

060962

BULLETIN

MENSUEL

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DU NORD DE LA FRANCE

paraissant le 15 de chaque mois.

42^e ANNÉE.

N^o 201. — FÉVRIER 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

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.

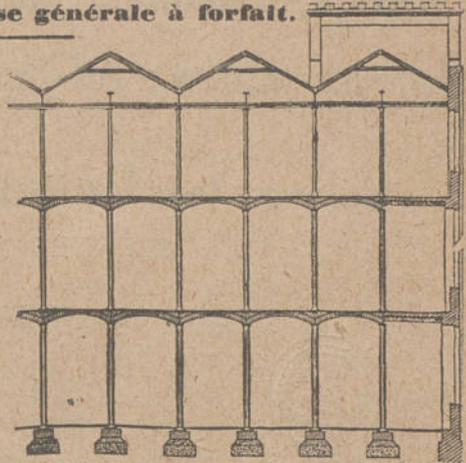
Hourdis tubulaires isolants
à circulation d'air.

TRAVAUX EN BÉTON ARMÉ

A l'épreuve du feu :

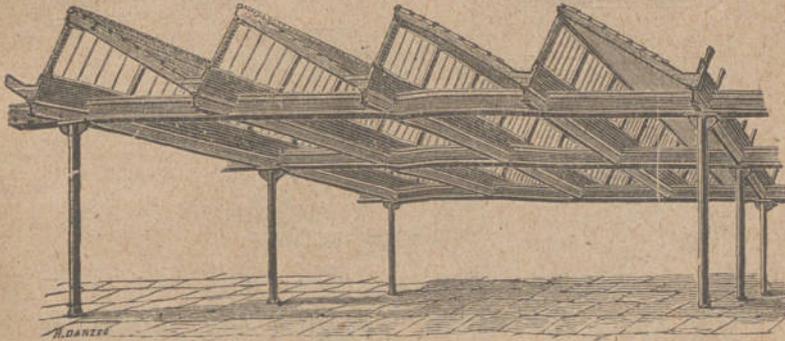
Bâtiments à étages à très grandes
surfaces vitrées.

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 fils.



RÉFRIGÉRANTS PULVÉRISATEURS D'EAU DE CONDENSATION

Nouvelles **POULIES EMBOUTIES** tout en **TÔLE D'ACIER**.

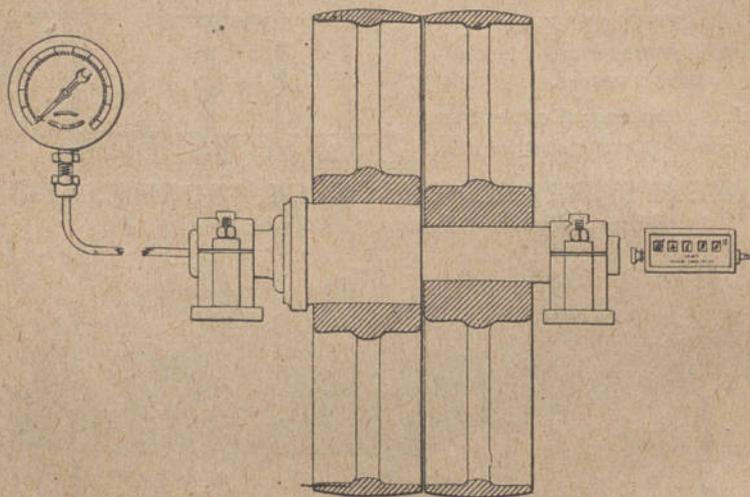
4

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

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

employez les **Dynamomètres A. W.**

BREVETÉS S. G. D. G.



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

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

ENTREPRISE GÉNÉRALE DE CONSTRUCTION D'USINES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

FUMISTERIE ET MAÇONNERIE INDUSTRIELLES

MITTAU & ARNOULT (I. C. F.)

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

Téléphone
908.73

CHEMINÉES en briques et en tôle
FOURNEAUX de Générateurs de vapeur

MASSIFS de Machines, Étuves et Séchoirs, Chauffage

FOURS de toutes dimensions et de tous systèmes avec ou sans
Gazogènes et Récupérateurs pour toutes industries

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

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

J. MASSIGNON, Ingénieur E.C.P.

5, rue de la Fraternité, St MANDE (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° 201.

	Pages.
1 ^{re} PARTIE — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :	
Assemblée générale mensuelle. — (Procès-verbaux).....	87
2 ^e PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS :	
Comité du Génie Civil, des Arts mécaniques et de la Construction....	89
Comité de la Filature et du Tissage.....	90
Comité des Arts chimiques et agronomiques.....	90
Comité du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique.....	91
3 ^e PARTIE. — TRAVAUX DES MEMBRES :	
A. — <i>Analyses</i> :	
MM. CHARPENTIER. — L'industrie du pétrole en Galicie.....	88
SWYNGEDAUF. — Les surtensions dans les lignes aériennes.....	89
BOULEZ. — Sur l'analyse des glycérines.....	90
— Sur la détermination du point de fusion des corps gras.....	91
LESCŒUR. — Observations sur le dosage de l'acide phosphorique.....	91
DEVAUX. — Sur le désordre législatif dans les budgets.....	91
B. — <i>In extenso</i> :	
MM. LESCŒUR. — Observations sur la préparation et le dosage de l'acide phosphorique.....	93
ROLANTS. — Désinfection des eaux d'égout et des effluents de station d'épuration.....	99
VANLAER. — L'élévation actuelle du taux de l'intérêt et la hausse générale des prix.....	121
4 ^e PARTIE. — CONFÉRENCE :	
La nécessité d'organiser le Gouvernement et l'Administration de nos colonies :	
Allocution de M. NICOLLE, Président.....	137
Conférence de M. BONVALOT (Compte rendu analytique)....	140
5 ^e PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS:	
Bibliographie.....	146
Bibliothèque.....	151
Supplément à la liste générale des membres.....	152

1. Stato di bilancio al 31/12/1912

2. Stato di bilancio al 31/12/1913

3. Stato di bilancio al 31/12/1914

4. Stato di bilancio al 31/12/1915

5. Stato di bilancio al 31/12/1916

6. Stato di bilancio al 31/12/1917

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France

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

BULLETIN MENSUEL

N° 201

—
42^e ANNÉE. — FÉVRIER 1914.

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ

Assemblée générale du 19 Décembre 1913.

Présidence de M. NICOLLE, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Excusés MM. COUSIN, GRANDEL, GUÉRIN, Alexandre SÉE, VERBIÈSE
s'excusent de ne pouvoir assister à la réunion.

Correspondance L'Union des Sociétés Industrielles communique le procès-
verbal, de la dernière réunion tenue à Paris par les délégués
de chaque Société : M. le PRÉSIDENT en donne lecture.

Pli cacheté Un pli cacheté déposé par M. BOULEZ, est enregistré sous le
le n° 608.

Concours M. le PRÉSIDENT communique à l'assemblée la proposition de
récompenses pour les différents concours de l'année, ces
propositions sont adoptées à l'unanimité.

Conférence
M. CHARPENTIER
—
L'industrie du
pétrole en
Galicie.

M. CHARPENTIER, qui revient d'un voyage de prospection en Galicie, montre la rapide évolution et le grand développement de l'industrie du pétrole dans cette région. Les méthodes modernes ont remplacés avec quelques forages très importants, les innombrables puits peu profonds creusés à la main qui servaient vers 1908 à l'extraction du pétrole.

M. CHARPENTIER donne des détails sur la nature du produit brut dont il montre quelques échantillons, et discute les différentes hypothèses émises sur l'origine des naphtes : il complète les indications par un aperçu sur la forme géologique de leurs gisements : il en déduit le moyen de rechercher l'emplacement le plus favorable pour les forages et expose les difficultés et les dangers de cette industrie.

Il aborde ensuite le point de vue économique de la question et explique certaines variations très importantes qui ont affecté les cours.

Enfin il fait connaître le régime légal de la propriété en Galicie et montre qu'une organisation bien adaptée facilite grandement les transactions.

Sur une question posée par M. STAHL, il donne une idée de ces redoutables accidents que sont les incendies dans les puits de pétrole, et indique les moyens employés pour les combattre.

M. le PRÉSIDENT remercie M. CHARPENTIER de son intéressante conférence, qui n'a pas trompé l'attente de l'auditoire venu plus nombreux que d'habitude, pour être documenté sur une industrie tout a fait à l'ordre du jour.

Scrutin

MM. Paul BERNARD et Claude GUILLEMAUD (fils), sont élus membres à l'unanimité.

DEUXIEME PARTIE

TRAVAUX DES COMITÉS

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

Séance du 8 Décembre 1913.

Présidence de M. DESCAMPS, Vice-Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Le Comité examine les rapports sur les mémoires présentés au concours.

Le mémoire sur l'aération des édifices, arrivé trop tard, est ajourné à l'année prochaine.

Le Comité propose une médaille de vermeil pour les appareils enregistreurs de M. IZART ; une médaille de bronze pour le mémoire n° 4, en spécifiant que c'est spécialement le robinet proposé qui est retenu ; une médaille de vermeil ou même d'or si possible pour le n° 11 ; une médaille de bronze pour le n° 14 ; une médaille de bronze pour le n° 21.

M. SWYNGEDAUF examine comment peuvent se produire les surtensions dans les lignes aériennes ; il y a d'abord l'électricité atmosphérique : lorsqu'un éclair se produit parallèlement à la ligne, il détermine des courants induits de haute fréquence : la protection contre ce danger consiste à tendre au-dessus de la ligne un fil relié à la terre.

M. SWYNGEDAUF signale que les gouttes d'eau suspendues à la ligne, s'électrisent et émettent des effluves, de sorte que la ligne reste chargée après l'orage.

Enfin on a reconnu qu'une ligne peut se charger sous l'effet du brouillard et du vent.

M. le PRÉSIDENT remercie M. SWYNGEDAuw d'avoir analysé de ces phénomènes délicats, causes fréquentes de graves accidents.

Comité de la Filature et du Tissage.

Séance du 9 Décembre 1913.

Présidence de M. Pierre CRÉPY, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Le Comité examine les rapports sur les mémoires présentés aux concours.

Il propose une médaille de vermeil ou d'or pour le n^o 22 et une médaille de bronze pour le n^o 15.

Il établit le classement des candidats aux examens de filature et tissage et fixe la valeur des récompenses à leur attribuer.

Comité des Arts chimiques ou agronomiques.

Séance du 10 Décembre, 1913.

Présidence de M. ROLANTS, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

MM. GRANDEL, KESTNER, VERBIESE, s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

Le Comité propose une médaille d'or pour le n^o 13, et peut-être un encouragement pour le n^o 8.

M. BOULEZ complète les indications qu'il a données autrefois sur les méthodes d'analyse des glycérides préconisées officiellement : on a supprimé aujourd'hui l'usage de la méthode au bichromate, ce qui fait cesser l'inconvénient signalé de recommander deux méthodes.

Il rappelle les reproches qu'on fait à la méthode à l'acétyl.

M. LACOMBE observe que le même reproche peut être adressé aux deux méthodes.

M. LESCOEUR ajoute qu'il faut se défier des méthodes impersonnelles, qui souvent n'ont pas de fondement sérieux.

M. BOULEZ communique ensuite un procédé commode pour déterminer le point de fusion d'un corps gras, employé au laboratoire municipal de New-York ; il en rapproche sa façon d'opérer et montre qu'elle procède du même principe.

M. le PRÉSIDENT remercie M. BOULEZ de ses deux intéressantes communications.

M. LESCOEUR présente des observations sur le dosage de l'acide phosphorique ; il décrit une nouvelle méthode de précipitation à chaud du phosphate ammoniaco-magnésien cristallisé, qui ne dure pas plus de deux heures.

M. LACOMBE rapproche ce procédé de celui employé pour doser la magnésie en présence de beaucoup de sels alcalins, ce qui se présente pour les argiles et le verre : il faut redissoudre le précipité avec l'acide chlorhydrique ou azotique, car on ne peut le laver complètement sur filtre.

M. le PRÉSIDENT remercie M. LESCOEUR de ses observations.

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

Séance du 6 Décembre 1913.

Présidence de M. WALKER, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Le Comité examine les rapports sur le concours de 1913 et propose une médaille de bronze pour le mémoire n^o 5.

M. DEVAUX signale le désordre législatif dans les budgets et le manque d'idées générales.

Il en résulte pour ceux qui ont à connaître et utiliser les lois, de grandes difficultés pour les retrouver, car elles sont perdues dans des discussions toutes différentes de leur objet.

On peut également constater une tendance à allonger outre-mesure les textes législatifs, alors que la loi devrait toujours être concise et laisser aux règlements d'administration publique le soin de préciser l'application.

M. DEVAUX cite de nombreux exemples tirés des derniers budgets à l'appui de ses observations.

M. le PRÉSIDENT remercie M. DEVAUX de ces très justes critiques et espère que ce courant pourra être remonté.

OBSERVATIONS

SUR LA

SÉPARATION ET LE DOSAGE DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE

à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien

Par M. H. LESCŒUR.

1^o *Séparation de l'acide phosphorique à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien.* — La plupart des mélanges, dont il s'agit, dans la pratique usuelle, d'extraire l'acide phosphorique, contiennent aussi de la chaux et souvent de l'alumine et du fer. L'addition de mixture magnésienne (chlorure ou sulfate de magnésium, chlorhydrate d'ammoniaque, ammoniaque), en précipiterait à la fois du phosphate de magnésie et des phosphates de calcium, de fer et d'alumine.

L'addition de tartrate d'ammoniaque a été conseillée par Otto. En présence de ce produit les phosphates de chaux, de fer et d'alumine ne se précipitent pas et l'acide phosphorique seul est précipité à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien.

Robert Varington (1) a fait observer, que parfois, pour des quantités insuffisantes d'acide tartrique, il pouvait se précipiter du tartrate de magnésie, qui pouvait gravement fausser les résultats. Il a proposé la substitution de l'acide citrique à l'acide tartrique.

Cette modification a été généralement adoptée. Voici la technique proposée par JOULIE.

(1) Robert Varington. *Annales de chimie et de physique* (4), T. 1, p. 447.

On dissout :

Acide citrique	400 gr.
Eau	200 »
Carbonate de magnésium	22 »
Ammoniaque ($d = 0,920$)	400 »

On ajoute l'ammoniaque, après que l'effervescence a cessé et que le liquide est devenu limpide. La solution est fort acide. On l'étend finalement à un litre.

10 cc. de cette solution suffisent à précipiter 40 milligrammes d'acide phosphorique P^2O^5 .

On met le mélange dans un petit matras ; on agite doucement ; on ajoute alors un large excès d'ammoniaque ; on laisse le tout au repos pendant deux heures.

Le précipité est ensuite recueilli sur un petit filtre et lavé à l'eau ammoniacale.

Cette méthode a été critiquée par Frésenius. Le phosphate ammoniaco-magnésien n'étant pas entièrement insoluble dans le citrate d'ammonium. Quoiqu'il en soit, le procédé est aujourd'hui largement employé dans l'industrie.

2^o *Pesée de l'acide phosphorique à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien.* — Les auteurs décrivent minutieusement les conditions à réaliser pour que le précipité formé comprenne bien tout l'acide phosphorique et ait la constitution théorique du phosphate ammoniaco-magnésien.

A la liqueur rendue alcaline par quelques gouttes d'ammoniaque, on ajoute la mixture magnésienne à froid (1). On agite la masse avec une baguette de verre, dont l'extrémité est munie d'un tube de caoutchouc non vulcanisé, ayant soin de ne pas frotter les parois du vase. Au bout d'environ une heure, alors que la précipitation est

(1) La solution ne renferme que des phosphates alcalins.

déjà avancée, on ajoute au mélange environ un quart d'ammoniaque. On couvre avec une plaque de verre et on laisse en contact à froid pendant douze heures.

Après ce temps, on filtre et on s'assure que le liquide filtré ne précipite plus par le mélange magnésien. On lave le précipité avec un mélange formé de :

1 volume d'ammoniaque à 22° B
et 3 volumes d'eau.

On lave jusqu'à ce que les eaux de lavage, acidulées par l'acide nitrique, ne précipitent plus par le nitrate d'argent.

On admet généralement que dans ces conditions le phosphate ammoniaco-magnésien n'est pas sensiblement soluble. La totalité de l'acide phosphorique se trouverait donc dans le précipité.

Mais on a constamment un excès de magnésie par rapport à la théorie. Et cet excès est d'autant plus fort que l'excès de mixture magnésienne employé est plus considérable.

Contre cette cause d'erreur, certains auteurs prescrivent d'ajouter la quantité de mixture magnésienne strictement nécessaire ou du moins un excès aussi faible que possible, prescription difficile à mettre en pratique, puisque la quantité d'acide phosphorique à précipiter est généralement inconnue.

Voici le tour de main que nous conseillons : On commence par opérer la précipitation avec un excès de mixture magnésienne, et l'on recueille le précipité avec les précautions sus-indiquées. On le lave sommairement. On le redissout sur le filtre avec de l'acide chlorhydrique étendu. On reprécipite ensuite par l'ammoniaque. Obtenu en présence d'un excès insignifiant de magnésie, le précipité offre exactement la constitution théorique. Il ne reste plus qu'à le laver, à le recueillir avec les soins précités et à le peser.

Les expériences qui suivent justifient l'opinion ci-dessus.

On a pris uniformément 20 cc. d'une solution de phosphate de sodium contenant exactement 142 milligrammes de $P^2 O^5$.

PREMIÈRE SÉRIE D'ESSAIS. — On a précipité par l'ammoniaque, le

chlorhydrate d'ammoniaque et des excès graduellement croissants de sulfate de magnésium décime. Le précipité, recueilli et traité suivant les méthodes usuelles, représentait en $P^2 O^5$:

Volume de sulfate de magnésium N/10	$P^2 O^5$	$P^2 O^5$ retrouvé %
21 cc.	140 mgr.	98.6
30 »	145 »	102.1
50 »	145 »	102.1
100 »	152 »	107.0
200 »	157 »	110.5

SECONDE SÉRIE. — On emploie une solution de chlorure de magnésium et de l'ammoniaque, bien exempts de sulfates :

Volume de chlorure de magnésium		
40 cc.	142 mgr.	100
20 »	145 »	102.1
50 »	146 »	102.8
100 »	148 »	104.2

TROISIÈME SÉRIE. — On a pris toujours 20 cc/ de la solution N/10 de phosphate de sodium et on a précipité par du chlorhydrate d'ammoniaque, de l'ammoniaque et des quantités mesurées de sulfate de magnésium décime (comme dans la première série); mais au lieu de déterminer immédiatement le poids des précipités, on les a redissout dans l'acide chlorhydrique et on les a reprécipités par l'ammoniaque. On évite ainsi l'influence d'un excès de magnésie. Après 12 heures de repos, on a pesé :

Volume de sulfate de magnésium N/10		
21 cc.	141 mgr.	99.3
30 »	140 »	98.6
50 »	140 »	98.6
100 »	139 »	97.9
200 »	142 »	100
400 »	143 »	100.7
600 »	142 »	100

Ces essais montrent :

1^o Qu'en présence d'un excès même peu important de sel magnésien, le précipité renferme toujours un excès de magnésium ;

2^o Que ce fait a lieu aussi bien en présence du sulfate que du chlorure de magnésium et dépend surtout de l'excès du sel de magnésium employé ;

3^o Qu'en opérant la dissolution du précipité et sa reprécipitation par l'ammoniaque, le précipité présente la composition théorique.

Il n'est donc pas exact de dire que la détermination de l'acide phosphorique à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien donne toujours des résultats faux. Cette détermination donne des résultats parfaitement exacts à la condition de se mettre dans des conditions aujourd'hui bien connues.

Mais cette méthode présente un grave inconvénient, c'est d'exiger beaucoup de temps, deux jours environ, pour permettre à la précipitation de s'effectuer.

On préconise actuellement la précipitation du phosphate ammoniaco-magnésien à chaud, de façon à produire ce sel à l'état cristallin. Ce procédé, s'il était démontré qu'il est rigoureux, rendrait videmment de très grands services aux chimistes. Je ne l'ai pas expérimenté.

Les usages militaires
1° On ne peut pas en faire un usage quelconque de la force
sans le principe de la légitime défense ou de la nécessité
2° On ne peut pas en faire un usage quelconque de la force
sans le principe de la légitime défense ou de la nécessité
3° On ne peut pas en faire un usage quelconque de la force
sans le principe de la légitime défense ou de la nécessité
4° On ne peut pas en faire un usage quelconque de la force
sans le principe de la légitime défense ou de la nécessité
5° On ne peut pas en faire un usage quelconque de la force
sans le principe de la légitime défense ou de la nécessité
6° On ne peut pas en faire un usage quelconque de la force
sans le principe de la légitime défense ou de la nécessité
7° On ne peut pas en faire un usage quelconque de la force
sans le principe de la légitime défense ou de la nécessité
8° On ne peut pas en faire un usage quelconque de la force
sans le principe de la légitime défense ou de la nécessité
9° On ne peut pas en faire un usage quelconque de la force
sans le principe de la légitime défense ou de la nécessité
10° On ne peut pas en faire un usage quelconque de la force
sans le principe de la légitime défense ou de la nécessité

DÉSINFECTION

DES

Eaux d'égout et des effluents de stations d'épuration

DES EAUX D'ÉGOUT

Par M. E. ROLANTS

CHEF DE LABORATOIRE A L'INSTITUT PASTEUR

Les progrès de nos connaissances sur l'étiologie et la propagation des maladies infectieuses rendent de jour en jour les prescriptions hygiéniques plus précises et dans certains cas, plus rigoureuses. L'évolution des idées sur le traitement des eaux d'égout pour qu'elles ne puissent pas nuire à la salubrité publique en est un exemple frappant.

L'épuration des eaux d'égout, qui doit être la règle générale, a pour but d'éviter la contamination organique des rivières, avec le dégagement d'odeurs nauséabondes, produites surtout par les fermentations des boues qui les envasent.

Ce résultat peut être généralement obtenu plus ou moins facilement par l'emploi de méthodes appropriées dont le choix est guidé par les circonstances locales. Cependant, ces procédés, même les plus parfaits, ne permettent pas d'éliminer complètement d'une manière certaine et constante les nombreux germes contenus dans les eaux d'égout. Leur nombre peut être diminué d'une façon très importante, mais il peut en persister suffisamment pour faire craindre que parmi eux se trouvent encore des germes de maladies infectieuses.

Si les eaux ne contenaient que les microbes qui constituent la flore

intestinale de l'individu sain, on pourrait les négliger, quelque soit leur nombre, et théoriquement on arriverait à ce résultat en stérilisant les déjections au chevet des malades ; mais en l'état de nos connaissances sur la dissémination des microbes infectieux par les porteurs de germes, on ne peut avec ces précautions que diminuer la contamination sans la supprimer complètement.

Les eaux d'égout et les effluents de stations d'épuration de ces eaux doivent être considérés comme pouvant renfermer des germes de maladies infectieuses, aussi a-t-on recherché les méthodes les plus pratiques et les plus économiques pour détruire ces germes.

La généralité des hygiénistes européens, tout en reconnaissant que la suppression de tous les éléments microbiens plus ou moins suspects des eaux d'égout est très désirable, pense que la désinfection des eaux d'égout n'est indispensable que dans des cas exceptionnels, par exemple en temps d'épidémie de choléra. Telle n'est pas l'opinion des hygiénistes américains qui, au contraire, déclarent que cette désinfection doit toujours être effectuée sauf dans certains cas particuliers.

Il est vrai que la situation de la plupart des villes des Etats-Unis est très différente de celle des villes européennes. Par suite de leur accroissement très rapide et de la difficulté de trouver des eaux de sources pures en quantité suffisante pour une population considérable, ces villes doivent puiser les eaux d'alimentation dans les fleuves et les lacs qu'il y a par suite intérêt à garder de toute contamination.

L. Kinnicutt, C. Winslow et R. Winthrop Pratt ont défini les circonstances locales pour lesquelles un effluent de station d'épuration doit être désinfecté.

« a) Lorsqu'une eau de rivière est utilisée sans purification comme eau d'alimentation, la suppression des bactéries est indispensable, et il en est de même quoiqu'à un degré moindre, lorsqu'une eau d'égout est déversée en grande quantité dans un lac.

» b) Même lorsqu'une eau puisée dans une rivière est purifiée avant d'être distribuée, il peut être désirable de supprimer les bactéries de l'eau d'égout déversée en amont, si la prise d'eau est

voisine du point de déversement et si la pollution est considérable. Les qualités de l'eau de rivière brute déterminent le taux de filtration et le coût du procédé de purification. Il est tout à fait anormal d'imposer à une ville de fortes dépenses par suite de la négligence d'une autre.

» *c*) Il peut être utile de purifier bactériologiquement une eau d'égout avant de la déverser dans une masse d'eau employée pour les bains.

» *d*) Il est probablement préférable dans toutes conditions, de prévoir un procédé de stérilisation d'eaux usées particulièrement infectées (comme celles d'un hôpital de contagieux) avant de les déverser dans une rivière.

» *e*) Le cas le plus important est celui où les bancs de coquillages sont menacés d'être contaminés par le déversement d'eau d'égout dans les eaux sujettes aux marées. Dans ce cas il n'y a pas d'autre alternative ; ou l'abandon de l'industrie des coquillages, ou la désinfection des eaux d'égout. C'est le problème qui se pose d'une façon pressante sur tout le littoral de l'Atlantique ».

On peut désinfecter les eaux d'égout soit par des moyens physiques (chaleur, filtration), soit par des moyens chimiques.

CHALEUR

Si on met à part les frais de l'opération, il n'est pas douteux que la chaleur soit un agent de destruction des microbes très supérieur à tous les autres, car il agit quelle que soit la composition de l'eau d'égout ou de l'effluent. Cependant le coût peut être réduit considérablement si on ne porte l'eau qu'à 65° (stérilisation partielle) au lieu de 100° (stérilisation presque totale). L'emploi de la première température est suffisant pour détruire le *Bactérium coli*, cependant il faut 112° pour détruire sûrement les germes sporulés. Housron estime qu'on pourrait utiliser des appareils analogues à ceux qui servent à stériliser l'eau pour les usages domestiques et dans lesquels, par suite d'un échange de température, l'eau sort à peu près au

même degré qu'à l'entrée. Le prix de la stérilisation serait de 5 fr. 50 à 55 francs les 1000 mètres cubes. Il est plus probable qu'il serait plus voisin du dernier chiffre que du premier.

Pour diminuer les frais de la stérilisation, KLEIN avait proposé un appareil qu'il avait fait breveter, permettant de recueillir l'ammoniaque de ces eaux (1).

On emploie le chaleur pour stériliser les eaux usées dans certains hôpitaux. MOORE et SILCOCK ont décrit deux appareils composés d'un récipient collectant les eaux, qu'on porte à l'ébullition par un courant de vapeur.

Le Docteur BRÉCHOT a imaginé un appareil installé au Val de Grâce et à l'Hôpital Claude-Bernard, dans lequel les eaux usées sont d'abord filtrées grossièrement sur le coke puis sont collectées dans un récipient. A la fin de la journée le filtre à coke est brûlé avec les matières qu'il a retenues et les eaux sont portées à 102° puis rejetées à l'égout. Au moyen d'un échangeur, la chaleur est récupérée en partie pour chauffer l'eau des bains.

FILTRATION

La filtration au sable est si employée pour la purification des eaux d'alimentation qu'il nous suffit de la signaler. Cependant dans le cas des eaux d'égout elle ne peut être utilisée que pour les effluents déjà épurés ; aussi n'a-t-elle pas généralement retenu l'attention. D'après HOUSTON, les expériences de Hendon, de Dorking et de Leeds ont donné des résultats relativement bons mais cependant non satisfaisants. Le nombre des germes trouvé dans le filtrat (habituellement ou occasionnellement) bien que le pourcentage d'élimination soit souvent important, est trop élevé pour que le procédé puisse donner quelque sécurité.

(1) IMBEAUX cite comme analogues les procédés de BAGGELEY, WAGNER et MULER, STÜTZ, etc.

DÉSINFECTION CHIMIQUE

Nous pouvons diviser les réactifs chimiques susceptibles d'être employés pour désinfecter les eaux d'égout en deux classes :

1^o Produits pouvant créer dans l'eau d'égout une réaction nuisible ou toxique pour les microbes : chaux, acides, sulfate de cuivre, amines ;

2^o Produits capables de libérer de l'oxygène : ozone, permanganates, chlore et ses composés.

CHAUX

La chaux agit comme un microbicide faible ; son action est surtout rendue apparente par l'entraînement des germes qui se produit pendant la précipitation. Pour obtenir une désinfection pratique il faudrait ajouter suffisamment de chaux pour que la réaction du liquide soit nettement alcaline, mais alors on rejetterait des eaux qui seraient toxiques pour les poissons. D'après RIMÉAL les doses de 0 gr. 850 à 4 gramme par litre n'assurent pas la stérilisation.

ACIDES

La plupart des germes, surtout ceux des maladies infectieuses, sont beaucoup plus sensibles à l'action des acides qu'à celle des alcalis. Les expériences sont nombreuses pour le démontrer. Ainsi STUTZER a indiqué que 0,05 % d'acide sulfurique suffisent pour détruire le vibron cholérique en 15 minutes et 0,02 % en 24 heures ; IVANOFF a trouvé que l'addition de 0,08 % d'acide sulfurique à l'eau d'égout de Berlin fait disparaître le vibron cholérique ; KITASATO a aussi détruit le bacille typhique en 15 minutes avec 0,08 % d'acide sulfurique.

Certaines eaux résiduaires industrielles sont acides. Le Docteur DIXON a montré que les eaux de mines de houille et les eaux

résiduaire de tanneries ont une action bactéricide très marquée sur le bacille typhique et le bacterium coli. Ces eaux sont nettement acides, mais il n'en est pas de même de la généralité des eaux d'égout qui sont au contraire plus ou moins alcalines. Si d'une part il n'est pas nécessaire de rechercher une action aussi rapide que celle obtenue par les savants dont nous venons de citer les travaux, et si on peut de ce fait diminuer la dose d'acide, d'autre part on ne doit pas oublier qu'une partie de l'acide ajouté sera employé à saturer l'alcalinité de l'eau, et qu'enfin les eaux acides sont très nuisibles aux poissons.

SULFATE DE CUIVRE

Le sulfate de cuivre a été préconisé surtout pour détruire les algues qui abondent dans les eaux de surface et qui viennent gêner la filtration au sable et donner parfois un goût et une odeur désagréables aux eaux d'alimentation. On sait aussi que le sulfate de cuivre est entré dans la pratique courante de la désinfection des selles typhiques.

D'après les expériences de KELLEMMANN, PRATT et KIMBERLY, le sulfate de cuivre agit comme antiseptique mais même à des doses relativement élevées, 116 grammes par mètre cube, il persiste encore un grand nombre de germes.

Nous avons obtenu des résultats analogues avec des doses supérieures, 200 grammes par mètre cube.

AMINES

Le procédé de traitement des eaux d'égout par les amines fut préconisé en Angleterre par H. WOLLHEIM. La triméthylamine traitée par la chaux ou un autre alcali donne un composé très toxique.

La saumure de hareng, qui était employée comme source d'amines, était additionnée d'un grand excès de chaux et le mélange servait à précipiter l'eau d'égout brute. D'après KLEIN, on obtint, par ce

procédé, à West Horn, en 1889, un effluent limpide, non putrescible, stérile. Des résultats identiques furent obtenus à Wimbleton ; toutes les bactéries (768.000 par cc.) étaient détruites et la boue était aussi imputrescible.

Ce procédé n'est pas entré dans la pratique.

OZONE

Tous les auteurs citent l'ozonisation comme un moyen possible de désinfecter les eaux d'égout, mais le jugent généralement trop coûteux.

Les seules expériences dont nous avons pu trouver la publication sont celles de DZERCHGOWSKI à Saint-Petersbourg en 1906. D'après cet auteur les résultats se montrèrent inconstants par suite de la faible solubilité de l'ozone dans l'eau et de la nécessité de désinfecter en surface au lieu du contact du gaz avec l'eau, en raison de l'inégalité de répartition de l'eau dans la tour qui servait à ses expériences. Il conclut que pour obtenir la stérilité, il faudrait augmenter la concentration de l'air ozoné et adopter un dispositif pour que l'eau soit largement et régulièrement soumise à son action. Il signale que dans ces eaux l'ozone oxyde une partie des matières organiques ; aussi l'oxydabilité diminue de 2 à 25 % et l'eau se trouble par la formation de légers flocons.

PERMANGANATES

Les permanganates de soude, de potasse et de chaux sont fréquemment utilisés pour la stérilisation de petits volumes d'eaux de boisson.

D'après PHELPS et CARPENTER on emploie à Londres, le permanganate de soude pour détruire les mauvaises odeurs qui se dégagent de la Tamise aux basses eaux, mais il n'est pas douteux qu'on obtient ainsi une désinfection partielle.

CLARCK et GAGE ont expérimenté le permanganate de potasse

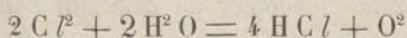
et ont montré que suivant la dose les résultats à obtenir varient comme suit :

EN GRAMMES PAR MÈTRE CUBE :

	RÉDUCTION du nombre des bactéries à 99 %	STÉRILISATION complette	TYPE A (1)	TYPE B (1)
Eau d'égout brute...	100	10.000	10.000	1.000 à 10.000
Effluent de lit de contact.....	10	—	—	100
Effluent de lit perco- lateur.....	10	—	—	1.000 à 10.000
Effluent de filtre à sable.....	10	10	—	—

CHLORE ET SES COMPOSÉS

Le chlore et ses premiers composés oxygénés, par leur affinité pour l'hydrogène, décomposent l'eau et mettent l'oxygène en liberté, ils agissent donc comme des oxydants. La réaction peut se traduire pour le chlore par l'équation suivante :



Les propriétés antiseptiques du chlore sont connues depuis plus d'un siècle et sont employées pour la désinfection.

(1) D'après de très nombreuses analyses bactériologiques d'eaux de fleuves et de rivières des Etats-Unis, CLARCK et GAGE ont proposé de classer ces eaux, suivant leur teneur microbienne, en trois catégories :

	TYPE A	TYPE B	TYPE C
Nombre de germes (Numération des colonies sur plaques de gélose à la température du laboratoire après 4 jours).....	100	1000	10.000
Nombre de germes (Numération des colonies sur plaques de gélose lactosé à 37° après 24 heures).....	10	100	1.000
Numération des colonies rouges sur plaques de gélose lactosé tournesol à 37° après 24 heures.....	5	50	100

Le type A correspond aux eaux de distribution.

Les types B et C correspondent aux eaux de rivières peu ou plus polluées.

On a proposé d'utiliser directement le chlore gazeux produit soit par les procédés chimiques soit par les procédés électrolytiques. Mais si on peut obtenir ainsi une importante diminution du prix de revient, on se heurterait probablement à de grandes difficultés, telles que le dosage de la quantité de gaz à faire agir sur l'eau à désinfecter, sans préjudice des dangers que présente la manipulation.

Par l'électrolyse de l'eau contenant du chlorure de sodium on produit du chlore et des composés chlorés. Les principaux procédés basés sur ce principe sont ceux de HERMITE, WOOLF, WEBSTER, l'*Oxychloride Process* et BERGÉ.

Le procédé HERMITE consiste à électrolyser l'eau de mer, il se forme à l'électrode positive des hypochlorites et autres oxydes de chlore. D'après ROECKLING les solutions ainsi obtenues sont très instables, ne détruisent pas les bactéries sporulées, elles ne tuent le bacterium coli que si on les emploie aussitôt après leur fabrication et en quantité variant de 2 à 5 fois celle du liquide à stériliser.

Dans le procédé WOOLF, on électrolyse une solution de chlorure de sodium dans l'eau d'égout. Ce procédé a, paraît-il, été employé à La Havane en 1899 pour combattre la fièvre jaune.

Le procédé WEBSTER est une combinaison de l'action des composés chlorés et des oxydes de fer et d'alumine. Bien qu'ayant paru donner de bons résultats expérimentaux il n'est pas entré dans la pratique.

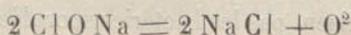
L'*Oxychloride Process* consiste dans la décomposition électrolytique d'une solution salée ou de l'eau de mer par un courant à haute tension et à faible voltage. Des expériences entreprises à Guildford par RIDÉAL ont donné de bons résultats.

Le procédé BERGÉ au peroxyde de chlorure préconisé pour la stérilisation des eaux destinées à l'alimentation a été expérimenté sur les eaux d'égout par DZERCHOWSKI. Il serait très coûteux : de 50 francs à 150 francs par mille mètres cubes d'eau désinfectée.

HYPOCHLORITES

Bien que l'hypochlorite de soude ait été quelquefois employé pour la facilité des manipulations dans les expériences, et pour la stérilisation des eaux potables, c'est en règle générale, l'hypochlorite de chaux qui est utilisé pour la désinfection des eaux d'égout. Il est en effet d'un prix moins élevé et le transport en est moins coûteux, car à poids égal il contient au moins 3 fois plus de chlore actif. En effet l'hypochlorite de chaux contient normalement environ le tiers de son poids en chlore, tandis que la solution commerciale d'hypochlorite de soude n'est qu'à 10 % de chlore.

Les hypochlorites se décomposent facilement pour donner lieu à un dégagement d'oxygène :



Ils ont donc cet avantage que, lorsque leur action est terminée, ils ne laissent dans l'eau aucun composé nuisible.

Les travaux allemands ont porté sur l'emploi de l'hypochlorite de chaux pour détruire les bactéries pathogènes dans les eaux d'égout brutes.

Déjà en 1898, PROSKAUER et ELSNER obtinrent une désinfection suffisante de l'eau d'égout de Hambourg, bien clarifiée par le procédé ROTHE-DEGENER, par addition de 2 gr. 7 à 4 grammes de chlore par mètre cube d'eau. Ils constatèrent la disparition du *bactérium coli* après un contact de 10 minutes.

DUNBAR et ZIEN ont établi que pour obtenir la désinfection complète de l'eau d'égout brute de Hambourg il fallait employer 25 gram de chlore par mètre cube d'eau.

En 1905, SCHUMACKER étudia la désinfection d'eaux usées d'hôpital. En employant 43 milligrammes de chlore par litre, il obtint une réduction considérable du nombre des germes microbiens surtout lorsque le temps d'action était supérieur à 2 heures. Mais même en employant 300 milligrammes de chlore par litre il ne put stériliser complètement le liquide.

SCHWARZ chercha à déterminer les doses de chlore nécessaires pour détruire le vibrion cholérique dans les eaux usées et expérimenta avec des cultures d'un autre vibrion ajoutées aux eaux d'égout. Il nota que des doses élevées de chlore, telles que 150 milligrammes par litre avaient une influence fâcheuse sur l'épuration dans les lits bactériens à percolation. Il conclut que l'eau d'égout, peut être désinfectée d'une façon satisfaisante par l'hypochlorite de chaux après criblage au travers de grilles à barreaux espacés de 1 millimètre. Il faut 60 milligrammes de chlore par litre pour détruire le bacille typhique et 30 à 40 milligrammes pour détruire le vibrion cholérique.

D'après les expériences de KRANEPHIL sur les eaux d'égout de Berlin, il faudrait 300 milligrammes de chlore par litre pour détruire complètement le *bacterium coli* et une durée de contact de 4 heures.

KURPIJWEIT étudia la pénétration des particules solides par le désinfectant en expérimentant sur des cubes de gélatine infectés. Les résultats obtenus ne paraissent pas avoir d'utilité pratique.

La question de la pénétration est pourtant importante et il n'est pas douteux que l'efficacité pratique des méthodes de désinfection est limitée par la facilité avec laquelle le désinfectant pénètre dans les particules solides contenues dans l'eau d'égout. Une expérience de KURPIJWEIT est très démonstrative. De l'eau d'égout fut passée à travers des cribles à mailles de 2, 5, 7 et 10 millimètres de diamètre, quatre échantillons de chacun des filtrats fut traité respectivement par des doses de 150, 300, 600 et 3.000 milligrammes par litre. Dans l'eau passée aux mailles de 2 millimètres, 150 milligrammes de chlore détruisaient le *bacterium coli* complètement, tandis que cette même dose le détruisait seulement dans cinq échantillons sur 8 d'eau passée au crible de 10 millimètres et il fallait 3.000 milligrammes de chlore par litre pour y détruire complètement le *bacterium coli*.

Les recherches les plus importantes sur la désinfection des eaux d'égout sont dues aux savants américains qui opérèrent non seulement sur l'eau d'égout brute mais aussi sur l'effluent des diverses phases de

l'épuration biologique. Des expériences nombreuses furent entreprises par KELLERMANN, PRATT et KIMBERLY, PHELPS, CLARK et GAGE, etc.

CLARK et GAGE ont effectué de nombreux essais portant sur des eaux ayant différentes compositions bactériologiques.

BACTÉRIES PAR CENTIMÈTRE CUBE :

	A 20°	A 40°	
		TOTALES	ROUGES (acidifiantes)
		Eau d'égout brute	735.000 à 1.300.000
Eau d'égout décantée..	895.000 à 2.340.000	140.000 à 505.000	95.000 à 482.000
Eau d'égout septique..	780.000 à 2.000.000	177.500 à 250.000	160.000 à 230.000
Effluents lits de contact	257.300 à 1.200.000	33.800 à 275.000	24.500 à 175.000
Effluents lits percolateurs	14.200 à 475.000	3.200 à 123.500	2.500 à 115.000
Effluents filtres à sable.	60 à 35.000	11 à 1.875	1 à 1.550

Ces auteurs ont déterminé la quantité de chlore nécessaire pour ramener la teneur des eaux en germes aux types que nous avons indiqués plus haut et pour obtenir la stérilité. Nous indiquons ci-dessous les nombres extrêmes en grammes par mètre cube :

	STÉRILES	TYPE A			TYPE B			TYPE C		
		20°	40°		20°	40°		20°	40°	
			totales	rouge		totales	rouge		totales	rouge
Eau d'égout brute	2.63	3.8	7.5	7.5	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
d°	+ 37.5	18.8	+ 37.5	+ 37.5	11.3	11.3	11.3	11.3	7.5	7.5
d° décantée	+ 37.5	3.8	15.0	7.5	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
d°	+ 37.5	18.8	+ 37.5	+ 37.5	15.0	26.3	26.3	15.0	11.3	11.3
d° septique	+ 37.5	3.8	+ 37.5	37.5	3.8	7.5	3.8	3.8	3.8	3.8
d° d°	+ 37.5	11.3	+ 37.5	+ 37.5	7.5	11.3	11.3	7.5	7.5	7.5
Effluents lits de contact.	37.5	3.8	30.0	11.3	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
d°	+ 37.5	18.8	+ 37.5	+ 37.5	11.3	22.5	11.3	7.5	11.3	11.3
Effluents lits percolateurs	37.5	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
d°	+ 37.5	7.5	+ 37.5	30.0	7.5	7.5	7.5	3.8	7.5	7.5
Effluents filtres à sables.	3.8	3.8	3.8	3.8	—	—	—	—	—	—
d°	+ 37.5	3.8	18.8	18.8	3.8	3.8	3.8	—	3.8	3.8

Le signe + indique quantités supérieures à
Le signe — indique quantités inférieures à

Les essais de Philadelphie (U. S. A.) ont montré que pour les eaux d'égout de cette ville après décantation ou criblage ou les deux, l'addition de 12 grammes de chlore par mètre cube donnait une désinfection satisfaisante après une durée d'action de deux heures. L'eau d'égout contenant deux millions de germes, dont plus de 100.000 bactérium coli par centimètre cube avant traitement, ne contenait plus après désinfection que 300 germes et 10 à 20 bactérium coli.

A l'Institution du Mont Alto (Pensylvania U. S. A.) on a pu faire disparaître le bactérium coli d'effluents épurés et filtrés au sable par addition de 2 à 5 grammes de chlore, par mètre cube.

D'après les expériences de PHELPS le bacille typhique n'est pas plus résistant à l'action du chlore que le bactérium coli et par suite ce dernier peut être considéré comme un organisme type servant de témoin pour la désinfection des eaux d'égout.

Des expériences effectuées à l'Institut Pasteur de Lille il résulte que dans un effluent de lit bactérien bien épuré 2 grammes de chlore suffisent pour faire disparaître le bactérium coli, mais si l'épuration est moins complète il faut pour obtenir le même résultat 5 grammes de chlore par mètre cube.

Action du chlore. — Le chlore étant reconnu depuis longtemps comme un agent oxydant très énergique, il y a lieu de penser qu'une partie du chlore employé pour la désinfection oxyde les matières organiques des eaux d'égout et des effluents, d'autant que ces eaux contiennent des composés organiques facilement oxydables.

RIDÉAL avait établi par ses expériences de Guildford que la proportion de matières organiques déterminée par l'épreuve d'oxydabilité (ébullition de 5 minutes) pouvait servir de guide pour connaître la quantité de chlore nécessaire pour obtenir la désinfection. Cette quantité était donnée en multipliant par 1,7 le taux d'oxygène déterminé. L'excès de chlore produisait la désinfection.

KELLERMANN, PRATT et KIMBERLY, puis CLARK et GAGE, en contrôlant

ces résultats ont conclu que la proposition de RIMÉAL ne pouvait être retenue, parce qu'elle est sujette à de trop grandes variations.

Un autre point important mis en lumière par CLARCK et GAGE, c'est l'action sélective apparente du chlore et des autres désinfectants oxydants sur les diverses espèces de bactéries des eaux d'égout. On a déjà remarqué que, si l'addition d'une certaine quantité de chlore à la plupart des eaux de distribution permet d'obtenir un effluent d'une teneur bactérienne à peu près équivalente les numérations des germes étant faites sur les plaques à la température du laboratoire, on doit ajouter beaucoup plus de désinfectant pour obtenir un effluent de même type si on fait les numérations à 37°. Il en est de même avec les autres désinfectants oxydants, mais non avec les sels métalliques et les antiseptiques organiques.

La différence de signification des numérations faites à ces deux températures est importante à considérer. A la température du laboratoire on compte bien des types de bactéries dont le nombre est sujet à des fluctuations qui n'ont pas de signification hygiénique, c'est pourtant la seule numération que l'on fait habituellement. Par contre les bactéries se développant à 37° en nombre plus petit, indiquent plus particulièrement les types d'origine fécale et par suite ont un grand intérêt hygiénique. Pourtant, d'après les analyses nombreuses faites en Amérique, dans les conditions ordinaires, il existe pour les eaux naturelles comme pour les eaux d'égout un rapport approximativement défini entre les numérations à ces deux températures. Il n'est que relativement rare de trouver des nombres plus élevés à 37° qu'à la température ordinaire, mais dans les eaux naturelles et les eaux d'égout traitées par les désinfectants oxydants, on trouve souvent que les numérations à 37° donnent des nombres plus élevés que celles à la température ordinaire.

De tels résultats n'indiquent pas nécessairement que les désinfectants oxydants ont une action sélective et sont moins efficaces pour détruire certains types de bactéries qui se développent à 37° et non à la température ordinaire. Ces types ne sont pas du type bacterium

coli car il n'y a qu'une petite proportion de colonies rouges sur les plaques à 37° (gélose-lactose-tournesol) ; ce ne sont pas non plus, dans la majorité des cas, des bactéries sporulées, bien qu'on en trouve, mais en faible proportion. On recherche généralement le bacterium coli comme indice de contamination fécale, mais il y a d'autres bactéries des matières fécales qui sont aussi nombreuses et qui peuvent avoir et qui probablement ont autant ou plus de signification que les bactéries du type bacterium coli. Dans la désinfection des eaux naturelles et des eaux d'égout le jugement porte uniquement sur les résultats bactériologiques, et si les bactéries du grand groupe fécal sont moins facilement détruites que les autres espèces, ce fait a la plus haute importance et mérite de retenir l'attention.

On a déjà signalé qu'après la désinfection des eaux de distribution les bactéries peuvent se multiplier à nouveau. CLARCK et GAGE ont montré qu'il en est de même avec les eaux d'égout et leurs effluents épurés traités par le chlore. Dans un grand nombre d'échantillons ils trouvèrent que, les bactéries étant réduites à un très petit nombre, si on faisait lesensemencements au bout de 2 à 4 heures, lesensemencements après 24 heures montraient un développement secondaire des bactéries. Cependant, cette multiplication bactérienne ne fut observée que dans une partie des expériences et jamais dans les effluents de filtres à sable. Ils expliquent ce phénomène de la façon suivante : Les matières organiques des eaux d'égout ou de leurs effluents absorbent l'oxygène. Si tout l'oxygène est absorbé avant la stérilisation complète, les bactéries qui ont résisté se multiplient. La destruction d'une grande proportion de bactéries comprend probablement tous les individus de certaines espèces. la concurrence vitale est donc diminuée de ce fait. De plus, l'oxydation de certaines matières organiques a supprimé les matériaux nutritifs de certaines espèces de bactéries. Dans les effluents de filtres à sable, par contre, la matière organique est généralement très oxydée et probablement n'absorbe pas d'oxygène, de sorte que, non seulement les plus petites quantités de désinfectant sont employées à détruire les

bactéries, mais il en reste suffisamment pour prévenir tout nouveau développement.

Quelle est l'importance hygiénique de cette multiplication ?

D'après les expériences de CLARCK et GAGE elle se constate aussi bien par les numérations à 20° que par celles à 37° et particulièrement pour les bactéries produisant des acides parmi lesquelles se trouve le bacterium coli. Ces auteurs se sont aussi demandé si cette multiplication se produisait lorsque l'effluent désinfecté est rejeté à la rivière. Leurs premières expériences montrent que dans le mélange des deux eaux l'augmentation est plus grande que dans l'effluent et dans l'eau de la rivière examinés séparément, surtout d'après les numérations à 37°.

Nous ne pensons pas qu'on puisse tirer de ces expériences des conclusions définitives, car au laboratoire les circonstances sont toutes différentes de celles qui se trouvent réalisées naturellement dans la rivière, aération, insolation, décantation, organismes vivants (poissons, insectes) toutes causes qui influent considérablement sur la flore bactérienne de l'eau.

Coût de la désinfection à l'hypochlorite de chaux. — L'hypochlorite de chaux vaut actuellement de 16 à 20 fr. les 100 kilos suivant les quantités et l'éloignement du lieu de production. Comme nous l'avons dit plus haut le produit commercial contient environ le tiers de son poids en chlore actif. Les 100 kg. de chlore reviennent donc environ de 48 à 60 francs.

La désinfection de 1.000 mètres cubes d'eau d'égout ou d'effluent suivant la dose de chlore ajoutée reviendra à :

- 0 fr. 96 à 1 fr. 20 pour 2 grammes de chlore ajouté par mètre cube ;
- 2 fr. 40 à 3 francs pour 5 grammes de chlore ajouté par mètre cube ;
- 4 fr. 80 à 6 francs pour 10 grammes de chlore ajouté par mètre cube ;
- 9 fr. 60 à 12 francs pour 20 grammes de chlore ajouté par mètre cube.

Critique de la désinfection. — Dans les comptes rendus de la *Royal Commission of Sewage disposal*, Houstox a discuté les principaux arguments qu'on peut faire valoir contre la désinfection des effluents d'eaux d'égout par les produits chimiques :

1^o Le liquide désinfecté peut être rendu toxique ou tout au moins nuisible par un excès de réactif. On connaît heureusement des germicides qui après la désinfection ne laissent pas dans le liquide de quantités appréciables de substances toxiques. Le chlore est de ce nombre et disparaît très rapidement lorsqu'il n'y a pas un trop grand excès ;

2^o Le coût de la désinfection peut être excessif. Stériliser un effluent déversé dans une grande masse d'eau sujette aux marées, si ce n'est lorsqu'il y a lieu de protéger les coquillages entraîne à des dépenses injustifiables. Mais stériliser un effluent rejeté dans un volume beaucoup plus grand d'eau de rivière en amont et près d'une prise pour une distribution entraîne à une dépense qui sera considérée comme négligeable par le consommateur. On a aussi cité comme argument contre la désinfection, la dépense dans le cas hypothétique d'une grande ville.

Un argument beaucoup plus sérieux est que les eaux d'orage ne sont pas pratiquement désinfectables, or on sait qu'elles sont bactériologiquement presque aussi impures que les eaux d'égout. D'ailleurs, dans certaines villes, une partie seulement des eaux d'orage s'écoule à la station d'épuration, par suite de la disposition de déversoirs dans le système d'égouts.

Enfin, une entreprise de distribution puisant l'eau dans une rivière de moyenne importance doit ordinairement, que les effluents déversés dans la rivière soient désinfectés ou non, adopter des dispositifs coûteux pour rendre l'eau potable ; mais si les effluents déversés sont désinfectés, l'entreprise de distribution pourra adopter des dispositifs moins coûteux, ou s'ils le sont, l'eau distribuée sera plus sûrement saine ;

3^o La désinfection détruisant les bactéries qui achèvent l'épuration, on peut craindre que l'épuration finale de l'effluent soit

enrayée ou retardée. Ces craintes ne sont guère fondées car la nature a pouvu à de telles contingences et les bactéries oxydantes et nutritives très répandues existent toujours dans les eaux de la rivière ;

4^o La stérilisation n'est pas nécessaire lorsque les effluents sont convenablement épurés. Cela serait exact, si les procédés d'épuration, tels qu'ils sont employés actuellement, assuraient la destruction des germes spécifiques des maladies, ou si les effluents étaient déversés dans les rivières dont l'eau n'est pas distribuée pour l'alimentation ou dans des estuaires où il n'y a pas de parcs à coquillages, car les expériences montrent que les effluents ne sont qu'en partie débarassés des germes contenus dans l'eau d'égout.

Comme conclusion, Housron pense qu'on peut admettre que, en se plaçant au point de vue hygiénique, la désinfection des effluents d'eau d'égout est désirable et qu'il n'y a aucun argument contre cette pratique, si ce n'est toutelois la dépense qui n'est pas hors de proportion avec le but à atteindre.

Désinfection et stérilisation. — Nous avons employé jusqu'ici le terme *désinfection* pour définir l'opération qui consiste à réduire le nombre des germes contenus dans les eaux traitées à un taux comparativement bas par rapport au nombre initial. La *stérilisation* au contraire signifie la suppression totale de tous les germes.

Si la désinfection est généralement peu coûteuse surtout lorsqu'il s'agit d'effluents convenablement épurés, la stérilisation comporte des dépenses très importantes et force par exemple à employer des doses de chlore si élevées qu'il en reste toujours un excès notable dans l'eau évacuée. Il est vrai que cet excès disparaît très rapidement dans une rivière aux dépens des matières organiques qu'il rencontrera, mais il pourra être nuisible aux poissons.

La stérilisation des eaux vannes des hôpitaux est toujours désirable lorsque ces eaux sont rejetées dans des égouts qui les conduisent sur des champs d'épandage ou à des installations d'épuration biologique. Mais cette opération ne peut être effectuée partout où se trouve un

malade rejetant des germes de maladies infectieuses et, quelles que soient les prescriptions imposées, on ne peut espérer qu'elles seront toujours suivies.

Ce n'est donc que dans le cas d'eaux vannes contenant habituellement des germes infectieux qu'on peut exiger la stérilisation ; pour les eaux d'égout de villes, bien que celles-ci puissent être contaminées par ces germes, seule la désinfection est recommandable.

Pour la désinfection, la question se pose de savoir si on doit traiter les eaux d'égout brutes ou les effluents épurés. La première méthode aurait l'avantage de supprimer la plupart des germes non seulement dans les eaux mais aussi dans les boues, ce qui rendrait moins dangereuse la manipulation de ces dernières. Mais de nombreuses expériences ont montré la difficulté de désinfecter convenablement les matières solides par les réactifs chimiques qui ne peuvent pénétrer dans leur masse.

De plus, par suite de la présence de ces matières solides en suspension, on doit employer des doses de chlore beaucoup plus considérables et la dépense s'accroît en proportion. On a aussi proposé de désinfecter les effluents de fosse septique, mais ici encore la dose convenable de chlore est importante, car bien qu'ils ne contiennent pratiquement que de très faibles quantités de matières en suspension, les fermentations anaérobies y ont développé une foule de produits réducteurs, dont le type est l'hydrogène sulfuré, qui s'empare d'une partie importante du chlore ajouté.

Lorsque les circonstances permettent d'éluder l'épuration, mais où il est utile de désinfecter les eaux d'égout avant leur rejet (par exemple dans la mer à proximité des bancs de coquillages), il est beaucoup moins coûteux de pratiquer la décantation des eaux dans des bassins dont l'effluent est ensuite traité par le chlore.

Dans la grande majorité des cas, les eaux d'égout doivent être épurées avant leur rejet à la rivière, il sera alors très facile et

relativement peu coûteux de désinfecter l'effluent à la sortie de la station. Comme nous l'avons vu la dose de chlore nécessaire est alors d'autant plus faible que l'effluent est mieux épuré. Il s'ensuit que l'on a le plus grand intérêt à obtenir la meilleure épuration pour que l'effluent final, ne contenant plus de germes dangereux, soit produit avec le minimum de dépenses.

On admet que l'épuration des eaux d'égout est convenablement réalisée, lorsque la rivière qui reçoit l'effluent n'est pas sensiblement plus polluée en aval qu'en amont du point de déversement. Nous pensons que cette règle pourrait être appliquée à la désinfection et qu'un effluent sera suffisamment désinfecté, lorsque le nombre de germes des eaux de la rivière qui le reçoit ne sera pas sensiblement plus élevé en aval qu'en amont de la station.

BIBLIOGRAPHIE

- E. IMBEAUX. — L'alimentation en eau et l'assainissement des villes, Paris, 1902.
- S. RIDÉAL. — Oxychloride sewage purification. *San. Rec.* 6 oct. 1904.
- S. RIDÉAL. — On the sterilisation of effluents, *Journal of the R. San. Instit.* XXVI 1905, p. 378.
- E. B. PHELPS et W. T. CARPENTER. — The sterilisation of sewage filters effluents. *Tech. Quaterly* Vol XIX, n^o 4 déc. 1906.
- K. DZERSCHGOWSKI. — De la désinfection des eaux d'égout. *Arch. des Sc. Biol. de Saint-Pétersbourg*, T. XII, 1906, p. 248.
- K. F. KELLERMAN, R. WINTHROP, PRATT et A. KIMBERLY. — The disinfection of sewage effluents for the protection of public water supplies. *U. S. Départ. of agriculture Bull.* 415. Washington, 1907.
- E. C. MOORE and E. J. SILCOCK. — *Sanitary Engineering*. London, 1909, tome 2, p. 683.

- D^r BRECHOT. — Désinfection de l'effluent des W.-C. par incinération des matières fécales et stérilisation des liquides par ébullition. *Revue d'Hygiène*, 1909, p. 1366.
- E. B. PHELPS. — The disinfection of sewage and sewage filters effluents. U. S. Geological Survey, paper 229. Washington, 1909.
- E. B. PHELPS. — The disinfection of water and sewage. *Proc. of the Eng. club of Philadelphie*. Avril 1910.
- A. C. HOUSTON. — Sterilisation of sewage effluents. Royal Com. of sewage disposal, 5^e rapp. 4^e app., 1910, p. 84.
- L. P. KINNICUTT, C. E. WINSLOW et R. WINTHROP, PRATT. — Sewage disposal, New-York, 1910.
- E. B. PHELPS. — The chemical disinfection of water and sewage. *Journal of the American Public Health Ass.* sept. 1911.
- Experimental disinfection of sewage of Philadelphie. *Eng. Rec.* 6 mai 1911, p. 510.
- The proposed disinfection of sewage at New Bedford. *Eng. Rec.* 2 sep. 1911, p. 269.
- H. W. CLARCK and STEPHEN DE M. GAGE. — Experiments upon the disinfection of sewage and the effluents from sewage filters 33th report of the Massachusetts state Board of Health, 1912.
- The électrolytic treatment of sewage. *Eng. Rec.* 13 juillet 1912, p. 55.
- A. CALMETTE et E. ROLANTS. — Recherches sur l'épuration biologique et chimique des eaux d'égout.
2^e volume 1907, p. 74.
3^e volume 1908, p. 95
7^e volume 1912, p. 269 et 272.
8^e volume 1913, p. 31, 178 et 244.
-

Le Bacterien — The bacteriological treatment of W. & W. for incineration
 the various stages of treatment des liquides par ebullition
 Journal d'Hygiene 1907 p. 1588

E. B. Parke — The bacteriological treatment of sewage and sewage effluent
 Effluent 1907 p. 1588

E. B. Parke — The bacteriological treatment of water and sewage
 Proc. of the Royal Sanitary Institute 1907 p. 1588

J. C. Horner — Sanitation of sewage effluent. Royal Sanitary
 Institute 1907 p. 1588

L. B. Knapp, C. E. Wilson & H. Wilson, Part I — Sewage
 disposal New York 1907

E. B. Parke — The chemical treatment of water and sewage
 Journal of the American Public Health Ass. Sept. 1911

Experimental treatment of sewage at Philadelphia. Pac. Pac.
 6 Jan 1911 p. 510

The proposed treatment of sewage at New Bedford. Pac. Pac.
 2 Dec 1911 p. 500

H. W. Cross and George De M. Case — Experiments upon the
 treatment of sewage and the limits of sewage effluent
 33rd report of the Massachusetts State Board of Health 1911

The electrolytic treatment of sewage. Pac. Pac. 13 April 1911

A. L. Loring & E. L. Loring — Electrolysis and its application to the
 treatment of sewage effluent
 2 volume 1907 p. 11
 3 volume 1908 p. 97
 4 volume 1912 p. 330 p. 331
 5 volume 1914 p. 317 p. 318 p. 319

L'ÉLEVATION ACTUELLE DU TAUX DE L'INTÉRÊT

ET

LA HAUSSE GÉNÉRALE DES PRIX

Par M. MAURICE VANLAER,

Professeur d'Économie politique à la Faculté libre de droit de Lille.

Les oscillations qui se présentent dans le taux de l'intérêt ont des conséquences pratiques et immédiates auxquelles échappent aujourd'hui bien peu de personnes. Qui, en effet, n'est pas, comme capitaliste, vendeur, ou comme emprunteur, acheteur de cette marchandise dont le prix est l'intérêt ?

Or, il s'est produit depuis quelques années, dans le taux de l'intérêt, un mouvement ascendant, dont on a été d'autant plus surpris qu'on avait vu depuis longtemps se manifester la tendance inverse, et qu'on s'était représenté comme devant être désormais une règle normale, la décroissance de l'intérêt.

Quelle est l'importance de cette hausse ? il est possible de la mesurer par quelques exemples.

Les colonies françaises émettaient, il y a quinze ans, avec la garantie de l'État, des titres du type 2 1/2, aux environs de 90 pour cent. Il apparaissait à cette époque qu'un État, dont le crédit est de premier ordre, pouvait emprunter au-dessous de 3 %. On discute aujourd'hui le type qui conviendrait le mieux, pour l'émission du prochain emprunt de l'État français ; quel que soit le type adopté, il est dès à présent certain que l'État français ne payera pas beaucoup de moins de 4 %, les capitaux qu'il devra emprunter.

Le Crédit foncier, qui bénéficie d'une situation privilégiée, tant

par la grande étendue de son marché que par le droit qui lui a été reconnu d'émettre des valeurs à lots, émettait il y a quinze ans, aux environs du pair, des titres du type 2,60 %. L'emprunt qu'il a effectué au commencement de l'année 1913, comporte, en sus des chances de lot, un intérêt de 3,50 %.

Nos grandes Compagnies de chemins de fer avaient pu créer, il y a quinze ans, un type d'obligations 2 1/2, qu'elles ont émises dans les premiers temps, au cours de 450 francs. Aujourd'hui, les obligations 3 % qu'on souscrit à leurs guichets ne dépassent guère le prix de 400 francs. Et les Compagnies ont été amenées, suivant l'exemple des chemins de fer de l'Etat, à offrir au public un nouveau type d'obligations 4 %.

Il n'y a pas bien longtemps encore, les bonnes obligations industrielles, celles des sociétés de premier ordre, affectaient le type 4 % et s'enlevaient à ce taux sans difficultés. Aujourd'hui il est presque impossible, à l'entreprise la plus solidement assise, d'émettre aux environs du pair une obligation qui ne soit pas du type 5 %.

Nous pouvons conclure de cette énumération que le taux de l'intérêt, applicable aux capitaux dont la sécurité n'est pas discutable, s'est accru depuis dix à quinze ans dans la proportion de 25 à 30 %.

*
* *

Si le capital était une marchandise comme les autres, nous n'aurions pas beaucoup à nous étendre sur les conséquences pratiques de cette hausse. Nous jugerions qu'elle est favorable aux vendeurs, c'est-à-dire aux capitalistes ; défavorable aux acheteurs, c'est-à-dire aux emprunteurs. Avec le capital, la question est beaucoup plus complexe, en raison de la nature et de la durée des conventions qui lient vendeurs et acheteurs.

S'agit-il des capitalistes qui ont des capitaux disponibles, la hausse évidemment leur profite. Mais beaucoup de capitaux sont indisponibles et engagés pour une durée, quelquefois perpétuelle, souvent très longue. Tel est le cas de la plupart des capitaux trans-

formés en valeurs mobilières. Celui qui possède un titre de rente sur l'Etat français a prêté, pour une durée perpétuelle, au taux de 3 %. De même celui qui possède une obligation de chemin de fer a prêté, pour une durée dont la période restant actuellement à courir représente une moyenne de trente à trente-cinq ans, au taux de 3 %. La hausse actuelle ne leur profite en aucune façon.

Non seulement elle ne leur profite pas, mais elle leur porte un singulier préjudice, et leur occasionne une perte très sensible, s'ils se voient obligés, pour retrouver la disponibilité de leur capital, de vendre leurs titres. La conséquence logique et nécessaire de la hausse du taux de l'intérêt, c'est la baisse des valeurs mobilières. Si les Compagnies de chemins de fer sont aujourd'hui forcées, pour placer leurs obligations 3 % dans le public, de les vendre 70 ou 80 francs de moins qu'il y a dix ans, les anciennes obligations qu'on met sur le marché ne peuvent pas évidemment se vendre plus cher que les nouvelles.

On a ainsi calculé que celui qui aurait placé, en 1897, 10.000 fr. en valeurs d'Etat ou obligations de chemins de fer français, aurait vu successivement, depuis cette époque, la valeur de son modeste portefeuille décroître :

en 1898 à 9.791 francs ;

en 1899 à 9.585 francs ;

en 1900 à 9.318 francs ;

remonter légèrement :

en 1901 à 9.473 francs ;

en 1902 à 9.597 francs ;

redescendre à nouveau :

en 1903 à 9.440 francs ;

en 1904 à 9.288 francs ;

remonter encore :

en 1906 à 9.304 francs ;

descendre fortement :

en 1907 à 8.955 francs ;

se maintenir péniblement :

en 1908 à 9.053 francs ;

en 1909 à 9.110 francs ;

en 1910 à 9.048 francs ;

puis retomber enfin :

en 1911 à 8.753 francs ;

en 1912 à 8.583 francs ;

en 1913 à 8.400 francs.

Soit donc une perte de 1.600 francs, ou de 16 pour cent — le revenu de plus de cinq années !

Est-il besoin d'ajouter que cette situation n'a rien de spécial à la France, et que le capitaliste qui aurait préféré aux valeurs de premier ordre françaises les valeurs étrangères de même nature, n'aurait pas mieux été partagé ? Celui qui aurait acheté en 1896 pour 44.400 francs de consolidés anglais n'avait plus fin 1913 en portefeuille qu'une valeur de 7.200 francs, et on le consolerait difficilement de cette perte en lui faisant remarquer qu'elle est due, pour partie, à la transformation qu'a subie son titre : productif d'un intérêt de $2\frac{3}{4}\%$ en 1896, il ne rapporte plus aujourd'hui que $2\frac{1}{2}\%$. Le 3% Allemand, qui atteignait le pair en 1895, n'est plus aujourd'hui qu'à 78. Le 3% Belge, qui a coté plus de 104 en 1896, a coté 76 en 1913. Le 3% Hollandais est tombé de 102 à 77. On pourrait multiplier les exemples ; car le mouvement est général.

Le portefeuille des valeurs mobilières possédées par les Français dépassant aujourd'hui le chiffre de 100 milliards, on s'explique qu'une dépréciation, qui va jusqu'au sixième pour les meilleurs titres, ne passe pas inaperçue. Et c'est à ce point de vue qu'on s'est plus spécialement placé pour étudier la hausse actuelle du taux de l'intérêt, et pour en rechercher les causes.

*
* *

Quand on étudie les modifications qui se produisent dans la valeur d'une marchandise quelconque, il faut s'en référer aux lois générales qui déterminent la valeur d'échange, et notamment à la plus célèbre de ces lois, à la loi de l'offre et de la demande, en vertu de laquelle les prix d'une marchandise varient en raison inverse de l'offre et en raison directe de la demande : ce qui peut se traduire plus simplement en disant qu'une marchandise coûte d'autant plus cher qu'elle est plus demandée, et d'autant moins cher qu'elle est plus offerte.

En matière de capitaux, l'abondance des offres est la résultante de l'esprit d'épargne ; l'abondance des demandes est la résultante de l'esprit d'entreprise. Dans une nation à la fois prévoyante et timorée, où l'on épargne beaucoup et où l'on n'ose pas grand chose, le taux d'intérêt aura tendance à s'abaisser au-dessous de ce qu'il sera dans une nation, où l'on épargne peu et où l'on entreprend beaucoup. Et ce qui est vrai dans l'espace, ne l'est pas moins dans le temps.

Or, ne s'est-il pas produit depuis quelques années, tant au point de vue des habitudes d'épargne que de l'esprit d'entreprise, des modifications profondes ?

Qui pourrait nier que la manière de vivre, que le « train de vie » n'ait considérablement augmenté, dans toutes les catégories sociales ? Les ressources ont-elles progressé dans la même proportion ? ce n'est pas certain. Il se pourrait bien que, depuis quelques années, on consacre plus de richesses à la consommation, moins à l'épargne et à la capitalisation. Les capitaux offerts sont moins abondants.

Et les capitaux sont beaucoup plus demandés. Par la multiplication dans le monde entier des moyens de correspondance, de transport, de crédit, le marché des capitaux s'est internationalisé. Des nations qui n'étaient il y a peu d'années qu'une expression géographique font aujourd'hui leur partie dans le concert économique. Tout y était à créer, routes, canaux, chemins de fer, ports, armée, marine. Elles ont fait appel au concours des « vieux pays ».

Et leur appel a été d'autant mieux entendu que de nombreuses influences se sont exercées en leur faveur.

L'influence des établissements de crédit. A tort ou à raison, on a reproché à nos grands établissements de crédit d'avoir favorisé l'exode des capitaux, par la facilité avec laquelle ils ont accepté de placer dans leur clientèle le papier des Etats étrangers. Quoi qu'il en soit de ce reproche, leur politique financière a été singulièrement dépassée, depuis quelques années, par les multiples « banques d'affaires » qui se sont spécialisées dans l'émission des valeurs mobilières.

Si l'on veut bien ne pas remonter trop haut dans l'histoire, on a d'ailleurs l'obligation de constater que les capitaux engagés dans les pays neufs n'ont pas donné jusqu'à présent de graves mécomptes. L'heure critique va peut-être sonner bientôt ; jusqu'à ce jour, aucune catastrophe ne s'est encore produite. Il est d'ailleurs remarquable que les grands Etats européens ont de plus en plus tendance à défendre les intérêts de leurs nationaux capitalistes, en utilisant à cet objet les ressources de la diplomatie et au besoin le concours des forces militaires.

Et tandis qu'ils se sentent protégés par leur gouvernement quand il s'agit de ces capitaux qui voguent aux rives lointaines, les capitalistes, non pas seulement français, mais anglais, mais allemands, ont l'impression assez justifiée de ne pas être aussi bien défendus, quand il s'agit des capitaux placés à l'intérieur même du pays. On les frappe, ou on les menace, de mesures fiscales, impôts sur le revenu, impôts sur le capital, impôts sur les successions, mesures contre lesquelles il n'y a de victoire, — comme en amour, suivant le mot qu'on prête à Napoléon, — que par la fuite.

Et le résultat de toute cette politique, c'est que le mouvement du taux de l'intérêt a subi des oscillations très différentes et même inverses, suivant qu'il s'agit des « valeurs des pères de famille » ou des autres. Il s'est produit une sorte de nivellement à la suite duquel, en même temps que l'on a vu choir les fonds d'Etat de premier ordre, les obligations de chemins de fer européens, les bonnes obligations

industrielles, on a vu, au contraire s'améliorer la situation des emprunteurs jusque là suspects.

Quelques exemples. Le Brésilien 4 % 1889 cotait, fin 1898, 42,50 ; fin décembre 1913, il cote 77. L'Argentin 4 % 1896 cotait, fin 1898, 63,50 ; au 31 décembre 1913, il cote près de 89. Les deux grandes républiques Sud-Américaines ont, comme on le voit, très sensiblement amélioré leur crédit. On peut faire la même remarque à propos des Etats Balkaniques, malgré les conditions défavorables qu'entraîne toujours après elle une guerre, même victorieuse : le Bulgare 5 %, émis à 450 francs en 1897, est aujourd'hui aux environs du pair ; le Serbe 4 %, qui cotait 66,50 fin 1897, cote 84 en décembre 1913. Plus l'on descend dans l'échelle des emprunteurs, et plus sensible apparaît le relèvement. Le 6 % Haïti, qui se cotait moins de 60 en 1898, dépasse aujourd'hui le pair. Et le 3 % Paraguay (coté à Londres), qui se négociait à 15 francs en 1897, a plus que triplé de valeur puisqu'il cote actuellement 54 francs.

On arrive à cette conséquence vraiment paradoxale que, de deux capitalistes qui auraient consacré il y a quinze ans leur modeste patrimoine, l'un à acheter des valeurs de premier ordre, l'autre des valeurs paraguayennes, uruguayennes, ou même vénézuéliennes, — c'est le premier que nous devons considérer aujourd'hui comme ayant fait le mauvais placement, c'est le second qui mériterait d'être félicité pour avoir agi en « père de famille » !

Le déplacement géographique des capitaux s'est accompagné d'un autre phénomène. Le capitaliste étant devenu plus entreprenant s'est porté avec beaucoup plus d'ardeur qu'autrefois vers les titres à revenu variable, desquels il peut espérer un accroissement d'intérêt, et qui comportent, à la différence des titres à revenu fixe, des chances de plus-value. Et tandis que, pour toutes les émissions de bonnes obligations, on se trouve, comme nous l'avons vu, en face d'exigences nouvelles du public, le revenu dont se contentent les acheteurs d'actions est tout à fait modeste.

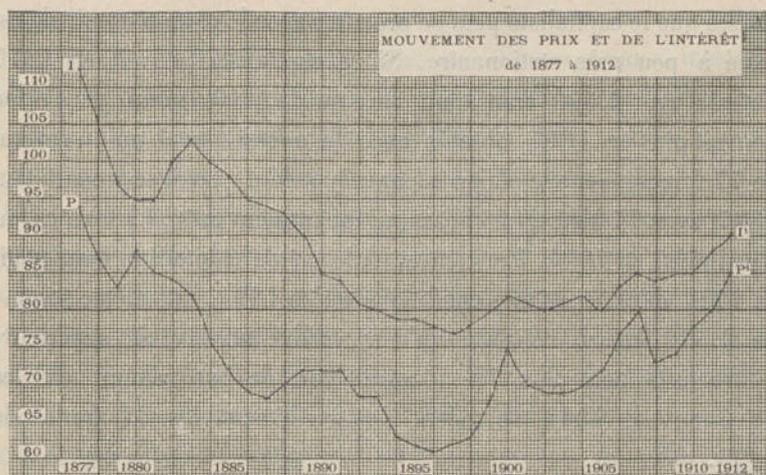
Il y a dix ans, l'actionnaire de la Banque de France payait 3.885 fr., un titre qui lui rapportait 135 francs ; le dividende ayant augmenté

de 20 %, on a payé le titre en 1913 jusqu'à 4.800 francs, soit une augmentation de 25 %. Dans le même espace de temps, le Crédit Foncier accroît son dividende de 30 %, 35 fr. au lieu de 27 fr., l'action monte de 684 jusqu'à 930 francs. Le dividende du Crédit Lyonnais passe de 50 à 60 francs ; à cette augmentation de 20 % dans le dividende correspond une augmentation de 50 % dans la valeur de l'action, qui passe de 1.100 à 1.600 francs. Aux mines de Lens, le dividende est porté de 30 à 45 francs ; la valeur du titre fait plus que doubler, s'élève de 750 à 1.600 francs !

*
* *

Aussi semble-t-il à première vue que les modifications qui se sont produites dans le taux de l'intérêt ont leur explication dans les circonstances qui lui sont spéciales, dans les conditions nouvelles du marché des capitaux, dans l'évolution psychologique du capitaliste. Et cependant il n'est pas possible de s'en tenir à une explication aussi simple et aussi sommaire. On ne peut pas ne pas rapprocher le mouvement de l'intérêt du mouvement général des prix. Tout le monde sait qu'il s'est produit depuis quelques années une hausse générale des prix ; or, l'élévation du taux de l'intérêt n'est que l'un des aspects de ce phénomène. Si les transformations qui se sont produites dans l'étendue du marché des capitaux et dans la psychologie du capitaliste expliquent l'engouement du public vers les obligations à fort rendement ou vers les valeurs à revenu variable, il n'y a pas besoin de chercher d'autre cause à l'élévation du taux normal de l'intérêt que ceci : de même qu'il en coûte aujourd'hui 4 francs pour acheter ce qu'on pouvait se procurer il y a quelques années pour 3 francs, de même il faut payer au capitaliste un intérêt de 4 francs dans le même cas où on ne lui aurait payé il y a quelques années qu'un intérêt de 3 francs.

Le parallélisme entre les deux phénomènes : mouvement général des prix et mouvement de l'intérêt, apparaît avec évidence, si l'on veut bien se reporter au diagramme ci-après.



Le mouvement général des prix entre les années 1877 et 1912 y est figuré par la courbe inférieure P — P'. Les observations traduites par cette courbe sont l'application de la méthode des *index-numbers*, méthode qui consiste à additionner les prix de gros d'un certain nombre de marchandises, à dégager de cette opération la moyenne générale et annuelle des prix, à exprimer enfin cette moyenne en la comparant aux autres moyennes annuelles par un nombre indice. L'index dont nous nous sommes servis est celui de Sauerbeck.

Le mouvement de l'intérêt entre les années 1877 et 1912 est figuré dans notre graphique par la courbe supérieure I — I'. Cette courbe traduit le revenu annuel qu'une somme de 2.500 francs, employée à acquérir au cours moyen de l'année des obligations de chemins de fer français, aurait procuré à l'acheteur pour chacune des années comprises entre 1877 et 1912.

L'évolution des deux courbes est sensiblement parallèle, descendante de 1877 à 1896 ou 1897, ascendante entre 1897 et 1912, les oscillations de l'intérêt suivant presque exactement, avec un léger retard, les oscillations de la moyenne générale des prix. En sorte que si le revenu *nominal* a beaucoup varié entre 1877 et 1912, on peut dire que le revenu *réel*, c'est-à-dire la quantité de

choses que le capitaliste peut se procurer avec le revenu nominal, est resté à peu près stationnaire. Si ce capitaliste pouvait en 1877 obtenir avec 2.500 francs un revenu de 113 francs, et s'il ne pouvait plus en 1897 obtenir avec le même capital qu'un revenu de 77 francs, — ne le plaignons pas cependant ; car il se procurait en 1897, avec 77 francs, les choses qui lui auraient coûté 113 francs, ou à peu près, en 1877. Par contre, si le même capitaliste, employant en 1912 dans les mêmes conditions qu'en 1897, une même somme de 2.500 francs, constate qu'il y trouve un revenu supérieur, 90 francs et non plus 77, il aurait tort de s'en réjouir, car les 90 francs de 1912 ne valent pas réellement les 77 francs de 1897.

Si donc l'on va jusqu'au fond des choses, il apparaît que l'élévation actuelle du taux de l'intérêt ne signifie nullement renchérissement du capital. C'est une hausse nominale et non réelle. En réalité, ce n'est pas une élévation que nous observons dans le taux de l'intérêt, c'est plutôt un abaissement. L'écart entre les deux courbes figurées dans notre graphique va en effet se rétrécissant au fur et à mesure qu'on se rapproche du temps présent, ce qui équivaut à dire que le pouvoir d'acquisition du revenu a tendance à décroître. Le relèvement de l'intérêt depuis 1896 ou 1897 est inférieur au relèvement général des prix.

C'est donc à ce phénomène du relèvement général des prix, dont la hausse de l'intérêt n'est qu'un des aspects, qu'il faut s'attacher, si l'on veut remonter aux causes.

*
* *

Pour expliquer les variations qui se sont produites dans les prix, non seulement au cours des vingt-cinq dernières années, mais pendant les années qui ont précédé, plusieurs théories ont été émises. Nous indiquerons ici les deux principales.

L'une associe le mouvement des prix au mouvement des « affaires », les périodes d'activité économique correspondant aux prix élevés, les périodes de ralentissement économique correspondant aux prix bas.

Qu'il y ait un certain rapport entre l'intensité de la vie économique et les prix, ce n'est pas douteux. Que les différences dans l'intensité de la vie économique puissent expliquer d'une façon générale les variations des prix, c'est beaucoup moins certain.

Si l'on examine le mouvement général des prix entre 1851 et 1912, on est amené à distinguer quatre périodes dans son évolution. Une première période comprise entre 1851 et 1857, voit se produire une hausse de 40 %. La seconde période, comprise entre 1857 et 1875, est relativement stable. En 1873 commence une troisième période qui se termine en 1897, au cours de laquelle les prix tombent de près de 50 %. Depuis 1897 enfin les prix remontent, et la hausse atteint dès à présent 33 %. Expliquer de telles variations en constatant que « pendant la période 1850-1873 l'équilibre économique s'orienta à la hausse sous l'action du développement des chemins de fer, et de même dans la période 1895-1912, sous l'action de la création de nouvelles industries : industries électriques, industries automobiles » tandis qu'au contraire « pendant la période 1873-1895, l'esprit d'entreprise sommeille » (1), c'est une explication qui ne nous paraît pas suffisante. Sans parler des difficultés d'ordre théorique auxquelles elle se heurte, elle ne nous paraît pas s'appuyer très solidement sur les faits. Qu'on attribue la hausse actuelle au développement de l'esprit d'entreprise, c'est une opinion défendable. Mais comment expliquer que la hausse des prix constatée à partir de 1850 se soit en quelque sorte arrêtée après 1857 et n'ait pas continué jusqu'en 1870, si la vie économique n'a pas cessé d'être aussi intense pendant toute la durée du second empire ? Et d'autre part est-il possible que le ralentissement des affaires ait été tel, entre 1873 et 1897, qu'il ait entraîné une dépression aussi profonde ?

Aussi nous paraît-il préférable, conformément à la seconde théorie

(1) Cf. un très intéressant article de M. Jean Lescure, professeur à l'Université de Poitiers, *Hausses et baisses générales des prix*, dans la *Revue d'économie politique*, 1912, p. 452-479.

que nous avons signalée, de considérer comme le facteur le plus important de l'évolution des prix, les variations qui se produisent dans l'ordre monétaire.

Entre la valeur de la monnaie et les prix, il y a une relation nécessaire. Puisque le prix n'est autre que l'expression de la valeur des choses en valeur monétaire, on comprend que, toutes choses égales d'ailleurs, une variation quelconque dans la valeur monétaire entraîne une variation dans les prix. Et cette variation est naturellement en sens inverse. Si la longueur que nous appelons 1 mètre s'allongeait de 10 centimètres, nous deviendrions tous plus petits, non pas en fait, mais dans l'expression que nous emploierions pour exprimer notre taille. Si le mètre se rapetissait, nous deviendrions tous apparemment plus grands.

De même, si la monnaie diminue de valeur, il faudra en donner un peu plus, toutes choses restant égales d'ailleurs, pour avoir une même marchandise. Et si la monnaie augmente de valeur, il faudra au contraire en donner un peu moins. A diminution de valeur de la monnaie, correspond donc hausse des prix. A augmentation de valeur de la monnaie, correspond donc baisse des prix.

La question revient donc à se demander si nous trouvons, dans les faits d'ordre monétaire, quelque chose qui puisse expliquer des variations dans la valeur de la monnaie, inverses de celles que nous constatons dans les prix. Puisque nous avons constaté entre 1850 et 1857 d'abord, et ensuite depuis 1897 jusqu'aujourd'hui, une hausse des prix, pouvons-nous nous expliquer pour ces mêmes périodes une diminution dans la valeur de la monnaie? Et, puisque de 1873 à 1897 nous avons constaté une dépression profonde dans les prix, y a-t-il eu à cette époque un événement de nature à produire l'augmentation de valeur de la monnaie? Nous croyons possible de l'établir.

C'est un fait indiscutable que les quantités influent sur la valeur, et il n'y a pas de raison pour que la monnaie échappe à cette loi générale. Sans méconnaître qu'il intervient de nombreux facteurs pour déterminer la valeur de la monnaie, les fluctuations de la

production métallique ne peuvent pas ne pas influencer cette valeur. Toutes choses égales d'ailleurs, il est normal qu'à un essor de la production des métaux monnayables corresponde une diminution de la valeur de ces métaux ; qu'à une raréfaction du stock métallique corresponde une augmentation de sa valeur. La théorie quantitative de la monnaie, avec les corrections que lui ont apportées des économistes américains, comme le professeur Irving Fisher, n'a rien d'inadmissible.

Or, si nous considérons les diverses périodes de l'histoire monétaire contemporaine, nous constatons des différences très sensibles dans l'accroissement annuel du stock métallique, et nous remarquons qu'entre les événements qui ont provoqué ces différences et l'histoire des prix de 1850 à 1912, il y a coïncidence frappante.

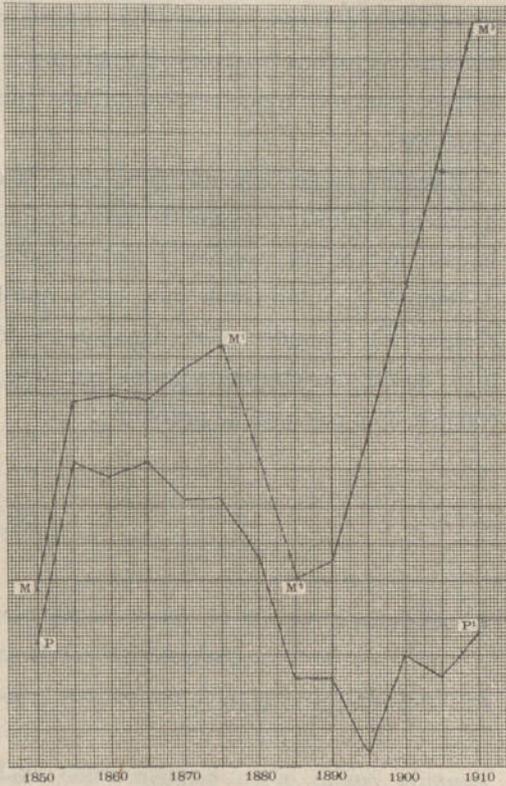
La première période, comprise entre 1850 et 1857, se signale à la fois par une hausse très sensible des prix et par un accroissement considérable de la production des métaux monnayables. Si la production de l'argent n'a pas beaucoup changé par rapport à celle des années précédentes, la production de l'or, activée par la découverte des mines de Californie et d'Australie, passe brusquement du simple au quadruple. La production des deux métaux qui représentait annuellement une valeur inférieure à 400 millions de francs, ajoute tous les ans au stock métallique, après 1850, une valeur de près d'un milliard. Comment s'étonner qu'une telle augmentation des quantités offertes ait influencé la valeur de la monnaie dans le sens de la baisse, et que les prix, variant en sens inverse de la monnaie, aient brusquement monté ?

Seconde période comprise entre 1857 et 1873. Période de stabilité relative dans les prix. Période de stabilité relative dans la production métallique. La production de l'or se maintient à peine au niveau qu'elle avait atteint au cours de la période 1851-1855, à savoir une production annuelle de 200 millions de kilogr. La production de l'argent tend à s'accroître, mais c'est seulement vers la fin de la période qu'elle commence à prendre cette allure rapide, que les années postérieures verront s'accroître.

Troisième période comprise entre 1873 et 1897. C'est la chute des prix. Dans l'ordre monétaire il se passe, au cours de cette période, un évènement qu'il n'est pas exagéré de qualifier de révolution : c'est la démonétisation de l'argent. Entre 1873 et 1890, les nations, les unes après les autres, abandonnent la monnaie d'argent. Qu'importe dès lors, au point de vue de l'application à la valeur de la monnaie de la loi de l'offre et de la demande, si la production du métal argent ne cesse de s'accroître dans des proportions considérables. *La production de l'argent ne compte plus désormais dans le chiffre de production des métaux monétaires.* Et puisque la production de l'argent avait représenté jusque là une part importante de la production totale de la monnaie, il n'est pas étonnant que la brusque raréfaction, résultant de la suppression de son rôle monétaire, ait influencé dans le sens de la hausse la valeur de la monnaie ; que les prix, variant en sens inverse de la monnaie, se soient déprimés au fur et à mesure que s'accomplissait dans le monde la démonétisation de l'argent.

Reste enfin la dernière période, de 1897 à nos jours. La production de l'or, seule à envisager désormais dans la détermination de la valeur de la monnaie, était restée longtemps stationnaire, même décroissante. La moyenne annuelle qui s'était maintenue aux environs de 200 millions de kilogr. jusque vers 1870, n'est plus que de 170 millions de kilogr. dans la période 1886-1890. Mais voici que l'exploitation des mines du Transvaal et de l'Ouest-Américain lui imprime à nouveau un mouvement ascensionnel. Et l'accroissement est rapide et considérable. La production annuelle atteint près de 400 millions en 1895, monte à 500 millions en 1903, à 600 millions en 1906, à 700 millions en 1910. C'est la répétition de ce qu'on avait vu en 1850. Comment s'étonner qu'un aussi formidable accroissement de production, — du simple au quadruple — ait amené comme en 1850 une baisse de la valeur de la monnaie, et par un corollaire logique, les prix variant en sens inverse de la monnaie, une marche ascendante des prix ?

Le graphique ci-contre permet de suivre la relation que nous venons de décrire entre les prix et la production des métaux monétaires. La ligne P — P' figure le mouvement général des prix entre 1850 et 1912, étant observé toutefois qu'afin de simplifier le tracé de la courbe, on n'y a noté que les indices des années 0 et 5. La ligne M — M' figure la valeur moyenne annuelle de la production des métaux or et argent entre 1850 et 1875; et la ligne M² — M³ la valeur moyenne annuelle de la production de l'or seulement entre 1885 et 1910. La ligne M¹ — M², qui joint les deux précédentes, a été tracée en supposant que les mesures, prises par les différentes nations pour réaliser la démonétisation de l'argent n'ont amené que graduellement, pendant l'espace des dix années comprises entre 1875 et 1885, la cessation du rôle monétaire de l'argent.



★
★ ★

Nous considérons qu'il est possible de conclure, des observations que nous venons de présenter, que l'élévation constatée dans le taux de l'intérêt depuis un peu plus de quinze ans s'explique par les causes qui ont contribué à amener depuis 1897 un relèvement général des

prix, et que parmi ces causes il faut noter l'accroissement formidable de la production de l'or. Nous n'avons nullement la prétention de nier, que les conditions nouvelles où évolue le marché des capitaux ait eu des répercussions sensibles sur le prix de cette marchandise ; mais nous croyons pouvoir affirmer que le taux de l'intérêt se serait relevé, alors même que ces conditions nouvelles ne se seraient point produites.

Il resterait à se demander, et c'est la question qu'il serait pratiquement le plus intéressant de résoudre, jusqu'où va se poursuivre la hausse de l'intérêt, à quel chiffre elle va s'arrêter, et pour combien de temps ? Si intéressante que soit la question, nous préférons nous abstenir d'y répondre. Car, dans l'ordre des choses économiques, il n'y a qu'un moyen sûr de ne pas être faux prophète, c'est celui qui consiste à ne pas faire de prophétie.

QUATRIÈME PARTIE

CONFÉRENCE

La nécessité d'organiser l'Administration et le Gouvernement DE NOS COLONIES

ALLOCUTION DE M. NICOLLE, PRÉSIDENT

MESDAMES, MESSIEURS,

La conférence que nous allons avoir le plaisir d'entendre et d'applaudir est faite au nom du Comité Duplex.

Ce nom évoque, chez nous, le souvenir d'un colonial admirable et d'un ardent patriote.

Personne peut-être, dans notre histoire, n'a mieux compris combien sont grandes, quoiqu'on en dise, les ressources colonisatrices de l'esprit Français et n'a su les mieux adapter aux nécessités de l'heure.

Mais, comme tant d'autres, il ne put conserver les conquêtes dont il avait enrichi son pays, par suite de deux défauts dont peut-être nous ne sommes pas entièrement corrigés : dans les colonies, jalousies et conflits d'intérêts particuliers, et dans la métropole, prétention du pouvoir central de tout apprécier et de tout diriger de Paris.

Aussi, en 1894, M. Gabriel BONVALOT eût-il raison de mettre sous le patronage de ce grand homme l'association qu'il fondait pour

aider, par l'initiative privée, au développement et à l'amélioration de notre empire colonial.

Auparavant et de très bonne heure, passionné pour les voyages, il avait parcouru l'Europe, le sac au dos ; en 1882, avec M. CAPUS il traversait l'Asie Centrale, visitait le Turkestan, y découvrait des ruines et des territoires inexplorés. De 1885 à 1887 nouveau voyage avec MM. CAPUS et PEPIN, cette fois en Perse et au Pamir.

Enfin, en 1889, l'inoubliable marche de un an et vingt et un jours qu'il accomplit avec le Prince Henri d'ORLÉANS à travers l'Asie Centrale, de la Sibérie au Tonkin, et l'héroïque traversée de la solitude désertique et glacée du Thibet.

En 1897, mission du Gouvernement en Abyssinie.

En 1902, mission du peuple de Paris au Palais Bourbon. Sans doute, M. BONVALOT trouva l'atmosphère parlementaire et son agitation un peu désordonnée, en contraste trop complet avec l'air pur des Pays lointains et le calme des déserts, car il ne sollicita pas le renouvellement de son mandat, et depuis lors il a continué en écrivant le récit de ses voyages et en travaillant au développement de nos colonies.

Il a été aidé dans cette tâche par divers collaborateurs et entre autres par M. REVERDY DE SALVAGERE qui l'a accompagné aujourd'hui et que nous sommes heureux d'accueillir et de féliciter de son œuvre « à la France de demain » organe du « Comité Duplex ».

Il a été aidé surtout par la présence à la tête du Comité dont il est l'âme de M. le Général BAILLOUD, qui est, lui aussi, notre hôte. Qu'il me soit permis de lui exprimer nos sentiments de reconnaissance et de fierté patriotique. Depuis le jour, mon Général, où jeune officier de Chasseurs d'Afrique, vous revîntes en France défendre le territoire et receviez, sous les ordres de GALLIFET et de MARGUERITE, une blessure devant l'ennemi, vous avez, sur tous les terrains servi le pays. Tantôt commandant des unités d'infanterie ou d'artillerie, dans les garnisons de France, tantôt commandant le service des Etapes à Madagascar, la 2^e Brigade du Corps expéditionnaire en Chine, ou le 19^e Corps d'Armée à Alger ; aujourd'hui aide-de-camp du

Général de GALLIFET, demain envoyé en mission par le Gouvernement dans l'Asie Centrale, quelque temps après Chef de la Maison militaire du Président Félix FAURE, vous avez terminé cette belle carrière si remplie, le jour où l'impitoyable limite d'âge vous fit admettre au cadre de réserve, en rentrant dans vos foyers par la route un peu détournée de Biskra, Tombouctou et le Niger, établissant ainsi que la liaison pouvait se faire entre l'Algérie et l'Afrique Orientale Française.

Aussi la Grand' Croix de la Légion d'Honneur n'a jamais été, je pense, décernée à un plus digne.

Et la Société Industrielle considère comme un très grand honneur de vous posséder ce soir.

M. BONVALOT comprendra que j'aie, pour vous le dire, retenu l'attention de son auditoire pendant quelques instants.

Avec toute l'autorité que lui confère son passé, avec toute l'énergie dont ce même passé fut le témoin, il va nous exposer les ambitions de votre Comité Duplex pour l'empire colonial Français.

Il est superflu, je pense, en lui donnant la parole, de lui prédire des applaudissements.

CONFÉRENCE DE M. BONVALOT

(Compte-rendu analytique)

M. Bonvalot remercie d'abord M. Nicolle, Président de la Société Industrielle, d'avoir organisé une réunion qui va lui permettre de dire aux Lillois quelques vérités.

« Autrefois, en Chine, dit-il, il y avait près de la personne du Souverain un homme qui jouait le rôle de censeur et avait pour métier de faire des observations à son maître. Cette profession n'allait d'ailleurs pas sans risques, car il arrivait au censeur d'être décapité. J'espère que vous ne me ferez pas subir le même sort ! »

L'orateur rappelle ensuite pourquoi il a fondé le Comité Duplex, en 1894, au retour de ses voyages.

« Je voulais fonder un Comité ayant pour objet de grouper des gens de bonne volonté afin d'attirer l'attention du pays sur notre empire colonial. Cet empire était déjà immense. Il a encore grandi depuis.

» Mais pourquoi avoir choisi le nom de notre compatriote Duplex pour nous placer sous son patronage.

» C'est que, selon le mot d'un historien anglais, Duplex fut l'homme *le plus complet* de toute une époque. Parti de son pays, pauvre et sans appui, il avait su se créer des « moyens d'action ». La prospérité de nos possessions de l'Inde fut son œuvre. Il créa les ports de Pondichéry et de Chandernagor, consolida nos relations avec la Chine. Et, quand il posséda des moyens d'action, il conçut le projet de conquérir l'Inde entière. Il y serait parvenu s'il n'avait pas été abandonné par son gouvernement, si ses compatriotes s'étaient tenus derrière lui pour le soutenir, comme une nation a le devoir de le faire, chaque fois qu'un homme de bonne volonté travaille à sa grandeur. »

Mais Dupleix mérite autre chose que de donner son nom à un Comité ou à une chaîne de montagnes ; il mérite mieux que les statues qui lui ont été élevées à Landrecies et aux Indes. « Il mérite que vous profitiez de son exemple et que vous teniez compte des enseignements que comporte son histoire. »

Après avoir rappelé la grande part que prit le général Bailloud à la création du Comité Dupleix, M. Bonvalot rappelle comment ce groupement a accompli son programme de vulgarisation coloniale par les moyens les plus divers, spécialement par la Conférence.

« Notre Comité a fait faire un nombre considérable de boîtes de clichés à projection que nous avons distribuées à toutes les Sociétés, à tous les gens capables de les utiliser, sans nous préoccuper de leur but ni de leurs opinions. On a ainsi parlé des colonies dans des milliers de conférences devant des centaines de milliers d'auditeurs.

» Et pendant que se poursuivait cette propagande, des affaires coloniales ont été entreprises un peu partout. Nous nous sommes aperçus alors que nos colonies manquaient de gens capables de conduire ces affaires. C'est ainsi que j'ai été amené à organiser une campagne pour la réforme de nos méthodes d'éducation et d'enseignement. A la suite d'une conférence organisée à la Sorbonne par le Comité Dupleix, le Parlement a modifié les programmes, sans qu'au fond il y ait grand chose de changé. »

Cependant cette campagne a eu pour effet la création, par M. Demolins, d'une école où l'éducation a la place d'honneur et où l'on cherche à former des caractères. Ensuite a été fondé le Collège de Normandie et plusieurs autres.

« La chose la plus importante pour les jeunes gens, c'est l'éducation. L'instruction est une arme à double tranchant. Donnée intelligemment à un jeune homme au caractère ferme, elle produit des effets merveilleux. Mais si elle tombe dans un cerveau sans ressort, elle conduit à l'anarchie. »

Cependant, nos colonies ont grandi. Elles atteignent aujourd'hui 12 millions de kilom. carrés (soit 20 fois la France) contre 1 million de kilom. carrés seulement en 1871.

« Maintenant que nous avons taillé, il faut coudre, comme disait Catherine de Médicis.

« Or, nos colonies sont-elles organisées? Ont-elles un gouvernement? Ont-elles des administrateurs?

» Non. Et cette critique n'est pas de moi. Elle a été faite à la tribune du Parlement par des hommes qui avaient étudié la question et dont plusieurs sont devenus ministres. Qu'ont dit ces parlementaires? C'est que partout règne un désordre complet; c'est qu'il n'y a pas de comptabilité sérieuse, pas de contrôle; c'est que le gaspillage est général. »

M. Gabriel Bonvalot passe rapidement en revue nos possessions en marquant d'un mot le point faible de chacune d'elles : les Antilles où le gâchis est général, et où des attentats ont été dirigés contre les plus hauts fonctionnaires; la Nouvelle-Calédonie ruinée par la suppression du bagne; l'Indo-Chine dont la situation financière est déplorable parce qu'on a voulu faire trop grand et trop vite et où fonctionnent des chemins de fer dont le coefficient d'exploitation atteint jusqu'à 234 %; l'Inde qui a changé vingt-cinq fois de gouverneur en vingt ans, etc.

« Mais laissons la critique. Ce n'est pas en quarante ans qu'il est possible de transformer des possessions aussi vastes. Mais nous devons au moins arriver à organiser cet empire qui ne nous rapporte pas grand'chose, tandis qu'il nous a imposé et qu'il impose aux indigènes de très lourdes charges.

» Quand une affaire n'a pas de perspectives bien étendues, la première mesure à prendre est de diminuer les frais généraux. Si nous n'agissons pas ainsi pour nos colonies, elles nous coûteront très cher en hommes et en argent, et loin de contribuer à accroître la puissance française, elles constitueront une surface d'évaporation pour les forces nationales.

» Je voudrais vous faire partager ma conviction de l'urgence qu'il y aurait à organiser le gouvernement de nos colonies. Ce qu'il faut à nos possessions, c'est une direction, une bonne direction. Si cette

direction est mauvaise, rien ne réussit, quelles que soient les qualités des administrateurs.

» Prenons un exemple : Voici un navire de construction irréprochable, dont l'équipage est parfaitement discipliné, les machines excellentes. Le capitaine commet une erreur de route. Les qualités de ce navire ne lui serviront alors qu'à arriver plus vite et plus sûrement sur l'écueil. Voilà, ce qu'est, dans un autre ordre d'idées, une erreur de gouvernement.

» Eh bien ! Il faut à nos colonies un gouvernement, et un bon gouvernement. Il faut donner à chacune d'elles une direction spéciale et appropriée. Car vous ne pouvez traiter de la même façon un Annamite et un Laotien ; vous ne pouvez pas demander à un jaune ce que vous demandez à un nègre.

» Chacune de nos possessions doit recevoir une impulsion en rapport avec ses destinées particulières, car l'Afrique Equatoriale a ses destinées, le Maroc a les siennes, l'Indo-Chine en a de différentes encore, et ainsi de suite.

» Chaque chose doit être à sa place, et quand nous aurons la bonne fortune de posséder les hommes capables de donner à nos colonies les directions nécessaires, il faudra les laisser à leur poste, éviter les changements de Gouverneur, et ne pas envoyer au Tonkin un homme qui a passé sa vie à la Guadeloupe, ou expédier un fonctionnaire de l'Annam au Congo.

» Que diriez-vous, vous industriels, si vous voyiez un métallurgiste prendre la direction d'une fabrique de coton ?

» Il ne faut pas juger les Administrateurs coloniaux par ce que vous voyez en France. Un Administrateur colonial n'a rien de commun avec un sous-préfet. Ce dernier est un homme parfaitement tranquille et heureux s'il est bien avec le Gouvernement et avec son député, et s'il a quelques appuis politiques, il peut chasser tout à son aise et faire le voyage de Paris pour aller au théâtre.

» Un fonctionnaire colonial est dans une situation autrement difficile. Souvent, il doit supporter un climat hostile, vivre au milieu de populations qui réagissent sur son état moral et le contaminent. Il

lui arrive fréquemment d'être isolé, malade, énervé par de multiples difficultés, obligé de prendre à l'improviste des décisions qu'il regrettera le lendemain. Privé de toute distraction, la moindre contradiction l'irrite, il devient susceptible à l'excès. Et si vraiment cet homme n'a pas une bonne santé et des qualités de vaillance et de probité morale, il ne pourra pas être un bon Administrateur.

» Eh bien ! Il nous faut absolument arriver à trouver des Administrateurs ayant les qualités que je viens d'indiquer, car nos efforts ne seront pas couronnés de succès tant que nous n'aurons pas une bonne administration. »

Après avoir montré, par un exemple topique, que souvent nos fonctionnaires coloniaux sont si superficiels qu'il est impossible d'avoir confiance dans les renseignements officiels (il s'agit de l'auteur d'un livre sur la culture du café, qui ignorait les maladies du caféier !), M. G. Bonvalot poursuit en ces termes :

« Que faut-il donc faire pour que nos colonies aient une bonne administration ?

» Il faut surtout réclamer cette bonne administration, et c'est là le rôle de l'opinion publique. Si vous continuez à vous désintéresser des questions coloniales, nous n'arriverons jamais à obtenir pour nos possessions une bonne administration et un bon gouvernement.

»... Nous avons, en France, la mauvaise habitude de toujours compter sur les pouvoirs publics.

» Je me souviens qu'étant autrefois en Espagne, je cherchais à me rendre compte du caractère de ce peuple. Je regardais autour de moi, et comme j'avais bien appris l'espagnol, je cherchais à fréquenter des gens appartenant à toutes les catégories sociales. Je demeurais chez un petit fonctionnaire et je le faisais causer politique à l'occasion d'un récent attentat dirigé contre le roi. A tout ce que je lui disais, cet homme répondait : « C'est la faute du gouvernement ».

Un autre jour, dans une ville réputée pour ses monuments, je remarquai que les égouts laissaient fort à désirer et j'en demandai l'explication à quelqu'un qui me répondit encore : « c'est la faute du gouvernement ! »

» Eh bien ! Le gouvernement ne peut pas tout faire. Il y a des choses qu'il faut que vous fassiez vous-mêmes. Vous vivez dans une démocratie ; cela vous oblige à vous préoccuper des questions d'intérêt national. Du moment que vous appartenez au peuple français, vous êtes obligés de subir les conséquences de ce fait, et par conséquent de vous intéresser aux choses coloniales, car elles sont de première importance.

» Bossuet, ce grand écrivain et cet admirable penseur, disait ces mots que je voudrais voir graver chez vous en lettres d'or : « Ceux qui ne s'occupent que de leurs affaires particulières et qui ne songent aux affaires de l'Etat qu'autant qu'ils en sont lésés ou que le repos de leur famille en est troublé, sont de mauvais citoyens. »

» Au lieu de nous plaindre du gouvernement, faisons donc un effort personnel. Laissons l'Etat tranquille. Il est incapable de faire tout ce qu'on réclame de lui, aussi bien au point de vue colonial que pour tout le reste.

» Il faut se grouper ; il faut parler aux jeunes générations de discipline et d'énergie ; il faut dire au peuple ce qui se passe et lui montrer la nécessité d'organiser le gouvernement et l'administration de nos possessions. Nous arriverons ainsi à obtenir des fonctionnaires coloniaux ayant les qualités morales nécessaires pour savoir se conduire et pour détenir sans en abuser un pouvoir presque absolu.

» Tout cela sera obtenu par l'opinion publique et avec le concours de la presse. »

Après avoir invité les auditeurs à donner leur appui moral et matériel au Comité Dupleix qui n'a en vue que « la grandeur de notre pays », M. Gabriel Bonvalot conclut : « Si j'ai seulement convaincu cinq ou six d'entre vous, ma soirée n'aura pas été perdue. »

CINQUIÈME PARTIE

DOCUMENTS DIVERS

BIBLIOGRAPHIE

Les Laboratoires sidérurgiques, manuel pratique à l'usage des chimistes métallurgiques, par A. LEDEBUR, professeur à l'Académie royale des mines de Freyberg. 9^e édition revue par W. HEIKE, professeur à l'Académie royale des mines de Freyberg, et traduite de l'allemand par Michel DIAMANT, licencié ès-sciences chimiques, et Maurice COSTE, préparateur à la Sorbonne. In-8^o de 224 pages, avec 26 figures. (H. DUNOD et PINAT, Editeurs, Paris).

Le manuel de Ledebur a eu en Allemagne un succès considérable. Le nom de l'auteur n'y est pas étranger, mais il n'aurait point suffi à le justifier. Ce succès s'explique parce que ce livre contient une mise au point exacte des méthodes d'analyse.

Dans les gros ouvrages, on est noyé par le nombre de méthodes qui sont offertes. En analyse, quand on présente un grand nombre de méthodes différentes, pour un cas déterminé, on peut conclure qu'aucune d'elles n'est bonne. Le manuel de Ledebur est présenté au contraire sous une forme très concise, qualité que l'on trouve rarement dans les ouvrages de langue allemande. On n'y trouve pas de descriptions oiseuses. Nous n'avons aucun ouvrage analogue en langue française.

La traduction française du livre de Ledebur rendra donc de grands services en permettant à notre sidérurgie de se tenir à la hauteur des progrès modernes.

Les Apprêts textiles, par A. CHAPLET. Volume in-8 (25-16) de iv-360 pages, avec 68 figures ; 1914. Librairie GAUTHIER-VILLARS et C^{ie}, Paris.

Extrait de la Préface. — Ce nouvel ouvrage est consacré à l'ensemble de nos connaissances sur tous les apprêts : du feutrage de la laine au glaçage des faux-cols et du mercerisage des cotonnades à l'ignifugation des décors. Les nombreux procédés décrits par l'Auteur gagent ainsi beaucoup à être rapprochés et comparés.

Le Volume comporte un premier chapitre où sont étudiées toutes les matières premières utilisées pour l'apprêt, avec descriptions complètes des propriétés mises à profit dans leurs applications textiles. L'Auteur étudie ensuite les apprêts ordinaires ou *couvrants*, puis les apprêts *mécaniques* (calendrage, feutrage par exemple). Viennent ensuite des études consacrées aux apprêts *réagissants* (mercerie, surétage...), *désagrégants* (épaillage, grillage), *imper-méables* et *ignifuges*.

Cette première partie de l'Ouvrage est suivie d'une seconde partie où sont successivement étudiés les détails pratiques pour l'application des divers genres d'apprêts aux diverses variétés de matières textiles : étoffes de coton, lin et chanvre, lainages, soieries, fils et cordes.

De nombreuses figures, de copieuses notes bibliographiques, une table et un index alphabétique contribuent à faire du Volume un indispensable et pratique *vade-mecum* pour les techniciens des industries textiles.

TABLE DES MATIÈRES.

Sommaire. — Préface. — CHAP. I. **Matières premières de l'apprêt.** Les épaississants : farines, amidons et fécules, amidons solubles et dextrines (gomméine, léiogomme, amidon grillé), gélatines, gommés et mucilages (géllose, norgine, algine, tragasol). Les adoucissants : huiles, graisses, okocérites, paraffines, savons, cires, glycérine, caséine, glucose. Sels et composés divers : charges (kaolin, craie, sulfate de baryte), colorants pour azurage, sels hygrométriques et antiseptiques, imperméabi-

lisants et ignifugeants. — CHAP. II. **Apprêts courants et apprêts mécaniques.** Préparation et plaquage des masses d'apprêt, foulards, pérotines, machines diverses à étaler l'apprêt, à humecter. Rames fixes et continues, rames par brisage et dérailage. Machines à ouvrir et à élargir. Machines à calendrer, à gaufrer, à simliser. Mangle, molette à glacer, maillocheuse. Le séchage : essorage (squeezer et centrifugeurs divers), hot-flue, sécheuses à tambours. Parachèvement : dérompage, tonte, épincetage, stoppage, doublage. — Feutrage, foulage, lainage. — CHAP. III. **Apprêts réagissants et désagrégeants.** Mercerisage des écheveaux et des tissus, installations annexes. Chlorage : principe, pratique, application aux filés et à l'apprêt. Secrétage ; composition des secrets, emploi, substituts des sels mercuriels. Gazage : fils et tissus, grillage, au charbon, au gaz, à l'électricité. Epailage ; matières désagrégeantes et leurs propriétés, traitements des laines en bourre, des pièces de tissus, des chiffons. — CHAP. IV. **Apprêts spéciaux.** Enduits plastiques : simili-cuirs, toiles à reliure, pégamoïd et loreïd, toiles à calquer, tissus isolants, linoléum, tissus métallisés. Imperméabilisation ; enduits au caoutchouc, aux huiles siccatives, aux paraffines, à la caséine et à la gélatine ; apprêts hydrofuges au sel d'alumine et aux savons de cuivre. Apprêts ignifuges : action ignifuge des divers sels ; recettes à base de composés ammoniacaux, de silicates, de borates, des sels d'étain, de tungstène, etc. — CHAP. V. **Apprêts des cotonnades.** Propriétés du coton. Apprêts par tissus écrus (calicots, schirtings, etc.). Flanelles de coton (lainage, grattage, regitage). Pilous, oxfords, zéphirs, roannes, croisés, lustrines, indiennes. Broderies, dentelles, tulles, cotons à broder. Apprêts azurés et apprêts doux. Apprêts souples, fermes, glacés. Apprêts calandrés. Avivage des cotonnades teintes. Apprêts craquants. Charge des cotonnades. Apprêt des tissus de jute. Apprêts de blanchissage ; machines à repasser, empesage. — CHAP. VI. **Apprêt des lainages et des soieries.** Composition et propriétés des fibres. Ensimage des laines avant filature. Apprêt des lainages cardés et peignés. Décatissage, vaporisage, lustrage. Apprêts des articles d'Elbeuf. Apprêts drapés, débrouillés, rasés. Articles écossais, velours, cheviottes. Mousselines, tapis, pseudo-fourrures. Charge des soies, irisation et apprêts des soieries. — CHAP. VII. **Apprêts spéciaux pour fils, ficelles, cordages.** Parage et encollage des chaînes. Recettes de parements. Machines à encoller, parer, lustrer, brosser. Apprêt des cordes et câbles, goudronnage. — Index alphabétique.

L'Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'année 1914, vient de paraître. Ce Recueil a été, cette année, entièrement remis à jour, en ce qui concerne les Tableaux relatifs à la Physique et à la Chimie.

Cet Ouvrage ne se trouvera pas seulement sur la table du technicien, du physicien, du mathématicien ; chacun voudra le consulter pour avoir sous les yeux la liste des constantes usuelles, et aussi pour lire les intéressantes Notices de cette année : celle de M. BIGOURDAN, *Le jour et ses divisions : Les fuseaux horaires et la Conférence internationale de l'heure*, et de M. P. HATT, *De la déformation des images par les lunettes*. (In-16 de 700 pages avec figures).

Les derniers Progrès de l'Allemagne, par Victor CAMBON. Un volume in-8° écu, avec 21 photogravures, graphique et plans. (*Collection : Les Pays Modernes*), Pierre ROGER et C^{ie} Editeurs, Paris.

Ce nouveau volume de M. Victor CAMBON, dans la si vivante collection « *Les Pays Modernes* », est la suite logique, mais stupéfiante, de *l'Allemagne au Travail*, dont plusieurs éditions n'ont pas épuisé le succès.

L'éminent ingénieur s'y affirme l'homme de France qui, au point de vue industriel et économique, connaît le mieux l'Allemagne moderne, « ses ressources naturelles, l'outillage nouveau qu'elle met en œuvre, les productions croissantes qu'elle obtient, et enfin l'énergie organisée avec laquelle elle la disperse à travers le monde », C'est d'ailleurs d'après ce plan que l'auteur, au moyen de description qu'enlève son style alerte et d'une lumineuse clarté, hachées d'observations à l'emporte-pièce, véritables coups de griffes lancés à notre inertie vis à vis de l'irrésistible poussée germanique, fait défiler devant nos yeux les derniers et surprenants développements de l'industrie, du commerce et du peuple allemands, et en tire de saisissantes conclusions.

Ne devra pas lire ce livre quiconque veut conserver des illusions sur notre situation actuelle, en face de l'Allemagne et attendre, l'âme insouciant, les événements de demain. Par contre, à ceux qui espèrent encore que nous pouvons tenir tête à notre formidable voisine, l'ouvrage de M. Victor CAMBON apparaîtra comme une reconnaissance en pays ennemi, dont il revient chargé de patriotiques inquiétudes, mais aussi d'une ample moisson de renseignements.

Réglementation, assurances et transports, (Bibliothèque de l'Office Central de l'Acétylène, 104, boulevard de Clichy). Une brochure de 64 pages (0,16×0,14).

L'état actuel du développement des industries du carbure de calcium, de l'acétylène, de la soudure autogène et de tout ce qui s'y rattache, nécessite une connaissance parfaite des questions de réglementation, assurances et transports en la matière. Les intéressés n'ont pas toujours sous la main les renseignements qui peuvent leur permettre, soit de remplir les formalités auxquelles ils sont astreints, soit de discuter avec les autorités locales pour soutenir leurs droits. Ceux qui connaissent les organisations, Office central, Union Française des Acétylélistes, Union de la Soudure Autogène, etc... ont recours à leurs bons offices, mais il est souvent difficile de leur envoyer en communication tous les documents qu'ils ont besoin de connaître.

Le but de cette brochure est de remplir le rôle d'informateur et de faciliter la connaissance parfaite et complète des droits et devoirs de chacun en matière de réglementation, d'assurances et de transports.

BIBLIOTHÈQUE

ALBIN HALLER. — Biographie, Bibliographie analytique des écrits, par Ernest LEBON, Agrégé à l'Université. — Paris, Librairie GAUTHIER-VILLARS et MASSON et Cie, 1913. — Don de M. A. HALLER.

40^e CONGRÈS DE L'INDUSTRIE DU GAZ, tenu à Toulouse, les 17, 18 et 19 juin 1913. — Société technique de l'Industrie du Gaz en France, 1913.

LES LABORATOIRES SIDÉRURGIQUES. — Manuel pratique à l'usage des chimistes métallurgistes, par A. LEDEBUR, Professeur à l'Académie Royale des mines de Freyberg. — 9^e édition revue par W. HEIKE, Professeur à l'Académie Royale des mines de Freiberg et traduite de l'allemand Michel DIAMANT et Maurice COSTE. — Paris, DUNOD et PINAT, Editeurs, 1914. — Don des Editeurs.

ANNUAIRE POUR L'AN 1914, publié par le BUREAU DES LONGITUDES. — Paris, GAUTHIER-VILLARS, Imprimeur-Libraire, 1914. — Don de l'Editeur.

RAPPORT DU BUREAU EXÉCUTIF SUR LA SITUATION GÉNÉRALE DE L'ASSOCIATION INTERNATIONALE PERMANENTE DES CONGRÈS DE LA ROUTE. Du 1^{er} avril 1912 au 31 mai 1913. — Paris, imprimerie OBERTHUR, 1913. — Don de M. Omer BIGO.

RÉGLEMENTATION, ASSURANCES ET TRANSPORTS. — Office central de l'Acétylène, Paris, 1913. — Don de l'Office central de l'Acétylène.

LES DERNIERS PROGRÈS DE L'ALLEMAGNE, par Victor CAMBON, Ingénieur des Arts et Manufactures. — Paris, Pierre ROGER et Cie, Editeurs, 1914. — Don des Editeurs.

LES APPRÊTS TEXTILES, par A. CHAPLET, Ingénieur-Chimiste, Ancien Directeur d'usines. — Paris, GAUTHIER-VILLARS, Imprimeur-Libraire, 1914. — Don de l'Editeur.

SUPPLEMENT A LA LISTE GÉNÉRALE
DES SOCIÉTAIRES

SOCIÉTAIRES NOUVEAUX

Admis en Décembre 1913

N° d'ins- cription	MEMBRES ORDINAIRES			Comité
	Noms	Professions	Résidences	
1287	BERNARD (Paul).....	Industriel.....	rue Nationale, Lomme.....	
1288	GUILLEMAUD (Claude) fils.....	Filateur.....	60, rue de l'Hospice, Seclin.....	F T

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

Le Secrétaire-Gérant,
ANDRÉ WALLON.

Compagnie Française pour l'Exploitation des procédés

Thomson = Houston

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL : 60.000.000 DE FRANCS

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

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

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ

Dynamos & Alternateurs
Transformateurs — Moteurs
Turbines à vapeur CURTIS

Lampes à incandescence " MAZDA "

Envoi de catalogues franco sur demande

Ingénieur représentant général pour le Nord de la France :

Ernest MESSAGER, Ingénieur des Arts et Manufactures

61, Rue des Ponts-de-Comines

LILLE

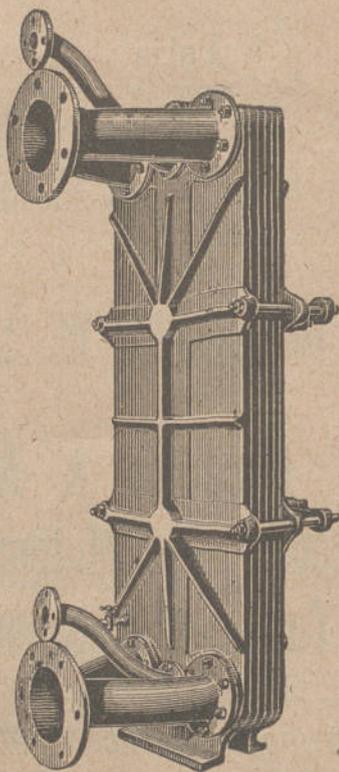
TÉLÉPHONE 17.26

RÉCHAUFFEURS

CAPILLAIRES

" LAWRENCE "

LE
PLUS
FACILE
A
NETTOYER



LE
PLUS
PUISSANT
DES
ÉCHANGEURS
DE
TEMPÉRATURE

DEMANDEZ CATALOGUE ET NOTICE FRANCO A

L. BIRON [®], CONSTRUCTEUR

Successeur de LAWRENCE ET C^{IE}

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

COMPAGNIE ÉLECTRO-MÉCANIQUE

LE BOURGET (SEINE)

AGENCES A

**BORDEAUX — LILLE — LYON
MARSEILLE — NANCY**



MM. P. Desurmont et C^{ie}, Filateurs à Tourcoing (Nord) :

Salle de filature comportant 28 moteurs monophasés à collecteur de 9 chevaux, — 220 volts, — 50 périodes, — 700-1100 tours par minute.

TURBINES A VAPEUR, BROWN, BOVERI-PARSONS

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

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

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

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

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

LE MOIS SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIEL — 8, Rue Nouvelle, PARIS (9^{me})

LISEZ-LE

pour

Économiser votre temps

Il est la **Revue des Beuves 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 460 pages contre 0 fr. 40 en timbres ou coupons-réponse



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. & A. NICLAUSSE

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

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

HORS CONCOURS, Membres des Jurys Internationaux aux Expositions universelles

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

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

CONSTRUCTION de GÉNÉRATEURS MULTITUBULAIRES pour toutes APPLICATIONS :

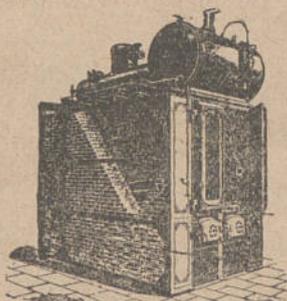
PLUS D'UN MILLION
de chevaux-vapeur

en fonctionnement dans

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

AGENCES RÉGIONALES :

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



CONSTRUCTION EN :
France,
Angleterre, Amérique,
Allemagne, Belgique,
Italie, Russie.

PLUS D'UN MILLION
de chevaux-vapeur

en service
dans Marines Militaires :

Française, Anglaise,
Américaine, Allemande,
Japonaise, Russe,
Italienne, Espagnole,
Turque, Chilienne,
Portugaise, Argentine,
Brésilienne, Bulgare

MARINE DE COMMERCE :

100.000 chevaux.

MARINE DE PLAISANCE :

5.000 chevaux.

CONSTRUCTION DE GÉNÉRATEURS POUR

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



REVUE GÉNÉRALE

DE

CHIMIE

PURE ET APPLIQUÉE

FONDÉE PAR

Charles FRIEDEL

et

George F. JAUBERT

MEMBRE DE L'INSTITUT

DOCTEUR ÈS SCIENCES

PROFESSEUR DE CHIMIE ORGANIQUE A LA SORBONNE

ANCIEN PRÉPARATEUR A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

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

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

	UN AN	SIX ANS	LE NUMÉRO	No de collection d'une année précédente
Paris (Seine et Seine-et-Oise). fr.	25 »	13 »	1 60	2 50
Départements	27 50	14 25	1 60	TABLE DES 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 TOUTS NOS NOUVEAUX ABONNÉS

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

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

CASE

A

LOUER

SUTTILL & DELERIVE

15, Rue du Sec-Arembault,
LILLE

TELEPHONE N° 526.

Télégrammes : SUTTILL-LILLE

MACHINES & ACCESSOIRES

EN TOUS GENRES POUR LES INDUSTRIES TEXTILES

Concessionnaires exclusifs pour la France et la Belgique de :

BROOKS & DOXEY LTD, MANCHESTER

MACHINES POUR FILATURES ET RETORDERIES DE COTON

Spécialité de Continus à Anneaux à Filer et à Retordre

Représentants de :

RICHARD THRELFALL, BOLTON

CONSTRUCTEUR-SPECIALISTE DE MÉTIERS SELFACINGS

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 " SURESUTE "

pour Cylindres de Pression

43^e ANNÉE

REVUE INDUSTRIELLE

Grande publication hebdomadaire illustrée

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

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

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

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

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

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

ENVOI GRATUIT DE SPÉCIMENS SUR DEMANDE

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

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

CASE

A

LOUER

CASE

A

LOUER

1880
CASE

A

LOUER

CASE

A

LOUER

PAUL SÉE, ING^r, 62, rue Brûle-Maison, LILLE

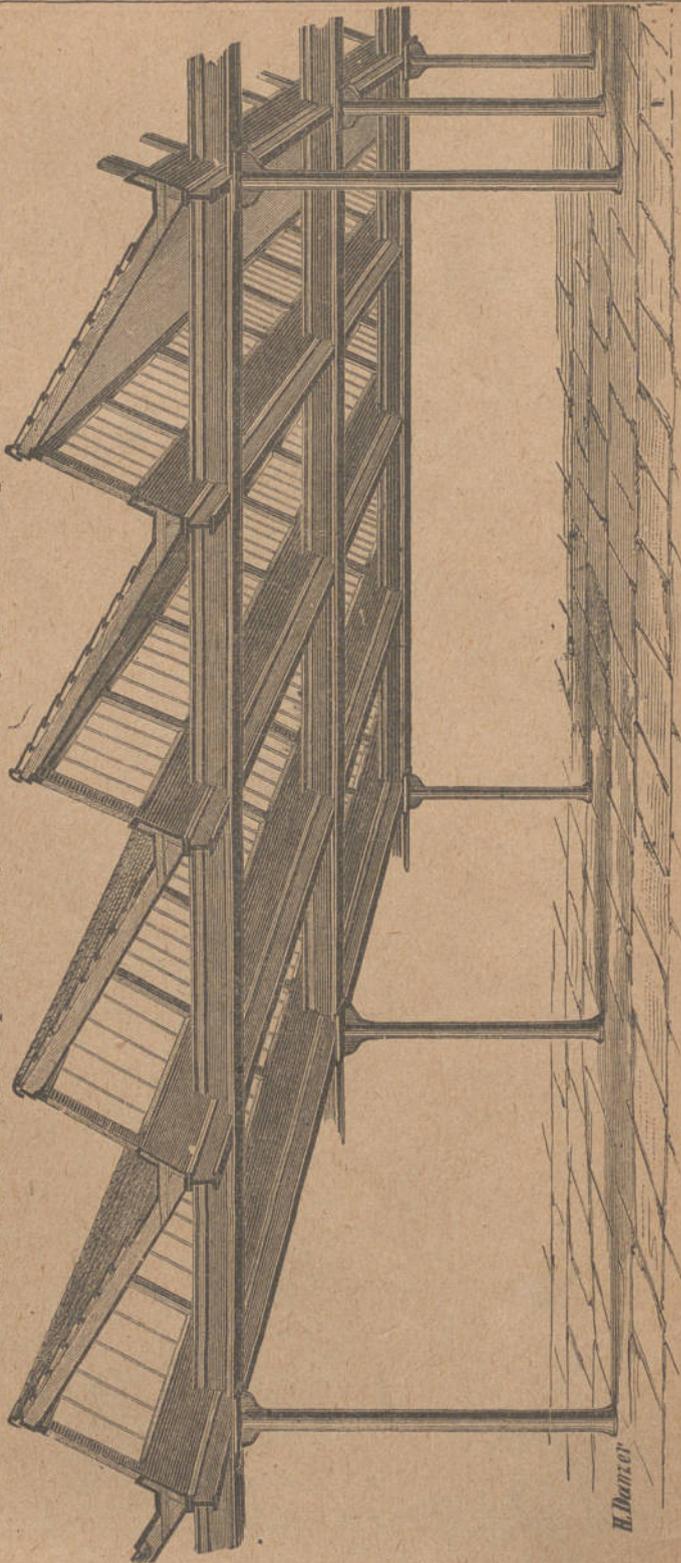
Ingénieur-Architecte-Entrepreneur, 94, rue du Ranelagh, PARIS.

ÉTUDES ET ENTREPRISES A FORAIT

Rez-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. — Réfrigérants d'eau de condensation.
 Surchauffeurs. — Condensation centrale. — Transmissions. — Mécanique électrique.

800 USINES CONSTRUITES DEPUIS 1866

CASE

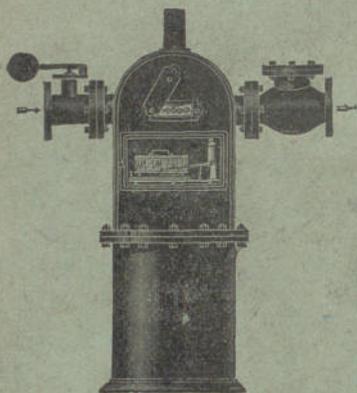
A

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

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

de vapeur par MÈTRE CARRÉ DE CHAUFFE

sans entraînement d'eau en conservant un

Rendement Thermique de **72 à 75 %**.

Représentants pour le Nord de la France :

HUMBERT DE PRINS & LANGRAND

1 — Place de la Gare — 1

TÉLÉPHONE

24.11

LILLE

Adresse Télégraphique :

HUMPRINS-LILLE