sur ces cendres de l'eau bouillante et c'est cette lessive recueillie à la main que l'on jette sur le linge pour le nettoyer. C'est une opération longue, peu hygiénique à tous les points de vue.

en ouvrant les pores des tissus, le passage de la lessive; parfois, on met du silicate de soude au lieu de savon qui est plus cher. L'inconvénient c'est que le silicate n'est pas complètement soluble et qu'il reste sur le linge en fine poussière blanche.

Usage des cuiviers, appareils à ébullition et à éjecteurs.

Les appareils où l'on fait la lessive sont des cuiviers, des cuves cylindriques ou légèrement tronconiques en bois, en tôle galvanisée, rarement en cuivre ou en fonte.

L'arrivée de la lessive est obtenue de différentes façons; on s'est servi de pompes qui viennent aspirer la lessive placée dans une chaudière en contrebas pour la refouler au-dessus du cuvier sur le linge par l'intermédiaire d'une sorte de pomme d'arrosoir appelée champignon.

La chaudière, au lieu d'être placée au-dessous, peut être mise au-dessus et la pompe aura alors pour but d'aspirer la lessive qui coule du cuvier et de la refouler dans la chaudière d'où elle tombe sur le linge par son propre poids.

Dans ces dernières années, on a surtout fait usage d'appareils dits « à ébullition » ou d'éjecteurs à vapeur pour répandre la lessive sur le linge; dans les premiers, la lessive est chauffée directement dans une chaudière séparée du cuvier avec lequel elle communique simplement par une tuyauterie spéciale. La vapeur qui s'accumule dans la chaudière exerce une pression de plus en plus forte sur la surface libre du liquide qui remonte dans le tuyau central et se déverse sur le linge tassé dans le cuvier. La lessive traverse de haut en bas tout le cuvier et revient à la chaudière.

Dans les systèmes à vapeur, on utilise un petit appareil que l'on nomme l'injecteur ou plus exactement l'éjecteur. Dans ce cas, la lessive arrivant en charge est chassée par l'éjecteur dans un tuyau terminé par un champignon d'arrosage ou par un tourniquet à branches et s'écoule ainsi sur le linge; cette lessive, au contact de la vapeur, s'échauffe peu à peu mais, par contre, finit par être diluée dans trop d'eau.

Un autre inconvénient plus grave, c'est l'impossibilité où l'on se trouve de faire fonctionner certains éjecteurs dès que la température approche de 80 degrés.

Cuvier avec éjecteur et serpentin barboteur.

Dans ce cas, un des bons moyens pour élever la température de la lessive consiste à la réchauffer dans le faux fond F du cuvier (Fig. 1 et 2)

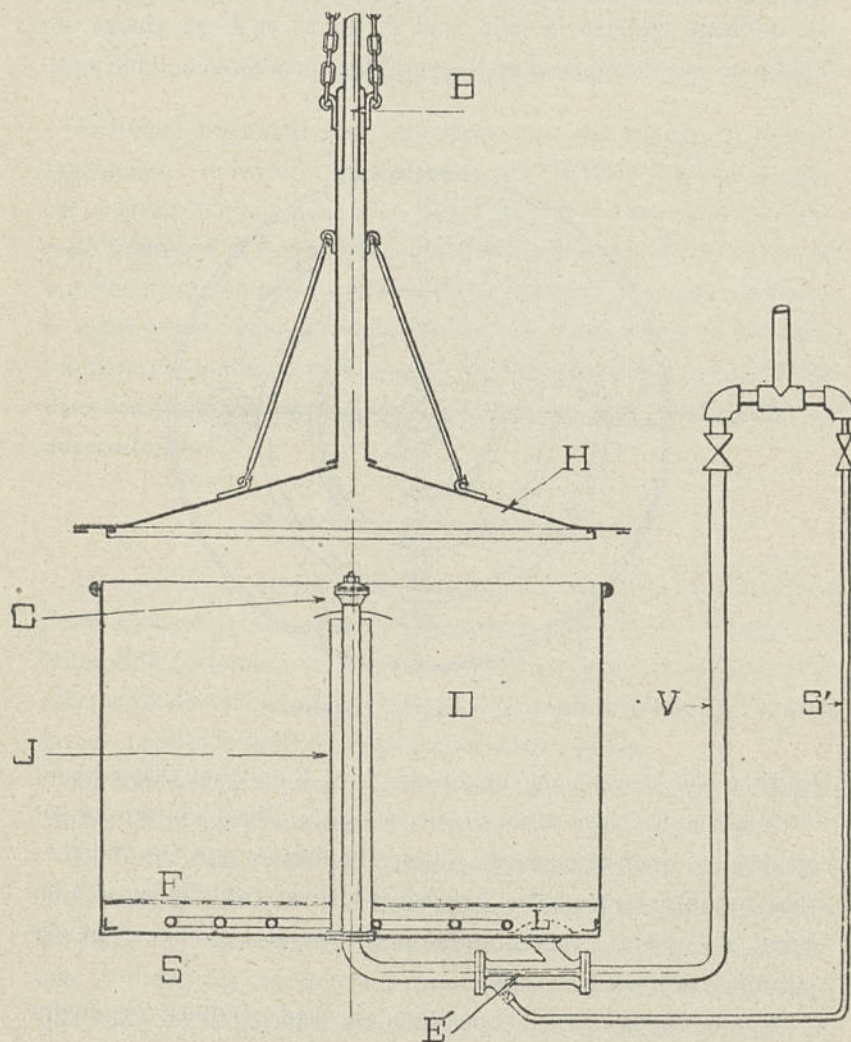


FIG. 1. — Cuvier avec éjecteur.

par un serpentin réchauffeur S dans lequel passe de la vapeur à haute pression (4 à 5 kilogr.).

La figure indique clairement les dispositions essentielles d'un cuvier ordinaire D : en E se trouve l'éjecteur ; la lessive est chassée par la pression de la vapeur qui arrive par les tuyaux V et S' et elle est rejetée par la colonne de montée double J dans un champignon C réglable de telle sorte que les jetées de lessive puissent se faire plus ou moins fortes sur le linge tassé dans le cuvier. La lessive qui a passé sur le linge traverse le faux fond et tombe en L en charge sur l'éjecteur qui la reprend et le cycle des opérations continue ainsi.

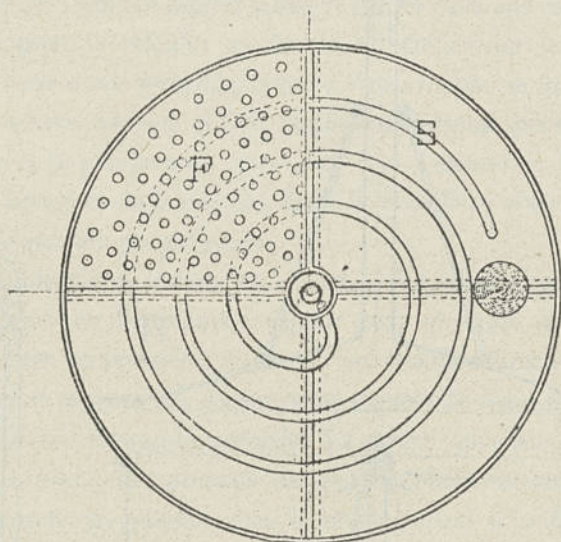


FIG. 2. — Serpentin barboteur.

En H on voit le couvercle du cuvier et en B un tuyau disposé pour l'évacuation des buées formées dans le cuvier. Nous reviendrons sur ces détails ; pour le moment, disons simplement que l'on cherche, dans les différents procédés, à porter la lessive à l'ébullition, ou à un degré très voisin, tout en lui faisant traverser le linge dont elle saponifie les crasses.

Néanmoins, même si l'opération est bien conduite, on atteint

difficilement cent degrés, à moins de marcher sous pression. Il est peut-être plus facile d'y arriver lorsque la lessive est chauffée, non seulement par une source de chaleur extérieure, mais encore dans le cuvier par des serpentins, comme nous venons de le voir, ou par des tuyaux de vapeur, sortes de distributeurs de la lessive et de la vapeur.

Nous examinerons ultérieurement, avec plus de détails, tous ces systèmes qui ont un lien étroit avec l'hygiène publique.

Lavage du linge.

Le linge lessivé doit être lavé dans une eau chaude et à peine savonneuse ; le savon a surtout pour but d'adoucir les frottements, car ce lavage n'a lui, pour effet, que d'enlever la lessive dont le linge reste imprégné et les quelques matières entraînées. C'est au lavage que l'on ajoute un peu d'eau de Javel destinée, en principe, à détruire la légère teinte rousse que donne la lessive. L'opération est conduite soit dans des tonneaux cylindriques en tôle à mouvement alternatif ou dans des machines à laver dites à « cinq pans » avec porte mobile ou ouverture libre.

Machine à laver à cinq pans.

La machine se compose d'une caisse A à cinq pans ; à l'intérieur de cette caisse laveuse et sur les faces sont disposées des cloisons en laiton B, à perforations et barrettes embouties (fig. 3). Ceci pour qu'à chaque rotation de la caisse les cloisons puissent se remplir du liquide laveur qu'elles laissent déverser en pluie sur le linge.

De cette façon, le linge est atteint sur toutes ses faces et le travail obtenu est rapide et meilleur.

On utilise aussi, pour les fortes productions, des machines dites, d'un nom peu poétique, « dégueuleuses » à profil octogonal. Ce sont de longs cylindres légèrement inclinés sur l'horizon et autour de leur axe. A l'intérieur se trouvent des chicanes hélicoïdales et le linge que l'on jette est lavé par un jet d'eau chaude mélangée à un peu de

savon et entraîné par la rotation jusqu'à l'extrémité opposée du cylindre ; là il est reçu sur des toiles sans fin qui le conduisent dans des machines analogues pour le rincer ; nous les avons vu fonctionner,

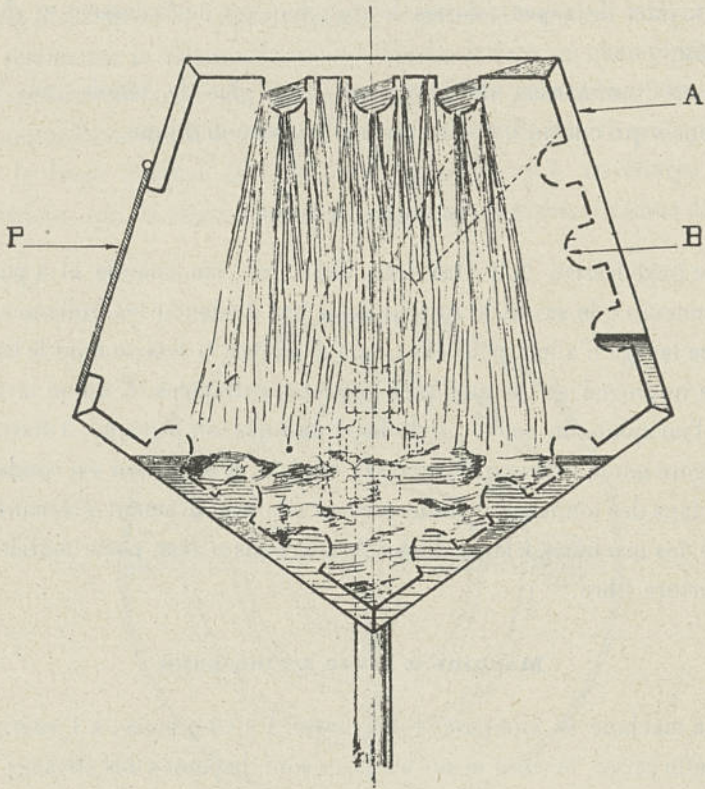


FIG. 3. — Machine à laver à cinq pans.

en particulier à la blanchisserie de Pantin, et elles paraissent donner de bons résultats.

Rinçage du linge.

Une fois lavé, le linge est rincé à l'eau froide, de préférence à l'eau courante, ou dans des rinceuses, des finisseuses qui ne diffèrent que fort peu des précédentes machines ; un dispositif spécial permet

simplement l'arrivée de l'eau froide par un des tourillons et la fait sortir par l'autre.

Azurage.

Le linge blanc, après le lessivage, et malgré le rinçage, conserve une légère teinte jaune ; on la fait disparaître définitivement en le trempant dans une eau tenant en suspension du bleu d'outremer ou d'indigo : c'est l'azurage. Le linge blanc est seul traité ainsi et très rapidement ; il est ensuite comprimé de façon à exprimer l'excès de bleu ; cette torsion est obtenue mécaniquement avec desessoreuses ou avec des cylindres exprimeurs.

Blanchissage du linge par le bouillage ou par le procédé dit « américain ».

Dans le Nord de la France, en Amérique, en Angleterre notamment, on procède au blanchissage du linge d'une manière beaucoup plus rapide que celle que nous venons d'indiquer ; au lieu de lessiver le linge, de le traiter par une lessive dont la température est progressivement élevée jusqu'à 95 et 98 degrés, on le fait bouillir dans des cuves spéciales, sortes de chaudières où l'on met une lessive marquant environ 4 degrés, formée d'eau en quantité suffisante et d'un peu de sel de soude avec du savon.

La chaudière est à double enveloppe, de telle sorte que le linge ne se trouve pas en contact direct avec la source de chaleur mais simplement avec la lessive qui le traverse dans un mouvement continu provoqué par la chaleur.

Cette façon de blanchir le linge, quoique primitive, est mise en pratique également en Belgique, en Suisse, et elle est très bonne au point de vue hygiénique ; si elle est bien conduite, c'est à peine si l'on peut redouter une usure plus rapide du linge. Cette usure est néanmoins assez notable lorsque le bouillage a lieu (fig. 4) dans la laveuse à double enveloppe formée de deux cylindres, un fixe G en tôle galvanisée et un autre L intérieur, concentrique, en cuivre ou en

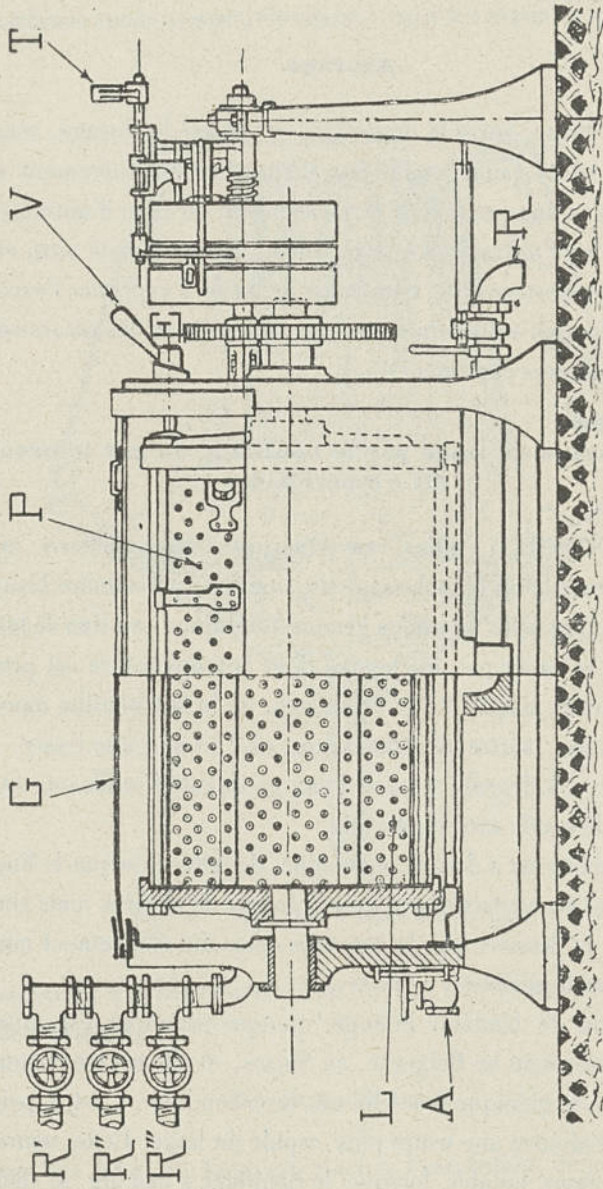


Fig. 4. — Laveuse à double enveloppe.

tôle galvanisée et perforée de nombreux trous le long des génératrices. Par un des tourillons arrive soit l'eau, soit la lessive. Le cylindre intérieur tourne tantôt dans un sens, tantôt dans un sens contraire, de façon à éviter que le linge soit enchevêtré, noué; il porte en outre des barrettes.

On voit en R' R'' R''' les robinets d'arrivée d'eau froide, d'eau chaude et de la lessive; la vapeur vient en dessous par le robinet A; en R se trouve le tuyau de vidange.

L'enveloppe extérieure est munie d'une porte à glissières et le cylindre intérieur est pourvu d'une porte à charnières P; en V se trouve un verrou d'arrêt et en T le taquet d'embrayage.

Toutes les opérations du blanchissage ont lieu successivement dans cet unique appareil; l'essangeage peut être effectué à l'eau froide ou dans une lessive très faible pendant quatre à cinq minutes; on fait ensuite bouillir le linge pendant quarante minutes dans la lessive proprement dite; cette lessive est ensuite vidée et on fait arriver de l'eau et de la vapeur pour laver; la laveuse est encore vidée et on la remplit de nouveau pour rincer pendant cinq minutes à l'eau chaude; on termine par deux rinçages à l'eau froide et enfin par un azurage rapide, le tout dans la même machine qu'il suffit de remplir et de vider alternativement, grâce à un jeu de robinets.

Cette méthode rapide, puisqu'on opère en une heure et demie, a le défaut d'user un peu plus le linge par suite des frottements produits par la rotation. En outre, elle nécessite beaucoup d'eau et de vapeur; elle est donc plus coûteuse et c'est pour cela qu'elle n'a pas pris chez nous l'extension qu'elle mérite.

Essorage du linge. — Essoreuse à arcade.

Le linge lessivé, lavé, rincé, doit être séché d'abord avant de passer au lissage et au repassage. Dans les usines ou dans les lavoirs disposant d'une force motrice la majeure partie de l'eau est enlevée dans des essoreuses à force centrifuge; elles se composent d'un panier P (fig. 5) en cuivre étamé ou en fer galvanisé, percé de trous

par où s'échappe l'eau, et qui est placé dans une enveloppe en fonte C.
Le panier est mobile autour d'un axe vertical passant par son centre

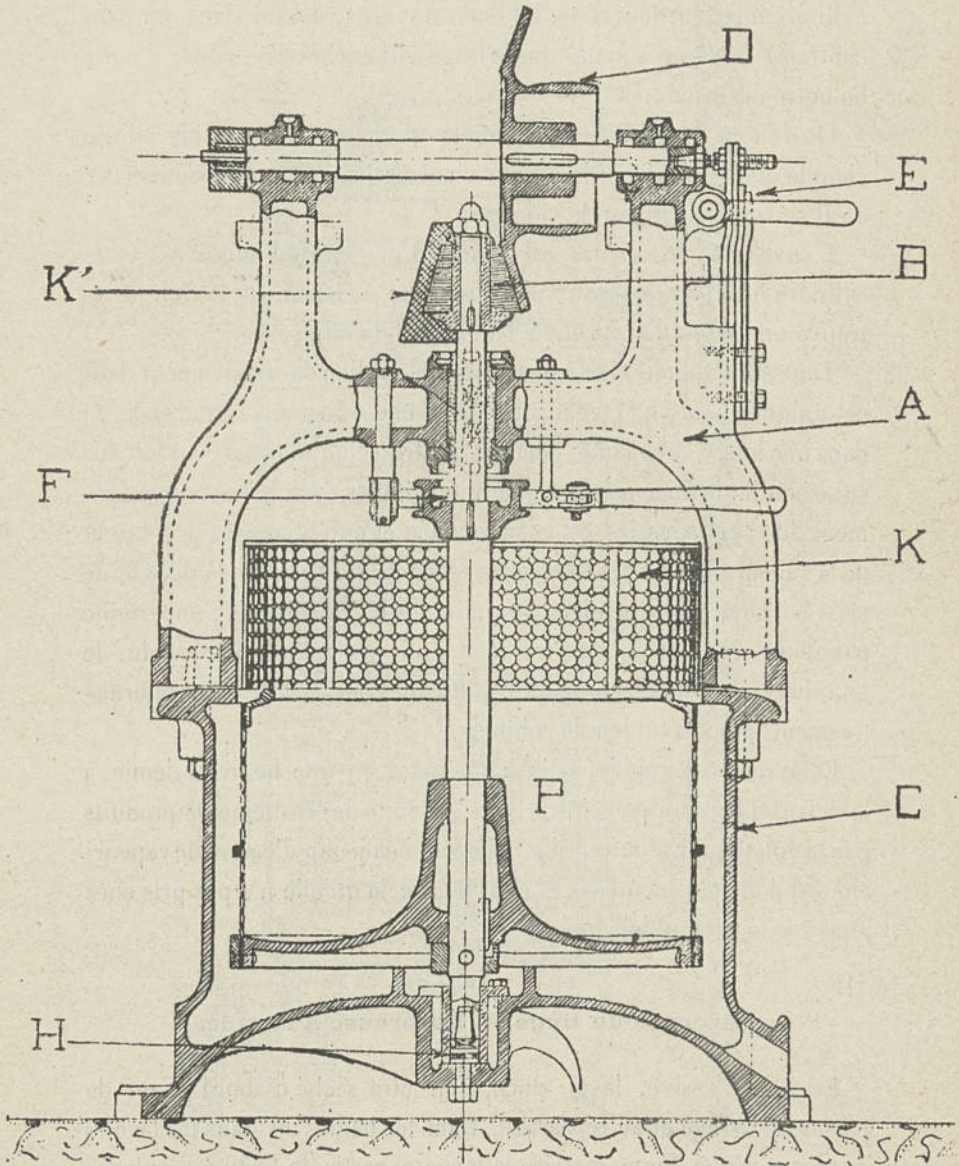


FIG. 5. — Essoreuse à arcade.

et tournant dans une crapaudine H. La force centrifuge presse le linge contre les parois du panier et l'eau est ainsi expulsée.

On voit en A une arcade assurant la stabilité de l'essoreuse ; en D une poulie de commande avec plateau de friction ; en E l'embrayage, en B le cône de friction avec son protecteur K' destiné à éviter l'engagement des mains entre le plateau et le cône de friction ; en F est disposé un frein rapide avec sa poignée et enfin en K est un treillis métallique destiné à empêcher un accident possible.

Essoreuses toupies.

Il faudra, eu égard au voisinage, éviter le plus possible les trépi-

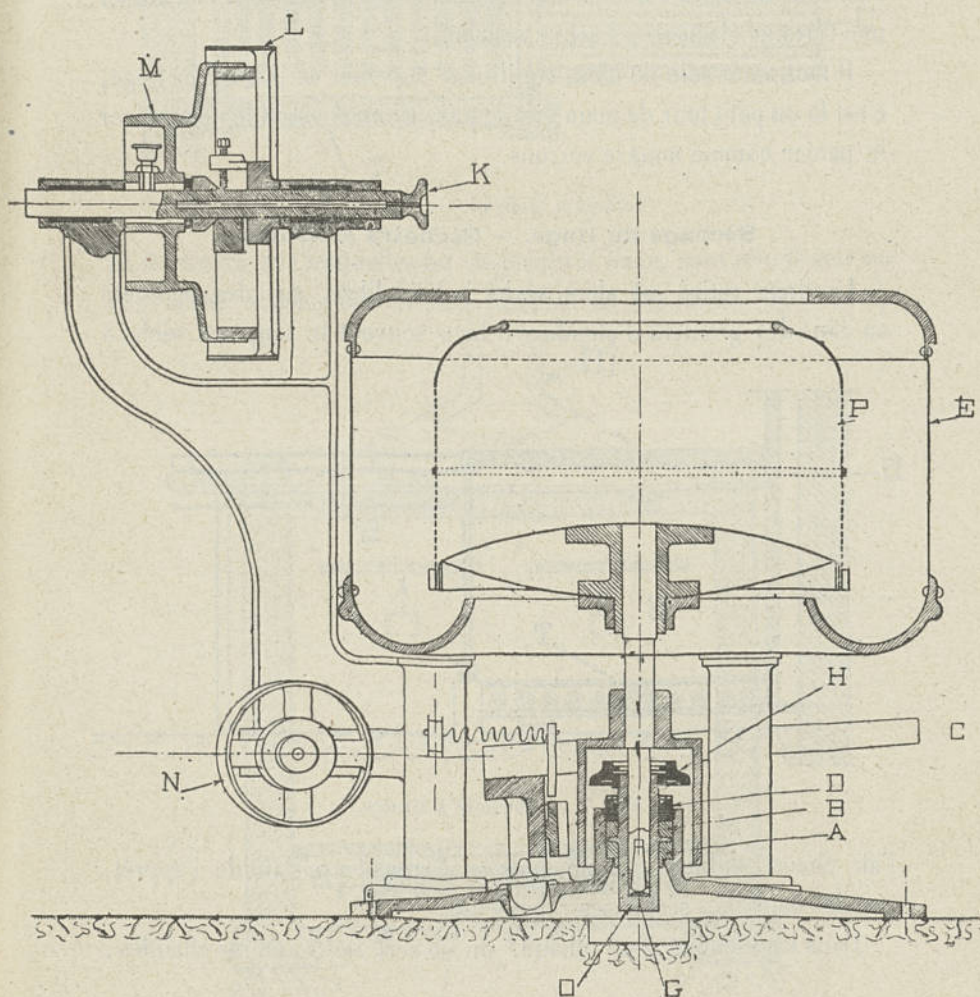


Fig. 6. — Essoreuse-toupie.

dations, le bruit ; et pour cela, éloigner des murs mitoyens les arbres de transmission et monter les machines sur des fondations spéciales.

En ce qui concerne le bruit fait par les essoreuses, signalons l'essoreuse toupie.

L'essoreuse toupie supprime en grande partie les trépidations ; l'ensemble tourne comme une toupie dans une crapaudine à longue portée et à graissage continu.

Dans la figure 6 l'axe se meut dans la douille en bronze G, elle-même retenue par deux bagues de caoutchouc A, B. On serre l'écrou D de façon à comprimer légèrement les rondelles R et à laisser une certaine élasticité à l'arbre vertical.

Il faut avoir soin de bien équilibrer le panier en plaçant le linge, c'est là un petit tour de main vite acquis. Enfin il est utile de protéger le panier comme nous le verrons.

Séchage du linge. — Séchoirs à tiroirs.

Le linge retiré est alors séché à l'air libre, sur des perchères ou dans des greniers d'étendage ; bien souvent le linge est séché à

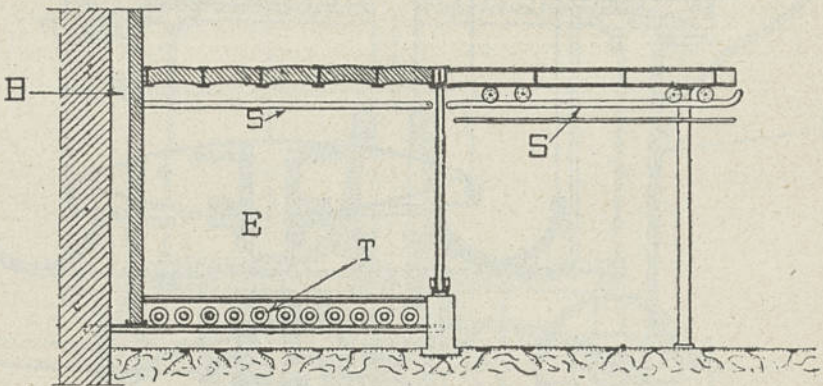


FIG. 7. — Séchoir à tiroirs.

l'air chaud ou bien, comme nous le verrons en parlant de l'apprêt, par des machines sècheuses-repasseuses.

Dans les séchoirs à air chaud, on se sert de chambres chaudes ;

l'air est chauffé par un poêle à cloche en fonte placé au-dessous du plancher qui est à claire voie.

Les séchoirs à tiroir sont beaucoup plus pratiques ; les barrettes

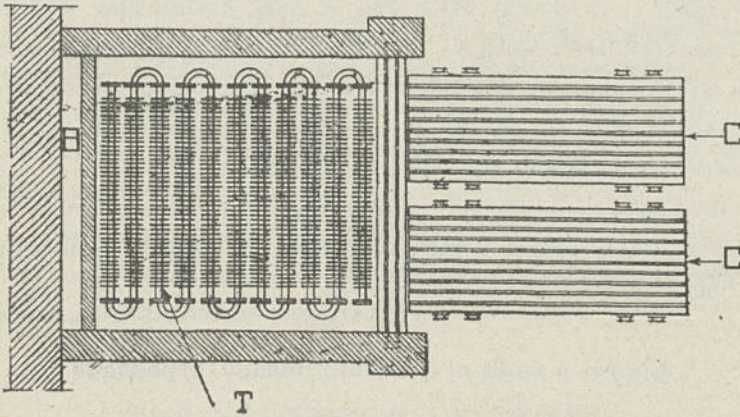


FIG. 8. — Séchoir à tiroirs.

en fer creux, sur lesquelles est suspendu le linge, sont réunis soit sur des cadres, soit sur des chariots roulants sur des rails S (fig. 7 et 8).

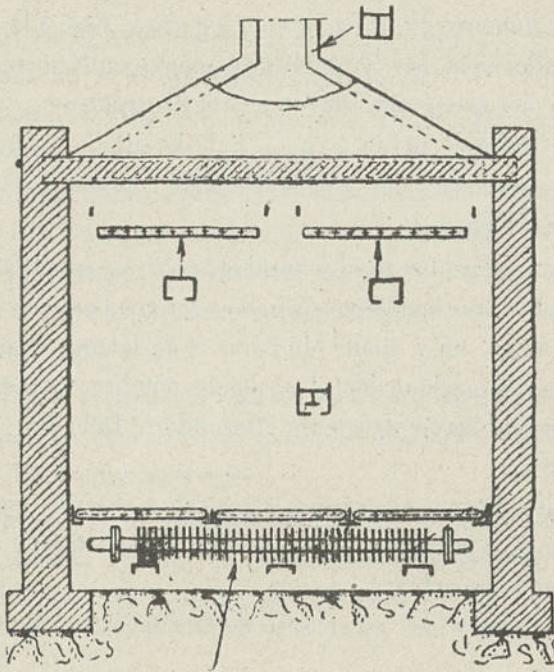


FIG. 9. — Séchoir à tiroirs.

Le devant des cadres ou des chariots C forme porte de l'étuve E dans laquelle il suffit de pousser ou le cadre ou le chariot.

La surface de chauffe T est formée de tuyaux à ailettes recevant de la vapeur et en B (Fig. 9) on voit le tuyau d'évacuation des buées formées pendant le séchage. Bien entendu, dans ces divers systèmes, on utilise comme combustible le charbon ou la vapeur ; l'emploi de la vapeur est plus commode quoique plus cher, mais il a l'avantage d'éviter les poussières et les dangers d'incendie.

Dans les séchoirs Bonnin, on utilise la vapeur d'échappement dans des conduits en tôle en forme de dos d'âne sur lesquels on fait sécher le linge.

Apprêt à froid et à chaud, lissage, repassage.

Ce sont les dernières opérations avant de remettre le linge en service ; il faut lui donner une apparence agréable et pour cela, suivant sa nature et sa destination, on le sépare en deux parties ; celui qui doit être amidonné, empesé, et d'autre part celui qui est simplement humecté d'eau : ce dernier est étiré, lissé à la main, mis en tas de telle sorte que l'humidité le pénètre uniformément. Il est ensuite plié ou repassé soit à la main, soit à la machine.

L'apprêt proprement dit a pour but de donner une certaine raideur et on utilise pour cela la fécule ou l'empois d'amidon ; on termine par le repassage.

L'amidonnage peut se faire à froid et, pour un apprêt plus fort, à chaud dans de l'eau bouillante. Afin d'éviter que l'amidon cuit ne se détache du linge, on y ajoute du borax et de la cire. L'amidonnage peut se faire à la machine dont il existe de nombreux types que l'on distingue suivant les constructeurs (Decoudun, Dehaitre, Herscher, Morelle, etc.).

Le lissage s'effectue à la main ; il consiste à étirer le linge humide et à le lisser avec la paume de la main ; on lui substitue le repassage à la main ou à la machine.

Dans le premier cas, on se sert de fers spéciaux chauffés direc-

tement ; depuis quelque temps, on fait usage de fers chauffés au gaz ou à l'électricité.

Pour le séchage, repassage des serviettes, draps, nappes, etc., on a imaginé des machines sur le même principe que le travail à la main. Une cuvette en fonte concave, bien polie, est chauffée et sur elle vient s'emboîter un rouleau entouré d'une couverture, d'une flanelle. Ce rouleau tourne autour de son axe et dans l'intervalle laissé entre le rouleau et la cuvette passe le linge plat qui est ainsi séché et repassé.

Ce système a été complété en ajoutant des cylindres sécheurs en cuivre sur le même bâti que le cylindre repasseur. Le principe est le même mais la production plus grande.

Sécheuse-repasseuse à grand débit.

La sécheuse-repasseuse dont nous donnons le schéma (Fig. 10) se compose d'un cylindre A chauffé à la vapeur et de cylindres compresseurs B B également chauffés à la vapeur.

Le linge, qui se trouve dans une auge I, est posé par l'ouvrière sur la toile sans fin E et se trouve engagé entre le cylindre et les compresseurs ; la linge suit le pointillé indiqué sur la figure, passe sous la toile en coton T qui entraîne la pièce et l'applique sur le cylindre A. Le linge, après avoir passé sur les tendeurs C₁ C₁, retombe sur la toile sans fin C₂ C₂ qui le dépose sur la table D. Il est ainsi séché et repassé ; la différence de vitesse de rotation du grand cylindre et des compresseurs permet d'obtenir un brillant spécial qui rappelle le calandrage.

On voit en H la coupe du rouleau protecteur destiné à garantir les mains contre un accident très grave résultant de leur entraînement possible ; il se trouve ainsi évité.

Enfin, à défaut d'une installation générale d'évacuation de buées, il sera nécessaire d'établir au-dessus de chaque sécheuse une petite hotte dont on activera le tirage par un petit ventilateur ; si l'on n'a

pas de ventilateur, des jets de vapeur chaude dans la cheminée accéléreront encore le dégagement des buées.

Pour repasser le devant des chemises, les cols, on utilise aujourd'hui beaucoup les machines ; elles sont succinctement formées

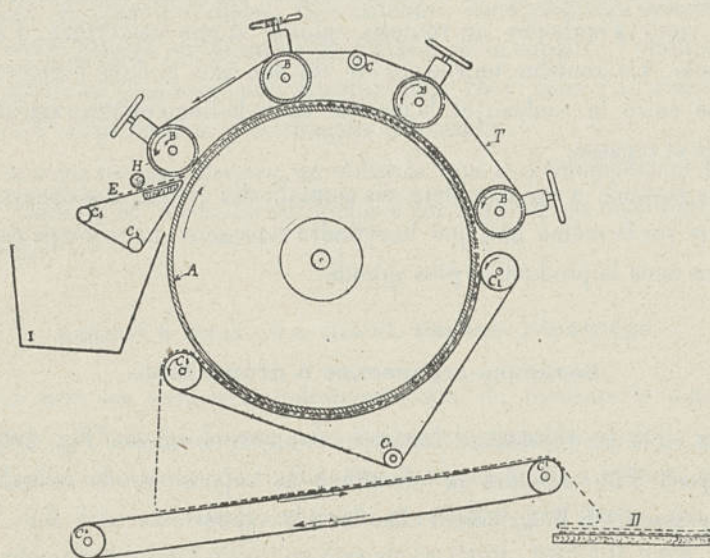


Fig. 10. — Sècheuse-repasseuse.

d'un cylindre chauffé intérieurement au gaz et mobile au-dessus d'une table-chariot avec marche en avant et en arrière.

Les dispositifs sont basés sur les mêmes principes pour les cols et les manchettes quoique un peu plus spéciaux.

Cylindrage, calandrage.

Le brillant que l'on donne au linge damassé s'obtient par le cylindrage qui, comme son nom l'indique, consiste à faire passer le linge entre des cylindres chauffés ; ces cylindres tournent à des vitesses différentes et c'est le frottement qui donne au linge l'aspect cherché.

On se sert aussi de la calandre, formée d'un cylindre en métal et

d'un cylindre en carton, ou du mangle, sorte de calandre qui a été utilisée dans le Nord et qui est formée d'une lourde caisse et d'un plateau séparés par des rouleaux en bois autour desquels on roule le linge. Le mouvement de va et vient de la caisse et son poids donnent au linge de la raideur et on obtient ainsi un bon glaçage, surtout pour le linge de table.

Le calandrage est de moins en moins en usage dans les blanchisseries de linge, car il use beaucoup le tissu.

Tels sont, en résumé, les procédés utilisés dans les blanchisseries modernes. Nous verrons, lorsque nous parlerons de l'hygiène, les critiques qu'ils soulèvent et les mesures qu'il y aurait lieu de prendre pour préserver la santé du personnel et la santé publique.

A suivre.

BIBLIOGRAPHIE.

Maladies de chaudières industrielles et de leurs accessoires, par Paul BLANCARNOUX, Ingénieur des Arts et Métiers, ex-second Maître chargé de chaufferies, ancien chef d'entretien d'usine à vapeur. — Volume in-8 raisin de 208 pages avec 18 fig. Broché. Lucien Laveur, libraire-éditeur, 13, rue des Saints-Pères, Paris (6^e).

On peut dire que les progrès de la science pratique se manifestent heureusement aussi bien dans l'industrie que dans la biologie et leurs branches de plus en plus diversifiées, spécialisées. De même que les statistiques montrent que la vie humaine a haussé sa moyenne de dix-huit à quarante-quatre ans en quelques siècles ; semblablement des rapports officiels ou officieux nous font voir que les accidents de chaudières industrielles ont diminué de plus de moitié en vingt ans, et ce malgré la prodigieuse multiplication de ces générateurs constamment perfectionnés. Ces précieux résultats sont sans doute dus : 1^o à la meilleure construction des appareils ; 2^o aux prescriptions administratives, à l'observation desquelles veillent les agents des Associations de propriétaires d'appareils à vapeur ; 3^o aux soins du personnel préposé à la conduite de ces engins à la fois grossiers et délicats.

Pour mieux examiner le sujet sous ses divers aspects, l'auteur a méthodiquement distingué les cas ou subdivisions qui se sont présentés dans ses laborieuses recherches, suivant le type ancien ou moderne du générateur considéré :

Chaudières à bouilleurs et dérivées.

- I. — *Défauts de construction*. — Erreurs de calculs. Fausses interprétations des cotes. Détails de fabrication.
- II. — *Défauts d'établissement*. — Rivetage et écrouissage. Armatures et entretoises. Autres dispositions défectueuses.

III. — *Causes spéciales.* — Dépôts. Corrosions. Autres accidents.

IV. — *Défauts de conduite et d'entretien.* — Conduite de l'alimentation.
Conduite de la chauffe. Entretien de la chauffe en service normal.
Autres détails sérieux.

Chaudières multitubulaires.

I. — *Défauts de construction.* — Mauvaise qualité des matériaux. Ruptures de boîtes et de collecteurs. — Ruptures de tubes.

II. — *Défauts d'établissement,* — Montage de l'ensemble et rivetage.
Dispositions intérieures. Retours d'eau.

III. — *Accidents divers.* — Classification officielle des accidents. De 1876 à 1891. De 1892 à 1905.

La Belgique au travail, par J. IZART, Ingénieur civil. Un volume in-8° écu avec 20 planches hors texte, broché, 4 fr. Pierre Roger et C^{ie}, éditeurs, 54, rue Jacob, Paris.

Après l'Amérique et l'Allemagne, paraît aujourd'hui dans la collection « *les Pays Modernes* » LA BELGIQUE AU TRAVAIL. C'est un ouvrage écrit à la gloire de ce coin de terre qui, grâce à son labueur patient et hardi, est devenu un grand pays.

L'auteur, bien connu dans les milieux industriels, décrit sous une forme attachante, attrayante même, toutes les manifestations de l'activité belge : Mons et le pays noir, le fumeux Hainaut, Liège rouge aux lucurs des forges et des aciéries, Verviers cité de la laine, Gand forteresse des tisserands, Anvers port colossal et trépidant défilent tour à tour sous nos yeux. Nous apprenons les raisons de l'irrésistible essor de toutes les industries du pays, les magnifiques résultats obtenus par ses méthodes d'enseignement, les prodiges réalisés par ses œuvres de coopération et de prévoyance.

Au moment où s'ouvre l'exposition de Bruxelles, ce livre documenté, sérieux et juste, mais pittoresque, vient à point tracer un tableau saisissant de la merveilleuse prospérité de la Belgique.

BIBLIOTHEQUE.

LA BELGIQUE AU TRAVAIL, par J. Izart, Ingénieur civil. — Editeurs Pierre Roger et C^{ie}, 54, rue Jacob, Paris, 1910. — Don des éditeurs.

LA TRACTION PAR LOCOMOTIVES A AIR COMPRIMÉ. — Extrait de la « *Revue Noire* » des 17 avril et 1^{er} mai 1910, par Henri Bender, 7, rue Saulnier, Paris. Imprimerie G. Dubar et C^{ie}, Grand'Place, Lille, avril-mai 1910. — Don de l'auteur.

MALADIES DES CHAUDIÈRES INDUSTRIELLES ET LEURS ACCESSOIRES (*Le Technicien Moderne*), par Paul Blancarnoux, Ingénieur civil ex-second Maître chargé de Chaufferies, ancien Chef d'entretien d'usine à vapeur. — Éditeur Lucien Laveur, 13, rue des Saints-Pères, Paris (VI^e), 1910. — Don de l'éditeur.

RÉORGANISATION DU COMITÉ DU NORD DE L'ALLIANCE D'HYGIÈNE SOCIALE, 7 avril 1910. — I. Allocution de M. le Docteur Calmette. — II. Discours de M. Victor Dubron.

CASSA DI RISPARMIO. In Bologna-Atti della Assemblea Generale Degli Azionisti-Tenustasi II, Giorno 28, Marzo 1910. E. Resoconto Del 1909. Bologna regia tipografia fratelli merlani, 1910.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. — Twentieth annual Report; St-Louis, Mo-Published By The Board Of Trustees; 1909.

sur L'ÉTAT ACTUEL DES INDUSTRIES ÉLECTROTHERMIQUES. — L'Institut électro-technique de l'Université de Grenoble, 1, rue du Général-Marchand, Grenoble. Février 1910. — Don de M. Barbillion.

CALCUL DU DIAMÈTRE ÉCONOMIQUE DES CONDUITES FORCÉES. — L'Institut électro-technique de l'Université de Grenoble, 1, rue du Général-Marchand, Grenoble. Mars 1910. — Don de M. Barbillion.

LES MOTEURS D'AVIATION. — Conférence faite à la Société Belge des Ingénieurs et des Industriels, par M. Paul Bergeron, Sous-Directeur de l'Institut électro-technique de Grenoble. — Imprimerie A. Lesigne, 27, rue de la Charité, à Bruxelles, avril 1910. — Don de M. Barbillion.

INAUGURATION DE L'ÉCOLE FRANÇAISE DE PAPETERIE et Pose de la première pierre de l'Institut électro-technique Brenier. — Société pour le développement de l'enseignement technique près l'Université de Grenoble. — Imprimerie Allier frères, 26, cours Saint-André, Grenoble, 1910. — Don de M. Barbillion.

TRAITÉ DE COMPTABILITÉ EN PARTIES DOUBLES, par A. Darras, Lille 1910. — Don de l'auteur.

SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES

SOCIÉTAIRE NOUVEAUX

Admis en Avril 1910.

N° d'ins- cription	MEMBRES ORDINAIRES			Comités
	Noms	Professions	Résidences	
1208	NEU, Henri	Ingénieur.....	7, rue de Toul, Lille.	F. T.
1209	VERLINDE, Maurice..	Appareils de Levage.	16 et 18, rue Malus, 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.

Compagnie Française pour l'Exploitation des procédés

Thomson-Houston

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL : 60 000.000 DE FRANCS

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

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

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ

Dynamos & Alternateurs

Transformateurs

Moteurs

Turbines à vapeur CURTIS

Envoi de catalogues franco sur demande

Agence de la Région du Nord :

Ernest MESSAGER, Ingénieur des Arts et Manufactures

61, Rue des Ponts-de-Comines

LILLE

TÉLÉPHONE 17.26

Grande économie de charbon

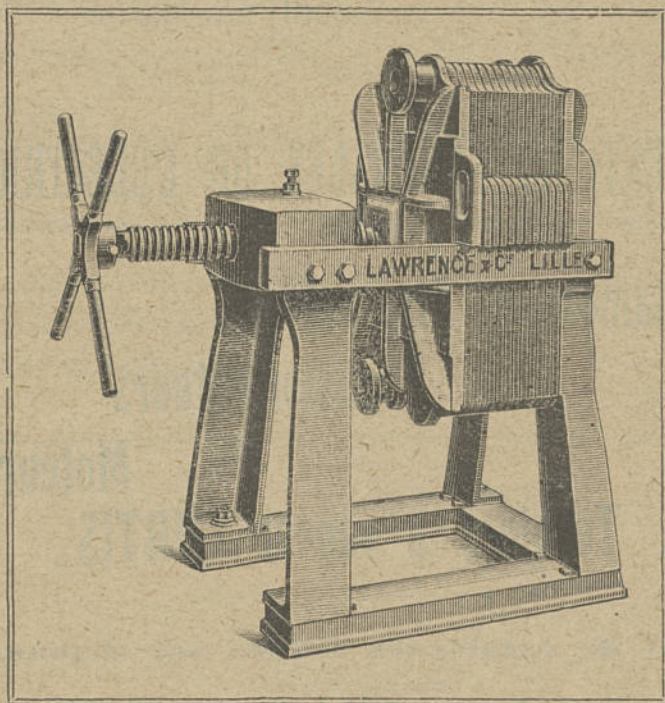
PAR L'EMPLOI DU

Condenseur - Réchauffeur

Capillaire "LAWRENCE"

BREVETÉ S. G. D. G.

Société d'encouragement
pour l'Industrie Nationale



MÉDAILLE D'ARGENT
Janvier 1909

L. BIRON

CONSTRUCTEUR

90, Rue du Chevalier-Français. - LILLE

TURBINES A VAPEUR

Système BROWN, BOVERI-PARSONS

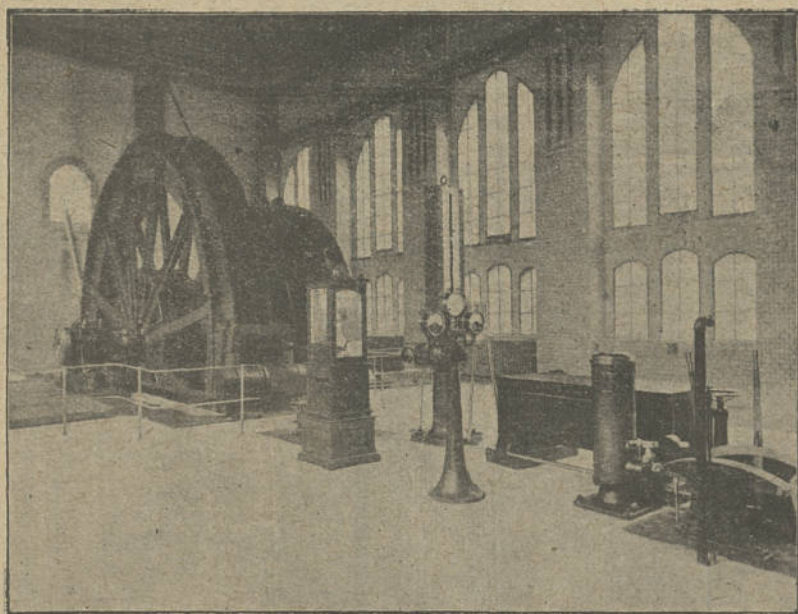
TURBO-COMPRESSEURS - TURBO-VENTILATEURS

Matériel électrique BROWN, BOVERI et Cie

PUISSANCE TOTALE
DES TURBINES PARSONS

livrées ou en cours d'exécution :
plus de 4.300.000 Chevaux

MOTEURS MONOPHASÉS
A COLLECTEUR, SYSTEME DERI
plus de 1.500 moteurs
représentant une puissance supérieure
à 20.000 Chevaux



MACHINE D'EXTRACTION A COMMANDE ÉLECTRIQUE, système BROWN, BOVERI et Co.
Breveté S. G. D. G.

COMPAGNIE ÉLECTRO-MÉCANIQUE

LE BOURGET (SEINE)

AGENCES

à LYON, 68, rue de l'Hôtel de Ville.
à LILLE, 9, rue Faïdherbe.
à NANCY, 2, rue de Lorraine.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DU NORD DE LA FRANCE

TARIF DES ANNONCES

DURÉE DE L'ABONNEMENT	Une page (0,12 sur 0,20)	Un demi-page (0,12 sur 0,10)	Un quart de page (0,12 sur 0,02)	Une ligne,
Un mois (1 insertion).....	10 »	7 »	4 »	0,50
Trois mois (3 insertions).....	25 »	18 »	10 »	1,25
Six mois (6 insertions).....	40 »	32 »	18 »	2,25
Un an (12 insertions).....	75 »	54 »	30 »	3,75

POUR LES PREMIÈRES ET DERNIÈRES PAGES ET PAGES DE LA COUVERTURE ON TRAITE DE GRÉ A GRÉ.

Les Annonces sont reçues au Secrétariat de la Société, 116, rue de l'Hôpital-Militaire, Lille.

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.

Le **Foyer de la Documentation**, c'est ce qu'il veut être et ce qu'il est depuis 10 ans.

ABONNEMENTS: France, 20 fr. Étranger, 25 fr. par an
INTÉGRALEMENT REMBOURSÉS
Specimen gratuit de 160 pages contre 0 fr. 40 en timbres du pays.



ÉCRIVEZ-LUI

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

A tous ceux qui ont des ennuis et qui veulent entreprendre un travail, il offre ses conseils pratiques et sa documentation; il vous guidera par des Bibliographies, des Mémoires et des Conseils pratiques; il tirera parti de vos inventions en déposant vos Brevets, en les négociant; il vous aidera en vous donnant des Conseils juridiques.

LE FOYER DE LA DOCUMENTATION

90 pages de luxe contre Un franc en timbres du pays.

J. & A. NICLAUSSE

(Société des Générateurs Inexplosibles « Brevets Niclausse »)

24, Rue des Ardennes, PARIS (XIX^e Arr^t)

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

HORS CONCOURS, Membres des Jurys Internationaux aux Expositions universelles

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

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

CONSTRUCTION de GÉNÉRATEURS MULTITUBULAIRES pour toutes APPLIICATIONS :

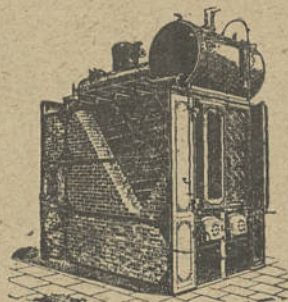
PLUS D'UN MILLION
de chevaux-vapeur

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 À LA BORRORNE

ANCIEN PRÉPARATEUR À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

La *Revue Générale de Chimie* est de beaucoup le plus important de tous les journaux de 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^{er} janvier et juillet)

	UN AN	SIX MOIS	LE NUMÉRO	N ^o de collection (à son accès précédent)
Paris (Seine et Seine-et-Oise) fr.	25	13	1 60	2 50
Départements	27 50	14 25	1 60	Table des matières
Etranger	30	15 50	1 60	3

Le Répertoire seul, Paris et Etranger. 20 fr.

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

PRIME A TOUS NOS NOUVEAUX ABONNÉS

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

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

CASE

A

LOUER

SUTTILL & DELERIVE

15, Rue du Sec-Arembault,
LILLE

TELEPHONE N° 526.

Telegrammes: 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

RICHARD THRELFALL, BOLTON

CONSTRUCTEUR-SPECIALISTE DE MÊTIERS SELFACTINGS

Pour les Fins Numéros (N°s 50 à 300)

CURSEURS POUR CONTINUS A ANNEAUX A FILER ET RETORDRE

de la marque réputée "BROOKS et DOXEY Travellers"

DÉPOT LE PLUS COMPLET DE FRANCE

HUILE POUR BROCHES. — GRAISSE POUR ANNEAUX

Compteurs, système ORME, à chiffres tournants
pour tous mouvements rotatifs. Universellement adoptés
pour les Machines Textiles

POULIES EN FER FORGÉ PERFORÉES, BREVETÉES

Supprimant le glissement des courroies, plus de 200.000 en marche

BOBINES POUR LE FIL A COUDRE

de la fabrication de OSTROM et FISCHER de Gothembourg (Suède)

CASE

A

LOUER

EMPLACEMENT

A LOUER

POUR PUBLICITÉ

CASE A LOUER

CASE A LOUER

Charles DAVID

LILLE — 4, 3, 5, Rue des Bois-Blancs, 4, 3, 5 — LILLE



BREVET
395.631

Joint en acier strié "LE PERPÉTUEL"

*Ce joint est préparé spécialement pour la vapeur
surchauffée à 400 degrés et pour la haute pression.*

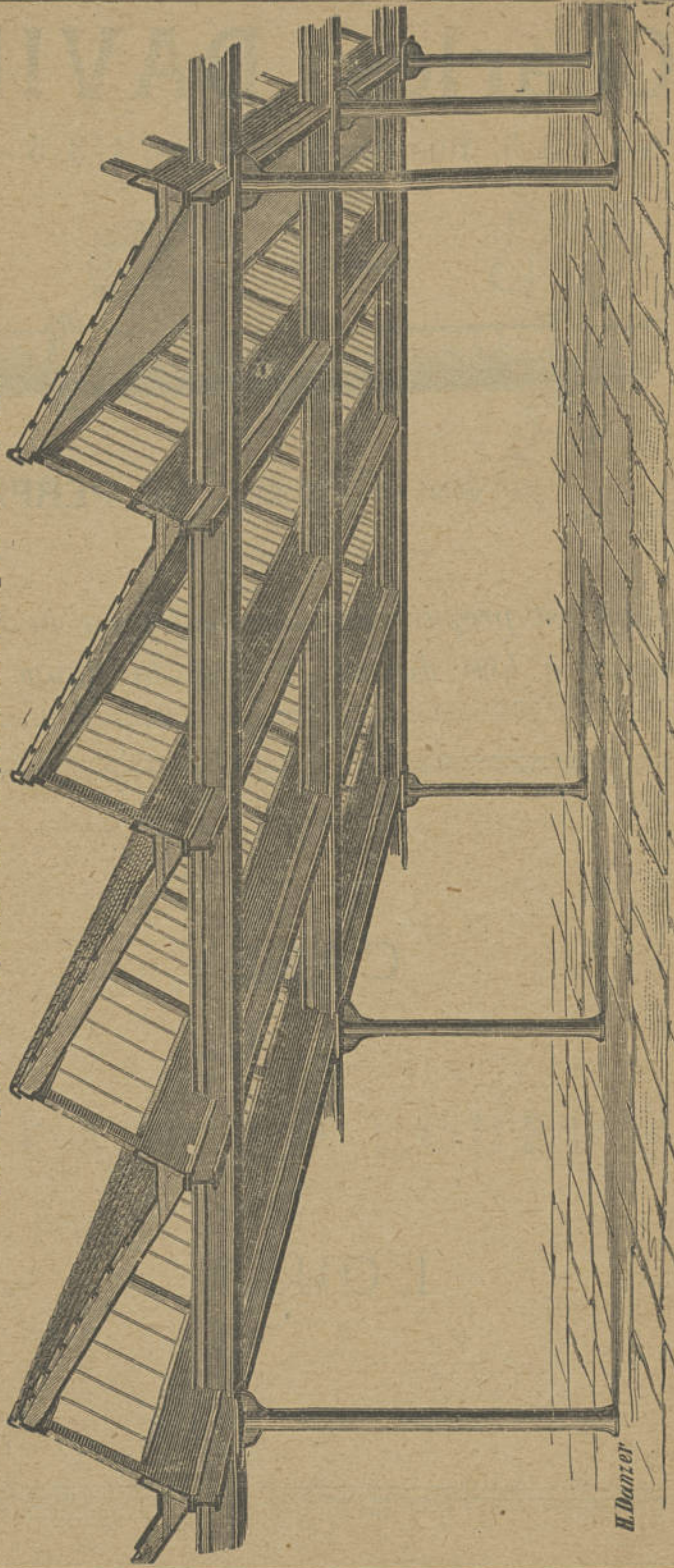
CASE

A

LOUER

ÉTUDES ET ENTREPRISES A FORFOIT

Rez-de-Chaussées et Bâtimens à étages incombustibles et à bon marché
Ciment armé. — Hangars depuis 8 francs le mètre carré.
Verre parasol rejetant les rayons calorifiques du soleil.



H. Dantzer

Chauffage. — Ventilation. — Humidification. — Séchoirs. — Etuves. — Fourns.
Réfrigérans d'eau de condensation. — Economiseurs à circulation. — Surchauffeurs. — Moteurs.
Condensation centrale. — Transmissions. — Mécanique électrique.

CASE

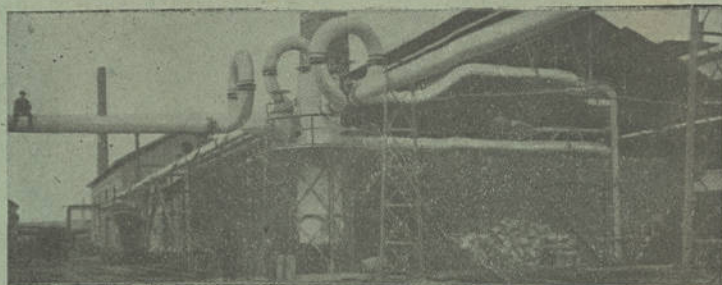
A

LOUER

CHARLES DAVID

LILLE — 1-3-5, Rue des Bois-Blancs, 1-3-5 — LILLE

— 00 TÉLÉPHONE 1647 00 —



Spécialité de Calorifuge pour Vapeur Surchauffée

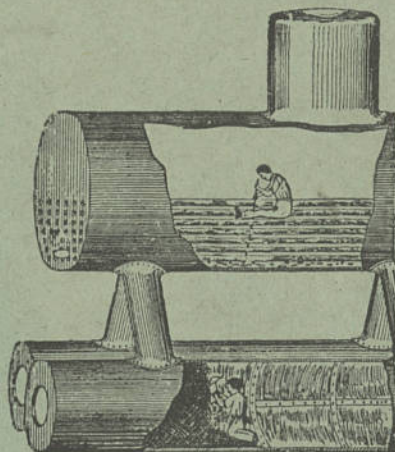
HAUTE ET BASSE PRESSION ET CONTRE LA GELÉE

BRIQUES D'AMIANTE & BRIQUES AGGLOMÉRÉES DE LIÈGE ET D'AMIANTE

Breveté S. G. D. G. n° 384364

ENTREPRENEUR
ADJUDICATAIRE

des travaux
de la Ville de Lille
et des Facultés
depuis quinze ans
concernant la fumisterie
et
l'entretien en général
des chaudières



ENTREPRENEUR
ADJUDICATAIRE

du ramonage
et du
nettoyage des chaudières
des
bâtiments de l'État
Administration des hospices
rue de la Barre

BATTAGE DE CHAUDIÈRES AU FER

ENTRETIEN GÉNÉRAL DE GÉNÉRATEURS

en tous genres

*En vue de la visite de l'Association des Propriétaires des Appareils
à Vapeur du Nord de la France*

Cerclage et Réparations de Cheminées d'Usines à vapeur.
Pose de Paratonnerres. — Fournitures Générales pour Usines.