Précis d'hygiène / par Jules Courmont ; avec la collaboration [de] Ch. Lesieur, A. Rochaix.

Contributors

Courmont, Jules, 1865-1917.
Lesieur, Charles, 1876-1919.
Rochaix, A. 1881-1944.
Courmont, Paul.

Publication/Creation

Paris : Masson, 1932.

Persistent URL

https://wellcomecollection.org/works/bwncwpzd

License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
https://wellcomecollection.org

JULES COURMONT
CH. LESIEUR-A. ROCHAIX

PRÉCIS D'HYGIÈNE

4e ÉDITION

PAR

P. COURMONT ET A. ROCHAIX

COLLECTION DE PRÉCIS MÉDICAUX
MASSON & Cie ÉDITEURS, PARIS
1932

891

PRIX SANS MAJORATION
Décision du 25 Janvier 1927
80 FR.



Presented by

22101727397

1934.

Collection de Précis Médicaux

Cette collection s'adresse aux étudiants pour la préparation aux examens, et à tous les praticiens qui, à côté des grands traités, ont besoin d'ouvrages concis, mais vraiment scientifiques, qui les tiennent au courant. D'un format maniable, brochés ou cartonnés en toile anglaise souple, ces livres sont très abondamment illustrés.

Volumes en vente en Octobre 1932 :

Introduction à l'Étude de la Médecine, par G.-H. Roger, professeur à la Faculté de Paris. 8e *édition* (*1926*). Br. 38 » Cart. 45 »

Précis d'Anatomie et Dissection, par H. Rouvière, professeur agrégé à la Faculté de Paris. Tome I : *Tête, Cou, Membre supérieur*, 432 pages, 197 figures.

Tome II et dernier : *Thorax. Abdomen. Bassin. Membre inférieur*, 480 pages, 259 figures. 5e *édition* (*1930*). Chaque volume broché. 45 »
Relié. . . . . 55 »

Précis de Médecine opératoire, par A. Broca, professeur à la Faculté de Paris. 2e *édit.* (*1920*). 300 pages, 510 figures. Broché. 25 »
Cartonné. . . . . 32 »

Précis de Physique biologique, par G. Weiss, professeur à la Faculté de Paris. 5e *édition* (*1923*). 576 pages, 284 fig. Br. 28 »
Cartonné. . . . . 35 »

Précis de Physiologie, par Maurice Arthus, professeur à l'Université de Lausanne. 7e *édition* (*1927*). 1152 pages, 287 fig. Br. 60 »
Cartonné. . . . . 70 »

Précis de Physiologie microbienne, par Maurice Arthus, professeur à l'Université de Lausanne (1921). 408 pages. Broché. 25 »
Cartonné. . . . . 32 »

Précis de Chimie physiologique, par Maurice Arthus, professeur de Physiologie à l'Université de Lausanne, 11e *édition* (*1932*). 522 pages, 111 figures, 5 planches en couleurs. Br. 55 » Cart. 65 »

Précis de Physico-Chimie biologique et médicale, par A. Dognon, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris (*1931*). 2e *édition*. 350 pages, 69 figures. Broché. . . . . 30 »
Cartonné. . . . . 36 »

Précis de Biochimie, par E. Lambling. 4e *edition entièrement refondue par* M. Blanchetière. . . . . (*En préparation.*)

Précis de Bactériologie médicale, par H. PHILIBERT. *2e édition (1931).* 554 pages, 21 planches en couleurs. Br. **50** » Cart. **65** »

Précis de Microscopie, par M. LANGERON, chef de Laboratoire à la Faculté de Médecine de Paris. *5e édition (1933).* (*En préparation.*)

Précis d'Examens de Laboratoire employés en clinique, par L. BARD, professeur de Clinique médicale à l'Université de Strasbourg. *4e édition (1921).* 848 pages avec 162 figures. Br. **40** » Cart. **48** »

Précis de Thérapeutique et Pharmacologie, par A. RICHAUD, professeur à la Faculté de Paris. *7e édition entièrement refondue* par R. HAZARD . . . . . (*En préparation.*)

Précis d'Hygiène, par MM. PAUL COURMONT, professeur d'Hygiène à la Faculté de Lyon et A. ROCHAIX, professeur agrégé à la Faculté de Lyon. *4e édition (1932)* . . . . . Broché. **65** » Cartonné. **80** »

Précis de Déontologie et Médecine professionnelle, par ET. MARTIN, professeur à la Faculté de Médecine de Lyon. *2e édition (1923).* 344 pages . . . . . Broché. **18** » Cartonné. **24** »

Précis clinique et opératoire de Chirurgie infantile, par L. OMBREDANNE, professeur à la Faculté de Médecine de Paris. *3e édition (1932).* 1477 pages, 1008 figures. . Broché. **120** » Cartonné. **140** »

Précis de Médecine des Enfants, par P. NOBÉCOURT, professeur à la Faculté de Paris. *5e édition (1926).* 1022 pages, 229 figures. Broché. **58** » Cartonné. **70** »

Précis de Thérapeutique infantile, par L. BABONNEIX, médecin de l'Hôpital Saint-Louis (Annexe Grancher) *(1932).* 508 pages, 56 figures. Broché. **45** » Cartonné. **55** »

Précis d'Ophtalmologie, par V. MORAX, ophtalmologiste de l'hôpital Lariboisière. *4e édition (1931).* 896 pages, 453 figures. Broché, **75** fr. Cartonné, **90** fr.

Précis d'Oto-Rhino-Laryngologie, par GEORGES LAURENS, oto-rhino-laryngologiste de l'hôpital St-Joseph, avec la collaboration de MAURICE AUBRY et LEMARIEY *(1931).* 1224 pages, 421 figures. Broché. **100** » Cartonné. **120** »

Précis de Dermatologie, par J. DARIER, médecin honoraire de l'Hôpital Saint-Louis. *5e édition (1928).* 1102 pages, 120 figures. Broché **85** » Cartonné. **100** »

Précis de Cancérologie, par J. DUCUING, professeur à la Faculté de Médecine de Toulouse, *(1932).* 1260 pages, 516 figures. Br. **125** » Cartonné. **140** »

Précis de Parasitologie, par E. BRUMPT, professeur de Parasitologie à la Faculté de Médecine de Paris. *5e éd. (1933).* 1452 pages, 795 figures et 5 planches en couleurs. . . . . (*En préparation.*)

Précis de Médecine coloniale, par CH. JOYEUX, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, (1927). 832 pages, 139 figures. Broché. **55** » Cartonné. **65** »

PRÉCIS DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE

5e ÉDITION ENTIÈREMENT REFONDUE

PAR MM. BÉGOUIN et F. PAPIN, BOURGEOIS, PIERRE DUVAL et J. GATELLIER, GOSSET et D. PETIT-DUTAILLIS, JEANBRAU, LECÈNE, LENORMANT, R. PROUST et R. SOUPAULT, TIXIER et M. PATEL.

6 volumes. Chaque volume : Broché. **45** fr. ; Cartonné. **55** fr.

Tome I. — **Pathologie chirurgicale générale. Maladies générales des Tissus.** 962 pages, 360 figures.

Tome II. — **Tête et Rachis. Bassin.** 970 pages, 342 figures.

Tome III. — **Cou. Thorax. Glandes mammaires.** 680 pages, 161 figures.

Tome IV. — **Abdomen.** 920 pages, 355 figures.

Tome V. — **Appareil génital de l'Homme. Pathologie urinaire. Gynécologie.** 1028 pages, 302 figures.

Tome VI. — **Fractures et Luxations. Affections acquises et congénitales des membres. Tables,** 922 pages, 397 figures.

« PRÉCIS DE PATHOLOGIE MÉDICALE »

PAR FERNAND BEZANÇON, MARCEL LABBÉ, LÉON BERNARD, J.-A. SICARD, CLERC, P.-E. WEIL, PHILIBERT, S.-I. DE JONG, A. SÉZARY, CH. FOIX, PASTEUR VALLERY-RADOT, TH. ALAJOUANINE, VITRY, M. BLOCH, J. PARAF, A. BLOCH, THIERS.

TOME I. — **Maladies infectieuses** (*1932*). *2e édit.* (*En préparation.*)

TOME II. — **Maladies infectieuses,** *2e partie.* **Intoxications** (*1932*). *2e édition.* . . . . . (*En préparation.*)

TOME III. — **Maladies de l'Appareil respiratoire,** *2e édition* (*1930*). 750 pages, 73 figures, 36 planches dont 2 en couleurs. Broché. **55** » Cartonné. **70.** »

TOME IV. — **Maladies du Cœur et des Vaisseaux** (*1930*). 1296 pages avec 254 figures . . . . . Broché. **85** fr. Cartonné. **100** »

TOME V. — **Maladies du Sang et des Organes hématopoïétiques. Maladies des Reins,** 3e *éd.* (*1932*). 780 pages, 96 figures. 4 planches en noir et en couleur . . Broché. **55** » Cartonné. **70** »

TOMES VI et VII. — **Maladies de l'Appareil digestif et de la Nutrition.** *3e édition* (*1933*) . . . . . (*En préparation.*)

TOMES VIII et IX — **Maladies du système nerveux. — Pathologie des glandes endocrines.** . . . . . (*En préparation.*)

Précis de Technique opératoire

PAR LES PROSECTEURS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

NOUVELLE SÉRIE COMPLÈTE

Nouvelle série. Chaque volume est illustré de plus de 200 figures.

Abdomen, par MM. GUIBÉ et J. QUÉNU, *7e édition*.
Br. 32 » Cart. . . . . 40 »

Pratique courante et Chirurgie d'urgence, par V. VEAU et D'ALLAINES, *8e édition (1928)*.
Br. 18 » Cart. . . . . 25 »

Thorax et Membre supérieur, par A. SCHWARTZ et MÉTIVET, *6e édition*. Br. 26 » Cart. 32 »

Appareil urinaire et Appareil génital de l'Homme, par P. DUVAL et GATELLIER, *8e éd. (1929)*.
Br. 18 » Cart. . . . . 25 »

Appareil génital de la Femme, par R. PROUST et CHARRIER, *7e édition*. Br. 26 » Cart. 32 »

Membre inférieur, par G. LABEY et J. LEVEUF, *6e éd.* Br. 26 » Cart. 32 »

Tête et Cou, par CH. LENORMANT et P. BROCQ, *8e édition*.
Br. 32 » Cart.. . . . . 40 »

Anatomie Humaine descriptive et topographique, par H. ROUVIÈRE. *Traité complet en deux volumes ne se vendant pas séparément et comprenant 1804 pages, 1180 figures en noir et en couleurs (1932)*. 3e Édition entièrement refondue. Brochés. 325 fr. Reliés toile 375 »
(Edition en 3 volumes pour l'Étranger. . . . . 400 »

Anatomie des Membres, par CHARLES DUJARIER. *2e édition*, conforme au 1er tirage. 1 volume de 422 pages avec 58 planches hors texte et 19 figures. . . . . 60 »

Travaux pratiques d'Anatomie pathologique, par G. ROUSSY BERTRAND, CH. GRANDCLAUDE, R. HUGUENIN, *4e édition (1930)*. 1 vol., de 314 pages, avec 148 figures. . . . . 28 »

Travaux pratiques et Parasitologie, par E. BRUMPT et M. NEVEU LEMAIRE, *(1928)*, 302 pages, 202 figures.. . . . . 30 »

Manuel d'Embryologie, par CHRISTIAN CHAMPY, *3e édition (1933)*, 304 pages, 211 figures, 6 planches en couleurs. . *(En préparation.)*

Travaux pratiques de Physique médicale, par S. TURCHINI, (1930), 116 pages, 52 figures. . . . . 14 »

Techniques courantes de chimie clinique, par W. MESTREZAT, 1930, 265 pages, 16 figures. . . . . 32 »

Abrégé d'Histologie, *Vingt leçons avec notions de technique*, par H. BULLIARD et CH. CHAMPY, *4e édit. (1929)*. 364 pages, 221 fig. 28 »

18055. — BRODARD ET TAUPIN, Coulommiers-Paris. — 10-32.

PRÉCIS

D'HYGIÈNE

Digitized by the Internet Archive
in 2019 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b31346984

PRÉCIS
D'HYGIÈNE

PAR

JULES COURMONT

Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Lyon

avec la collaboration des

Pr CH. LESIEUR Dr A. ROCHAIX

QUATRIÈME ÉDITION REVUE ET CORRIGÉE

PAR MM.

PAUL COURMONT ET A. ROCHAIX

Professeur de Clinique et Prophylaxie de la Tuberculose à la Faculté de Médecine de Lyon.

Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Lyon.

---

80 francs.

The Royal Sanitary Institute,

Library.

MASSON ET Cie ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS

1932

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

(Made in France)

Copyright (1932) by Masson et Cie.

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. WA100
1932
C86p

PRÉFACE DE LA QUATRIÈME ÉDITION

Nous avons continué, dans cette quatrième édition, à tenir ce livre au courant des acquisitions nouvelles dans les divers domaines de l'hygiène. Nous n'y avons pas introduit de chapitre nouveau, mais nous avons procédé aux multiples remaniements et aux nombreuses additions nécessaires pour fixer les traits actuels de l'étape que vient de parcourir la discipline hygiénique. Les progrès de l'épidémiologie et de la prophylaxie, ainsi que le développement de l'hygiène sociale, ont attiré particulièrement notre attention.

Nous espérons que cette nouvelle édition sera digne de ses aînées et qu'elle contribuera, comme elles, à aider nos confrères et nos élèves à la connaissance des problèmes de la médecine préventive et collective, ainsi qu'à les guider dans leur application.

P. Courmont, A. Rochaix.

PRÉFACE DE LA PREMIÈRE ÉDITION

Ce Précis est le résumé de treize années d'enseignement de l'hygiène à la Faculté de médecine de Lyon.

Il a été écrit surtout pour les médecins.

L'hygiène occupe, enfin, dans nos programmes, une place en rapport avec son importance. L'hygiène sera désormais enseignée, pendant les deux semestres de la cinquième année, à des élèves ayant déjà parcouru le cycle entier des connaissances médicales. C'est logique. Après avoir étudié les maladies elles-mêmes, après avoir constaté combien la thérapeutique est souvent aléatoire, le jeune praticien se rendra mieux compte de l'impérieuse nécessité de diminuer, sinon de supprimer, les maladies inévitables. Prévenir vaut mieux que guérir. J'ai donc adapté ce volume aux nécessités de la récente réforme des études médicales.

D'autre part, un nombre chaque jour plus considérable, de docteurs en médecine doivent se spécialiser en hygiène; ce sont les futurs *Inspecteurs départementaux d'hygiène*, *Directeurs de bureaux d'hygiène*, *Médecins des écoles*, *Médecins des épidémies*, *Médecins vaccinateurs*, etc.; ils trouveront ici tous les éléments de leur préparation.

Mais, ce Précis ne s'adresse pas aux seuls médecins.

L'hygiène est une science sociale; elle dépasse les limites de la médecine. La conservation de la santé publique est un problème infiniment complexe. Sa solution exige la collaboration de compétences variées. Un guide, au courant

de toutes les découvertes scientifiques, des nombreuses obligations légales, adapté aux possibilités pratiques, mais, cependant, compréhensible pour tous, est donc nécessaire pour les nombreuses personnes qui ont un rôle à jouer en hygiène sociale.

J'espère que ce Précis sera utile aux *Pharmaciens* (l'étude de l'hygiène rentre d'ailleurs désormais dans leur programme universitaire), aux *Vétérinaires*, aux *Ingénieurs*, aux *Architectes*, aux *Maîtres de l'Enseignement primaire et secondaire*, aux *Membres des Conseils départementaux d'hygiène* et des *Commissions sanitaires*, etc.

Je le dédie plus particulièrement aux *Maires*, aux *Conseillers municipaux*, qui ont, en France, la garde de l'hygiène. Je le dédie aux *Parlementaires*. Tout homme public doit être doublé d'un hygiéniste. Que la France entoure de soins jaloux le plus précieux et le plus rare de tous ses capitaux, le capital humain !

Je remercie bien vivement de leur aimable collaboration mes deux élèves et amis, le Professeur Ch. Lesieur, Directeur du bureau d'hygiène de la ville de Lyon, et mon Chef des travaux, le docteur Rochaix, chargé de cours à la Faculté. Leur concours m'a été très précieux.

JULES COURMONT.

Lyon, 10 décembre 1913.

PRÉFACE DE LA DEUXIÈME ÉDITION

La première édition date de sept ans, précédant de peu l'effroyable cataclysme de 1914.

Les préfaces n'ont pas coutume d'être longues; mais celle-ci doit montrer la puissance de l'hygiène, même et surtout pendant la guerre; elle doit aussi pleurer les hygiénistes disparus.

La tourmente qui a failli anéantir la science et la civilisation aurait-elle fait reculer l'hygiène. Non. Comme toute science de vie, l'hygiène a manifesté pendant la guerre sa puissance et développé ses progrès dans notre pays.

La Serbie connut la défaite à la suite des épidémies de typhus qui l'ont décimée. La Russie, la Roumanie, la Pologne ont éprouvé, pour les mêmes raisons, des hécatombes pires que celles des champs de bataille. La France a pu gagner la guerre grâce aux merveilleux progrès de son hygiène appliquée au salut de l'armée et des populations civiles. Les maladies contagieuses ont été presque toutes vaincues pendant la guerre. En 1870, le nombre de nos morts par maladies dépassait de beaucoup celui des morts par blessures; ce fut exactement le contraire en 1914-1918. La fièvre typhoïde a décimé nos troupes comme celles de l'Allemagne pendant la fin de 1914; si elle eût continué ses ravages, propagée par l'entassement des troupes et la promiscuité des tranchées, c'eût été la fin de nos armées; mais la vaccination antityphoïdique a presque supprimé la fièvre typhoïde en quelques mois.

La variole avait causé plus de vingt-mille morts dans

nos armées en 1870, et plus de cent mille cas dans la population civile en 1870-71 ; on en compte à peine quelques cas dans nos armées, de 1914 à 1918, grâce à la vaccination méthodique.

Le typhus exanthématique menaçait la France d'une invasion plus redoutable que l'invasion allemande, faisant des hécatombes en Orient : grâce à l'épouillage, et surtout aux barrières sanitaires rigoureuses sur terre et sur mer, dans nos ports et en Orient, cette maladie n'a causé que quelques cas en France.

Le tétanos, la diphtérie, la dysenterie, la méningite épidémique ont été réduits par la sérothérapie ou prévenus par les injections préventives de sérums.

Les fièvres éruptives n'ont pas amené, au front, de grandes épidémies, grâce à la prophylaxie rigoureuse faite à l'arrière. Le choléra, la peste, n'ont pas pris pied sur notre sol.

Seule la grippe n'a pu être arrêtée et a fait en 1918 d'effroyables ravages, non seulement en France, mais dans le monde entier, précisément parce que nous ne connaissons pas encore bien sa nature, parce que notre hygiène n'est pas encore assez scientifique, assez éclairée sur ce point.

La guerre a donc consacré l'hygiène, sa nécessité, ses méthodes prophylactiques, les victoires de la bactériologie et des méthodes de vaccination ; elle a suscité des organismes nouveaux, multiplié les techniciens, organisé les régions sanitaires, développé les laboratoires d'armée ou de région.

Ces conquêtes resteront ; d'autres doivent suivre sur le même terrain. C'est une nécessité vitale pour nous. La guerre a diminué la France de cinq millions d'habitants, fauché la fleur de notre race et peut-être ébranlé sa vitalité.

Elle a multiplié la tuberculose ; sans doute l'armement antituberculeux s'est développé rapidement pendant

et depuis la guerre (triage, dispensaires, stations sanitaires, hôpitaux), mais il est encore bien insuffisant.

Elle a semé la syphilis; les moyens de défense contre ce fléau sont encore rudimentaires chez nous.

La guerre a permis de supprimer l'absinthe; mais elle a, hélas ! développé l'alcoolisme qu'elle aurait dû éteindre; il faut une répression sévère, des lois de défense et leur application.

La diminution des naissances pose, plus angoissant que jamais, le problème de la dépopulation qu'il faut résoudre sous peine de périr.

Nous devons étendre les victoires d'hygiène de la guerre et surtout combattre les quatre fléaux chroniques de notre race : *tuberculose*, *alcoolisme*, *syphilis*, *dépopulation*.

De nouvelles lois d'hygiène vont être votées; la loi de 1902 va être réformée et élargie. C'est à nous, médecins, que revient le rôle capital de propagande et d'exécution dans cette lutte vitale.

Notre rôle de pathologistes et de thérapeutes est grand; il est beau de soulager et de *guérir*. Il est plus utile encore de *prévenir*, de supprimer d'avance le mal et la souffrance, de sauver mille fois plus d'existences par l'hygiène prophylactique.

Ce précis continuera son œuvre dans cette voie par cette deuxième édition, riche de toutes les acquisitions récentes, de toutes les leçons de la guerre.

Hélas ! pourquoi faut-il que les lutteurs de la première heure ne soient plus là pour mener le bon combat ? La guerre a fait aussi ses victimes parmi les hygiénistes victimes de leur dévouement et de leur labeur acharné. Jules Courmont et Lesieur, le maître et l'élève, ne sont plus là pour continuer leur sillon.

L'histoire de la carrière prestigieuse de Jules Courmont, cet apôtre de l'hygiène, de son rôle dans l'évolution de

l'hygiène à Lyon et en France pendant près de vingt ans, cette histoire ne saurait trouver place ici; mais on admirera dans ce livre la claire synthèse de son enseignement. Cette œuvre, nous voulons, avec Rochaix, en assurer la continuité; le souvenir du Maître nous servira d'exemple.

Lyon, 1921. PAUL COURMONT.

PRÉCIS D'HYGIÈNE

PREMIÈRE PARTIE

GÉNÉRALITÉS

CHAPITRE PREMIER

INTRODUCTION

L'HYGIÈNE : SON IMPORTANCE SOCIALE SA PLACE DANS LA MÉDECINE ET LES SCIENCES L'HYGIÈNE EN FRANCE — ENSEIGNEMENT DE L'HYGIÈNE

L'hygiène occupe une place chaque jour plus importante dans la vie des individus et dans celle des collectivités. Cette place est justifiée. L'hygiène doit être notre constante préoccupation.

1° ***Définition.*** — On peut définir l'hygiène : *l'art de vivre en pleine santé.*

Cette définition comprend deux choses assez distinctes, bien que concourant au même but : 1° éviter la *maladie* (prophylaxie), 2° donner au corps et à l'esprit le *maximum de développement normal.* En d'autres termes, l'hygiène n'a pas pour but unique d'empêcher la maladie, au sens restreint que l'on donne à ce mot; elle doit aussi procurer à l'organisme humain le *maximum de rendement.* Entre la maladie, qui nécessite le thérapeute, et la santé parfaite, il y a une foule d'états intermédiaires; ce sont eux qui peuvent transformer petit à petit une race forte, bien équilibrée, en un peuple de chétifs et d'anormaux. Ce n'est pas la maladie, mais ce n'est pas la santé.

L'hygiène bien comprise s'inquiète de ces « demi-malades » pour tâcher de les supprimer, ou tout au moins d'en diminuer le nombre. Exemple : l'hygiène de l'enfant consiste à le préserver des maladies contagieuses, du rachitisme, des malformations;

elle consiste, en outre, à lui assurer une croissance normale et harmonieuse du corps; l'enfant doit être non seulement bien portant, mais fort.

Nous dirons donc que le rôle de l'hygiène est plus étendu qu'on ne le pense communément. L'hygiène a en vue, d'une part *la prophylaxie des maladies*, de l'autre *la plus parfaite santé*.

2° ***Importance sociale de l'hygiène.*** — Nous verrons plus loin (p. 11), en traitant la Démographie, quelle est la place de l'hygiène sociale dans la lutte contre la dépopulation de la France. C'est un point de vue spécial à notre pays.

On peut établir, d'une façon plus générale, l'importance sociale de l'hygiène. Il suffit de rappeler le proverbe si exact : « mieux vaut prévenir que guérir », ou encore celui-ci : « mieux vaut empêcher l'incendie que de faire la part du feu ».

La plupart des branches de la science médicale ont « la guérison » pour but; l'hygiène s'occupe de « la préservation ». Combien celle-ci est, à elle seule, plus importante que toutes les autres réunies !

La guérison ! D'abord, nous ne guérissons pas toujours. Et, si nous guérissons (ou mieux si le malade guérit), ce retour à la santé est-il bien complet? L'organisme est-il après ce qu'il était *avant* ? Combien sont fréquentes les tares, les *séquelles* que laissent les maladies; les unes sont apparentes, incontestables; d'autres sont absolument latentes, cachées, et ne se manifesteront que plus tard, sous une modalité tout à fait imprévue. On peut même soutenir, avec quelque raison, que *la plupart des maladies chroniques* de l'âge adulte ou de la vieillesse, l'artériosclérose, les néphrites, les lésions cardiaques, sans parler de toutes celles du système nerveux, *ne sont que les suites éloignées d'une infection ou d'une intoxication antérieures*. L'étiologie si obscure de toutes ces lésions chroniques des organes n'est-elle pas, presque entièrement, sous la dépendance d'un état pathologique infectieux ou toxique, en apparence guéri depuis bien des années. Rare est la guérison absolue.

Et alors ! Même si la médecine guérissait à coup sûr, elle serait encore, pour l'avenir d'un individu ou d'une collectivité, inférieure à l'hygiène, qui évite la maladie apparente et toutes ses suites éloignées et obscures. Jamais la guérison de la fièvre typhoïde n'équivaudra, au point de vue des résultats, à la suppression de cette maladie, d'ailleurs évitable.

Bien plus, la maladie guérirait-elle sans séquelles, qu'il serait préférable de l'éviter. Sans parler des souffrances du patient, ne sait-on pas qu'une maladie, dans un ménage ouvrier, s'accompagne de telles pertes de temps et d'argent, que la misère en est trop souvent la conséquence ? La misère : c'est le logement surpeuplé, c'est la nourriture insuffisante, c'est la malpropreté, ce sont de nouvelles maladies en perspective. La ruine pécuniaire, morale et physique d'une famille est presque toujours l'aboutissant d'une maladie, même heureusement terminée.

On pourrait dire la même chose des collectivités. Une épidémie entraîne fatalement pour une ville, pour une nation, des pertes matérielles considérables. On sait que le commerce d'Hambourg mit plusieurs années à se relever des conséquences du choléra de 1892. On pourrait en dire autant des villes visitées par la fièvre typhoïde. Avignon, en 1912, fut ravagée par une épidémie de fièvre typhoïde qui atteignit 2 000 personnes sur une population *intra muros* de 30 000 habitants. Outre le déchet en vies humaines, le commerce et l'industrie de la ville furent très éprouvés.

Faisons donc une guerre sans merci aux maladies évitables.

3° ***L'hygiène, science économique.*** — Ce qui précède suffit déjà à mettre en relief l'importance économique de l'hygiène. Il y a plus.

L'homme est actuellement considéré comme une valeur sociale; *la vie humaine est un capital*, que certains ont évalué en chiffres. Ce capital est, pour nous Français, le plus précieux de tous; nous devons le défendre contre les attaques tendant à en diminuer la quantité ou la qualité. Sur les futurs champs de batailles de la guerre ou de l'industrie, le nombre et la qualité des individus pèseront d'un poids fort lourd dans la balance de la victoire. Ne l'oublions pas.

Aussi la conservation de la santé est-elle une des préoccupations les plus constantes des économistes, des militaires, des patriotes de tous les pays, mais surtout des Français. Être ou ne pas être.

Il n'est pas une question sociale qui ne se double d'un problème hygiénique. L'hygiène est la dernière expression du progrès social accompli par des moyens scientifiques. *Le degré de civilisation d'une nation se mesure actuellement à la perfection de son hygiène.*

4° ***L'hygiéniste.*** — L'hygiéniste a donc sa place marquée

dans notre état social moderne. On s'en doute à peine en France.

Jusqu'à présent, le médecin n'a été que thérapeute, guérisseur, appelé seulement en cas de maladie. Quelle erreur ! Sa mission est plus importante et plus haute. Le médecin doit être, également, un hygiéniste, un praticien des choses de l'hygiène; il doit être à même de donner, en toutes circonstances, des conseils aux individus et aux collectivités.

Le médecin du XXe siècle ne devrait-il pas être consulté par chacun, sur le choix du logement, sur l'eau de boisson, sur la qualité et la composition des aliments, sur la santé des fiancés ? Ne devrait-il pas examiner périodiquement les personnes et les choses, pour se rendre compte du bon fonctionnement hygiénique de la maison, de la famille, des habitudes ? Ne devrait-il pas avoir voix prépondérante, dans les conseils des collectivités, pour tout ce qui touche à l'hygiène de la rue, des maisons, des eaux, des égouts, des écoles, des hôpitaux, etc. ?

Il y a là une voie nouvelle, ouverte à l'activité des jeunes médecins. Pourquoi ne travailleraient-ils, pourquoi ne toucheraient-ils des honoraires, qu'en cas de maladie ? Quel meilleur placement, pour les deniers publics et privés, que la *dépense de prophylaxie* toujours inférieure à la dépense de traitement ?

Autre point de vue. Pourquoi l'hygiène resterait-elle une science exclusivement confinée dans la médecine ? Nombre de professions ont le droit et le devoir de connaître les lois de l'hygiène. Un pharmacien ne doit-il pas les savoir ? Un architecte, un ingénieur peut-il construire hôpitaux, écoles, égouts, etc., et même une simple maison, s'il ignore les règles hygiéniques qui doivent guider ses plans ?

Ce seront toujours des médecins qui dirigeront l'hygiène, en formuleront les lois, en seront les maîtres; il n'en est pas moins certain que la nécessité de techniciens hygiénistes, non médecins, se fait impérieusement sentir.

Les grands préceptes de l'hygiène devraient être mis à la portée de tous; ils devraient être enseignés dès l'école primaire, plus tard à la caserne, enfin continuellement exposés dans les périodiques, vulgarisés par des conférences, des brochures, etc. La propagande hygiénique est une nécessité sociale; on n'obéit qu'aux commandements dont on comprend la raison d'être. *L'éducation du peuple est le fondement de son obéissance.*

Telle est la place considérable que peut et doit occuper l'hygié-

niste dans une société bien organisée. Telle est la profonde transformation qui se prépare pour la profession médicale.

5° ***Place de l'hygiène dans la médecine et les sciences.*** — L'hygiène est la plus scientifique de toutes les branches de la médecine. Elle peut souvent donner des conclusions positives et schématiques. Cela se comprend.

A. La maladie se manifeste par les effets d'une ou de plusieurs causes sur le corps humain, organisme complexe, jeune ou vieux, absolument sain ou déjà malade. La résultante est excessivement variable; il y a des malades, bien plus que des maladies. On conçoit, dès lors, pour chaque cas, la difficulté du diagnostic et du pronostic, on conçoit l'incertitude du traitement. Rien n'est aussi complexe, et jusqu'à un certain point aussi imprécis, que la médecine quand elle s'adresse aux malades; tous les cas sont nouveaux. Le facteur individuel a une importance primordiale.

L'hygiène, au contraire, *ne considère que les causes en elles-mêmes*, problème infiniment plus simple. L'étiologie est plus positive que la symptomatologie. Ses lois sont plus rigoureuses et plus faciles à schématiser. Sur les données certaines de l'étiologie, il est aisé de formuler des lois précises de prophylaxie.

En d'autres termes, la complexité est moindre pour l'hygiène que pour la médecine. *L'hygiène est une science exacte.* Dès que les causes morbides sont définies, les conséquences hygiéniques sont faciles à déduire.

Exemple : Comment établir des règles immuables de traitement pour la fièvre typhoïde ou pour la variole ? Par contre, les moyens certains d'éviter ces maladies se formulent en deux lignes : n'avaler que des aliments cuits, de l'eau pure, ou se faire vacciner contre la fièvre typhoïde; se faire vacciner contre la variole.

B. L'hygiène est donc une véritable *science positive*. Elle met, en outre, à contribution toutes les sciences qui peuvent aider à connaître les causes des maladies ou du développement anormal du corps. Un hygiéniste fera des emprunts continuels, non seulement à la médecine, mais à la physiologie, à la chimie, à la physique, à la parasitologie, parfois même aux mathématiques. Il ira plus loin, car l'hygiène est, avant tout, une science sociale; il sera obligé de faire des incursions dans le domaine de la sociologie, de l'économie politique, de la politique pure, de la religion même. Il ne peut proposer des moyens prophylactiques sans s'inquiéter de leurs répercussions sociales; il ne peut non plus

négliger les moyens sociaux d'arriver à ses fins. Rien ne doit lui être étranger.

Un hygiéniste peut-il s'occuper de la lutte antituberculeuse, sans étudier les conséquences de l'assurance obligatoire contre les maladies, des habitations à bon marché, de l'alimentation à bon marché ? Peut-il parler des moyens de combattre l'alcoolisme, sans aborder les questions si ardues, et qui touchent de si près à la politique, du monopole de l'alcool, de la limitation des débits de boisson, de l'impôt sur l'alcool ? Peut-il traiter la destruction des cadavres sans faire quelques allusions religieuses ? Se désintéressera-t-il des questions capitales de législation ? Le point de vue financier peut-il rester dans l'ombre, quand il abordera les grandes questions de voirie, d'égouts, d'eaux potables ? On ne doit préconiser que des solutions pratiques et possibles pour les municipalités. Et la géographie, et la politique internationale sont-elles indifférentes à la défense contre la peste, le choléra, la fièvre jaune ?

On le voit, l'hygiéniste touchera à beaucoup de choses. Il ne devra pas vivre dans un nuage. Il sera très mêlé à la vie et aux choses de son temps. Il n'aura d'influence que s'il propose des solutions pratiques. Ce n'est pas un des côtés les moins attrayants de sa mission.

6° ***L'hygiène en France.*** — La situation hygiénique de la France est très inférieure à celle des nations voisines. Les causes en sont multiples.

D'abord, notre législation est insuffisante. La loi de 1902 sur la *protection de la santé publique* (voir p. 39) est, d'une façon générale, supérieure aux lois similaires des autres pays, mais elle a un défaut capital; c'est son article premier. Le maire, c'est-à-dire un élu du suffrage universel, est chargé de l'hygiène des communes (voir p. 55).

En outre, nos lois et décrets sur les habitations à bon marché, sur la lutte anti-alcoolique, sur les assurances obligatoires, etc., sont en retard sur les lois allemande, anglaise, belge, suisse. Ils présentent des lacunes, qui pèsent lourdement sur notre état hygiénique. Nous en reparlerons dans les chapitres spéciaux.

Mais, surtout, *notre mentalité est antihygiénique*, parce que nous sommes des frondeurs et des indisciplinés. L'hygiène n'est possible qu'avec le sentiment de l'altruisme. On ne peut sauvegarder la santé publique, qu'en faisant passer au second plan les

intérêts particuliers, en gênant les habitudes, les traditions. Seul peut jouir d'une bonne hygiène, le pays qui a foi dans le progrès scientifique, qui a confiance dans ses dirigeants, dans les hommes qui imposent des mesures d'intérêt général. Or, nous manquons, en France, de ces trois qualités principales : la foi en la science, la discipline, l'altruisme. Nous avons à liquider un lourd héritage de défauts d'orgueil et d'individualisme à outrance, qui ont pu constituer autrefois des qualités, mais qui ne sont plus de mise dans la lutte actuelle pour la vie et la santé. L'avenir est aux peuples scientifiques et disciplinés, bien plus qu'aux nations braves, intelligentes, mais insouciantes et frondeuses. Si nous ajoutions la discipline à nos autres qualités, nous redeviendrions le premier peuple du monde. Pourquoi ne pas essayer ?

Depuis quelques années, l'état des esprits français s'est un peu amélioré, à ce point de vue. On a fini par comprendre. Une magnifique floraison d'œuvres hygiéniques en a été la conséquence. Pendant que les pouvoirs publics organisaient les services sanitaires officiels, que les facultés de médecine enseignaient enfin l'hygiène, l'initiative privée fondait les *Congrès d'hygiène*, les *Expositions d'hygiène* (Exposition d'hygiène urbaine à Lyon en 1907, Sections d'hygiène à l'Exposition de Lyon en 1914, Exposition de Strasbourg en 1923), les Œuvres d'*enfants à la montagne*, les *Mutualités maternelles*, les *Gouttes de lait*, les *Dispensaires antituberculeux* (d'abord à Lille, à Lyon, à Paris), les *Sanatoriums*, les *Œuvres post-scolaires*, etc. On commence à reconstruire nos antiques *Hôpitaux*, nos *Écoles*, sur des types modernes. Le *sport*, les *exercices physiques* sont en honneur. Les *Conférences* sur l'hygiène attirent le public. De grands journaux politiques donnent asile à des *articles de vulgarisation hygiénique*. Les *Sociétés d'habitations à bon marché* sont nombreuses. Les *médecins militaires* s'intéressent de plus en plus au bien-être et à la santé du soldat. On a créé un *Ministère de l'hygiène*. Les *Congrès des maires* discutent les problèmes hygiéniques. Les *Bureaux d'hygiène* communaux se multiplient. On institue çà et là les *casiers sanitaires des maisons*. Certaines villes ont leur *fichier sanitaire scolaire*.

Enfin, l'*Alliance d'hygiène sociale*, le *Comité national de Défense contre la Tuberculose*, ont voulu coordonner tous ces efforts individuels, d'ordres très divers, sans leur enlever leurs personnalités.

On doit considérer l'avenir avec confiance.

7° ***L'hygiène et la guerre.*** — La guerre de 1914 a démontré de paradoxale façon à la fois l'efficacité et la toute-puissance de l'hygiène et la gravité plus grande que jamais des problèmes que doit résoudre celle-ci (dépopulation, tuberculose, syphilis).

On peut dire que c'est la bonne hygiène de nos armées et la prophylaxie des maladies infectieuses qui ont permis à nos troupes de remporter la victoire. L'état sanitaire de nos armées a été merveilleux. Pas de variole, pas de choléra, pas de typhus, presque pas de fièvres typhoïdes depuis l'application de la vaccination spécifique; prophylaxie du tétanos par le sérum préventif; guérison de la méningite cérébro-spinale par le sérum; prophylaxie des maladies épidémiques par la recherche, l'isolement et le traitement des porteurs de germes; surveillance effective et efficace des eaux de boisson sur des milliers de cantonnements, tels sont les principaux prodiges réalisés par l'hygiène aux armées. Il faut constater ces progrès avec fierté. En 1870 il est mort plus de soldats par maladie que par blessures; la variole a, elle seule, causé 100 000 morts. Si nous n'avions pas eu en 1914-1918 une meilleure médecine préventive, c'était la défaite assurée.

D'autre part, la guerre a ravagé et ruiné nos meilleurs départements, elle nous a dépeuplé de plus de trois millions d'habitants; elle a multiplié les ravages de la tuberculose et surtout de la syphilis et de l'alcoolisme. Ces problèmes sont plus formidables que jamais, et le rôle de l'hygiène devient encore plus décisif pour l'avenir de la race dont la guerre a détruit ou altéré les meilleurs éléments.

8° ***Enseignement de l'Hygiène.*** — Il est donc plus indispensable que jamais. Il y a quelques années, l'enseignement de l'hygiène était complètement sacrifié, dans les programmes de nos facultés de médecine. Pas de laboratoires, pas de travaux pratiques; un cours, presque exclusivement médical, confié, au hasard des disponibilités, à un professeur de compétence quelconque; un examen inexistant. Là encore, il y a un notable progrès. L'enseignement de l'hygiène a maintenant conquis une partie de la place qui lui revient de droit. Certains laboratoires sont bien organisés; les travaux pratiques existent. L'enseignement se spécialise de plus en plus. Il est regrettable que dans le nouveau régime des études médicales, l'Hygiène n'occupe, avec la thérapeutique que la cinquième année d'étude. Elle devrait être enseignée pendant deux années (4e et 5e). Dans le concours d'agréga-

tion, une section spéciale est réservée à l'Hygiène. La réforme des études pharmaceutiques a également prévu des cours et travaux pratiques d'hygiène.

Mais, cet enseignement professionnel, destiné aux futurs praticiens, et par cela même forcément élémentaire, ne suffit pas à tous les besoins. Certains médecins doivent se perfectionner en hygiène, voulant en faire leur carrière. Ils veulent se préparer aux concours pour les places d'Inspecteurs départementaux d'hygiène, de Directeurs des bureaux d'hygiène. Ils veulent s'occuper plus spécialement de l'hygiène des écoles, de l'hygiène industrielle, etc.

Il faut créer, pour eux, des *Écoles d'hygiène pratique*. C'est ce que Jules Courmont a réalisé dès 1905 à la Faculté de médecine de Lyon. Chaque année, pendant six mois, un enseignement spécial, très complet et pratique, de l'hygiène, est donné au Laboratoire d'Hygiène. Les conférences, travaux pratiques, visites, sont faits par toute une phalange de professeurs ou chefs des travaux de la Faculté de médecine, de la Faculté des sciences, de la Faculté de droit, de l'École vétérinaire, de l'Institut de chimie. Les laboratoires, le Musée sont largement ouverts à ces élèves. Fin juillet, un examen (pratique, écrit, oral) est passé devant un jury compétent. Un *Diplôme d'hygiène* (universitaire) est donné à ceux qui ont été assidus et ont satisfait à l'examen.

Les médecins ne sont pas les seuls à avoir besoin de ces connaissances hygiéniques spéciales. La loi n'impose-t-elle pas des pharmaciens, des vétérinaires, des architectes, des ingénieurs dans la composition des Conseils départementaux d'hygiène, des Commissions sanitaires (voir p. 48) ? Ces derniers n'auraient-ils donc aucun moyen d'apprendre les choses sur lesquelles ils auront à se prononcer ? Aussi, l'accès de cet enseignement est-il ouvert à titre d'auditeurs aux personnes qui, par leur profession, ont à connaître de l'hygiène.

A Paris, M. Léon Bernard, en 1921, a suivi ce programme en en développant certaines parties, et créé le Diplôme d'Hygiène de Paris pour les médecins. Alger, Montpellier, Nancy donnent des enseignements identiques.

Il serait à désirer que plusieurs Facultés aient une véritable *École d'hygiène*. Cette science s'est tellement développée qu'il est matériellement impossible de l'enseigner, dans ses détails, aux cours destinés à faire uniquement des médecins praticiens. *Il faut un enseignement de perfectionnement.*

En résumé, l'enseignement de l'hygiène doit se faire à trois degrés : 1° enseignement très élémentaire à tout le monde, dès l'école primaire et dans les divers établissements d'instruction publique, écoles techniques, etc.; 2° enseignement complet, mais encore fatalement élémentaire, aux étudiants en médecine; 3° enseignement très complet aux médecins (et à quelques autres) qui veulent se spécialiser en hygiène.

9° ***Un Institut d'hygiène*** — Pour pouvoir donner, dans nos Facultés de médecine, l'enseignement complet de l'hygiène (professionnel et de perfectionnement), nous avons besoin de véritables Instituts, comparables à ceux qu'on admire aux États-Unis.

Jules Courmont avait réalisé ce programme à l'Institut d'hygiène de l'ancienne Faculté de Médecine de Lyon, qui a été le premier Institut de ce genre en France.

Dans la nouvelle Faculté de Médecine, un nouvel Institut d'Hygiène plus vaste, plus complet, a été aménagé et a été mis en service le 1er novembre 1930. Outre de nombreux laboratoires privés, permettant au personnel de l'Institut et aux travailleurs bénévoles de poursuivre des recherches personnelles, il comprend de vastes salles de Travaux pratiques, une bibliothèque particulière, une grande salle de conférences, des salles d'appareils, de graphiques, d'inoculations, d'autopsie, etc., un chenil aménagé sur la terrasse, permet de mettre en observation grands et petits animaux.

Le *Musée* se compose de 22 salles ou boxes où sont groupés, par sujets, les maquettes, dessins, photographies, modèles, cultures, appareils, etc., etc., se rapportant à l'hygiène. Les principales salles sont affectées à : la Démographie, la Puériculture, la Désinfection, la Tuberculose, l'Alcoolisme, les Eaux, les Matières usées, les Écoles, l'Alimentation, l'Habitation, les Hôpitaux, les Maladies hydriques, les maladies causées par les insectes, les Fièvres éruptives, les diverses maladies contagieuses, etc.

Nous estimons un Musée absolument indispensable, pour l'enseignement de l'hygiène.

La *salle de cours*, avec appareils de projection perfectionnés, est à proximité des laboratoires.

CHAPITRE II

DÉMOGRAPHIE

MOUVEMENT DE LA POPULATION EN FRANCE NATALITÉ — MORTALITÉ

La *démographie* est l'étude statistique des collectivités humaines. Dans ce chapitre, la démographie aura pour unique but la statistique des mouvements de la population, ainsi que l'étude des causes de ces mouvements. Bien entendu, c'est la *France* que nous aurons en vue; nous n'emprunterons des chiffres aux autres nations, qu'à titre de comparaison.

§ 1. — LA DÉPOPULATION DE LA FRANCE

COMPARAISON AVEC LES PRINCIPAUX ÉTATS D'EUROPE

Le problème de la dépopulation est, pour nous Français, le plus grave qui se soit jamais offert à nos préoccupations. Il prime en importance toutes les autres questions sociales, qui lui sont d'ailleurs solidaires. Notre existence même est en jeu. La guerre terrible que nous venons de subir l'a prouvé surabondamment.

Si nous avons eu la guerre de 1914 c'est que nous n'étions pas assez nombreux. L'Allemagne se croyait sûre de la victoire grâce à sa supériorité numérique. Les polémistes allemands tels que Bhernardi, Tannenberg écrivaient : la terre de France n'est pas assez peuplée, les nombreux enfants de la famille allemande ne doivent pas reculer devant le fils unique de la famille française; nous devons coloniser la France qui se dépeuple.

Et si nous avions eu quelques millions d'hommes de plus, la guerre déclarée aurait pu être terminée à notre avantage en quelques mois.

Avant la guerre, le cri d'alarme avait été fréquemment poussé. Actuellement le problème se pose avec une particulière acuité

et ce ne sont plus les jeunes médecins et hygiénistes qui s'inquiètent ; ce sont les économistes, ce sont les parlementaires, ce sont tous les Français. On cherche des remèdes. Mais, il faut d'abord connaître les causes du mal. C'est le plan de toute question hygiénique : *étiologie d'abord*, *prophylaxie ensuite*. C'est celui que nous suivrons.

1° ***Mouvements de la population française.*** — La France se dépeuple-t-elle réellement ? En apparence, non ; sa popula-

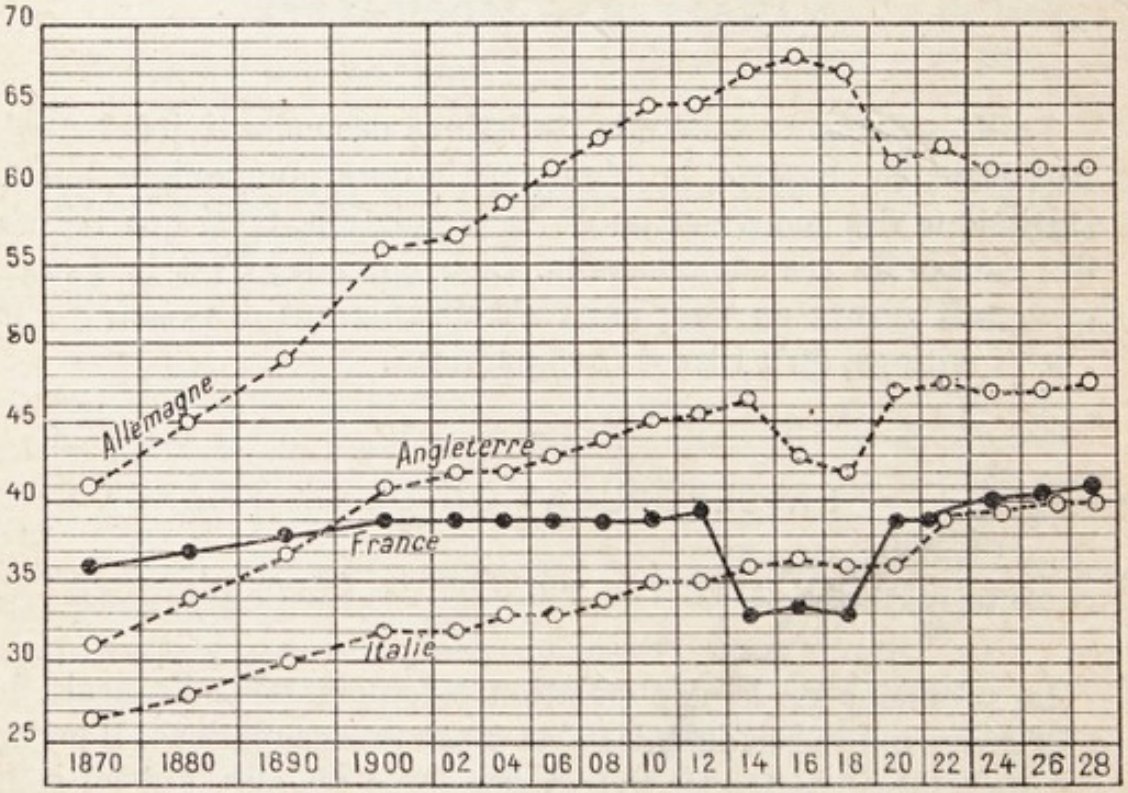


Fig. 1. — Population des principaux États de l'Europe occidentale (en millions).

tion augmente même légèrement à chaque décade. En réalité, oui ; sa population étant à peu près stationnaire, en face du prodigieux mouvement ascensionnel des nations voisines.

En un siècle, la population de l'Europe a triplé ; elle était d'environ 175 millions en 1800, elle était de 400 millions environ en 1900.

En 1700, la France occupait, en Europe, le premier rang, avec ses 20 millions d'habitants (l'Allemagne n'en avait que 19 millions et l'Angleterre 8 millions), qui constituaient 40 p. 100 de la population des grands États européens.

En 1800, la France, avec 27 millions d'habitants, ne comptait que pour 15 p. 100 de cette population.

En 1900, la France, avec 38 millions d'habitants, ne représente plus que 9,7 p. 100 de la population totale des grands États européens; elle est au 5e rang : la Russie, l'Allemagne, l'Autriche-Hongrie et l'Angleterre l'ayant dépassée.

Ces chiffres n'ont qu'un intérêt historique. Il en est de même de ceux de la période qui s'étend de 1914 à 1919. Les guerres, les remaniements politiques ont joué leur rôle. Examinons la situation, pendant les quarante années, de 1871 à 1913, *pendant une période où l'Europe n'a eu ni grandes guerres, ni grandes épidémies*. Comment ont évolué les grands États, pendant cette période de paix et de repos ?

La figure 1 répond à cette question. Le graphique montre qu'en 1871, après le traité de Francfort, la situation n'était pas fort inquiétante; il souligne combien tout est changé en 1913.

Voici les chiffres (nous laissons la Russie à part) :

	1871 Habitants.	**1913** Habitants.	**Gains** Habitants.
Allemagne. . . .	41 millions.	66 millions.	25 millions.
Autriche-Hongrie.	35 —	51 —	15 —
Angleterre. . . .	31 —	46 —	15 —
France	**36** —	**39** —	**3** —
Italie	26 —	35 —	9 —

2° ***Causes de ces mouvements de la population.*** — Étudions d'un peu plus près ces mouvements de population.

Voici le tableau des naissances et des décès, en France de 1893 à 1929, avec le chiffre des excédents. (On remarquera les années 1895, 1900, 1907, 1911 et 1929).

Mouvement de la population en France.

ANNÉES	NATALITÉ	MORTALITÉ	MOUVEMENT DE LA POPULATION	
			Excédent de naissances.	**Excédent de décès.**
1894	855 388	815 620	39 768	»
1895	834 173	851 986	»	**17 813**
1896	865 586	771 886	93 700	»
1897	859 107	751 019	108 088	»
1898	843 933	810 073	33 860	»
1899	817 627	816 233	31 394	»
1900	827 297	853 285	»	**25 988**
1901	857 274	784 876	72 398	»
1902	845 378	761 434	83 944	»
1903	826 712	753 606	73 106	»
1904	761 203	818 229	57 026	»

ANNÉES	NATALITÉ	MORTALITÉ	MOUVEMENT DE LA POPULATION	
			Excédent de naissances.	Excédent de décès.
1905	807 291	770 171	37 120	»
1906	806 847	780 179	26 651	»
1907	773 909	793 889	»	**19 920**
1908	791 976	745 623	46 441	»
1909	769 969	756 545	13 424	»
1910	774 000	704 000	70 581	»
1911	742 114	776 983	»	**3 4869**
1912	750 651	692 740	57 911	»
1913	745 539	703 638	41 901	»
. . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
1926	766 226	712 751	53 475	»
1927	741 708	676 666	65 042	»
1928	745 315	675 110	70 205	»
1929	728 540	741 104	»	— **12 564**

Voici maintenant, à titre de comparaison, l'excédent annuel des naissances sur les décès dans 5 pays voisins, depuis 1899 :

Excédent annuel des naissances (ou des décès).

ANNÉES	ALLEMAGNE +	ANGLETERRE +	ITALIE +	FRANCE ∓
1899	795 107	346 847	385 165	+ 31 394
1900	759 757	339 232	298 459	— **29 988**
1901	857 828	378 222	342 727	+ 72 398
1902	902 243	404 971	665 893	+ 83 944
1903	812 173	433 643	305 779	— 73 106
1904	862 664	395 605	386 827	+ 57 026
1905	792 839	409 262	354 178	+ 37 129
1906	910 275	403 800	374 203	— 26 651
1907	882 624	393 821	362 000	+ **19 071**
1908	879 562	419 927	368 667	+ 48 043
1909	884 055	396 469	377 371	+ 14 608
1910	879 113	413 779	461 771	+ 71 418
1911	739 526	432 729	350 734	— **34 869**
1912	783 640	465 096	498 197	+ **57 911**
1913	777 952	449 762	458 516	+ **41 901**
. . .	. . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
1922	472 055	359 369	485 359	+ 72 051
1923	432 961	392 809	499 520	+ 95 562
1924	511 745	319 533	461 600	+ 74 577
1925	547 808	302 692	438 710	+ 62 244
1926	493 541	308 200	414 280	+ 54 724
1927	404 899	225 160	457 058	+ 65 042
1928	442 889	256 747	430 174	+ 70 205
1929	—	—	—	— **12 254**

Donc, pendant que toutes les nations de l'Europe, et du monde, croissent repidement, sans aucune exception, comme le montrera le tableau ci-après, *seule* la France reste stationnaire *ou même diminue*, *se dépeuple réellement* à certaines années (1895, 1900, 1907, 1911, 1929).

Faisons maintenant les mêmes comparaisons *en les rapportant à mille habitants*.

Augmentation moyenne annuelle par 1000 habitants (1891-1910).

Bulgarie	15,5	Suède	11,9
Russie	15,3	Hongrie	10,9
Serbie	15,0	Italie	10,9
Allemagne	14,7	Autriche	10,9
Hollande	14,6	Portugal	10,3
Norvège	14,3	Belgique	9,8
Finlande	13,0	Suisse	9,4
Angleterre et Pays de Galles	12,8	Espagne	7,0
Roumanie	12,7	Irlande	5,6
Danemark	12,6	**France**	**0,8**

Pour la seule année 1911, voici les chiffres des naissances, des décès et l'augmentation par *mille habitants* :

	Naissances.	Décès.	Augmentation.
	—	—	—
Bulgarie	40,6	21,8	18,8
Roumanie	43,0	25,7	17,3
Russie	46,8	29,8	17,0
Portugal	39,5	22,5	17,0
Serbie	36,6	22,0	14,6
Hollande	27,8	14,5	13,3
Danemark	26,7	13,4	13,2
Finlande	29,1	16,5	12,6
Norvège	25,6	13,0	12,5
Allemagne	28,6	17,3	11,3
Luxembourg	30,2	19,5	10,7
Ecosse	25,6	15,1	10,5
Italie	31,5	21,4	10,1
Suède	23,8	13,8	10,0
Hongrie	35,0	25,1	9,9
Angleterre et Pays de Galles	24,4	14,6	9,8
Autriche	31,4	21,9	9,5
Belgique	23,7	15,2	8,5
Suisse	24,1	15,6	8,4
Espagne	31,8	23,7	8,1
Irlande	23,3	16,6	6,7
France	**18,7**	**19,6**	**diminution de 0,9**

Excédent des naissances (ou des décès) par 1000 habitants dans 5 pays d'Europe (1901-1913).

ANNÉES	ALLEMAGNE +	AUTRICHE-HONGRIE +	ANGLETERRE +	ITALIE +	FRANCE ±
1901-1905	14,9	11,2	12,1	10,0	+ 1,8
1906	14,9	11,7	11,7	11,2	+ 0,7
1907	14,2	11,1	11,3	10,7	— 0,5
1908	14,0	11,3	11,9	10,8	+ 1,2
1909	13,8	11,2	11,1	10,9	+ 0,4
1910	13,6	11,4	11,5	13,3	+ 1,8
1911	11,3	9,7	9,1	10,1	— 0,9
1912	15,6	»	10,1	14,2	+ 1,38
1913	11,7	»	9,8	12,9	+ 1,0

En d'autres termes, à la fin de chaque année, mille Allemands deviennent 1 014, mille Anglais deviennent 1 011 et *mille Français deviennent* 1 001 *ou même* 999,5 (1907) *ou* 999,1 (1911). Et ces tranches de mille sont au nombre de 65 000 en Allemagne, et seulement de 39 000 chez nous.

Prenons une période de 10 ans, pour avoir des moyennes et neutraliser nos années de dépopulation véritable. Voici l'excédent annuel de naissances, par 1 000 habitants, pendant la décade 1900-1909 :

Allemagne	14,5	Italie.	10,5
Autriche-Hongrie . . .	11,2	**France**.	**1.3**
Angleterre	11,8		

Ce qui donne le schéma suivant (fig. 2) qui est l'expression de notre infériorité. La hauteur comparée des colonnes indique combien chaque année nous sommes écrasés par nos voisins.

3° ***Dépopulation par la guerre.*** — *Pendant la guerre* que nous venons de subir, il s'est creusé un déficit énorme dans l'ensemble de la population. Dans les 77 départements qui ont pu faire l'objet de statistiques, le nombre des naissances et des décès dans la population civile a été le suivant :

	Naissances.	Décès.	Excédent des décès.
	—	—	—
En 1914.	594 222	647 549	+ 53 327
— 1915.	387 806	655 146	+ 267 340
— 1916.	315 087	607 742	+ 292 655
— 1917.	343 310	613 048	+ 269 838
— 1918.	399 041	788 616	+ 389 575
— 1919.	431 694	647 234	+ 215 540

Il est à remarquer que dans ces 77 départements, c'est principalement à la diminution du nombre des naissances qu'est dû l'excédent des décès : le nombre des naissances qui avait dépassé 700 000 en 1913 a fléchi en 1916 jusqu'à 315 000 et en 1917 à 343 000; par contre, le nombre des décès civils, tout en ayant augmenté, est loin de s'être aggravé dans des proportions comparables.

Il importe de remarquer, en outre, que cette statistique ne porte pas sur les 11 départements envahis et où l'on s'est battu pendant 52 mois et qu'elle ne tient pas compte des pertes causées par la guerre qui ont été officiellement fixées à 1 million 357 800 hommes.

On peut, d'après les statisticiens, évaluer à 2 000 000 les pertes, du fait de la guerre, de la population masculine utile (hommes de 16 à 65 ans). On voit la gravité de l'état démographique de la France à la suite de la guerre, surtout, quand on considère l'influence de cet état sur l'avenir économique du pays.

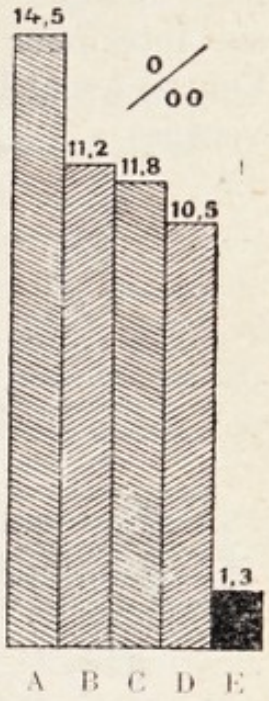


Fig. 2. — Augmentation annuelle de la population par mille habitants (1900-1909). — Échelle : 0m,005 représente le gain d'un habitant par mille. — A, Allemagne; B, Autriche-Hongrie; C, Angleterre; D, Italie; E, France.

4° ***Mouvement de la population française après la guerre.*** — Depuis la guerre, la libération des départements envahis, le rattachement de l'Alsace-Lorraine, le mouvement de la population française a été le suivant :

	Naissances.	Décès.	Excédent des naissances.	Augmentation par 1000 habitants.
En 1920 . . .	834 411	674 821	+ 159 590	4,3
— 1921 . . .	813 396	696 373	+ 117 023	2,9
— 1922 . . .	759 846	689 267	+ 70 579	1,8
— 1923 . . .	761 861	666 990	+ 94 871	2,4
— 1924 . . .	753 519	678 942	+ 74 577	1,8
— 1925 . . .	770 060	707 816	+ 62 244	1,6
— 1926 . . .	767 475	712 751	+ 54 724	1,4
— 1927 . . .	741 708	676 666	+ 65 042	1,6
— 1928 . . .	745 315	675 110	+ 70 205	1,7
— 1929 . . .	728 540	741 104	— **12 564**	— **0,7**

Comme on le voit, les années qui ont suivi la guerre ont été

marquées par un accroissement léger de la population. Relativement marqué en 1920, il s'affaiblit progressivement les années suivantes pour se transformer, en 1929, en un chiffre déficitaire. Comme avant la guerre, il reste très inférieur à celui des nations voisines.



Fig. 3. — Mouvements comparés de la population en 1921 et 1926.

La dépopulation reste pour nous un des redoutables problèmes d'après-guerre.

5° ***Mouvements de la population par départements.*** — Le mal se montre encore plus profond, si nous étudions la situation suivant les départements. La figure 3 montre les mouvements

comparés de la population de nos départements en 1921 et 1926. Entre ces deux dates, 31 départements se sont dépeuplés.

6° ***Dépopulation des campagnes.*** — Lamentable surtout est la situation des campagnes. L'exode de la population vers les grandes villes est un fait général pour toutes les nations. C'est ainsi que l'énorme augmentation de population de l'Allemagne, avant la guerre, n'a pas peuplé les campagnes; tout a passé au développement des villes. Cet exode est aussi marqué en France. De 1906 à 1911 la population rurale a perdu 600 000 habitants, tandis que la population urbaine en a gagné 900 000 du fait des mouvements migratoires.

Les morts de la guerre ont été beaucoup plus nombreux dans la population rurale; les paysans étaient tous au front, alors que nombre d'ouvriers étaient à l'arrière dans les usines. D'autre part, comme la guerre aura eu pour effet d'intensifier la production industrielle, d'accroître les salaires industriels plus encore que les salaires agricoles, de dépayser beaucoup d'hommes de la campagne, il est probable que les mouvements migratoires des campagnes vers les villes ne se ralentiront pas, au contraire. L'amoindrissement de la population adulte masculine portera donc presque entièrement sur la population rurale où devrait se reconstituer constamment le capital du pays. Le *dépeuplement des campagnes* constitue un des problèmes les plus graves de l'heure présente.

7° ***Nombre d'habitants au kilomètre carré.*** — La France aurait-elle une population stationnaire parce que son sol est suffisamment peuplé ? Voici des chiffres (1910-1911) :

	Par kilomètre carré.		Par kilomètre carré.
Belgique	252 habitants	Allemagne.	120 habitants
Angleterre et Galles	239 —	Autriche-Hongrie. .	76 —
Italie.	121 —	**France. . . . . .**	**74** —

Notre sol, plus riche que ceux de beaucoup de pays, pourrait donc nourrir au moins deux fois plus d'habitants.

8° ***Conséquences de la dépopulation.*** — En somme, la France a une population stationnaire avec tendance à la diminution. Les conséquences de cette situation sont redoutables :

Au point de vue militaire, nous nous affaiblissons chaque

année en regard de nos voisins. Le contingent disponible va continuer à baisser comme le font les naissances (voir plus loin); dans quelques années, notre armée sera encore moins nombreuse qu'actuellement.

Au point de vue industriel et commercial, la dépopulation a des conséquences au moins aussi funestes; les prochaines batailles, et les plus meurtrières, se joueront sur ce terrain et pourront nous priver des bénéfices de notre victoire militaire.

Au point de vue agricole, la France, qui puise une grande partie de sa force économique dans son agriculture, voit chaque année ses campagnes moins peuplées. « La terre manque de bras », est une phrase trop réelle. Le machinisme pourra-t-il longtemps suppléer à cette diminution de la main-d'œuvre? La campagne n'est-elle pas aussi la pépinière des hommes forts, courageux, volontaires ? Les races s'affaiblissent quand elles ne se retrempent pas dans la vie des champs.

Enfin, *ne faut-il pas craindre* que l'envie revienne un jour à des voisins plus prolifiques, moins bien dotés par la nature, de reconquérir quelques provinces ?

Cherchons des remèdes. Pour cela, étudions d'abord les causes. Deux facteurs sont en présence : *natalité* et *mortalité*. Tel pays peut se peupler rapidement, malgré une mortalité assez élevée, si sa natalité est, elle-même, très haute. Tel autre peut se peupler, avec une natalité moyenne, mais une mortalité basse. Il faut examiner séparément ces deux faces du problème.

§ 2. — LA NATALITÉ

La *natalité baisse en France* de façon absolument inquiétante.

1° ***La natalité en France.*** — Pour s'en rendre compte, il suffit de lire le tableau (page 14). Notre natalité est descendue de 874 642, en 1893, à 742 114, en 1911. Depuis 1907, nous sommes au-dessous de 800 000; et la baisse continue. L'année 1911 accuse, sur 1893 (19 ans), un déficit de 132 558, soit un sixième : il manque, en 1911, un enfant sur 6, par rapport à 1893. En 1929, notre natalité est descendue à 728 540. Voilà le fait dans sa brutalité.

2° ***La natalité dans les principaux pays d'Europe.*** — Comparons maintenant la courbe française à la courbe des nations

voisines. On a le graphique de la figure 4, où la natalité est calculée sur mille habitants. On voit : 1° que notre natalité a toujours été plus basse que celle des autres nations; 2° que la natalité baisse aussi chez nos voisins, tout en restant encore bien plus élevée que chez nous.

On a beaucoup insisté sur la baisse de la natalité dans d'autres pays. Le fait est incontestable et intéressant pour la recherche des causes. En Allemagne, la natalité a baissé de 37 p. 1 000 habi-

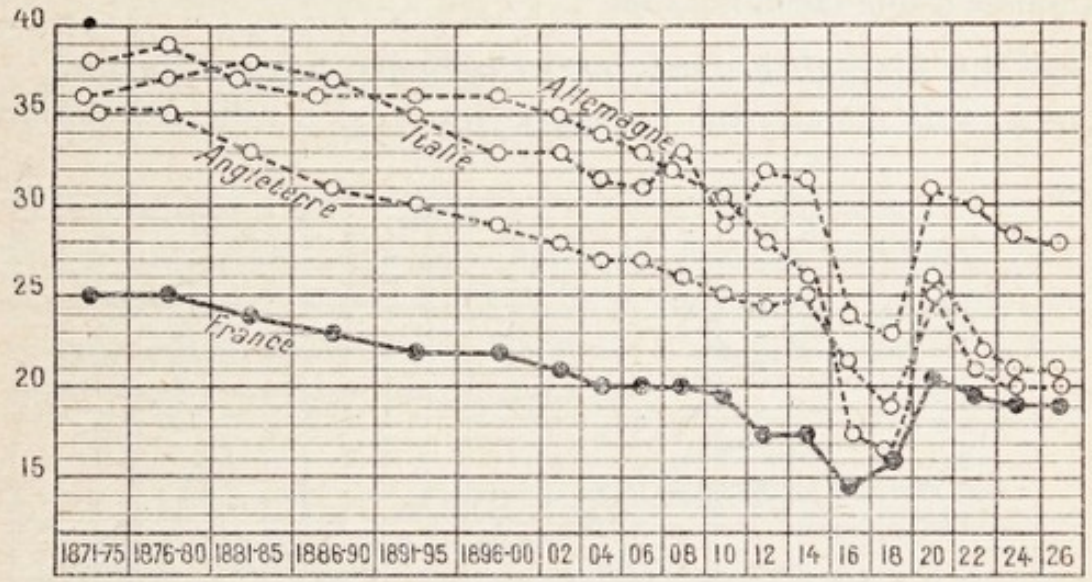


Fig. 4. — Natalité dans les principaux pays d'Europe (par 1000 habitants).

tants, en 1890, à 27,5 p. 1 000 habitants, en 1913. En Prusse, notamment, la diminution des naissances, en un an (1909 à 1910), a été de plus de 30 000. En Angleterre, la natalité a passé de 35 p. 1 000 habitants (1871-1880) à 25 p. 1 000 (1913). Aux États-Unis, la natalité a considérablement fléchi.

Pendant la guerre (voir fig. 4), la natalité a fléchi fortement chez les pays belligérants. Elle s'est relevée en 1920, mais moins vivement chez nous que chez d'autres, Allemagne et Italie en particulier.

En tout cas, voilà le principal facteur de notre dépopulation : *la natalité est, en France, la plus basse du monde.*

§ 3. LA MORTALITÉ

Abordons le second facteur : la *mortalité*.

1° ***La mortalité en France.*** — Les chiffres globaux de la mortalité française sont inscrits dans le tableau de la page 14. Ils indiquent une *baisse considérable*. De 867 326, en 1893, le nombre des morts a passé à 741 104 en 1929. C'est, de 1893 à 1929 (36 ans), une différence en moins de 126 222. La mortalité a baissé d'une façon notable.

2° ***La mortalité dans les principaux pays d'Europe.*** — Comparons maintenant la courbe française à celle des nations

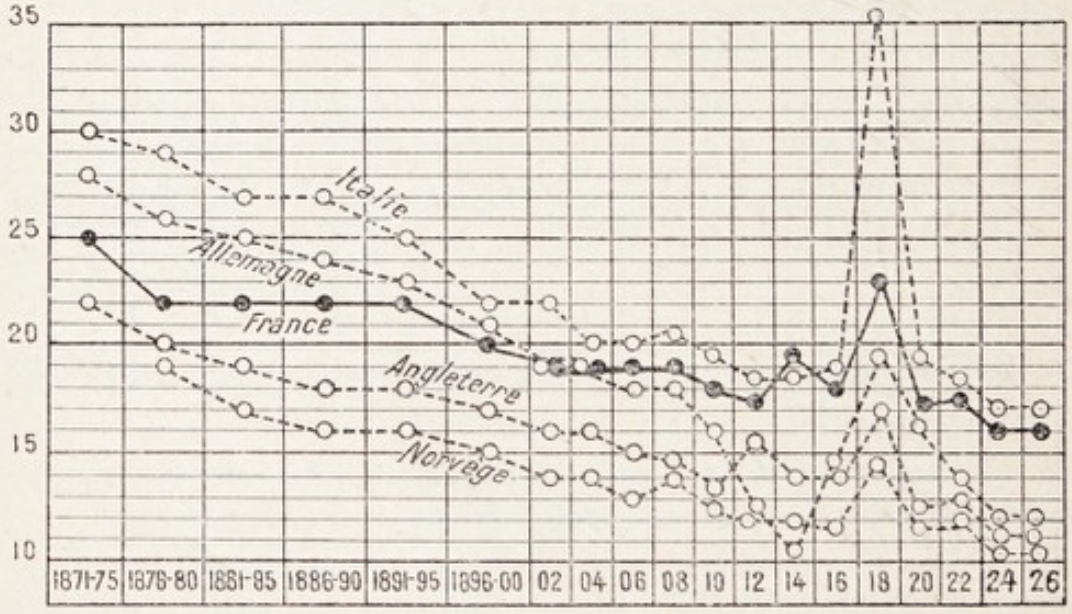


Fig. 5. — Mortalité dans les principaux pays d'Europe (par 1000 habitants).

voisines. On a le graphique de la figure 5 où la *mortalité est calculée sur* 1 000 *habitants*. Notre mortalité a passé de 25 p. 1 000 (1871-5) à 17 environ p. 1 000 (1920-1923). Mais la mortalité a baissé plus vite chez nos voisins.

En somme, notre situation est moyenne, au point de vue de la mortalité; elle n'est pas excellente. On voit, notamment, que nous sommes à peu près au niveau de l'Italie; que l'Allemagne, dont la mortalité était très supérieure à la nôtre jusqu'en 1890, a fini par nous atteindre et par passer au-dessous de nous. Quant à l'Angleterre, sa mortalité a toujours été inférieure à la nôtre. Il en est de même pour tous les pays scandinaves (Danemark,

Norvège, Suède). En Norvège, par exemple, la mortalité n'est que de 12 p. 1 000).

Concluons. A la fin de chaque année, mille Français (naissances à part) ne sont plus que 983, tandis que mille Norvégiens sont encore 988; c'est sur nous un gain de 5 p. 1 000. *Si la mortalité française était au taux de la mortalité norvégienne, nous gagnerions chaque année* 196 985 *existences en tablant sur la population de* 1923 (39 397 368 *hab.*). *Au taux de l'Angleterre, nous en gagnerions encore plus de cent cinquante mille.*

§ 4. — CAUSES DE LA DÉPOPULATION DE LA FRANCE REMÈDES

La France est donc entourée de nations prolifiques, alors qu'elle se dépeuple. Elle se dépeuple, surtout parce que sa natalité baisse, mais aussi parce que sa mortalité est trop élevée. Étudions séparément ces deux facteurs. Tâchons d'en pénétrer les causes : ensuite nous chercherons les remèdes.

A. — *Trop faible natalité.*

1° ***Causes.*** — On pourrait disserter longuement sur les causes de notre faible natalité.

La natalité n'est pas livrée au hasard, elle est régie par des lois, que les économistes connaissent bien. La natalité est *fonction du degré de civilisation d'un peuple*, de la cherté de la vie, de l'intensité des besoins, de l'éducation (morale et religion).

Mais, ces causes générales étant admises, on peut formuler la seule loi qui nous intéresse ici : *la restriction de la natalité est volontaire*; *un pays a le nombre d'enfants qu'il veut.*

a) *Nuptialité.* — On a incriminé la faible nuptialité française. Le fait est inexact. On se marie autant en France qu'en Allemagne. Voici, d'ailleurs, un tableau qui montre à la fois l'augmentation des mariages et la diminution des naissances.

France. — Pour 1000 habitants.

Années.	Mariages.	Naissances.	Années.	Mariages.	Naissances.
1801. . .	7.2	32.8	1901 . . .	7.8	22.0
1841. . .	8.2	28.5	1911 . . .	7.2	18.6
1861. . .	8.1	26.9	1921 . . .	11.6	20.7
1881. . .	7.5	24.9	1923 . . .	9.0	19.3
1891. . .	7.45	22.6			

b) *Enfants illégitimes.* — Nous en avons moins qu'en Allemagne.

c) *Familles stériles.* — Leur nombre n'augmente pas. Mais il est bien certain que l'aggravation de la syphilis, de la tuberculose et de l'alcoolisme conduisent de plus en plus aux familles stériles; la tare n'agit pas toujours sur son porteur mais aussi et surtout sur ses descendants (une famille d'alcooliques s'éteint en trois générations).

d) *Familles trop peu nombreuses.* — Voilà la cause. *Ce qui caractérise la France, c'est la famille de un ou deux enfants.* La femme française n'est pas naturellement moins prolifique qu'une autre; mais, après 1 ou 2 enfants, quelquefois 3, la production est volontairement arrêtée.

Prenons l'année 1906. On compte, en France, 1 722 908 familles ayant une durée de mariage de quinze à vingt-cinq ans. *Le nombre moyen des enfants (morts ou vivants) est de* 3,29 *par famille.*

136 518	familles	ont (ou ont eu)	0 enfant
273 334	—	—	1 —
624 255	—	—	2 et 3 —
441 260	—	—	4 à 6 —
162 439	—	—	7 à 10 —
22 099	—	—	11 et plus —
63 003	—	—	non déclarés —
1 722 908			

Donc, 625 798 familles seulement, sur 1 722 908 (une sur 3 environ), ont (ou ont eu) plus de 3 enfants. Or, avec 3 enfants par famille, la population est stationnaire.

Dans la statistique précédente, il faut noter que les familles de rentiers n'ont, en moyenne, que 2,32 enfants, tandis que les familles d'ouvriers ont 2,63 enfants.

Voici des chiffres pour Paris. Pour 1 000 femmes de vingt-cinq à cinquante ans, on note le nombre d'enfants suivant, de 1895 à 1911 :

Arrondissements	très pauvres.	108
—	pauvres.	99
—	aisés	72
—	très aisés	65
—	riches.	53
—	très riches.	34

En 1911, on ne compte plus que 369 739 familles ayant de 4 à 10 enfants de moins de treize ans, avec un total de 1 712 322 en-

fants; parmi elles, 257 802 (1 078 855 enfants) sont dans une situation nécessiteuse permanente.

On le voit, *les familles nombreuses sont rares en France*. Le chiffre de celles qui ont plus de 3 enfants est très inférieur à celui des familles à 1, 2 ou 3 enfants.

Là est le mal. La plupart des familles qui n'ont aucun enfant n'en sont pas responsables; il est rare qu'une famille ne veuille pas d'enfants. Mais les 897 589 familles qui n'ont (ou n'ont eu) que 1, 2 ou 3 enfants se sont volontairement arrêtées à ce chiffre. *La restriction est volontaire*. C'est l'évidence même.

Or, répétons-le, il faut 3 enfants par famille pour qu'une nation ne diminue pas : 2 pour remplacer le père et la mère, 1 pour parer à la mortalité avant l'âge adulte. Nous manquons donc de familles de plus de 3 enfants.

Résumons-nous : *nous manquons volontairement de familles nombreuses*.

e) *Propagande néo-malthusienne. Avortements.* — Il faut aussi mettre en relief le rôle des *néo-malthusiens* qui, depuis quelques années, par le livre, la brochure, font une active propagande contre la génération. Ils répandent à profusion des notices où sont consignés les moyens les plus sûrs et les plus scientifiques d'empêcher la grossesse.

Il en est de même des *avortements* qui sont de plus en plus nombreux, depuis qu'ils peuvent se pratiquer avec plus de sécurité. Dans les maternités de Paris, le nombre des femmes traitées pour des suites de manœuvres abortives a triplé de 1898 à 1904; il constitue 18 p. 100 des entrées. A la Clinique Tarnier et à la Clinique Beaudelocque, on a soigné 10 000 suites d'avortements, alors qu'on n'a enregistré que 8 000 à 9 000 naissances. Combien sont plus nombreux les avortements clandestins, les fausses couches inconnues ! Bertillon estime le chiffre des avortements à près de 100 000, à Paris, en 1910.

La fréquence de plus en plus grande des avortements doit donc entrer en compte comme facteur de la baisse de la natalité en France.

f) *Causes médicales.* — La syphilis, la tuberculose et l'alcoolisme sont trois grandes causes d'extinction des familles. Le père touché de cette tare peut procréer sans doute, mais les enfants d'un alcoolique ou d'un syphilitique sont souvent stériles. Il y a là des facteurs importants de dépopulation, surtout après la guerre qui a multiplié ces maladies.

2° ***Analyse des causes. Remèdes.*** — Il faut essayer de relever notre natalité. Le gain que l'on peut escompter par l'abaissement de la mortalité ne peut, à lui seul, remplacer le bénéfice d'une meilleure natalité. On ne peut que reculer la mort, augmenter la durée de la vie : c'est beaucoup, c'est socialement insuffisant. Cherchons donc les moyens d'augmenter le chiffre des naissances françaises.

Nous avons vu que le problème ne réside ni dans l'insuffisance du nombre des mariages, ni dans celui des enfants illégitimes, ni dans une stérilité relative de la femme française; il tient tout entier dans le *petit nombre des familles qui acceptent d'avoir plus de 3 enfants*.

Pourquoi cette *restriction volontaire* ? Parce que le besoin de bien-être et le désir de jouir augmentent dans toutes les classes de la nation. C'est la lutte pour la vie et pour le bonheur matériel. Or, l'enfant à élever est une charge, une gêne et d'autant plus que la vie devient plus chère et plus difficile. Le mal est dû à notre civilisation; il s'infiltre dans toutes les nations dont le bien-être s'améliore (p. 20). *C'est une question de morale plus encore que d'hygiène*; la crainte de l'enfant et des charges est une conséquence de l'affaiblissement des caractères et du sentiment du devoir. Le retour à la vie simple, sans excès de luxe ou de bien-être; la pratique un peu austère des devoirs de famille; l'acceptation du devoir impérieux de chaque citoyen non seulement de fournir à la patrie l'impôt d'argent ou l'impôt du sang, mais de lui donner de nombreux enfants, tout cela, c'est question de morale et non de médecine. La morale religieuse s'est montrée certainement la plus puissante pour faire accepter le devoir de la famille et de l'enfant (1).

Mais si la volonté d'avoir ou non des enfants, si la restriction volontaire est un acte moral, il est conditionné comme tout acte humain, non seulement par l'éducation, la religion, l'exemple, mais encore par des facteurs économiques.

Distinguons les familles riches ou aisées et les familles pauvres :

a) *Familles riches ou aisées.* — La restriction volontaire est encore plus considérable dans les familles aisées; les riches ont moins d'enfants que les pauvres (p. 25). Pourquoi ce paradoxe ?

(1) Au Canada la race française s'est conservée extrêmement prolifique : les Canadiens français ont conservé le genre de vie patriarcale, campagnarde et extrêmement religieuse de leurs ancêtres du XVIIe siècle. Leur nombre s'est élevé de 700 000 à 4 millions en un siècle.

D'abord, parce que les besoins des riches sont, proportionnellement, peut-être encore plus grands que ceux des pauvres, pour eux aussi l'enfant est une charge.

Cependant, telle n'est pas la vraie raison. Cherchons-la dans nos habitudes d'économie bourgeoise. Tout Français riche veut laisser après lui des enfants riches; s'il a trop d'enfants, ceux-ci seront relativement pauvres. En France, une jeune fille, pour se marier, a besoin d'une dot; chaque nouvel enfant diminue la dot de son aîné. Voilà pourquoi le bourgeois ne fait pas d'enfants; *il ne veut pas morceler sa fortune*. Il en est de même du *paysan* propriétaire.

On a accusé les grands principes de la Révolution d'avoir contribué à cette restriction volontaire des familles riches. Le partage de la fortune entre les enfants, substitué au droit d'aînesse, a eu certainement pour résultat de diminuer le nombre des enfants, et de créer, dans la classe bourgeoise, toute une catégorie d'oisifs qui, sûrs de l'avenir, attendent tout de la fortune paternelle. Aussi d'excellents esprits proposent-ils, non de rétablir le droit d'aînesse, mais de *laisser au père de famille la liberté presque complète de tester (réforme de l'article 74 du Code civil)*. N'étant plus hantés par la crainte du partage de leur fortune, les parents auraient plus d'enfants; ceux-ci, n'étant pas certains d'hériter, travailleraient davantage. Il y aurait plus d'enfants et ceux-ci seraient socialement mieux utilisés.

b) *Familles pauvres* (*ouvrières et paysannes*). — Dans la famille pauvre *des villes* (qui est cependant plus prolifique que la riche, p. 25), la grossesse est trop souvent regardée comme une calamité; *l'enfant constitue une charge*. Cela se comprend : *salaire insuffisant, travail de la femme à l'usine interrompu par la grossesse, allaitement maternel difficile, très grande difficulté de trouver un logement suffisant*, etc., etc.

Chez les paysans, l'enfant n'est pas une charge sociale. Au contraire, jusqu'à sa majorité, l'enfant est un aide précieux; il en sera ainsi de plus en plus. Maintenant que la main-d'œuvre paysanne est devenue très coûteuse (depuis la guerre), beaucoup de cultivateurs ne pourront exploiter leurs terres qu'en ayant beaucoup d'enfants.

C'est de ce côté qu'il faut agir. Il faut favoriser par tous les moyens *le retour à la terre*.

Il faut aider les familles pauvres prolifiques.

Les familles pauvres consentiront à faire davantage d'enfants

si on leur donne les moyens de les élever. Donnons-leur ces moyens.

Malheureusement, *c'est là une question sociale* au premier chef, une question qu'on ne peut solutionner que par des mesures qui touchent à mille autres intérêts. Énumérons cependant ces mesures, qui, toutes, ont pour raison d'être le principe suivant : *l'enfant étant ce qui nous manque le plus en France, le capital qu'il représente doit être soigneusement défendu ; toute femme enceinte, toute nourrice, doit être mise sous la protection de la collectivité.* En deux mots, nous avons en France, de l'argent et pas d'enfants. *Achetons, pour notre défense militaire, industrielle et agricole, des enfants comme nous achetons des fusils et des cuirassés.*

L'enfant de l'ouvrier et du paysan doit être aidé par la Nation. Si ce principe est admis, les mesures à prendre seraient les suivantes :

1° *Toute femme enceinte doit quitter l'usine* au moins 2 mois avant l'accouchement; elle continuera, pendant ce temps, à recevoir un *salaire* suffisant (voir la loi Strauss);

2° *Toute femme qui allaite son enfant doit ne retourner à l'usine* que 4 mois après l'accouchement; elle recevra, pendant ce temps, un *salaire* suffisant;

3° Le problème du *logement hygiénique et à bon marché* doit mettre en première ligne le logement des familles nombreuses (voir chap. de l'Habitation);

4° *Au-dessus de 3 enfants*, les familles nombreuses doivent recevoir *des secours de toute nature* (dons en capital, dégrèvement d'impôts, avancement pour les fonctionnaires, etc.). La loi Chéron de 1913, entrée en vigueur le 1er janvier 1914, accorde une allocation aux familles de 3 enfants, quand leurs ressources sont insuffisantes. Ces allocations sont trop faibles.

5° On doit accorder des *primes à la natalité*, pour honorer les familles nombreuses. Le décret du 30 avril 1920 les a instituées en France (300 francs pour le 3e enfant, 400 pour le 4e, etc.) (1). Il faut éviter que la grossesse soit considérée dans le monde ouvrier ou paysan comme une calamité.

Cette protection pécuniaire de la femme enceinte et de la femme

(1) Bien avant ce décret, le Conseil général du Rhône, dans sa session d'août 1918, avait voté, sur la proposition de M. Bonnevay, une prime de 300 francs pour le 3e enfant et de 400 francs pour le 4e, quelle que soit la situation de fortune de la mère. La prime n'est allouée que lorsque l'enfant a atteint sa première année.

nourrice a été favorisée depuis que l'*Assurance obligatoire* fonctionne en France, contre les accidents, la maladie, la vieillesse, comme elle fonctionne depuis longtemps dans d'autres pays.

On pourra voter des lois sur chacun des points particuliers que nous avons énumérés, on pourra favoriser les *mutualités maternelles* (voir chap. de l'Hygiène du Premier âge), on ne peut arriver à un résultat d'ensemble que par *l'Assurance obligatoire*. Pour tout ce qui concerne l'aide à apporter aux familles nombreuses, à la femme enceinte ou nourrice, le *budget de l'État* devra contribuer plus largement qu'il ne le fait pour les autres catégories d'assurés.

Enfin, n'oublions pas que la *recherche de la paternité* doit être autorisée avec toutes ses conséquences matérielles (loi de 1912). On gagnerait, là encore, quelques milliers d'enfants. La fille-mère ne doit pas être abandonnée.

c) *Éducation des masses.* — Quoi qu'il en soit, il faut par tous les moyens modifier la mentalité populaire, lui faire acquérir « la *volonté de création*. La conviction religieuse, la conviction sociale, la conviction patriotique doivent travailler dans le même sens » (Herriot) (1). Il faut faire l'éducation de nos jeunes hommes et de nos jeunes filles dans ce sens et les former à l'impérieux devoir de la plus grande famille.

d) *Mesures contre le néo-malthusianisme et les avortements.* — Il faut réprimer les avortements. Voici, d'après Strauss, quels seraient les moyens à employer :

1° Réformer le Code pénal pour que l'avortement relève de la correctionnelle;

2° Faire appliquer la loi de 1892 qui interdit aux sages-femmes de soigner les maladies des femmes; exercer des poursuites sévères contre les délinquantes;

3° Surveiller de très près les maisons d'accouchement;

4° Réprimer la publicité, à peine déguisée, qui est faite dans les journaux en faveur des maisons clandestines d'accouchement (ou mieux d'avortement);

5° Elever le niveau moral des sages-femmes;

6° Faire appliquer la loi de 1912 sur la recherche de la paternité.

Il faut aussi combattre la propagande néo-malthusienne.

Il faut traquer les officines de malthusianisme, empêcher la

(1) Herriot, *Créer*, p. 124.

vente des livres de propagande, les annonces et réclames dans ce sens, qui s'étalent ouvertement dans certains journaux.

e) *Résumé.* — La diminution de la natalité est le fait d'une *restriction volontaire*. Parmi les causes économiques qui contribuent à cette restriction volontaire, les principales sont : la cherté de la vie coïncidant avec la recherche toujours plus grande du bien-être; notre législation successorale, l'afflux toujours croissant des paysans vers les grandes villes. En dehors du côté moral et philosophique de la question, les remèdes sont d'ordre social et économique. *Il faut favoriser le retour à la campagne et les familles nombreuses.*

B. — *Trop forte mortalité.*

Si nous avons la natalité la plus basse du monde, nous avons une *mortalité moyenne* (voir fig. 5).

1° ***Cette mortalité peut être abaissée.*** — Si la mortalité peut être abaissée, c'est, pour nous, un impérieux devoir. Nous devons compenser notre faible natalité par une mortalité aussi réduite que possible. Or, la chose est possible. Il est facile de le démontrer. La mortalité n'est pas, comme trop de personnes le croient, à un taux fatal.

a) *Mortalité comparée des principaux États.* — Nous avons vu (p. 22, fig. 5) que certains États ont une mortalité inférieure à la nôtre. Tandis que la mortalité française oscille autour de 17 pour 1 000 habitants, la mortalité allemande est de 14, la mortalité anglaise est de 13, celle de la Suède de 11, celle de la Norvège de 12. Nous l'avons dit, *au taux de la Norvège, nous gagnerions* 196 985 *existences par an.*

Ce qu'obtiennent les Anglais, les Suédois, les Danois, les Norvégiens, sur un sol autrement ingrat que le nôtre, nous devons pouvoir le réaliser.

Une nation a la mortalité qu'elle mérite.

b) *Mortalité comparée des départements, des villes, des quartiers.* — Si on compare la mortalité des différents départements français, des grandes villes; dans ces villes, des différents quartiers, on s'aperçoit bien vite combien leur taux de mortalité est diffé-

rent. Cela est très remarquable (voir les statistiques pour la tuberculose).

Prenons comme exemple les 3 *plus grandes villes de France*. Voici, par 1 000 habitants, leur taux mortuaire, en 1913 :

Marseille.	20,0 p. 1000
Lyon	16,7 —
Paris	15,6 —

Chaque millier de Marseillais fournit, chaque année, 4,4 décès de plus que le groupe similaire de 1 000 Parisiens. Si Marseille abaissait son taux à celui de Paris, elle gagnerait chaque année 2 420 existences, ce qui représenterait, en outre, une diminution énorme du nombre des malades.

Beaucoup de villes françaises ont une *mortalité qui dépasse 20 pour 1 000 habitants*.

Mettez toutes ces villes dans la situation hygiénique de celles dont le taux est de 16, 17, 18, et vous diminuerez d'autant leurs décès. C'est pour cela que l'article 9 de la loi de 1902 (p. 41) a prévu, pour elles, une procédure spéciale d'assainissement.

Démolissez les vieux quartiers, faites pénétrer l'air et la lumière; vous abaisserez leur taux de mortalité.

On pourrait répéter cela pour les maisons. Il est des maisons salubres et des *maisons où l'on meurt*, d'où la nécessité du casier sanitaire des maisons (voir chap. de la Tuberculose), de l'expropriation pour cause d'insalubrité (p. 44 et voir chap. de l'Habitation).

c) *Abaissement de la mortalité dès qu'on prend des mesures hygiéniques*. — Il suffit de considérer les courbes générales de mortalité pour constater qu'elles baissent régulièrement dans tous les pays qui ont suivi les progrès hygiéniques de la civilisation.

C'est encore plus frappant quand on considère une ville. A Paris, la mortalité était encore de 22,23 en 1902; elle a progressivement baissé à 15,6 en 1913.

Tout progrès hygiénique se traduit, plus rapidement encore qu'on ne serait tenté de le croire, *par une diminution de la maladie et de la mort*.

2° ***Causes de la mortalité française.*** — La plupart des maladies sont *évitables*. Elles constituent des accidents. Il faudrait faire le bilan de la mortalité due à ces maladies évitables.

Ce calcul est très difficile. Les statistiques ne peuvent s'appuyer que sur des documents fort incomplets. Les certificats de décès n'existent pas dans les campagnes; ils sont souvent inexactement libellés dans les villes. La cause première (*syphilis*, *alcoolisme*, *tuberculose*) de la maladie terminale ne figure presque jamais.

Aussi est-on obligé de ne tabler que sur les chiffres fournis par les villes. On a l'habitude, au Ministère de l'Intérieur, de ne tenir compte que des villes de plus de 5 000 habitants, ce qui représente (1913) une population de 15 212 982 habitants.

On commence seulement à adopter une *nomenclature internationale des causes de décès* (Commission internationale, à Paris, en 1900). Elle facilitera beaucoup les comparaisons.

Néanmoins, les chiffres connus peuvent nous servir à évaluer approximativement (à minima) les décès qui auraient pu être évités. On les retrouvera aux chapitres consacrés à chaque maladie. Il est toutefois nécessaire d'en grouper quelques-uns dès maintenant. Nous montrerons en même temps, autant que possible, la diminution progressive de la plupart des maladies qui s'observe depuis quelques années.

a) *Mortalité infantile.* — *a) Nourrissons* : Les nourrissons, les enfants *de 0 à 1 an*, forment un groupe bien à part. A quelques exceptions près, les nourrissons ne devraient pas mourir; rares sont les enfants qui naissent avec une maladie héréditaire les tuant la première année. En raison de notre faible natalité, n'est-ce pas la catégorie la plus importante à surveiller ?

Voici la *mortalité des nourrissons, en* 1909, *dans quelques États* :

Russie	27,2 p. 100	**France**	**14,3** p. 100
Autriche	20,2 —	Angleterre	12,1 —
Hongrie	19,9 —	Suisse	10,8 —
Allemagne	17,8 —	Suède	7,7 —
Italie	15,6 —	Norvège	6,7 —

Conclusion : notre mortalité infantile est plus que double de celle de la Norvège. Comme nous avons perdu 90 000 enfants en 1910, et 115 000 en 1911 (été très chaud), *nous pourrions gagner*, au taux de la Norvège, *environ* 50 000 *enfants par an*.

Cette mortalité infantile *varie suivant les départements*. Elle est (en 1906) de 217 en Ardèche, de 155 dans la Loire, de 145 dans le Rhône, de 144 dans l'Isère.

La mortalité infantile *décroît à mesure qu'on en combat les causes* : exemples :

Paris.	1881-85. . . .	16,1 décès par 100 nourrissons.	
	1886-90. . . .	15,2	—
	1891-95. . . .	13,5	—
	1896-00. . . .	11,9	—
	1901-05. . . .	11,0	—
	1906-10. . . .	10,3	—
Suède.	1820	17,0 décès par 100 nourrissons.	
	1906	7,7	—

Quelles sont les *causes de cette mortalité infantile* ? Examinons la statistique de Paris, en 1909. Sur un total de 4 721 décès, voici les causes connues :

Diarrhée. Entérite.	1 420
Broncho-pneumonie.	555
Méningite	266
Convulsions	202
Tuberculose	177
Bronchite.	143
Rougeole.	114
Coqueluche.	82
Syphilis	65
Erysipèle.	56
Pneumonie.	55
Congestion pulmonaire	37
Diphtérie.	19
Pleurésie.	6
Scarlatine	4
Causes inconnues ou diverses	1 520
Total.	4 721

Il suffit de lire ce tableau (emprunté à une ville (Paris) où la mortalité infantile est faible : 103 pour 1 000), pour voir que *presque toutes ces maladies sont évitables* (voir chap. de l'Hygiène du premier âge). Sur un total de 3 201 décès de cause connue, plus de 2 000 étaient sûrement évitables.

Pour toute la France, on a compté 30 000 décès en 1910, et 55 000 en 1911, rien que par gastro-entérite.

b) Enfants de moins de quinze ans. — Si on considère la mortalité de 0 à 15 ans, on arrive, en moyenne, aux chiffres suivants en France. Sur 1 000 enfants qui naissent (période 1896-1900) :

	160	meurent la première année.
	50	— deuxième —
	25	— troisième —
	17	— quatrième —
	13	— cinquième année.
	56	— de 5 à 10 ans.
	34	— de 10 à 15 ans.
Total . . .	355	meurent de 0 à 15 ans.

Un enfant sur trois n'atteint pas la quinzième année.

L'étude des causes montre, là encore, que les décès sont en grande partie évitables.

b) *Principales causes de mortalité évitables.* — Nous ne ferons ici qu'une énumération, renvoyant aux chapitres spéciaux pour les détails.

Voici la statistique française de 1913 pour les *villes de plus de* 5 000 *habitants* (15 212 982 habitants) :

	Décès.	Par 1000 habitants.
Tuberculose pulmonaire.	39 244	2,58
— des méninges.	4 254	0,28
— des autres organes. . .	3 773	0,24
Bronchite chronique	5 971	0,39
Cancer	16 429	1,08
Fièvre typhoïde	2 045	0,13
Diphtérie	1 065	0,07
Scarlatine.	458	0,03
Etc.		

Nous voyons déjà que la *tuberculose* et la *bronchite chronique* tuent dans la proportion de 3,49 par 1 000 habitants, en ne s'en tenant qu'aux certificats de décès exactement libellés; c'est un cinquième de la mortalité totale. Or, nous verrons que la tuberculose peut être facilement diminuée de moitié, comme on l'a fait en Allemagne, en Angleterre. Chez nous, elle augmente (2,55 décès pour 1 000 habitants (1891-95) et 2,58 en 1913).

La *fièvre typhoïde* est 10 fois plus fréquente qu'en Allemagne ou dans les pays scandinaves. La fièvre typhoïde est essentiellement évitable (voir chap. de la Fièvre typhoïde). Elle a d'ailleurs baissé en France des deux tiers de 1891-95 à 1913 (mortalité de 0,34 par 1 000 habitants à 0,13). On comptait 1 048 décès par fièvre typhoïde à Paris en 1875; on n'en note que 281 en 1913.

En 1913, alors que Lyon n'avait que 39 décès par fièvre typhoïde, Marseille en avouait 293.

La *diphtérie* est beaucoup moins meurtrière depuis la découverte du sérum antidiphtérique. De 1 640 décès annuels à Paris en 1891-95, on est tombé à 187 en 1913. De 5 132 décès dans les villes de plus de 5 000 habitants, en 1891-95, on a passé à 1 065 décès en 1913. On pourrait cependant réduire encore sa fréquence.

La *rougeole*, maladie essentiellement bénigne si elle est bien soignée, tue chaque année plusieurs milliers d'enfants par broncho-pneumonie. L'isolement individuel dans les hôpitaux d'enfants supprimerait presque cette cause de mortalité. Nous avons

encore de la *variole* qui a presque disparu de l'Allemagne et des Pays Scandinaves. Notre *mortalité militaire* est plus forte qu'en Allemagne, car nous incorporons trop de conscrits malingres.

L'*alcoolisme*, qui ne figure pas sur les tables de mortalité, est un de nos grands fléaux : cause de morts, cause de maladies chroniques, cause de déchéance de la race. Nous sommes le peuple le plus alcoolisé du monde. Cette intoxication est évitable (voir chap. de l'Alcoolisme). D'autres peuples l'ont efficacement combattue.

La *syphilis* est également l'origine d'une foule de maladies chroniques; elle grève lourdement nos tables de mortalité (maladies nerveuses, anévrysmes, néphrites, mortalité infantile, etc.). On peut la diminuer.

Pour le *cancer* (qui augmente), nous ne savons rien, ni au point de vue étiologique ni au point de vue prophylactique.

En résumé : le plus grand nombre des maladies est évitable. Beaucoup de ces maladies sont plus fréquentes en France que dans les pays voisins. On se rend compte, par les chiffres précédents, comment on pourrait *gagner chaque année* 197 000 *existences* (p. 23). Ce chiffre, qui paraissait exagéré, se défend bien quand on entre dans les détails. La *maladie évitable* : voilà l'épitaphe de l'hygiène. — N'oublions pas que la diminution des décès n'est qu'une conséquence de la *diminution des maladies*, que, par conséquent, éviter un décès, c'est éviter 10,20 malades, c'est éviter des affections chroniques ultérieures, c'est fortifier la race, c'est diminuer le paupérisme et ses conséquences.

c) *Diminution des maladies évitables en France.* — Le graphique représenté fig. 6, montre la diminution progressive de trois maladies évitables en France, depuis qu'on s'occupe un peu d'hygiène et qu'on possède des moyens scientifiques de lutte.

3° ***Moyens de diminuer la mortalité française.*** — Ces moyens sont multiples. *C'est toute l'Hygiène.* C'est l'ensemble des chapitres qui vont suivre. En se reportant à chacun d'eux, on trouvera les remèdes à la trop grande mortalité suivant les causes. Et, comme tout se tient en hygiène, bien souvent les mesures, prises dans un but déterminé, étendront leur effet bienfaisant sur un ensemble de maladies.

a) Pour diminuer la mortalité, il faut des mesures d'*hygiène générale* : propreté, vie au grand air, espaces libres dans les villes, logements hygiéniques, alimentation rationnelle, eaux potables irréprochables, éloignement et destruction des matières usées,

écoles hygiéniques, industries surveillées, lutte contre l'alcoolisme. Un peuple, dont les habitudes générales sont très hygiéniques, sera vigoureux, et échappera, par cela même, à bien des maladies. La tuberculose, pour ne parler que d'elle, aura peu de prises sur lui.

b) Mais, en présence des maladies existantes, il faut aussi des *mesures spéciales* : déclaration des maladies, désinfection, isolement, hôpitaux de contagieux, sanatoriums, législation interna-

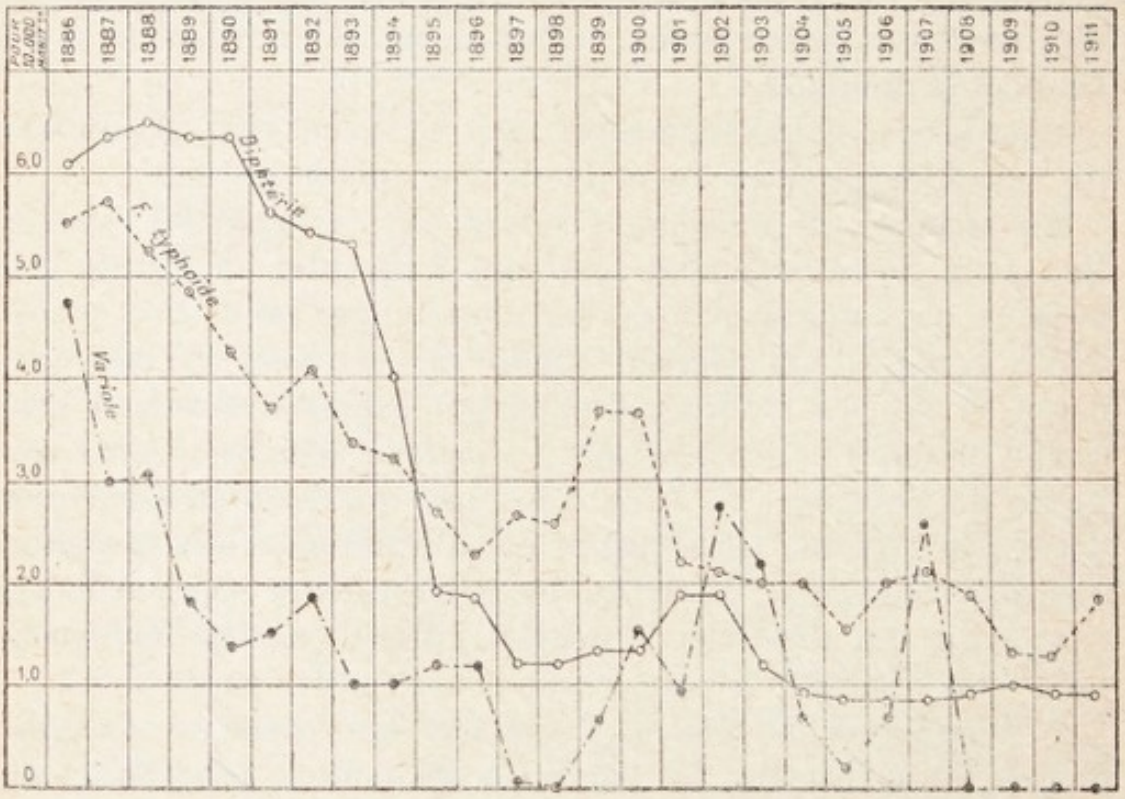


Fig. 6. — Courbe des décès par variole, fièvre typhoïde et diphtérie en France.

tionale, vaccinations, injections préventives, etc., etc. On cherche à circonscrire le mal. En fait, *ces mesures spéciales sont toujours inférieures, comme efficacité, aux mesures d'ordre général.* Bien plus, elles seraient inefficaces si le pays n'était pas préparé à la défense par une hygiène générale bien comprise. Exemple : comment arrêter une épidémie de choléra, même de fièvre typhoïde, avec des mesures spéciales, dans un département dont les eaux potables sont mal protégées, les eaux usées déversées au hasard, les maisons insalubres ?

c) Nous étudierons tout cela. On peut déjà formuler *quelques principes* :

1° La plupart des maladies sont évitables; — 2° Les maladies évitables sont précisément celles qui, non seulement causent le plus de décès, mais ont le plus d'influence sur la santé ultérieure (maladies chroniques) et sur la vitalité d'un peuple; — 3° Nous connaissons les causes de la plupart de ces maladies évitables; comme conséquence, nous connaissons les moyens de les combattre; — 4° Dans cette lutte, l'hygiène générale donne un meilleur rendement que l'hygiène spéciale à chaque maladie; — 5° Toutes ces mesures, d'ordre général ou spécial, ont besoin, pour être efficaces, de la collaboration du législateur, des fonctionnaires chargés de l'hygiène, des médecins, et surtout du public dont l'éducation est à faire. *En hygiène, il faut savoir et vouloir.*

§ 5. — RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

1° La France court actuellement, par le fait de son *défaut de surpopulation*, un très grand danger, les nations voisines se surpeuplant;

2° Sa *natalité* est la plus basse du monde et continue à baisser. Cette diminution des naissances est volontaire. Elle ne pourra être enrayée que par des mesures de même ordre que celui des causes, c'est-à-dire d'ordre social et économique. C'est le côté le plus compliqué et le plus incertain de la lutte contre la dépopulation;

3° Sa *mortalité* est moyenne, en tout cas plus élevée que celle de certains pays;

4° En ramenant cette mortalité au taux de ces pays (Angleterre, Pays Scandinaves), *on gagnerait* 200 000 *à* 300 000 *existences par an*;

5° L'abaissement de la mortalité est possible, *la plupart des maladies étant évitables*, et leur étiologie commençant à être connue;

6° La mortalité devrait être d'autant plus basse qu'un pays est *plus civilisé* et la France devrait avoir la mortalité la moins élevée;

7° Pour abaisser la mortalité il faut prendre une série de mesures, d'ordre général et d'ordre spécial, qui ne sont possibles

qu'avec la *collaboration de toute la Nation* : *autorité en haut, discipline en bas*. C'est ce qui nous manque le plus ;

8° A l'abaissement de la mortalité par maladies évitables, correspondent toujours : *a*) une *diminution des autres maladies chroniques*, en apparence indépendantes; *b*) une *exaltation de la vigueur de la race*; *c*) une *augmentation de la richesse*.

9° C'est l'*ensemble de ces mesures hygiéniques*, indispensables au salut de notre pays, qui seront plus spécialement étudiées dans ce Précis.

CHAPITRE III

LOI DU 15 FÉVRIER 1902

RELATIVE A LA PROTECTION DE LA SANTÉ PUBLIQUE

(Modifiée en 1903, *en* 1906, *en* 1908, 1912, 1913, 1915, 1921 *et en* 1924*)*

Le Sénat et la Chambre des députés ont adopté,

Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit :

TITRE PREMIER

DES MESURES SANITAIRES GÉNÉRALES

CHAPITRE PREMIER

Mesures sanitaires générales.

ARTICLE PREMIER. — Dans toute commune, le Maire est tenu, afin de protéger la santé publique, de déterminer, après avis du Conseil municipal, et sous forme d'arrêtés municipaux portant règlement sanitaire :

1° Les précautions à prendre, en exécution de l'article 97 de la loi du 5 avril 1884, pour prévenir ou faire cesser les maladies transmissibles, visées à l'article 4 de la présente loi, spécialement les mesures de désinfection ou même de destruction des objets à l'usage des malades ou qui ont été souillés par eux, et généralement des objets quelconques pouvant servir de véhicule à la contagion.

2° Les prescriptions destinées à assurer la salubrité des maisons et de leurs dépendances, des voies privées, closes ou non à leurs extrémités, des logements loués en garni et des autres agglomérations quelle qu'en soit la nature, notamment les prescriptions relatives à l'alimentation en eau potable ou à l'évacuation des matières usées.

ART. 2. — Les règlements sanitaires communaux ne font pas obstacle aux droits conférés au Préfet par l'article 99 de la loi du 5 avril 1884.

Ils sont approuvés par le Préfet, après avis du conseil départemental d'hygiène. Si, dans le délai d'un an à partir de la promulgation de la présente loi, une commune n'a pas de règlement sanitaire, il lui en sera imposé un, d'office, par un arrêté du Préfet, le Conseil départemental d'hygiène entendu.

Dans le cas où plusieurs communes auraient fait connaître leur volonté de s'associer, conformément à la loi du 22 mars 1890, pour l'exécution des mesures sanitaires, elles pourront adopter les mêmes règlements qui leur seront rendus applicables suivant les formes prévues par ladite loi.

ART. 3. — En cas d'urgence, c'est-à-dire en cas d'épidémie ou d'un autre danger imminent pour la santé publique, le Préfet peut ordonner l'exécution immédiate, tous droits réservés des mesures prescrites par les règlements sanitaires prévus par l'article premier. L'urgence doit être constatée par un arrêté du Maire, et, à son défaut, par un arrêté du Préfet, que cet arrêté spécial s'applique à une ou plusieurs personnes ou qu'il s'applique à tous les habitants de la commune.

ART. 4. — La liste des maladies auxquelles sont applicables les dispositions de la présente loi sera dressée, dans les six mois qui en suivront la promulgation, par un décret du Président de la République, rendu sur le rapport du ministre de l'Intérieur, après avis de l'Académie de médecine et du Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Elle pourra être revisée dans la même forme.

ART. 5. — La déclaration à l'autorité publique de tout cas de l'une des maladies visées à l'article 4 est obligatoire pour tout docteur en médecine, officier de santé ou sage-femme qui en constate l'existence. Un arrêté du ministre de l'Intérieur, après avis de l'Académie de médecine et du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, fixe le mode de la déclaration.

ART. 6 *(modifié le 7 septembre* 1915). — La vaccination antivariolique est obligatoire au cours de la première année de la vie, ainsi que la revaccination au cours de la onzième et de la vingt et unième année.

Les parents ou tuteurs sont tenus personnellement responsables de l'exécution de ladite mesure.

En cas de guerre, de calamité publique, d'épidémie ou de menace d'épidémie, la vaccination ou la revaccination antivariolique peut être rendue obligatoire par décret ou par arrêtés préfectoraux pour toute personne, quel que soit son âge, qui ne pourra justifier avoir été vaccinée ou revaccinée avec succès depuis moins de cinq ans.

Un règlement d'administration publique, rendu après avis de l'Académie de médecine et du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, fixera les mesures nécessaires pour l'application du présent article.

ART. 7 *(modifié en* 1913). — La désinfection est obligatoire pour tous les cas de maladies prévues à l'article 4; les procédés de désinfection devront être approuvés par le ministre de l'Intérieur, après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France.

Les mesures de désinfection sont mises à exécution, dans les villes de 20 000 habitants et au-dessus, par les soins de l'autorité municipale, suivant des arrêtés du Maire, approuvés par le Préfet, et, dans les communes de moins de 20 000 habitants, par les soins d'un service départemental (sauf pour les villes de moins de 20 000 habitants qui auront un Bureau d'Hygiène, 1913).

Les dispositions de la loi du 21 juillet 1856 et des décrets et arrêtés ultérieurs, pris conformément aux dispositions de ladite loi, sont applicables aux appareils de désinfection.

Un règlement d'administration publique, rendu après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, déterminera les conditions que ces appareils doivent remplir, au point de vue de l'efficacité des opérations à y effectuer.

ART. 8. — Lorsqu'une épidémie menace tout ou partie du territoire de la République, ou s'y développe, et que les moyens de défense locaux sont reconnus insuffisants, un décret du Président de la République détermine, après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, les mesures propres à empêcher la propagation de cette épidémie.

Il règle les attributions, la composition et le ressort des autorités et administrations chargées de l'exécution de ces mesures, et leur délègue pour un temps déterminé, le pouvoir de les exécuter. Les frais d'exécution de ces mesures, en personnel et en matériel, sont à la charge de l'État.

Les décrets et actes administratifs qui prescrivent l'application de ces mesures sont exécutoires dans les vingt-quatre heures, à partir de leur publication au *Journal Officiel*.

ART. 9. — Lorsque, pendant trois années consécutives, le nombre des décès dans une commune a dépassé le chiffre de la mortalité moyenne de la France, le Préfet est tenu de charger le Conseil départemental d'hygiène de procéder, soit par lui-même, soit par la Commission sanitaire de la circonscription, à une enquête sur les conditions sanitaires de la commune.

Si cette enquête établit que l'état sanitaire de la commune nécessite des travaux d'assainissement, notamment qu'elle n'est pas pourvue d'eau potable de bonne qualité ou en quantité suffisante,

ou bien que les eaux usées y restent stagnantes, le Préfet, après une mise en demeure à la commune non suivie d'effet, invite le Conseil départemental d'hygiène à délibérer sur l'utilité et la nature des travaux jugés nécessaires. Le Maire est mis en demeure de présenter ses observations devant le Conseil départemental d'hygiène.

En cas d'avis du Conseil départemental d'hygiène contraire à l'exécution des travaux, ou de réclamation de la part de la commune, le Préfet transmet la délibération du Conseil au Ministre de l'Intérieur, qui, s'il le juge à propos, soumet la question au Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Celui-ci procède à une enquête dont les résultats sont affichés dans la commune.

Sur les avis du Conseil départemental d'hygiène et du Conseil supérieur d'hygiène publique, le Préfet met la commune en demeure de dresser le projet et de procéder aux travaux.

Si, dans le mois qui suit cette mise en demeure, le Conseil municipal ne s'est pas engagé à y déférer, ou si, dans les trois mois, il n'a pris aucune mesure en vue de l'exécution des travaux, un décret du Président de la République, rendu en Conseil d'État, ordonne ces travaux, dont il détermine les conditions d'exécution. La dépense ne pourra être mise à la charge de la commune que par une loi.

Le Conseil général statue, dans les conditions prévues par l'article 46 de la loi du 10 août 1871, sur la participation du Département aux dépenses des travaux ci-dessus spécifiés.

Art. 10. — Le décret déclarant d'utilité publique le captage d'une source, pour le service d'une commune, déterminera, s'il y a lieu, en même temps que les terrains à acquérir en pleine propriété, un périmètre de protection contre la pollution de ladite source. Il est interdit d'épandre, sur les terrains compris dans ce périmètre, des engrais humains et d'y forer des puits sans l'autorisation du Préfet. L'indemnité qui pourra être due au propriétaire de ces terrains sera déterminée suivant les formes de la loi du 3 mai 1841 sur l'expropriation pour cause d'utilité publique, comme pour les héritages acquis en pleine propriété.

Ces dispositions sont applicables aux puits ou galeries fournissant de l'eau potable empruntée à une nappe souterraine.

Le droit à l'usage d'une source d'eau potable implique, pour la commune qui la possède, le droit de curer cette source, de la couvrir et de la garantir contre toutes les causes de pollution, mais non celui d'en dévier le cours par des tuyaux ou rigoles. Un règlement d'administration publique déterminera, s'il y a lieu, les conditions dans lesquelles le droit à l'usage pourra s'exercer.

L'acquisition de tout ou partie d'une source d'eau potable par la commune dans laquelle elle est située, peut être déclarée d'utilité publique par arrêté préfectoral, quand le débit à acquérir ne dépasse pas deux litres par seconde.

Cet arrêté est pris sur la demande du Conseil municipal et l'avis du Conseil d'hygiène du département. Il doit être précédé de l'enquête prévue par l'ordonnance du 23 août 1835. L'indemnité d'expropriation est réglée dans les formes prescrites par l'article 16 de la loi du 21 mai 1836.

CHAPITRE II

Mesures sanitaires relatives aux immeubles.

ART. 11. — Dans les agglomérations de 20 000 habitants et au-dessus, aucune habitation ne peut être construite sans un permis du Maire constatant que, dans le projet qui a été soumis, les conditions de salubrité prescrites par le règlement sanitaire, prévu à l'article premier, sont observées.

A défaut par le Maire de statuer dans le délai de vingt jours, à partir du dépôt à la mairie de la demande de construire dont il sera délivré récépissé, le propriétaire pourra se considérer comme autorisé à commencer les travaux.

L'autorisation de construire peut être donnée par le Préfet en cas de refus du Maire.

Si l'autorisation n'a pas été demandée, ou si les prescriptions du règlement sanitaire n'ont pas été observées, il est dressé procès-verbal. En cas d'inexécution de ces prescriptions, il est procédé conformément aux dispositions de l'article suivant.

ART. 12. — Lorsqu'un immeuble, bâti ou non, attenant ou non à la voie publique, est dangereux pour la santé des occupants ou des voisins, le Maire ou, à son défaut, le Préfet invite la Commission sanitaire, prévue par l'article 20 de la présente loi, à donner son avis :

1° Sur l'utilité et la nature des travaux;

2° Sur l'interdiction d'habitation de tout ou partie de l'immeuble jusqu'à ce que les conditions d'insalubrité aient disparu.

Le rapport du Maire est déposé au secrétariat de la mairie à la disposition des intéressés.

Les propriétaires, usufruitiers ou usagers sont avisés, au moins quinze jours d'avance, à la diligence du Maire et par lettre recommandée, de la réunion de la Commission sanitaire et ils produisent, dans ce délai, leurs observations.

Ils doivent, s'ils en font la demande, être entendus par la Commission, en personne ou par mandataire, et ils sont appelés aux visites et constatations de lieux.

En cas d'avis contraire aux propositions du Maire, cet avis est transmis au Préfet qui saisit, s'il y a lieu, le Conseil départemental d'hygiène.

Le Préfet avise les intéressés, quinze jours au moins d'avance, par lettre recommandée, de la réunion du Conseil départemental d'hygiène et les invite à produire leurs observations dans ce délai. Ils peuvent prendre communication de l'avis de la Commission sanitaire, déposé à la préfecture, et se présenter, en personne ou par mandataire, devant le Conseil; ils sont appelés aux visites et constatations de lieux.

L'avis de la Commission sanitaire ou celui du Conseil d'hygiène fixe le délai dans lequel les travaux doivent être exécutés ou dans lequel l'immeuble cessera d'être habité en totalité ou en partie. Ce délai ne commence à courir qu'à partir de l'expiration du délai de recours ouvert aux intéressés par l'article 13 ci-après ou de la notification de la décision intervenue sur le recours.

Dans le cas où l'avis de la Commission n'a pas été contesté par le Maire, ou, s'il a été contesté, après notification par le Préfet de l'avis du Conseil départemental d'hygiène, le Maire prend un arrêté ordonnant les travaux nécessaires ou portant interdiction d'habiter, et il met le propriétaire en demeure de s'y conformer dans le délai fixé.

L'arrêté portant interdiction d'habiter devra être revêtu de l'approbation du Préfet.

ART. 13. — Un recours est ouvert aux intéressés contre l'arrêté du Maire devant le Conseil de préfecture, dans le délai d'un mois à dater de la notification de l'arrêté. Ce recours est suspensif.

ART. 14 (*modifié le* 17 *juin* 1915). — A défaut de recours contre l'arrêté du Maire ou si l'arrêté a été maintenu, les intéressés qui n'ont pas exécuté, dans le délai imparti, les travaux jugés nécessaires, sont traduits devant le tribunal de simple police, qui autorise le Maire à faire exécuter les travaux d'office, à leurs frais, sans préjudice de l'application de l'article 471, paragraphe 15, du Code pénal. A l'expiration du même délai, si elle le juge préférable, la commune pourra réclamer l'expropriation de l'immeuble dans les conditions fixées à l'article 18 ci-après, et, dans ce cas, la prise en considération de sa demande sera de droit.

En cas d'interdiction d'habitation, s'il n'y a pas été fait droit, les intéressés sont passibles d'une amende de 16 à 500 francs et traduits devant le tribunal correctionnel, qui autorise le Maire à faire expulser, à leurs frais, les occupants de l'immeuble.

ART. 15. — La dépense résultant de l'exécution des travaux est garantie par un privilège sur les revenus de l'immeuble, qui prend rang après les privilèges énoncés aux articles 2101 et 2103 du Code civil.

ART. 16. — Toutes ouvertures pratiquées pour l'exécution des mesures d'assainissement, prescrites en vertu de la présente loi,

sont exemptes de la contribution des portes et fenêtres pendant cinq années consécutives, à partir de l'achèvement des travaux.

ART. 17 (*modifié le 17 juin 1915*). — Lorsque, par suite de l'application des articles 11 à 16 inclus de la présente loi, il y aura lieu à résiliation des baux, cette résiliation n'emportera, en faveur des locataires, aucuns dommages-intérêts.

ART. 18 (*modifié le 17 juin 1915*). — Les communes peuvent, en vue de l'assainissement, requérir l'expropriation des groupes d'immeubles ou quartiers reconnus insalubres.

L'insalubrité est dénoncée par délibération du Conseil municipal, appuyée d'un avant-projet sommaire des travaux d'assainissement, avec plan parcellaire des terrains à exproprier et indication des noms des propriétaires tels qu'ils figurent à la matrice des rôles.

Après avis de la Commission sanitaire, du Conseil départemental d'hygiène et du Comité de patronage des habitations à bon marché, le Préfet, s'il prend en considération la délibération du Conseil, prescrit, dans les formes indiquées aux articles 1 à 4 de l'ordonnance du 23 août 1835, une enquête portant à la fois sur l'utilité des travaux et sur les parcelles sujettes, en totalité ou en partie, à expropriation.

Sur l'invitation du Préfet, le Président du tribunal convoque, par simple lettre, à huit jours francs au moins et quinze jours au plus, le propriétaire de ces parcelles et le Maire, à l'effet de leur désigner chacun un expert, auxquels le président en adjoindra un troisième de son choix. Faute de cette désignation, le président nomme d'office les trois experts.

Ceux-ci, dispensés du serment, procèdent en présence des parties, ou elles dûment appelées, à l'estimation :

1° De la valeur vénale de chaque immeuble à acquérir, abstraction faite de ses conditions d'insalubrité;

2° De la dépense qu'exigeraient les travaux à faire à l'immeuble et jugés nécessaires par la Commission sanitaire pour le rendre salubre;

3° Dans le cas où l'immeuble devrait être frappé d'interdiction totale, de la valeur actuelle des terrains supposés nus et de celle des matériaux à provenir des démolitions.

Les prix de cette expertise sont à la charge de la commune et sont liquidés comme en matière d'instance, devant le Conseil de préfecture.

ART. 18 *bis*. — Au vu de ces enquêtes et expertises, le Préfet prend, s'il y a lieu, un arrêté par lequel, en même temps qu'il déclare l'utilité publique, il détermine les propriétés particulières auxquelles l'expropriation sera applicable. Il y règle de même le mode d'utili-

sation des parcelles non incorporées aux ouvrages publics ou les conditions auxquelles la revente de ces parcelles sera subordonnée.

Cet arrêté peut, dans les dix jours de sa publication et sans préjudice du recours pour excès de pouvoir, selon le droit commun, être, de la part de tout intéressé, l'objet d'un recours au ministre de l'Intérieur qui statue, après avis du Conseil supérieur d'hygiène.

ART. 18 *ter*. — La procédure d'expropriation est alors suivie conformément aux titres III à VI de la loi du 3 mai 1841, sauf les dérogations ci-après :

1° Pour déterminer l'indemnité à allouer au propriétaire d'un immeuble, le jury fixe d'abord, par délibération spéciale, la valeur vénale de cet immeuble, abstraction faite de ses conditions d'insalubrité. Il en défalque ensuite, obligatoirement, le montant des travaux qui seraient nécessaires pour le rendre salubre. L'indemnité due est égale à la différence de ces deux éléments, sans pouvoir être inférieure à la valeur du terrain rendu nu, et sans qu'il puisse non plus en être alloué aucune autre, notamment à raison du fait de dépossession :

2° A l'égard des locataires qui exploitent dans les locaux expropriés un commerce ou une industrie donnant lieu à patente, l'indemnité d'éviction à allouer suivant la loi du 3 mai 1841 est soumise à réduction, si le commerce ou l'industrie ont remporté, du fait de l'exploitant, une cause spéciale d'insalubrité. Le taux de cette réduction égale celui des bénéfices d'exploitation obtenus au détriment de la Santé publique. Le jury prononce, par délibérations distinctes, sur l'existence du commerce ou de l'industrie, le chiffre de l'indemnité qui serait normalement due, l'éventualité d'une réduction et le taux de celle-ci, puis enfin sur le chiffre de l'indemnité à allouer définitivement.

A l'égard des autres locataires, l'indemnité est fixée forfaitairement à un trimestre de loyer, sans toutefois que la somme à allouer puisse être inférieure à trente francs (30 fr.) ou supérieure à trois cents francs (300 fr.) et sans qu'il soit admis aucune opposition sur cette somme pour paiement des loyers arriérés;

3° La décision du jury et l'ordonnance du magistrat directeur peuvent être attaquées par voie de recours en cassation, en cas de violation des règles posées aux paragraphes 1 et 2 qui précèdent;

4° Les portions de propriétés, qui après assainissement opéré, resteraient en dehors des alignements arrêtés pour les nouvelles constructions, pourront être revendues aux enchères publiques, sans que les anciens propriétaires, ou leurs ayants droit puissent réclamer l'application des articles 60 et 61 de la loi du 3 mai 1841.

ART. 18 *quater*. — Lorsqu'un immeuble ayant fait, conformément aux articles 12 et suivants, l'objet d'un arrêté prescrivant

soit des travaux, soit l'interdiction d'habitation, se trouve compris dans une expropriation pour cause d'utilité publique et que les délais impartis au propriétaire sont expirés au moment où intervient le jugement d'expropriation, l'indemnité est déterminée suivant les règles de l'article précédent.

Inversement, lorsque, dans un groupe d'immeubles ou un quartier exproprié pour cause d'insalubrité, se trouve un immeuble sur la valeur vénale duquel, d'après la déclaration du jury, il n'y a pas de déduction à opérer pour cause d'assainissement, l'indemnité est fixée à l'égard de tous les locataires, conformément à la loi du 3 mai 1841.

TITRE II

DE L'ADMINISTRATION SANITAIRE

ART. 19. — Si le Préfet, pour assurer l'exécution de la présente loi, estime qu'il y a lieu d'organiser un service de contrôle et d'inspection, il ne peut y être procédé qu'en suite d'une délibération du Conseil général réglementant les détails et le budget du service.

Dans les villes de 20 000 habitants et au-dessus, et dans les communes d'au moins 2 000 habitants, qui sont le siège d'un établissement thermal, il sera institué, sous le nom de Bureau d'hygiène, un service municipal chargé, sous l'autorisation du Maire, de l'application des dispositions de la présente loi.

ART. 20 (*suivant la modification apportée le 29 janvier* 1906). — Dans chaque département, le Conseil général, après avis du Conseil départemental d'hygiène, délibère, dans les conditions prévues par l'article 48, paragraphe 5, de la loi du 10 août 1871, sur l'organisation du service de l'hygiène publique dans le département en circonscriptions sanitaires et pourvues chacune d'une Commission sanitaire, sur la composition, le mode de fonctionnement, la publication des travaux et les dépenses du Conseil départemental et des Commissions sanitaires.

A défaut par le Conseil général de statuer, il y sera pourvu par un décret en forme de règlement d'administration publique.

Le Conseil départemental d'hygiène se composera de dix membres au moins et de quinze au plus. Il comprendra nécessairement deux conseillers généraux élus par leurs collègues, trois médecins, dont un de l'armée de terre ou de mer, un pharmacien, l'ingénieur en chef, un architecte et un vétérinaire.

Le Préfet présidera le conseil qui nommera dans son sein, pour

deux ans, un vice-président et un secrétaire chargé de rédiger les délibérations du conseil.

Chaque Commission sanitaire de circonscription sera composée de cinq membres au moins et de neuf au plus, pris dans la circonscription. Elle comprendra nécessairement un conseiller général élu par ses collègues, et, au moins, un médecin, un pharmacien, un vétérinaire, un architecte ou un technicien d'une compétence analogue.

Le sous-préfet présidera la commission qui nommera dans son sein, pour deux ans, un vice-président et un secrétaire chargé de rédiger les délibérations de la Commission.

Les membres des Conseils d'hygiène et ceux des Commissions sanitaires, à l'exception des conseillers généraux qui sont élus par leurs collègues, sont nommés par le Préfet pour quatre ans et renouvelés par moitié tous les deux ans; les membres sortants peuvent être renommés.

Les Conseils départementaux d'hygiène et les Commissions sanitaires ne peuvent donner leur avis sur les objets qui leur sont soumis, en vertu de la présente loi, que si les deux tiers au moins de leurs membres sont présents. Ils peuvent recourir à toutes mesures d'instruction qu'ils jugent convenable.

ART. 21. — Les Conseils départementaux d'hygiène et les Commissions sanitaires doivent être consultés sur les objets énumérés à l'article 9 du décret du 18 décembre 1848, sur l'alimentation en eau potable des agglomérations, sur la statistique démographique et la géographie médicale, sur les règlements sanitaires communaux et généralement sur toutes les questions intéressant la santé publique, dans les limites de leurs circonscriptions respectives.

ART. 22 (*suivant la modification apportée le 7 avril* 1903). — Le Préfet de la Seine a, dans ses attributions à Paris : 1° tout ce qui concerne la salubrité des habitations et de leurs dépendances, sauf celle des logements loués en garni; 2° la salubrité des voies privées closes ou non à leurs extrémités; 3° le captage et la distribution des eaux; 4° la désinfection, la vaccination et le transport des malades.

Pour la désinfection et le transport des malades, il donnera suite aux demandes qui lui seraient adressées par le Préfet de police.

Il nomme une Commission des logements insalubres composée de trente membres, dont quinze sur la désignation du Conseil municipal de Paris. La durée de leur mandat est de six ans, avec renouvellement par tiers tous les deux ans. A chacun de ces renouvellements, le Préfet nomme dix membres, dont cinq à la désignation du Conseil municipal.

Cette Commission exerce, pour toute l'étendue de la Ville de Paris, et dans les limites des attributions conférées au Préfet de la Seine, les pouvoirs donnés aux commissions sanitaires de cir-

conscription par la présente Loi; elle est présidée par le Préfet de la Seine ou son Délégué.

ART. 23 (*suivant la modification apportée le 7 avril* 1903). — Le Préfet de police a dans ses attributions à Paris : 1° la surveillance au point de vue sanitaire des logements loués en garni; 2° les précautions à prendre pour prévenir ou faire cesser les maladies transmissibles visées par l'article 4 de la loi, spécialement la réception des déclarations; 3° les contraventions relatives à l'obligation de la vaccination et de la revaccination.

Il continuera à assurer la protection des enfants du premier âge, la police sanitaire des animaux, la police de la médecine et de la pharmacie, l'application des lois et règlements concernant la vente et la mise en vente de denrées alimentaires falsifiées ou corrompues, le fonctionnement du laboratoire municipal de chimie, la réglementation des établissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes, tant à Paris que dans les communes du Département de la Seine.

ART. 24 (*suivant les modifications apportées le 7 avril* 1903 *et le 8 janvier* 1924). — Le préfet de la Seine et le préfet de police sont assistés , chacun dans la limite de ses attributions sanitaires et sous sa présidence, par le conseil d'hygiène publique et de salubrité de la Seine, dont la composition est fixée comme il suit :

Le préfet de la Seine et le préfet de police, présidents;

Deux vice-présidents, pris en dehors des membres de droit, nommés annuellement sur la présentation du conseil d'hygiène, et deux secrétaires administratifs;

Dix-neuf membres à raison de leurs fonctions : le doyen, le professeur d'hygiène et le professeur de médecine légale de la faculté de médecine de Paris, le doyen de la faculté de pharmacie de Paris, le président du comité technique de santé du gouvernement militaire de Paris, le secrétaire général de la préfecture de la Seine, l'inspecteur général des services techniques d'hygiène de la ville de Paris, le directeur de l'hygiène, du travail et de la prévoyance sociale, le directeur des affaires départementales, le directeur administratif des services municipaux d'architecture, l'ingénieur en chef du service des eaux et de l'assainissement, l'ingénieur en chef des ponts et chaussées chargé du service ordinaire du département, le secrétaire général de la préfecture de police, l'ingénieur en chef des mines chargé du service des appareils à vapeur de la Seine, le chef de la 2e division de la préfecture de police, l'architecte en chef de la préfecture de police, le chef du service sanitaire vétérinaire de la Seine, le chef du bureau de l'hygiène de la préfecture de police, l'inspecteur divisionnaire du travail;

Vingt-quatre membres titulaires, nommés par le ministre de

l'Hygiène, de l'Assistance et de la Prévoyance sociales, sur la présentation du conseil d'hygiène;

Trois membres du conseil général de la Seine, et trois membres du conseil municipal de Paris, élus par leurs collègues;

Six membres choisis par le ministre de l'Hygiène, de l'Assistance et de la Prévoyance sociales, soit parmi les représentants de la Seine dans les différentes assemblées électives, soit. parmi les personnes qualifiées par leur compétence.

Le Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine remplira les attributions données aux conseils départementaux d'hygiène par la présente loi.

Les commissions d'hygiène des arrondissements de Paris continueront à exercer leurs fonctions, sous l'autorité et dans les limites des attributions conférées par la présente loi au préfet de police.

Les conseils ou commissions d'hygiène dans le département de la Seine, en dehors de Paris, exercent les pouvoirs donnés aux commissions sanitaires de circonscription par la présente loi, sous l'autorité soit du préfet de la Seine, soit du préfet de police, suivant qu'elles ont à traiter d'affaires ressortissant à l'une ou à l'autre de leurs administrations.

Les maires des communes autres que Paris exercent les attributions sanitaires sous l'autorité soit du préfet de la Seine, soit du préfet de police, suivant les distinctions faites dans les deux articles précédents.

Le préfet de police continuera à appliquer, dans les communes du département de la Seine autres que Paris, les attributions de police sanitaire dont il est actuellement investi.

ART. 25 (*suivant la modification apportée le* 29 *janvier* 1906, *le* 25 *novembre* 1908, *le* 8 *janvier* 1912 *et le* 19 *décembre* 1921). — Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France délibère sur toutes les questions intéressant l'hygiène publique, l'exercice de la médecine et de la pharmacie, les conditions d'exploitation ou de vente des eaux minérales, sur lesquelles il est consulté par le Gouvernement. — Il est nécessairement consulté sur les travaux publics d'assainissement, ou d'amenée d'eau d'alimentation des villes de plus de 5 000 habitants, et sur le classement des établissements insalubres, dangereux ou incommodes. — Il est spécialement chargé du contrôle de la surveillance des eaux captées en dehors des limites de leur département respectif, pour l'alimentation des villes.

Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France comprend des membres de droit qui sont : le Président de la Commission d'hygiène du Sénat, le Président de la Commission d'hygiène de la Chambre des députés, le Directeur de l'assistance et de l'hygiène publiques au Ministère de l'Intérieur; le Directeur de l'administration départementale et communale au Ministère de l'Intérieur; le Directeur du

contrôle et de la comptabilité au Ministère de l'Intérieur; deux Inspecteurs généraux des services administratifs au Ministère de l'Intérieur, désignés par le Ministre; les conseillers techniques sanitaires du Ministère de l'Intérieur; un représentant du Ministère des Affaires étrangères; un représentant du Ministère du Commerce et de l'Industrie; un représentant du Ministère des Finances; un représentant du Ministère de l'Instruction publique; un représentant du Ministère des Travaux publics; le Directeur du Travail au Ministère du Travail et de la Prévoyance sociale; le Directeur de l'hydraulique et des améliorations agricoles et le Directeur des Eaux et Forêts au Ministère de l'Agriculture; le Directeur des Services sanitaires et scientifiques et de la Répression des fraudes au Ministère de l'Agriculture; le Président du Comité technique de santé de l'armée; le Directeur du service de santé de l'armée; le Président du Conseil supérieur de santé de la Marine; le Président du Conseil supérieur de santé au Ministère des Colonies; le Directeur de la carte géologique de France; le Doyen de la Faculté de Médecine de Paris; le Directeur de l'École supérieure de pharmacie de Paris; l'Inspecteur général des Écoles vétérinaires; les professeurs d'hygiène des Facultés de médecine de Paris, Lyon, Bordeaux, Lille, Nancy, Toulouse, Montpellier, et des Écoles de médecine et de pharmacie de plein exercice d'Alger, Marseille (1), Nantes et Rennes; les professeurs d'hygiène et d'épidémiologie de l'École d'application du service de santé militaire; le Président de la Chambre de commerce de Paris; le Directeur de l'Administration générale de l'Assistance publique à Paris; le Vice-Président du Conseil de surveillance de l'Assistance publique de Paris; les Vice-Présidents du Conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine; l'Inspecteur général des services d'hygiène de la ville de Paris; l'Ingénieur en chef du service technique des eaux et de l'assainissement de la ville de Paris; l'Inspecteur général des services techniques d'hygiène de la préfecture de police; les Présidents honoraires du Conseil supérieur d'hygiène de France et les conseillers techniques sanitaires honoraires du Ministère de l'Intérieur.

Cinq membres nommés par le Ministre sur une liste triple de présentation dressée par l'Académie des sciences, l'Académie de médecine, le Conseil d'État, la Cour de cassation, le Conseil supérieur de l'Assistance publique de France.

Un représentant de l'Union des syndicats médicaux de France, nommé par le Ministre sur une liste triple présentée par l'Union.

Un représentant de l'Association générale des Médecins de France, nommé par le Ministre sur une liste triple, présentée par l'Association.

Deux membres, l'un ouvrier, l'autre patron, nommés par le Ministre sur deux listes triples de présentations dressées par le Conseil supérieur du Travail.

(1). Les Écoles d'Alger et de Marseille sont actuellement des Facultés.

Vingt-cinq membres nommés par le Ministre parmi les médecins, hygiénistes, ingénieurs, chimistes, légistes, etc. Une nomination sur deux reviendra de droit à un auditeur présenté sur une liste double, établie par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France.

Un décret d'administration publique réglementera le fonctionnement du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, la nomination des auditeurs et la constitution d'une section permanente.

Un décret rendu dans la même forme pourra modifier la composition du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, en ce qui concerne les membres de droit, lorsque ces modifications seront nécessitées par des changements, apportés à l'organisation administrative des différents départements ministériels.

TITRE III

DÉPENSES

ART. 26 (*suivant la modification apportée le 22 juin* 1906). — Les dépenses rendues nécessaires par la présente loi, notamment celles causées par la destruction des objets mobiliers, sont obligatoires. En cas de contestation sur leur nécessité, il est statué par décret rendu en Conseil d'État.

Ces dépenses seront réparties entre les Communes, les Départements et l'État, suivant les règles fixées par les articles 27, 28 et 29 de la loi du 15 juillet 1893.

Pour servir de base à cette répartition, il est établi préalablement pour chaque commune un contingent déterminé proportionnellement à la population municipale, sur la totalité des dépenses effectuées, à l'exception de celles concernant les bureaux d'hygiène, d'après la liquidation faite par le Préfet à la clôture de l'exercice.

Celles des dépenses qui n'auraient pas été comprises dans cette liquidation demeureront à la charge du département.

Toutefois les dépenses d'organisation du service de la désinfection, dans les villes de 20 000 habitants et au-dessus sont supportées par les Villes et par l'État, dans les proportions établies au barème du tableau A, annexé à la loi du 15 juillet 1893. Les dépenses d'organisation du service départemental de la désinfection sont supportées par les départements et par l'État, dans les proportions établies au tableau B.

Des taxes seront établies par un règlement d'administration publique pour le remboursement des dépenses relatives à ce service.

A défaut, dans les villes et les départements, d'organiser les services de la désinfection et les bureaux d'hygiène et d'en assurer le fonctionnement dans l'année qui suivra la mise à exécution de la présente loi, il y sera pourvu par des décrets en forme de règlements d'administration publique.

TITRE IV

PÉNALITÉS

ART. 27. — Sera puni des peines portées à l'article 471 du Code pénal, quiconque, en dehors des cas prévus par l'article 21 de la loi du 30 novembre 1892, aura commis une contravention aux prescriptions des règlements sanitaires prévus aux articles 1 et 2, ainsi qu'à celles des articles 5, 6, 7, 8 et 14. — Celui qui aura construit une habitation, sans le permis du Maire, sera puni d'une amende de 16 à 500 francs.

ART. 28. — Quiconque, par négligence ou incurie, dégradera des ouvrages publics ou communaux destinés à recevoir ou à conduire des eaux d'alimentation; quiconque, par négligence ou incurie, laissera introduire des matières excrémentitielles, ou toute autre matière susceptible de nuire à la salubrité, dans l'eau des sources, des fontaines, des puits, citernes, conduites, aqueducs, réservoirs d'eau servant à l'alimentation publique, sera puni des peines portées aux articles 479 et 480 du Code pénal.

Est interdit, sous les mêmes peines, l'abandon de cadavres d'animaux, de débris de boucherie, fumier, matières fécales, et, en général, de résidus animaux putrescibles dans les failles, gouffres, bétoires ou excavations de toute nature autres que les fosses nécessaires au fonctionnement d'établissements classés.

Tout acte volontaire de même nature sera puni des peines portées à l'article 257 du Code pénal.

ART. 29. — Seront punis d'une amende de 100 à 500 francs, et, en cas de récidive, de 500 à 1000 francs, tous ceux qui auront mis obstacle à l'accomplissement des devoirs des Maires et des membres délégués des commissions sanitaires, en ce qui touche l'application de la présente loi.

ART. 30. — L'article 463 du Code pénal est applicable dans tous les cas prévus par la présente loi. Il est également applicable aux infractions punies des peines correctionnelles par la loi du 3 mars 1822.

TITRE V

DISPOSITIONS DIVERSES

ART. 31. — La loi du 13 avril 1850 est abrogée, ainsi que toutes les dispositions et lois antérieures contraires à la présente loi.

Les Conseils départementaux d'hygiène et les Conseils d'hygiène d'arrondissement actuellement existants continueront à fonctionner jusqu'à leur remplacement par les Conseils départementaux d'hygiène et les Commissions de circonscription organisés en exécution de la présente loi.

ART. 32. — La présente loi n'est pas applicable aux ateliers et manufactures.

ART. 33. — Des règlements d'administration publique détermineront les conditions d'organisation et de fonctionnement des Bureaux d'hygiène et du Service de désinfection, ainsi que les conditions d'applications de la présente loi à l'Algérie et aux colonies de la Martinique, de la Guadeloupe et de la Réunion.

ART. 34. — La présente loi ne sera exécutoire qu'un an après sa promulgation (15 *février* 1903).

La présente loi, délibérée et adoptée par le Sénat et par la Chambre des députés, sera exécutée comme loi de l'État.

Fait à Paris, le 15 février 1902.

ÉMILE LOUBET.

Par le Président de la République,

Le Président du Conseil, Ministre de l'Intérieur et des Cultes,

WALDECK-ROUSSEAU.

CHAPITRE IV

ORGANISATION SANITAIRE DE LA FRANCE

COMMENTAIRE DE LA LOI DE 1902

Bien que la *Loi sur la protection de la santé publique*, du 15 février 1902 (modifiée en 1903, 1906, 1908, 1912, 1913, 1921 et en 1924) soit reproduite *in extenso*, au chapitre III, traitons avec quelques développements l'organisation de l'hygiène officielle.

I. — CRITIQUES GÉNÉRALES

Notre organisation sanitaire, telle que l'a conçue le législateur, est bonne dans son ensemble. Elle devrait cependant être améliorée, sur les points suivants :

1° ***De la trop grande dispersion des services directeurs de l'hygiène. Nécessité d'un Ministère (ou d'une Direction) de l'hygiène.*** — Un des grands défauts de notre organisation réside dans la trop grande dispersion des services directeurs, qui ont la responsabilité de l'hygiène publique. Celle-ci dépend, en effet, de sept ministères, où les services n'ont, d'ailleurs, aucune autonomie.

Au *Ministère de l'Intérieur*, existait jusqu'en 1920 la Direction de l'Assistance et de l'Hygiène publiques. Or, Assistance et Hygiène sont deux choses différentes. L'assistance ne doit pas primer l'hygiène.

Au *Ministère de l'Agriculture* deux directions traitent accessoirement de questions d'hygiène : celle des eaux et forêts (eaux potables, eaux usées), celle des services sanitaires (épizooties) et de la répression des fraudes (fraudes alimentaires).

Du *Ministère du Travail* relèvent l'hygiène des logements, des ateliers, la question des logements hygiéniques et à bon marché, l'hygiène du travail, les assurances.

L'*Instruction publique* s'occupe de l'hygiène scolaire et de certains établissements insalubres.

Bien entendu, la *Guerre* et la *Marine* ont, dans leurs attributions, l'hygiène de l'armée et de la marine.

L'hygiène internationale dépend du *Ministère des Affaires étrangères.*

L'unité des vues est impossible. Cette organisation administrative est mauvaise.

Il faudrait coordonner tous ces services. Il faudrait un *Ministère de l'hygiène*, chargé de *tout* ce qui a trait à la santé publique. Le décret du 27 janvier 1920 a créé en France un Ministère de l'Hygiène, de l'Assistance et de la Prévoyance sociales. Ce Ministère comprend l'ancienne direction de l'Assistance et de l'Hygiène publiques du Ministère de l'Intérieur, ainsi que l'Inspection générale des services administratifs en ce qui concerne toutes les subventions du Pari mutuel. Le Ministère du Travail lui a cédé : la direction de la mutualité, la division de l'assurance et de la prévoyance sociales, les services du contrôle des assurances privées, de la surveillance des opérations de réassurance et d'assurances directes, etc. La création de ce Ministère, comme on le voit, n'a pas répondu aux vœux formulés plus haut. Depuis juin 1924, le Ministère de l'Hygiène a été rattaché à celui du Travail. Depuis 1930, il est redevenu autonome sous le nom de *Ministère de la Santé publique.*

2° ***Difficulté pour les Maires de prendre des mesures hygiéniques.*** — Le grand défaut de la loi de 1902 est son article premier. L'hygiène communale est entre les mains du *Maire*, citoyen élu par le suffrage universel. Rien n'est plus illogique. « C'est placer, comme l'a dit Duclaux, un joli paradoxe à la base de la loi. »

Faire de l'hygiène publique, c'est léser des intérêts particuliers, c'est combattre la routine et les préjugés, c'est engager des dépenses, c'est en un mot, *travailler dans l'intérêt public sans se laisser arrêter par les intérêts privés.* Comment demander cela à un maire ? Le souci, d'ailleurs légitime, de sa réélection, le lui interdit presque toujours.

Aussi, que constate-t-on dans l'immense majorité de nos communes ? Le règlement sanitaire a été voté, le plus souvent sur un des modèles imprimés envoyés par le Préfet; il a été ensuite soigneusement enfermé dans un carton, d'où il n'est plus ressorti. Au bout de quelques mois, le secrétaire de mairie lui-même en a oublié l'existence.

On s'extasie sur les améliorations hygiéniques apportées aux villes allemandes ou anglaises, sur leur extension raisonnée, sur la perfection de leur outillage. Cela tient à deux causes : 1° ces améliorations ne dépendent pas de fonctionnaires *élus*; 2° les *impôts municipaux* sont là-bas, bien *plus élevés que chez nous*, contrairement à ce qu'on croit généralement. Rien ne se fait sans argent. Or, tout maire français qui augmente les impôts de sa commune pour des projets hygiéniques, a les plus grandes chances d'être congédié par ses électeurs.

Il faudrait donc (puisqu'il ne peut être question de toucher à notre organisation communale), faire, de l'hygiène publique, *un département* d'ordre général, analogue à ceux de la Guerre, de la Marine, des Finances ou des Postes, *complètement soustrait aux influences locales*. Les fonctionnaires départementaux et communaux, chargés de l'hygiène, ne devraient dépendre que de leur Ministre. Le budget des communes supporterait néanmoins la part qui leur revient dans les dépenses nécessaires.

Pour ne citer qu'un exemple, n'est-il pas étrange que la *vaccination antivariolique* soit laissée au bon vouloir des maires ? Il n'y a peut-être pas, en France, dix communes où la liste des femmes de vingt et un ans soit annuellement dressée pour obliger celles-ci à se faire revacciner (art. 6 de la Loi).

Conclusion. — Il faut soulager les maires de la lourde charge de l'hygiène publique (la plupart des maires en seraient enchantés); il faut que l'hygiène publique devienne un service de l'État. C'est la seule manière de coordonner utilement les efforts.

3° ***De la trop faible part du budget de l'État dans les dépenses d'hygiène publique.*** — Un corollaire de la réforme précédente serait d'*augmenter la part de l'État* dans les dépenses relatives à l'hygiène publique. Cette part est trop minime.

Un seul exemple suffira à montrer la défectuosité de l'état de choses existant. Notre organisation sociale n'a en vue que l'*assis-*

tance ; elle s'inquiète fort peu de *prévoyance*. Tandis que la part contributive de l'État monte parfois à 85 *p.* 100 *des dépenses d'assistance* (vieillards), le pourcentage tombe quelquefois à 1 *p.* 100 *dans les dépenses de prévoyance et d'hygiène*. Au budget de l'Intérieur, les enfants assistés et les vieillards obtiennent près de 70 millions, tandis que moins de 500.000 francs sont alloués à l'hygiène.

C'est du plus parfait illogisme. La proportion devrait être renversée. *Prévenir vaut mieux qu'assister*; empêcher la maladie vaut mieux que la traiter. C'est le rôle de l'État. Seul, il peut entreprendre une pareille tâche.

4° ***De la nécessité d'inspecteurs départementaux et de médecins sanitaires d'arrondissements.*** — C'est une autre face du même programme.

La Chambre des députés avait créé les Inspecteurs départementaux; le Sénat a fait modifier l'article (article 19 de la loi de 1902). *Les Conseils généraux sont libres* de voter les fonds nécessaires à l'Inspection départementale, ou de s'en passer.

Résultat : il n'y a actuellement, en France, que peu de départements où l'inspection départementale soit efficacement (nomination au concours, appointements suffisants, interdiction de faire de la clientèle) organisée.

Comment faire de l'hygiène dans un département où n'existe aucun conseiller compétent ? L'inspectorat départemental (il pourrait exister un seul inspecteur pour plusieurs petits départements) devrait être obligatoire.

Sous les ordres de ces inspecteurs devraient exister des *médecins sanitaires* d'arrondissement (également nommés au concours, suffisamment appointés, ne faisant pas de clientèle), chargés de tout le travail hygiénique de leur circonscription. Ils seraient ainsi suffisamment occupés.

Tous ces hygiénistes devraient être, nous le répétons, un *rouage d'État*, soustrait aux influences locales.

V. (p. 62) les attributions logiques des Inspecteurs départementaux.

5° ***De l'indépendance des Bureaux municipaux d'hygiène.*** — De même, les bureaux d'hygiène devraient être aussi indépendants que possible des mairies.

6° ***De la nécessité d'un contrôle sérieux et de sanctions sévères.*** — En fait, sauf dans quelques grandes villes, le *contrôle* des décisions préfectorales ou municipales, touchant l'hygiène, est à peu près nul. Le Préfet, par exemple, prend des arrêtés; *personne n'est chargé de surveiller leur exécution*. Il y a là une grosse lacune, qui disparaîtrait avec des services d'État bien organisés. Les médecins sanitaires feraient eux-mêmes ce contrôle.

Quant aux *sanctions*, elles devraient être sévères. Une infraction à la loi ou à un décret, pouvant nuire à la santé publique, mérite une punition exemplaire. Or, ces sanctions ne sont presque jamais prises, ou sont dérisoires. Légiférer, prendre des arrêtés, c'est bien; assurer l'exécution de la loi et des arrêtés, en punissant les coupables, c'est mieux.

7° ***Critiques diverses.*** — Certains articles mériteraient des modifications.

Exemples : 1° La *déclaration des maladies contagieuses* (article 5) devrait être obligatoire pour le chef de famille en même temps que pour le médecin (existe dans le décret du 14 août 1914).

2° L'article 10, sur les *eaux potables*, devrait viser non seulement la protection des sources, mais les procédés modernes de stérilisation d'une eau quelconque.

3° Il manque un article spécial sur les *eaux usées*.

Enfin, signalons une grosse lacune. Des *laboratoires de Bactériologie* devraient exister obligatoirement dans les grandes villes (bureaux d'hygiène) et au moins dans chaque préfecture (laboratoire de l'Inspectorat).

Il est impossible à l'heure actuelle, de faire de la prophylaxie sérieuse des maladies contagieuses, si les praticiens, les médecins des écoles (sans parler des Inspecteurs départementaux) ne peuvent faire exécuter gratuitement des diagnostics bactériologiques, tels que : diagnostics de la diphtérie (malades et porteurs de germes), de la fièvre typhoïde, de la tuberculose, etc. On connaît aussi l'importance du diagnostic des premiers cas de peste ou de choléra.

Aujourd'hui le diagnostic clinique ne suffit plus.

Ces critiques trouveront leur place dans les chapitres spéciaux.

8° ***Le décret du 14 août 1914,*** en vue de prévenir la propagation des maladies infectieuses, pris sous la pression des événements de 1914, renferme d'excellentes dispositions (isolement obligatoire, etc.) qu'il serait souhaitable d'introduire dans la loi de 1902. Ce décret prorogé d'année en année est encore en vigueur.

I. — NOTRE ORGANISATION SANITAIRE D'APRÈS LA LOI DE 1902

Modifiée en 1903, 1906, 1913 *et en* 1915.

Nous n'aurons en vue que la loi de 1902; les autres parties de l'organisation de notre défense sanitaire (hygiène internationale, du travail, des ateliers et manufactures, des écoles, hygiène militaire, etc.) seront développées dans les chapitres qui s'y rapportent.

1° ***Ministère de l'Hygiène.*** — Ce ministère créé en 1920 (Voir p. 56), n'a réuni qu'une partie des services d'Hygiène restés dispersés dans les autres ministères. D'autre part, tant que le Ministre de l'Hygiène ne disposera pas directement de ses agents, qu'il sera obligé d'utiliser ceux de son collègue de l'Intérieur (Préfets, Maires, Directeurs d'hospices, etc.), son action restera forcément limitée.

2° ***Conseil supérieur d'hygiène publique.*** — Il siège à Paris, au Ministère de l'Intérieur. Sa composition est connue (article 25 de la loi modifié le 29 janvier 1906, etc.). Les membres laissés à la nomination du ministre, sont nommés pour trois ans (décret du 7 juillet 1904).

Ses attributions sont fixées par la loi (page 51). Son fonctionnement est réglé par le décret du 18 décembre 1902.

Un *président* et un *vice-président* sont désignés, chaque année, par le Ministre de l'Intérieur. *Deux secrétaires*, nommés par le Ministre, n'ont que voix consultative.

Trois sections : 1° *salubrité générale* (eaux, matières usées, habitations, services d'hygiène départementaux, conseils d'hygiène et commissions sanitaires); 2° *épidémies* (médecins des épidémies, désinfection départementale, bureau d'hygiène, vaccine, service sanitaire maritime); 3° *divers* (aliments, hygiène industrielle, exercice de la médecine et de la pharmacie, substances vénéneuses, sérums, eaux minérales).

Les questions importantes sont traitées en *assemblée générale.*

La présence du tiers des membres est nécessaire.

Les *auditeurs* peuvent faire des rapports, mais n'ont que voix consultative. Ils sont nommés pour trois ans par le Ministre sur une double liste de présentation.

Il existe une *section permanente* (décret du 19 juin 1906).

Les enquêtes se font rarement sur place.

Les rapports et conclusions sont imprimés, formant chaque année un volume du *Recueil des séances du Conseil supérieur d'hygiène*.

3° ***Conseillers techniques sanitaires.*** — Ils sont au nombre de deux : Dr Jules Renault et Professeur Tanon. Le décret du 28 avril 1922 a créé des conseillers techniques sanitaires adjoints auxquels il peut être fait appel « lorsque la nécessité de compléter les moyens d'information donnés au ministère de l'Hygiène, ou d'éviter l'éclosion et la propagation des épidémies imposera le renforcement du contrôle sanitaire ».

4° ***Conseils départementaux et Commissions sanitaires.*** — On connaît leur composition et leurs attributions (article 20, p. 47). On remarquera que les médecins peuvent être en minorité; les membres de ces Conseils ou Commissions ne devraient pouvoir être nommés qu'après avoir fait la preuve de leurs connaissances hygiéniques.

Il n'est pas à désirer que le nombre des Commissions sanitaires soit multiplié dans beaucoup de départements où font défaut les compétences. Cependant les Commissions sanitaires peuvent être plus nombreuses que les arrondissements; cela est même désirable (circulaire du 20 juillet 1903).

Là encore, la rémunération des Conseils et Commissions (jetons de présence, rapports, frais de déplacement) est laissée au bon vouloir des Conseils généraux. C'est une faute. Ces Commissions ne peuvent rendre des services que si elles sont suffisamment rémunérées. Les fonctions gratuites sont presque toujours mal remplies.

Dans certains départements, on publie les rapports et les procès-verbaux; c'est une excellente mesure.

Les Conseils départementaux et les Commissions sanitaires oublient trop souvent qu'elles ont *droit d'initiative* (circulaire de juillet 1905); elles ne sont pas des assemblées simplement destinées à répondre aux questions des Préfets.

La circulaire du 6 avril 1904 recommande aux Préfets de nommer un *médecin militaire* membre des commissions sanitaires (au moins à titre consultatif) si la circonscription sanitaire comprend une ou plusieurs garnisons. La présence du médecin militaire est de droit dans les Conseils départementaux.

5° ***Organisation spéciale au département de la Seine et à la Ville de Paris.*** — La loi a prévu une organisation spéciale pour le département de la Seine et la Ville de Paris. On la trouvera expliquée dans les articles 22, 23, et 24 de la loi (p. 48 et suivantes). Les articles primitifs de la loi ont été profondément modifiés par la loi du 7 avril 1903.

6° ***Inspection départementale.*** — On sait que la création des Inspecteurs départementaux est facultative (p. 47). En 1914, un projet de loi a été présenté par un groupe de députés pour rendre obligatoire la création de *Directeurs départementaux d'hygiène*. Ces Directeurs seraient nommés à la suite d'un concours devant un jury déterminé. Voici quelles sont logiquement leurs attributions :

1° *D'après la loi de* 1902 : conseil départemental d'hygiène, commissions sanitaires, épidémies, déclarations, désinfections, vaccination, contrôle de l'administration sanitaire communale, assainissement des localités, comptabilité, statistique, conseillers techniques du Préfet;

2° *D'après les dispositions antérieures* : inspection médicale des écoles, police de la médecine et de la pharmacie, transport des corps, établissements dangereux et insalubres, eaux minérales, etc.

Il est indispensable qu'un *laboratoire de bactériologie* (analyses d'eau, diagnostics de la diphtérie, de la méningite cérébro-spinale, de la fièvre typhoïde, du choléra, etc.), soit annexé à l'Inspectorat.

7° ***Bureaux d'hygiène.*** — Ils sont obligatoires dans les villes de plus de 20 000 habitants et dans les stations thermales d'au moins 2 000 habitants (articles 10, 26, p. 48 et 52). Un décret du 3 juillet 1905 et une circulaire du 23 mars 1906 règlent leur organisation et leur fonctionnement.

Le Conseil municipal fixe le personnel, son traitement, désigne le local, arrête les dépenses de fonctionnement, statue sur la création d'un laboratoire. Le Préfet, sur avis du Conseil départemental d'hygiène, adopte ou refuse les conditions proposées. Au bout de deux mois, en cas de refus du maire, un décret impose les conditions du bureau d'hygiène.

Lorsqu'une place de directeur du bureau d'hygiène est déclarée vacante, les candidats envoient leurs titres au Ministère de l'Intérieur. Le Conseil supérieur d'hygiène de France désigne, par lettre alphabétique, les candidats aptes à remplir les fonctions. Le Maire

choisit sur cette liste, mais ne peut choisir en dehors d'elle. Les candidats évincés par le Conseil supérieur peuvent demander une nouvelle délibération.

Les communes peuvent s'associer pour un bureau d'hygiène commun, d'après la loi du 22 mars 1890 et l'article 2 de la loi de 1902.

Les dépenses sont réparties entre la ville, le département et l'État.

Les bureaux d'hygiène ont des pouvoirs visés par les articles 1, 7, 11, 19, 26 et 33 de la loi de 1902. Ils doivent être en même temps techniques et administratifs.

Naturellement, tout bureau d'hygiène devrait être doté d'un laboratoire bien outillé de bactériologie, sans préjudice d'un laboratoire de chimie, avec chefs de service compétents.

Le premier bureau d'hygiène a été créé au Havre, en 1879.

8° ***Règlements sanitaires communaux*** (articles 1, 2 et 3, p. 39). — Une circulaire du 30 mai 1903, aux Préfets, montre que les pouvoirs du maire (lois de 1884 et de 1898) sont étendus en matière de police sanitaire.

Elle établit deux modèles (A et B) destinés à faciliter le vote des Conseils municipaux. Le modèle A s'adresse aux grandes villes, le modèle B, plus réduit, est destiné aux communes rurales. Ces modèles sont des minima.

Ces règlements, qui sont obligatoires, sont pris par le Maire, après avis du Conseil municipal; ils sont subordonnés à l'approbation du Préfet, sur l'avis de la Commission sanitaire et du Conseil départemental d'hygiène.

Le Préfet l'impose, si le Maire, un an après la promulgation de la loi (février 1903), ne l'a pas pris.

L'article 3 indique des mesures que le Préfet peut prendre *d'urgence* (épidémie, danger imminent).

C'est le Maire qui est chargé de l'application de ces règlements. Ils ne font pas obstacle aux droits conférés aux Préfets par la loi du 5 avril 1884 (article 99).

Plusieurs communes peuvent s'associer (conformément à la loi du 22 mars 1890).

9° ***Déclaration obligatoire des maladies contagieuses*** (articles 4 et 5 et 7, p. 40) (1). — *a*) Un *décret du* 10 *février* 1903

(1). Voir A. Rochaix et M. Canel. *La lutte contre les maladies contagieuses et la Déclaration obligatoire*, 1 vol., 142 pages. Paris. Le Mouvement sanitaire, 1927.

modifié par les *décrets du 28 septembre* 1916, du 13 *octobre* 1923, 1er *janvier* 1925 et 21 *juillet* 1929, *a désigné ces maladies* (après avis du Conseil supérieur d'hygiène et de l'Académie de médecine).

1° **Maladies à déclaration (et à désinfection) obligatoire :**

1. Fièvre typhoïde et paratyphoïde.
2. Typhus exanthématique.
3. Variole et varioloïde.
4. Scarlatine.
5. Rougeole.
6. Diphtérie.
7. Suette miliaire.
8. Choléra et maladies cholériformes.
9. Peste.
10. Fièvre jaune.
11. Dysenterie.
12. Infection puerpérale et ophtalmique des nouveau-nés, lorsque le secret de l'accouchement n'a pas été réclamé.
13. Méningite cérébro-spinale épidémique.
14. Poliomyélite antérieure aiguë.
15. Trachome.
16. Fièvre ondulante.
17. Lèpre.

2° **Maladies à déclaration facultative :**

A. Tuberculose pulmonaire.
B. Coqueluche.
C. Grippe.
D. Pneumonie et broncho-pneumonie.
E. Erysipèle.
F. Oreillons.
G. Teigne.

b) Le *mode de déclaration* est fixé par un autre arrêté du même jour (10 février 1903). Les praticiens doivent faire simultanément la déclaration : 1° au *Maire* de la commune habitée par le malade; 2° au *Préfet* ou au *Sous-Préfet* (à Paris au Préfet de police) (fig. 10).

On délivre gratuitement aux docteurs en médecine, officiers de santé et sages-femmes des *carnets à souche*, composés de cartes-lettres pour ces deux destinations. La carte-lettre doit porter : 1° la date; 2° le nom et l'adresse du malade; 3° la maladie (non pas en toutes lettres, mais par le n° ci-dessus indiqué (6 = Diphtérie); elle peut porter toute indication utile.

Le médecin n'est pas obligé de signer, le n° de sa lettre indiquant son nom.

c) La déclaration doit être faite *aussitôt le diagnostic établi*, et non pas simplement après guérison ou décès, pour permettre la désinfection et la surveillance *en cours de maladie*. Cela est de première importance (voir chapitre de la Désinfection).

d) Les médecins des *services hospitaliers* sont tenus aux mêmes formes de déclaration.

Tout médecin soignant un contagieux doit faire la déclaration, sans s'inquiéter si son confrère l'a faite avant lui.

e) Pour les *déclarations facultatives* (maladies dont certains cas seulement ont intérêt à être déclarés) le praticien se mettra

autant que possible d'accord avec la famille, pour que celle-ci accepte la désinfection.

f) La déclaration reçue, que doit faire le *Maire* ? Celui-ci sait quelle est la maladie déclarée, les numéros correspondant aux 22 maladies étant sur la carte-lettre. Il devra veiller à ce que toutes les précautions légales soient prises suivant son règlement sanitaire. Il devra s'occuper de la désinfection (bureaux d'hygiène — villes de plus de 20.000 habitants ou villes d'eau) ou prévenir aussi rapidement que possible le *service départemental de désinfection*. Le Maire est le tuteur hygiénique de ses administrés.

g) Que doit faire le *Préfet* ou le *Sous-Préfet* ? Il doit s'assurer au reçu des déclarations, que le service départemental de désinfection a été prévenu. Il doit faire parvenir la déclaration à l'Inspecteur départemental et au Délégué surveillant le poste correspondant. Il doit, si c'est nécessaire, prévenir le Médecin des épidémies. Il doit tenir au courant un *registre spécial* où sont consignées toutes les déclarations dans chaque arrondissement. L'état de ce registre est envoyé chaque mois au Ministère de l'Intérieur.

h) Pour les *cas militaires* (guerre et marine), la déclaration doit être faite par les médecins militaires uniformément et simultanément à l'autorité militaire et à l'autorité civile (maire et préfet ou sous-préfet). Les médecins militaires reçoivent donc les mêmes carnets à souches que les médecins civils (Circulaires du 6 avril et du 11 juin 1904). Cette collaboration des militaires et des civils était indispensable. Il est recommandé aux Maires, par la même circulaire, de communiquer à l'autorité militaire les renseignements sur l'état sanitaire des communes; cela est particulièrement intéressant au moment des grandes manœuvres; on évitera ainsi les régions contaminées. En fait, il est plus sûr que ce soit l'Inspecteur départemental qui communique à l'autorité militaire la carte hygiénique du département.

i) Les *sanctions* sont une amende de 50 à 200 f.

10° ***Désinfection obligatoire. Postes départementaux de désinfection*** (articles 4, 5, 7, 19, 20, 26, 27, 29 et 33, p. 40).— Les *décrets de* 1903, 1916, 1923 *et* 1929 (p. 64) ont rendu la désinfection obligatoire pour les 17 maladies à déclaration obligatoire. Pour les 7 maladies à déclaration facultative, il est procédé à la désinfection, après entente avec les intéressés, soit sur la déclaration des médecins, soit à la demande des familles.

Un *décret* (7 *mars* 1903) impose aux *appareils à désinfection* un *certificat de vérification*, délivré par le Ministre de l'Intérieur, après avis du Conseil supérieur d'hygiène. Les appareils conformes ne sont

mis en service qu'avec autorisation du Préfet après avis de la Commission sanitaire (Circulaire du 15 mars 1904).

Un *décret du 10 juillet* 1906 organise le fonctionnement des services. Dans les villes ayant un *bureau d'hygiène*, c'est la municipalité qui organise les postes de désinfection; un rapport semestriel est adressé au Préfet.

Pour les autres communes, c'est le Conseil général qui organise les *postes départementaux*. Il y a au moins un poste par circonscription sanitaire. Le poste doit être à six heures au maximum de la commune la plus éloignée. Les postes départementaux sont placés sous l'autorité du Préfet, sous le contrôle de l'Inspecteur départemental ou d'un Délégué du Conseil départemental d'hygiène désigné par le Préfet. Chaque poste est surveillé par un Délégué de la Commission sanitaire nommé par le Préfet; ce délégué fait un rapport mensuel à la Commission sanitaire.

Chaque poste est dirigé par un *Chef de poste*. C'est ce dernier qui reçoit les déclarations venues des Mairies ou de la Préfecture. Il est désirable que le Chef de poste soit spécialisé, suffisamment appointé pour ne pas avoir d'autre occupation, et soit logé au poste.

Le Chef de poste, aussitôt la déclaration reçue, doit se *rendre au domicile* habité par le contagieux. Il remet au principal occupant une note (modèle arrêté par le Ministère) rappelant l'obligation de la désinfection et reproduisant les pénalités prévues par la loi et le tarif de désinfection.

Les mesures doivent être prises en *cours de maladie*. Le Chef de poste remet une note (modèle arrêté par le Ministère) indiquant les grandes lignes du mode de contagion de la maladie déclarée et les précautions à prendre (3 modèles : 1° maladies à expectoration; 2° maladies à déjections intestinales; 3e maladies à symptômes cutanés ou muqueux).

La personne responsable *peut exécuter elle-même* ou faire exécuter la désinfection en cours de maladie, à condition de prendre par écrit les engagements suivants : 1° en cours de maladie, se conformer aux prescriptions recommandées par la note remise; 2° se laisser contrôler par le service de désinfection; 3° avertir le Maire du transport du malade ou de sa première sortie, après guérison.

Après décès, guérison ou transport, la désinfection totale des objets et des locaux doit être opérée sans délai. C'est le Maire qui doit prévenir le poste. Comme pour les mesures en cours de maladie, la personne responsable peut faire exécuter elle-même cette désinfection, à condition de s'engager par écrit : 1° à se conformer aux instructions remises; 2° à prévenir le Chef de poste douze heures avant, pour qu'il puisse venir contrôler.

Si la *destruction d'un objet* est nécessaire, il y sera procédé, avec état descriptif et estimatif.

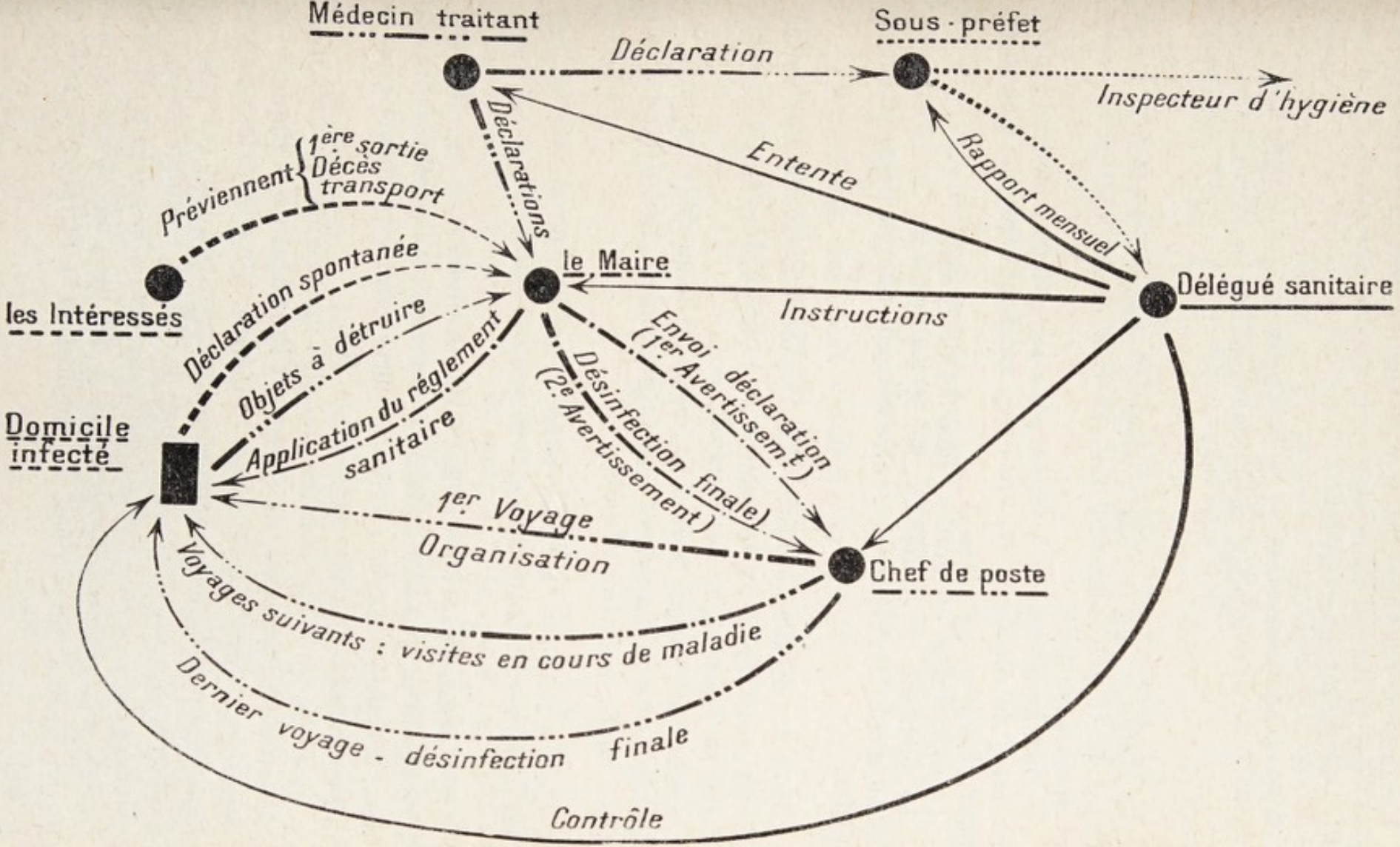


Fig. 7. — Graphique du fonctionnement d'un service départemental de désinfection (d'après Follet).

Les *taxes de remboursement* par les familles (art. 26 de la loi) sont fixées par le Conseil municipal ou le Conseil général sans pouvoir dépasser les maxima suivants :

Dans les communes de moins de	5 000 hab.	3,00 p. 100	de la valeur locative de l'ensemble des locaux d'habitation dont dépend la pièce occupée par le malade.
—	5 000 à 20 000 —	2,50 —	
—	20 000 à 100 000 —	3,00 —	
—	plus de 100 000 —	1,50 —	
Paris.		1 —	

Le chiffre ne pourra pas dépasser 30 francs par pièce à désinfecter. Cette taxe comprend tous les frais de désinfection *en cours* et après la maladie.

Le maximum est de 5 francs pour les chambres d'hôtel garni, les loges de concierge, les chambres de domestique ou d'ouvriers logés chez leurs patrons.

La désinfection est gratuite pour les indigents.

Le montant des taxes est déduit des dépenses de fonctionnement, avant leur répartition entre les communes, le département et l'État.

Tous ces détails du décret sont commentés dans les circulaires du 28 juillet 1906, du 18 mai, du 30 juillet 1907; on y trouve un véritable traité de la désinfection.

Le tableau (fig. 7) résume le fonctionnement de la loi de 1902, quant au mécanisme de la déclaration et de la désinfection. Voir aussi chap. de la *Désinfection*.

C'est à l'autorité militaire seule qu'incombe la désinfection des *cas militaires* (Circulaires du 6 avril et du 11 juin 1904).

11° ***Mesures pour les cas exceptionnels.*** — *a*) En cas d'*épidémie* ou de tout autre *danger imminent*, le Préfet peut ordonner l'exécution immédiate des mesures sanitaires, même sans le consentement du maire (article 3, p. 40).

b) Si une *épidémie* menace non plus une commune seule, mais *une partie du territoire*, un décret du Président de la République détermine, après avis du Conseil supérieur d'hygiène, les mesures à prendre et délègue le pouvoir de les exécuter à telle personne ou à telle commission (frais à la charge de l'État). Exemple : en cas de menaces de choléra, l'exécution des mesures nécessaires n'est plus confiée aux autorités locales, mais à des délégués spéciaux, dans les 24 heures qui suivent la publication à l'*Officiel* (article 8, p. 41).

Rappelons que la *loi du 3 mars* 1822 (sur les maladies non autochtones) n'est pas abrogée. Son article premier reste applicable aux maladies exotiques. Il donne des pouvoirs illimités aux délégués du Ministère. Les sanctions vont jusqu'aux travaux forcés et à la mort (!) pour ceux « qui éludent les prescriptions sanitaires, font des déclarations mensongères ou négligent de prévenir les autorités ». On a fait appel à cette loi en 1886 (choléra du Finistère) et en 1890 (choléra espagnol).

c) Si *une commune a, pendant 3 années consécutives, une mortalité dépassant la moyenne française*, son assainissement peut être poursuivi d'office.

Cet article (article 9, p. 41) est un des meilleurs de la loi. Il est trop rarement appliqué.

12° ***Vaccination antivariolique*** (article 6, p. 40). — Voir l'application, au chapitre sur la *Variole* et la *vaccination antivariolique*. Décret du 27 juillet 1903. Circulaire du 7 août 1903.

13° ***Défense des eaux potables*** (article 10, p. 42). — Voir l'application, au chapitre des *Eaux potables*.

14° ***Mesures relatives aux immeubles.*** — Tout le chapitre II du Titre Ier (p. 43) leur est consacré; il est explicite. Voir au chapitre de l'*Habitation* la Commission des immeubles insalubres, nommée par le Préfet de la Seine. La loi du 13 avril 1850 est abrogée.

15° ***Dépenses.*** — Voir le titre III (article 26, p. 52). La comptabilité est essentiellement départementale, comme pour l'assistance médicale gratuite. Exception faite pour les Bureaux d'Hygiène qui ont une comptabilité municipale. Les circulaires du 29 janvier et du 23 avril 1907 ont précisé ces règles de comptabilité.

16° ***Pénalités.*** — Voir le Titre IV, p. 53.

17° ***Syndicats de communes.*** — Autorisés par la loi du 22 mars 1890.

18° ***Application aux Colonies.*** — La loi a été rendue applicable à nos diverses colonies par des décrets spéciaux, apportant d'ailleurs des modifications de circonstances : Algérie (décret du 5 août 1908); Guyane (décret du 24 août 1909), etc., etc.

III. — APERÇU DES LÉGISLATIONS ÉTRANGÈRES

En *Allemagne*, la loi du 30 juin 1900 « pour combattre les maladies contagieuses offrant un danger général » est la base de l'édifice sanitaire. Les États confédérés ont promulgué, à leur tour, des lois spéciales pour compléter la loi impériale, rédigée à dessein en termes imprécis (Prusse, 28 août 1905, etc.). Depuis 1874, la vaccination et la revaccination sont obligatoires dans tout l'Empire. On verra à propos de la tuberculose, quels services a rendus l'assurance obligatoire.

La loi sanitaire *anglaise* (the Public Health-Act, 11 août 1875), prévoyant toutes les mesures d'hygiène générale, la loi de 1875 sur l'expropriation pour cause d'insalubrité, la déclaration de la tuberculose, obligatoire depuis 1911, ont assuré à ce pays un état sanitaire excellent.

L'Angleterre vient de faire voter les assurances obligatoires, imitées de l'Allemagne, qui ont spécialement en vue la lutte antituberculeuse.

En *Italie*, la loi du 22 décembre 1888, améliorée à différentes reprises, réglemente soigneusement tout ce qui a rapport à la protection de la santé publique. Excellente loi sanitaire du 1er *août* 1907.

La *Suède* et la *Norvège* sont pourvues d'une législation sanitaire très complète, quoique déjà très ancienne. En Norvège, la loi sur la vaccination date de 1810; en 1900, a été promulguée une loi spéciale contre la tuberculose. La déclaration et la désinfection sont obligatoires depuis 1860 en Norvège, depuis 1875 en Suède.

DEUXIÈME PARTIE

HYGIÈNE GÉNÉRALE

HYGIÈNE DE L'ENFANCE ET DE L'ADOLESCENCE

CHAPITRE V

LA PROPRETÉ

HYGIÈNE DE LA PEAU, — BAINS, ETC.

La propreté est la base de toute hygiène, de toute prophylaxie.

Avec la propreté, on détruit la *graine* (microbes, champignons, insectes, etc.) des maladies, et on fortifie le *terrain* (organisme).

Les peuples les plus propres sont ceux qui ont la morbidité et la mortalité les plus faibles : Anglo-Saxons, Scandinaves, Japonais (vie au grand air, sports, propreté). Mieux vaudrait, pour une nation, une instinctive et minutieuse propreté, bien entrée dans les mœurs, sans aucun service officiel de désinfection, que des services parfaitement organisés au milieu d'un peuple sale et réfractaire aux règles de l'hygiène générale.

En France, nous avons beaucoup à apprendre des peuples du Nord. Nos mœurs sont à réformer. Il faudrait enseigner la propreté dès l'école, au régiment, dans les consultations de nourrissons, à l'hôpital, etc., sans parler des campagnes à entreprendre par la presse politique, par la brochure, par la conférence. *Tâchons de devenir un peuple propre.*

La propreté est un bloc. Tout se tient : propreté du corps, propreté du linge, propreté des vêtements, propreté du logis,

propreté des aliments, etc. La propreté individuelle, entrée dans les mœurs, rendrait bien facile la propreté collective.

Nous aurons surtout en vue la propreté corporelle.

1° ***Historique.*** — Dès la plus haute antiquité, les peuples civilisés, les *Egyptiens*, par exemple, avaient senti le besoin de propreté corporelle. Les *Grecs*, si sportifs, considéraient la pratique des ablutions comme une nécessité biquotidienne; ils ne négligèrent pas pour cela la culture de l'esprit, puisque les bains publics étaient des lieux de rendez-vous des philosophes aussi bien que des athlètes.

Les *Romains* faisaient une place considérable aux bains froids ou chauds, aux douches, aux bains de vapeur, etc., dans leurs demeures particulières. On connaît les ruines grandioses des thermes de Caracalla, etc.

Ils construisaient, *pour le peuple*, même en pays conquis, en Gaule, des thermes, véritables palais (ceux de Julien : musée de Cluny). Partout où les Romains ont établi leur domination, on rencontre des thermes.

On y trouvait l'apodyterium ou spoliatorium (vestiaire), le laconicum ou sudatio (étuve sèche), le vaporarium (étuve humide pour bain de vapeur), le caldarium (pour bain tiède en piscine ou en baignoire, ou pour lotions et affusions d'eau tiède), le frigidarium (piscine froide), le tepidarium (salle modérément chauffée, pour massage, frictions, onctions avec des graisses ou des huiles parfumées).

Malgré la réaction de certains ordres religieux (saint Benoît), les *Croisés* rapportaient encore d'Orient la mode d'aller aux « étuves », d'où l'on écartait, d'ailleurs, les lépreux, même les vagabonds, et, d'abord, les filles de mauvaise vie. Malgré cette dernière interdiction, les « étuves » devinrent des lieux de rendez-vous galants si mal famés qu'aux XVIe et XVIIe siècles on finit par ne plus se laver, ou très peu. On se lavait pourtant la figure à l'alcool aromatisé. Puis on eut des baignoires domestiques, ou des tubs en Angleterre; on recevait dans sa salle de bains (XVIIIe siècle).

Enfin, au XIXe siècle, les bains publics de rivières reviennent à la mode. Quant aux bains de mer, qui avaient été pratiqués à Ostie dès le siècle d'Auguste, ils ne retrouvèrent, eux non plus, la faveur qu'à la fin du XVIIIe siècle, en Angleterre et en Allemagne d'abord, puis chez nous.

Le peuple *japonais* passe pour le plus propre de tous, avec ses bains quotidiens, souvent publics, dans des baquets d'eau très chaude. Cette pratique fut continuée même pendant la campagne russo-japonaise.

Actuellement, les bains sont en grand honneur dans les pays du Nord (luxueux bains publics dans les Pays Scandinaves) et

trop peu répandus en France. La baignoire devrait être un objet mobilier. Tâchons de la vulgariser. Pour ceux qui ne peuvent se baigner chez eux, répandons les bains-douches.

2° ***Importance de la propreté de la peau.*** — Le nettoyage de la peau est indispensable à son bon fonctionnement.

Il la débarrasse de la matière sébacée, des sécrétions sudorales, des matières organiques et de toutes les *souillures* superficielles.

Parmi celles-ci, une place à part doit être faite aux *microbes de la peau*, très nombreux, les uns saprophytes, les autres pathogènes (surtout pyogènes); ils sont incrustés dans les plis et dans les couches superficielles de l'épiderme. Il faut le lavage pour les expulser. On sait la difficulté qu'ont les chirurgiens à aseptiser leurs mains et le champ opératoire. Rien n'est plus difficile à nettoyer que la peau. Ces microbes causent les complications des plaies, les furoncles, les anthrax, l'impétigo, etc.

Les insectes (poux, punaises, moustiques) piquent plus volontiers une peau sale.

En outre, la propreté de la peau est physiologiquement *indispensable à la santé*. On connaît les troubles profonds qui suivent la suppression des fonctions cutanées (brûlures, vernissage expérimental).

C'est que la peau est un *organe éliminateur de premier ordre* (toxicité de la sueur). Nos 3 000 000 de glandes sudoripares représentent comme volume la moitié d'un rein; elles sécrètent en vingt-quatre heures 1 000 à 1 300 gr. de sueur (eau, NaCl, urée, acides, 15 à 20 gr. de produits solides, soit un quart des produits solides de l'urine). En été, une trop grande sudation, surtout aqueuse, peut, il est vrai, concentrer les poisons du sang et troubler le fonctionnement des reins et de l'intestin, si la boisson ne remplace pas cette eau.

En s'évaporant, la sueur permet de lutter contre l'excès de *calorique*.

La peau est encore le siège d'une exhalaison et d'une *respiration* sensibles. Sa richesse en terminaisons nerveuses sensitivo-sensorielles *entretient le tonus* du système neuro-musculaire général.

3° ***Propreté de la peau et des muqueuses.*** — a) *Lavage des mains.* — Voilà une des plus grandes règles de l'hygiène : *avoir les mains propres, ne se mettre à table qu'avec les mains propres.* Combien de maladies (toutes les maladies qui se contractent par ingestion) sont les *maladies des mains sales* ! N'apprendrait-on que cela à l'école, on rendrait un immense service.

Une toilette soigneuse des *mains* et des *ongles*, des poignets et des avant-bras, est donc de rigueur plusieurs fois par jour, *surtout*

avant le repas. L'idéal est le lavage *à l'eau chaude et au savon*, répété au moins matin et soir, avant et après chaque repas et après tout contact salissant ou suspect (défécation : les mains sales peuvent transmettre la fièvre typhoïde). Au besoin (danger d'infection) on usera d'alcool, d'antiseptiques (sublimé à 1/1 000). Le *brossage des mains et surtout des ongles* sera pratiqué avec une brosse très propre. *Les ongles devront être courts, et toujours très blancs.* Même très propres, les mains ne devraient jamais être portées à la bouche. Les gants sont indispensables pour certains ouvriers.

L'emploi des savons liquides, des savons antiseptiques est à recommander. Bien éliminer les couches superficielles si l'on se sert d'un savon d'établissement public.

La serviette individuelle est aussi de rigueur.

b) *Lavage des pieds.* — Seront lavés, savonnés, tous les soirs.

c) *Lavage du visage.* — Pour le visage, les yeux, il faut en général proscrire l'usage des fards, poudres, pâtes ou cosmétiques, etc. Le lavage matin et soir constitue un minimum indispensable de soin de propreté de la face.

Il serait préférable de supprimer la barbe, de se raser complètement. Le rasoir doit être propre, car il peut inoculer un certain nombre d'affections (affections parasitaires, tuberculose).

d) *Soins de la bouche, des fosses nasales, du conduit auditif.* — La bouche a besoin d'être lavée, *les dents doivent être soigneusement brossées*, au moins matin et soir, et après chaque repas. La *brosse à dents* (indispensable) doit être très propre, maniée énergiquement, mais dans le sens de l'axe vertical de la dent, en partant de la gencive ; elle sera trempée dans de l'eau tiède aromatisée ou antiseptique (eau oxygénée, phénosalyl, menthol, etc.), et chargée de poudre ou pâte dentifrice (craie camphrée, etc.), de savon; un cure-dent en plume souple, très propre, peut être employé : l'usage d'un fil est préférable.

De fréquents gargarismes, à l'eau boriquée, par exemple, permettent de compléter ces soins et de les étendre au pharynx. Toute lésion dentaire doit être traitée le plus tôt possible.

Les *fosses nasales* antérieures seront lavées matin et soir, et plus souvent, s'il le faut, par aspiration légère d'eau salée, boriquée, ou alcoolisée (eau de Cologne), parfois à l'aide d'un coin de mouchoir humide, ou d'un tampon de coton.

Le cérumen doit être enlevé tous les jours du *conduit auditif* externe (petits tampons de coton hydrophile imbibés d'alcool, ou au moins d'eau chaude).

e) *Soins du cuir chevelu.* — Le *cuir chevelu* doit être fréquemment (tous les 8 jours au moins) lavé à l'eau savonneuse, à la décoction de bois de Panama, à l'alcool ou à l'eau de Cologne. La plus grande propreté des peignes, brosses, tondeuses, ciseaux, et de ceux qui les manient doit être observée. Chacun devrait avoir ses instruments de toilette individuels; la moindre plaie du cuir chevelu et de la barbe doit être soigneusement traitée (adénites possibles). Les cheveux doivent être peignés et brossés matin et soir. Pour la lutte contre les parasites et leurs lentes, voir plus loin.

f) *Toilette ano-génitale.* — La toilette des organes génitaux est trop négligée en général. Elle doit se faire non seulement après une souillure certaine, comme le coït, mais matin et soir. Les prescriptions du Coran seraient à introduire dans nos mœurs.

Elle est facile pour l'homme, plus compliquée (mais encore plus indispensable) pour la femme. Le *bidet* est un objet de première nécessité pour toute femme. Surtout en cas de pertes, elle prendra deux injections vaginales par jour, matin et soir, au moyen d'un seau accroché au-dessus du bidet et contenant 2 litres d'eau bouillie tiède; un antiseptique léger peut être ajouté à l'eau.

Il faut exiger les bidets et les seaux (avec canule individuelle) dans les hôpitaux, les écoles, dans toutes les collectivités minimes.

4° ***Bains.*** — Les bains généraux peuvent agir de façon très différente, notamment suivant la température de l'eau employée : froids, ils sollicitent plus ou moins l'absorption d'eau; chauds, ils provoquent l'exhalaison cutanée; tièdes, ils sont neutres.

Les *grands bains froids* (bains de rivière, bains de mer, bains thérapeutiques, méthode de Brand, etc.) peuvent être pris ou donnés à des températures variables, au-dessous de 25°. En soustrayant au corps une partie de son calorique, ils abaissent sa température, diminuent la fréquence du pouls, activent les combustions respiratoires, bien qu'ils ralentissent les mouvements de la respiration, parce qu'ils les rendent plus amples et plus profonds. On croyait autrefois que les bains froids pouvaient être dangereux s'ils étaient pris pendant une période de sudation; il n'en est rien : l'exemple des bains russes et des bains turcs le prouve. Ce qui peut être dangereux, c'est de prendre un bain froid en pleine digestion (congestions chez les alcooliques tombés dans l'eau froide), ou d'attendre en plein air et sans habit que la sueur soit évaporée. Le frisson initial ressenti à l'entrée dans l'eau froide est normal; il faut le combattre par le

mouvement (natation, etc.); il serait imprudent de prolonger le bain jusqu'à production d'un frisson nouveau.

Les *bains tièdes* (25° à 33°) sont sans action notable sur la température et le pouls. Ils calment l'excitation nerveuse, délassent, portent au sommeil; ils lavent la peau, la rendent souple, élastique, favorisent son fonctionnement. Ils sont très hygiéniques, s'ils ne sont pas très prolongés, ce qui les rendrait débilitants. Des bains de propreté sont à conseiller au moins deux ou trois fois par semaine, et plus souvent en été.

Quant aux *bains chauds* (33° à 40°), ils constituent plutôt un agent thérapeutique (broncho-pneumonie, méningite cérébro-spinale, etc.). Ils peuvent élever légèrement la température. Ils accélèrent les battements du cœur et du pouls, diminuent les combustions respiratoires. Trop prolongés ou trop chauds, ou trop fréquents, ils deviendraient débilitants et même dangereux (pesanteur de tête, somnolence, étourdissements, vertiges, syncopes, congestions viscérales), surtout chez les cardiaques, les scléreux, les pléthoriques. Pourtant on prend volontiers les bains de propreté à 38° et même plus (pas plus de quinze à vingt minutes).

Le *bain de vapeur*, qui emploie l'*étuve humide*, est un puissant agent de sudation, capable de diminuer de 400 à 800 gr. le poids du corps. Pour atténuer la faiblesse qu'il détermine, on le fait suivre d'une douche froide ou même d'un bain froid : c'est le *bain russe*.

Les *étuves sèches* (jusqu'à 100°) provoquent la transpiration, activent le pouls. Leur emploi doit être bien surveillé; il est parfois dangereux, contre-indiqué chez les cardiaques et artério-scléreux, notamment. Suivi d'une application froide à la sortie, il constitue le *bain turc* ou bain *maure*; le bain russe est bien préférable.

Les *bains par aspersion* (en pluie), *douches*, *ablutions* à l'éponge ou au collier-douche, *tubs* des Anglais, sont des moyens excellents non seulement d'entretenir la propreté corporelle, mais encore d'exciter le fonctionnement de la peau et du système nerveux. Les ablutions prises le soir, ou même matin et soir pendant l'été, seront froides (lymphatiques), ou tièdes (sanguins) suivant les tempéraments. La douche en jet, alternativement chaude et froide, constitue la douche *écossaise*.

5° **Bains-douches.** — Les *bains par aspersion*, les *bains-douches populaires*, sont très utiles surtout dans les villes où l'atmosphère est chargée de poussières charbonneuses, où le lavage du visage et des avant-bras noircit le linge de toilette. Ils doivent être à la fois hygiéniques, confortables, *bon marché*, et de *fonctionnement rapide*.

L'eau du bain par aspersion, qui est généralement court, pour-

rait à la rigueur être à la température ambiante en été, et avoir 18° ou 20° en hiver. Il est bien préférable d'obtenir constamment une température de 28° à 30°, ou du moins ne descendant jamais au-dessous de 25°; il est bon d'ailleurs, de laisser libre d'utiliser la douche froide (à Vienne, l'eau est à 32° ou 35° en été, à 35° ou 37° en hiver). Des bonnets imperméables très propres sont mis à la disposition des femmes.

Dans la cabine individuelle, ou la salle commune de bains-douches

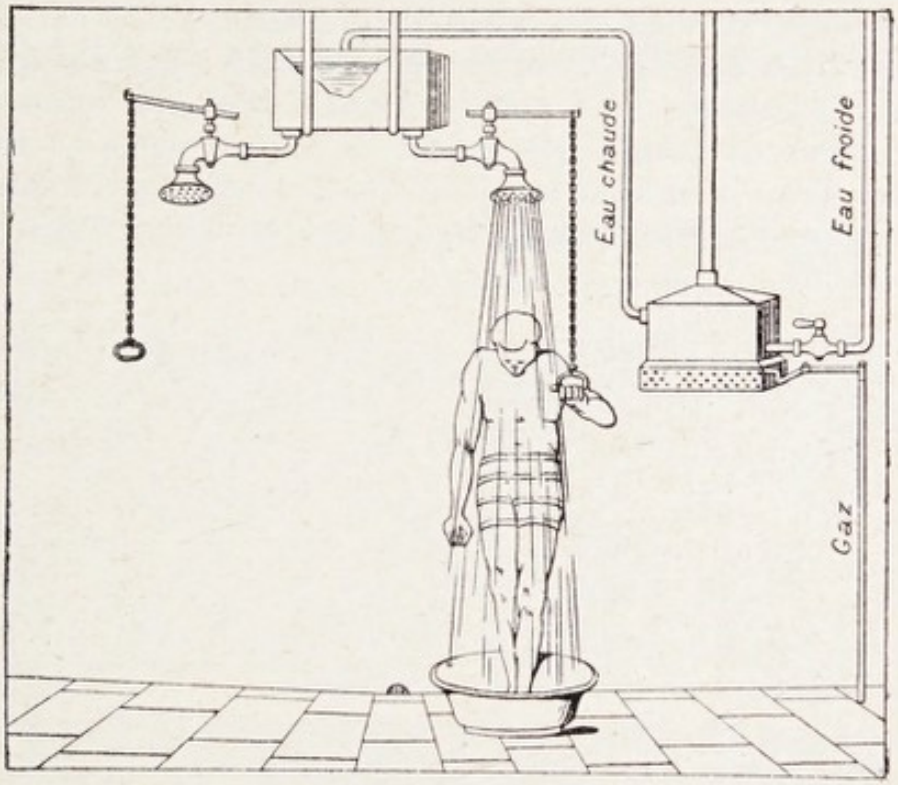


Fig. 8. — Appareil Flicoteaux pour bains-douches (Laveran, *Traité d'hygiène militaire*).

(casernes), on commence par se mouiller tout le corps en laissant couler l'eau pendant une à deux secondes, on se savonne, on relâche la douche pour enlever la mousse de savon; en même temps, on prend un bain de pieds dans un tub ou un baquet; on s'essuie avec une serviette ou un peignoir; le tout a duré trois à cinq minutes. En une heure, 12 à 20 personnes peuvent se succéder dans une cabine.

La quantité d'eau employée est variable : 5 litres pourraient suffire. Dans les écoles, casernes, prisons, chaque individu a 8 à 10 litres à sa disposition; cette quantité est portée de 20 à 30 litres dans les bains publics; un mécanisme permet d'éviter le gaspillage.

Le savon mis à la disposition du public, à moins qu'on ne dispose d'un distributeur de savon liquide, doit être un morceau de savon de Marseille, de 5 à 18 gr. Le savon noir est trop visqueux, trop adhérent.

Comme appareil, le meilleur ajutage est une pomme d'arrosoir, presque cylindrique plutôt que conique, ramassant bien la gerbe; sa direction ne doit pas être horizontale, ni verticale, mais oblique à 45° de haut en bas (ainsi les femmes, même sans bonnet, peuvent ne pas se mouiller les cheveux.) La pression doit être moyenne; la percussion est inutile; ce n'est pas le jet qui doit nettoyer, c'est la friction savonneuse.

La salle de bains-douches doit être chauffée, à 18° ou 22°, et munie d'un tuyau d'évacuation pour les buées.

On a construit aussi des appareils portatifs.

Pour le chauffage de l'eau on peut se baser sur les données suivantes : le mélange de 1 volume d'eau à 100° à 2 volumes d'eau froide donne de l'eau à 30°; 1 kgr. de vapeur porte de 10° à 30° 27 litres d'eau. Consulter les thermomètres-indicateurs annexés aux appareils (appareils collectifs), et actionner à volonté l'eau froide et l'eau chaude.

En *Autriche* et en *Allemagne*, déjà depuis plus de vingt-cinq ans, le grand public peut bénéficier des avantages du bain par aspersion : Vienne (Autriche), Altona, Magdebourg, Francfort-sur-le-Mein, Berlin, etc., possèdent depuis longtemps des établissements de bains-douches populaires. Pour une somme des plus minimes, chacun, homme ou femme, peut, quand il lui plaît, en toutes saisons, prendre son bain-douche, avec une perte de temps insignifiante (cinq à dix minutes).

Une cabine, chauffée en hiver à 20°, divisée en deux compartiments (vestiaire et douche) par un rideau imperméable, un jet formé par une pomme d'arrosoir, incliné à 45°, de l'eau à 28° ou 30°, à raison de 30 à 40 litres par personne, un tub pour bains de pieds, un morceau de savon de Marseille de 10 gr. environ, une serviette ou un peignoir pour s'essuyer, suffisent.

En *France*, la généralisation de ces établissements populaires est lente à s'opérer. Grâce à Cazelet, des sociétés de bains-douches ont été créées à Bordeaux d'abord, dans d'autres villes ensuite.

Des cabines de bains-douches existent dans les nouvelles casernes (fig. 8), les établissements pénitentiaires neufs (salles collectives), dans certaines usines. Elles devraient être obligatoires dans les hôpitaux, les asiles de nuit, les dépôts de mendicité, les usines, les habitations ouvrières à bon marché (avec buanderie), les écoles, les lycées, les collèges. Les nouveaux groupes scolaires lyonnais ont des bains-douches (voir *Hygiène scolaire*).

CHAPITRE VI

HYGIÈNE DU PREMIER AGE (NOURRISSONS)

Nous avons dit (p. 32) de quelle importance était pour nous, Français, la diminution de la mortalité infantile.

Or, la protection du nourrisson est certainement la partie la plus facile et la plus sûre, en même temps que la plus rémunératrice, de l'hygiène. Un enfant de moins d'un an n'a aucune raison de mourir, sauf les cas exceptionnels où il naît malade ou mal constitué. Pas d'initiative personnelle, alimentation uniquement lactée, pas de contact fatal avec les contagieux, pas de refroidissement inévitable, etc. *Toutes les maladies du nourrisson sont facilement évitables ; le nourrisson ne meurt que par faute ou imprudence.*

Quant aux enfants qui naissent débiles ou mal constitués, l'hygiène de la grossesse peut encore en diminuer le nombre; les tares rentrent le plus souvent dans la catégorie des maux évitables.

Il est plus important, au point de vue économique et social, de sauver un nourrisson que de prolonger un vieillard ou même que de guérir un adulte. Cela justifie toutes les exigences des hygiénistes.

§ I. — MORTALITÉ INFANTILE

Il ne s'agit que des nourrissons (0 à 1 an).

1° ***Mortalité infantile générale en France.*** — En moyenne, nous perdons, chaque année, 120 000 nourrissons; c'est à peu près la mortalité par tuberculose.

Cette mortalité *est en décroissance notable.*

Période 1856-1866.	17,9 p. 100	des naissances.
— 1901-1905.	13,9	—
1913.	11,4	—
1927.	8,3	—

2° ***Mortalité infantile chez diverses nations.*** — Notre situation est moyenne, mais inférieure à celle de certaines nations. Les peuples à natalité très élevée (Autriche-Hongrie, Russie) ont, en général, une mortalité considérable.

Mortalité infantile en 1927.

Norvège	4,8 p. 100	Italie	12,0 p. 100
Suède.	6,2 —	Allemagne	9,7 —
Suisse.	5,7 —	Belgique.	9,2 —
Angleterre	7,0 —	Japon	14,2 —
France	**8,3** —	Roumanie	19,2 —

Si notre mortalité infantile était au taux de la Norvège, nous gagnerions plus de 30 000 enfants par an.

3° ***Mortalité infantile suivant les départements.*** — Elle varie beaucoup : élevée dans les départements à industrie nourricière très développée (Ardèche, Cantal, Eure-et-Loir, etc.) ou dans ceux où les femmes travaillent à l'usine (Seine-Inférieure, Vosges), *basse* dans ceux qui n'ont ni usines, ni industrie nourricière (Landes, Creuse, etc.). D'où les règles de la prophylaxie.

Voici une moyenne annuelle portant sur cinq ans (1906-1908).

Mortalité la plus basse.		**Mortalité la plus élevée.**	
Landes	11,85 p. 100	Hautes-Alpes . . .	25,50 p. 100
Indre	12,01 —	Ardèche	24,65 —
Creuse.	11,09 —	Seine-Inférieure. .	23,53 —
Vienne.	13,16 —	Eure-et-Loir . . .	21,19 —
Deux-Sèvres . . .	14,23 —	Vosges.	20,23 —
Allier	12,46 —	Cantal.	18,65 —
Gers.	15,33 —		

4° ***Mortalité infantile comparée à la mortalité totale.*** — Balestre et Giletta de Saint-Joseph ont fait ce travail portant sur les villes de plus de 30 000 habitants pour une période de six années (1892-97). La mortalité infantile moyenne a été de 16,7 p. 100, soit un sixième de la mortalité totale.

Départements au-dessous de la moyenne.		Départements au-dessus de la moyenne.	
Gers	8,0 p. 100	Vosges	22,0 p. 000
Ain	9,1 —	Aube	22,3 —
		Marne	23,3 —
		Pas-de-Calais	23,5 —
		Seine-Inférieure	25,6 —
		Nord	28.4 —

Villes au-dessous de la moyenne.		Villes au-dessus de la moyenne.	
Lyon	12,0 p. 100	Rouen	25,1 p. 100
Paris	14,0 —	Lille	29,4 —
		Dunkerque	34,2 —
		Marc-en-Barœul	41,4 —
		Halluin	50,7 —
		Saint-Pol-sur-Mer	50,9 —

Il y a donc des villes où la mortalité infantile ne constitue que un huitième de la mortalité totale, et d'autres où la proportion s'élève à un demi. On voit ce qu'on peut gagner.

5° ***Mortalité infantile comparée à celle des autres âges.***

GROUPES D'AGES	1907	1908	1909	1910	1911
0 à 1 an[1]	135,0	120,0	120,3	113,6	159,2
1 à 19 ans[2]	6,0	5,7	5,5	5,3	5,8
20 à 39 ans	8,0	7,5	7,3	6,9	7,2
40 à 59 ans	15,9	14,9	15,2	14,1	14,3
60 ans et au-dessus	75,9	69,8	73,9	67,7	72,7

1. Proportion pour 1000 naissances.
2. Proportion pour 1000 individus du groupe d'âge.

Un enfant qui vient de naître a moins de chance de vivre une année qu'un octogénaire. C'est anormal.

6° ***Mortalité infantile aux différentes périodes de la première année :*** d'après la statistique de Maurel (1891-1900).

Age.	Survivants.	Décédés.	Nombre des décès pour 1000 journées vécues.
A la naissance	1000,0	»	»
Après 4 jours	980,1	19,9	4 02
— 9 —	970,4	9,7	1,98
— 14 —	961,2	9,2	1,90
— 30 —	941,9	19,3	1,35

Age.	Survivants.	Décédés.	Nombre des décès pour 1000 journées vécues.
	—	—	—
Après 2 mois	921,9	20,0	0,71
— 3 jours	905,5	16,4	0,59
— 4 —	892,4	13,1	0,48
— 5 —	882,6	9,8	0,36
— 6 —	874,5	8,1	0,30
— 7 —	868,0	6,5	0,24
— 8 —	861,0	7,0	0,27
— 9 —	854,1	6,9	0,27
— 10 —	847,1	7,0	0,27
— 11 —	840,1	7,0	0,28
— 12 —	838,8	6,3	0,25

Donc, 6 décès sur 10 se produisent dans les 10 premiers jours.

7° ***Illégitimité comme facteur de la mortalité infantile.***

	(1883-1893).	
	Enfants légitimes.	Enfants illégitimes.
	—	—
Saxe.	28,3	38,9
Prusse.	20,8	35,7
Bavière	27,9	35,3
Wurtemberg	26,1	32,0
Autriche.	24,9	30,3
France	**16,7**	**28,8**
Hollande.	17,5	26,6
Italie	19,0	26,0
Belgique.	16,3	24,6
Suisse.	16,4	24,0
Finlande.	14,9	19,2
Norvège	9,5	15,3

La différence est surtout marquée pour la France (situation de la fille-mère, pas de recherche de la paternité avant 1912).

8° ***Mortalité infantile, mode et conditions d'élevage.***

Allaitement au sein (complet ou mixte), enfant non surveillé	5 à 6 p. 100
Allaitement au sein (complet ou mixte), enfant surveillé	2 à 3 —
Allaitement au biberon, enfant non surveillé.	15 à 40 —
Allaitement au biberon, enfant surveillé.	6 à 10 —

(D'après Lesage).

Dans le service de protection de la Seine (1921), on note sur 110 décès de première année, 108 au biberon et 2 au sein.

Un enfant, allaité artificiellement, a donc infiniment plus de chances de mourir qu'un autre, nourri au sein, surtout s'il n'est

pas surveillé. On voit d'autre part l'influence considérable de la surveillance médicale, autrement dit de l'éducation de la mère ou de la nourrice.

§ 2. — CAUSES DE LA MORTALITÉ INFANTILE

On peut les classer en deux catégories :

1° *Causes d'ordre général et social.*

Elles tendent à diminuer la résistance physique des enfants.

1° ***Age des parents.*** — Ni trop jeunes, ni trop vieux; vingt à vingt-cinq ans pour la mère, vingt-cinq à trente ans pour le père.

2° ***Consanguinité des parents.*** — La consanguinité cause souvent des déformations physiques ou des dégénérescences psychiques graves. D'où la rapide disparition de certaines familles.

3° ***Hérédité.*** — Les maladies nerveuses ou de la nutrition n'ont pas une très grande influence sur la mortalité infantile.

Pour la *syphilis* et l'*alcoolisme*, voir les chapitres où ces questions sont traitées.

4° ***Santé de la mère pendant la grossesse. Pauvreté. Tuberculose.*** — L'enfant est naturellement influencé par la santé de la mère pendant la grossesse. Il faut soigner la femme enceinte pour avoir des enfants vigoureux.

Deux grandes causes de la débilité de l'enfant sont : la pauvreté des parents, la tuberculose de la mère.

Dans un ménage pauvre, la nourriture et le repos sont insuffisants, le logement est insalubre : toutes conditions qui ne sont pas favorables à la procréation d'un enfant normal. Ensuite, ces mêmes causes empêchent la mère de soigner son enfant, de l'allaiter, de le mettre dans des conditions hygiéniques de logement. La pauvreté est un grand faiseur de mortalité infantile.

La tuberculose n'est presque jamais héréditaire, mais la mère phtisique met au monde des enfants débiles et prédisposés.

5° ***Accouchement.*** — La débilité de l'enfant, ainsi que certaines affections, tiennent souvent à un accouchement prématuré ou difficile. Les accoucheurs et les sages-femmes doivent être parfaitement éduqués et d'une conscience à toute épreuve.

6° ***Illégitimité.*** — En France, les enfants illégitimes succom-

bent deux fois plus que les enfants légitimes (p. 82). Au Congrès des Gouttes-de-lait (Bruxelles, 1897), les rapporteurs ont vivement insisté sur cette cause de mortalité infantile.

7° ***Manque de surveillance maternelle.*** — Cause sociale primordiale. L'enfant est un être délicat qui a besoin de soins spéciaux et de tous les instants que seule sa mère peut lui donner.

L'abandon de l'enfant par sa mère peut être *complet* : enfants trouvés, qui mourraient tous, si l'assistance publique ou la bienfaisance privée, ne venaient à leur secours; enfants abandonnés, remis par leur mère à l'assistance publique. Il est *incomplet*, si la mère délègue son rôle à une personne étrangère.

a) La mère garde son enfant chez elle, continue à le nourrir, mais en confie la surveillance à une *garde* : c'est le minimum d'abandon, presque inévitable dans les conditions ordinaires de la vie et qui ne présente que de légers désavantages.

b) La mère, tout en gardant son enfant chez elle, le fait nourrir par une *nourrice mercenaire*, et ne s'en occupe que peu ou point. L'enfant, ainsi élevé, court déjà plus de chances de mortalité que l'enfant nourri par sa mère. En outre, l'enfant de la nourrice, abandonné par sa mère, meurt trop souvent de ce fait.

c) La mère envoie son enfant en nourrice, le plus souvent à la campagne. Les risques de mortalité sont alors considérables.

En somme, les enfants nourris par leur mère meurent très peu, ceux qui sont allaités chez la mère par une nourrice mercenaire meurent davantage, ceux qui sont envoyés chez la nourrice meurent plus encore; ceux des nourrices qui vont se placer sont encore plus exposés.

2° *Causes immédiates.*

D'après la statistique de 1911, applicable à la France entière, les maladies qui causent la mortalité infantile sont les suivantes :

Diarrhée et entérite.	63,0	sur 100
Débilité congénitale ou vices de conformation. .	30,9	—
Méningite simple.	7,1	—
Coqueluche	2,4	—
Rougeole	1,6	—
Tuberculose des méninges	1,4	—
Tuberculose des poumons	0,8	—
Bronchite chronique	0,6	—
Diphtérie	0,6	—
« Autres tuberculoses ».	0,4	—

La gastro-entérite est essentiellement évitable, les affections pulmonaires et contagieuses le sont presque toujours, la débilité congénitale l'est souvent. On voit quel gain on peut escompter.

1° ***Diarrhée infantile.*** — La diarrhée infantile a donc causé en France 63 décès sur 100 en 1911. A Paris la proportion est en moyenne de 25 p. 100, à Lyon, de 27 p. 100. Elle est, en outre, la cause indirecte de beaucoup d'autres maladies : les enfants affaiblis par des troubles digestifs, offrent moins de résistance. Au total, ces troubles digestifs, sont pour moitié dans la mortalité infantile.

Deux facteurs influencent la mortalité par diarrhée :

a) *La température ambiante.* — En moyenne sur 100 décès par diarrhée infantile, on en compte 20 à 25 de janvier à mai; plus de 60 en juillet et août; 20 à 25 en octobre, novembre et décembre. La marche est parallèle à la température. Les étés chauds sont plus meurtriers que les autres (fig. 9). En 1911 la mortalité infantile a surpassé de 25 000 celle de 1910.

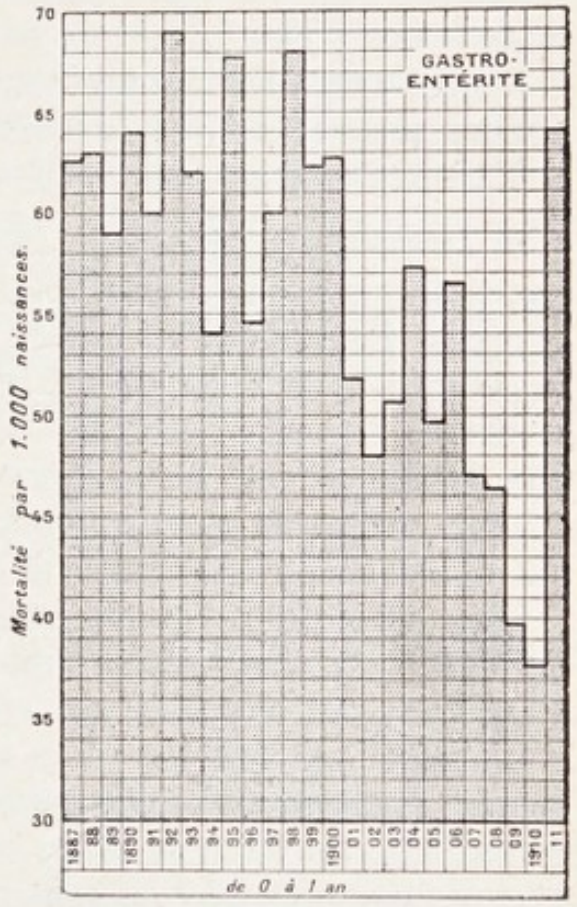


Fig. 9.
Mortalité par gastro-entérite.

La gastro-entérite est une maladie d'été. La température agit en causant une suralimentation relative, due à la diminution des dépenses de l'organisme. Elle agit surtout dans le cas d'allaitement artificiel, en favorisant la pullulation des microbes du lait.

b) *Le mode d'alimentation.* — Monod, en 1898, montre dans son rapport, que la mortalité par gastro-entérite est de 47 p. 100 parmi les enfants élevés artificiellement; elle n'est que de 23 p. 100 chez ceux allaités au sein.

Variot rapporte que, sur les 2 500 enfants, morts de gastro-entérite à Paris, en 1900, 500 étaient nourris au sein, tandis que les 2 000 autres étaient élevés artificiellement au biberon.

L'allaitement artificiel donne aux enfants un lait qui n'est ni chimiquement ni biologiquement identique, à celui que la nature leur destinait, un *lait* souvent *impur*, *falsifié*, *infecté*. Il entraîne la *suralimentation* qui crée le terrain sur lequel les microbes exogènes apportés par le lait ,ou saprophytes de l'intestin, vont pulluler et amener la gastro-entérite.

L'allaitement au sein peut aussi provoquer la diarrhée. Des tétées mal réglées, trop fréquentes, trop copieuses, amènent des indigestions d'abord, puis de la gastro-entérite.

L'infection peut aussi avoir lieu (seins mal tenus, enfants malpropres suçant leurs doigts ou des jouets, etc.).

L'alimentation est capitale dans l'élevage du nourrisson.

2° ***Débilité congénitale.*** — Plus de 30 p. 100 des morts de nourrissons sont imputables à la débilité congénitale. Ces enfants sont plus fragiles que les autres, nous avons déjà vu (p. 83) que la débilité congénitale peut être combattue par l'hygiène de la grossesse. En outre, beaucoup de décès de ces débiles pourraient être évités par une surveillance rationnelle.

Trois causes de mort guettent le débile : le refroidissement, une alimentation mal dirigée et les maladies contagieuses.

Chez ces enfants, la respiration est faible, le tube digestif insuffisant, la température au-dessous de 37°. Le moindre écart d'hygiène peut entraîner des conséquences graves.

Le débile doit être nourri au sein; il ne peut supporter un lait animal. Plusieurs difficultés peuvent surgir. Tout d'abord, il peut ne pas avoir la force de téter, et le lait de la mère ne monte pas dans les seins; ou bien, il peut téter, mais pas assez activement pour exciter la glande et la mère voit disparaître son lait; ou bien enfin il tette suffisamment mais digère mal par insuffisance de sucs digestifs. Ce sont là autant de difficultés qui amènent bien des femmes à abandonner l'allaitement au sein pour recourir à l'allaitement artificiel. C'est dans ce cas surtout que la nécessité d'une direction médicale se fait impérieusement sentir.

3° ***Affections pulmonaires.*** — Elles sont plus fréquemment mortelles pendant les mois d'hiver; elles sont dues à l'abaissement de la température, aux imprudences commises à ce moment. Elles ont donc une origine qu'il sera facile d'annihiler par l'observation des règles de l'hygiène générale. En outre, elles sont souvent contagieuses (broncho-pneumonie).

4° ***Maladies contagieuses*** (4,6 p. 100). — On les évitera par une surveillance étroite, l'isolement et la vaccination.

5° ***Tuberculose*** (2,6 p. 100). — L'hérédité est très rare. Il faut incriminer la contagion (parents malades, lait de vache tuberculeuse).

3° *Conclusions.*

En résumé, si la mortalité des enfants de zéro à un an dépasse de beaucoup la mortalité moyenne de tous les autres âges de la vie, même celle des nonagénaires, les causes en sont surtout :

1° Dans l'insuffisance des soins maternels et dans l'oubli de cette maxime, que *rien ne vaut l'allaitement maternel.*

2° Dans l'inobservance, par négligence ou par ignorance, des règles de l'hygiène générale et principalement de l'alimentation.

La mortalité infantile est essentiellement évitable.

§ 3. — LA LUTTE CONTRE LA MORTALITÉ INFANTILE

C'est un problème complexe, d'ordre presque exclusivement social.

1° *Puériculture avant la naissance.*

1° ***Nécessité du repos pour la femme enceinte.*** — Un repos relatif est absolument nécessaire à la femme, *dès les premiers mois de la grossesse*, si l'on veut éviter bien des avortements, des accouchements avant terme et permettre la venue normale d'enfants robustes et vigoureux.

Mais, c'est surtout pendant les *deux derniers mois*, période du développement le plus rapide du fœtus, que le repos devient nécessaire. Les travaux de Hecker, de Pinard, de Letourneur, de Bachimont, Couvelaire, etc., ont démontré, avec une rigueur presque mathématique, l'influence capitale du repos sur le développement du fœtus. Le *poids* de l'enfant dont la mère s'est reposée deux ou trois mois, est supérieur d'au moins 345 grammes au poids de l'enfant mis au monde par une femme qui a travaillé debout jusqu'à l'accouchement.

De plus « l'utérus gravide doit se développer dans la cavité « abdominale, et toute cause qui tend à le faire pénétrer dans « l'excavation aux derniers mois de la grossesse, expose à une « expulsion prématurée; or, la fatigue et la station debout ne « peuvent que faire descendre l'utérus » (Pinard). Toute femme enceinte surmenée est, de ce fait, exposée, plus que tout autre, à un *accouchement prématuré* ou à l'expulsion d'un *enfant mort*.

Signalons enfin l'influence de certaines industries (plomb, mercure, tabac, etc.) sur la grossesse.

Il n'est donc pas douteux que le repos est nécessaire aux femmes enceintes de la classe ouvrière. Quelle doit être la *durée* de ce repos ? Strauss, dans sa première proposition sur l'assistance des mères, s'appuyant sur des considérations financières, demandait seulement un repos de quinze jours. Aux congrès internationaux d'hygiène de Turin (1882) et de La Haye (1884 et 1885), on se mit d'accord pour fixer la durée de ce repos à six semaines. Pour Mauriceau, Bourraine, Bachimont, Thiroux, le repos doit être de deux mois [1], c'est ce terme qui a été adopté par le Congrès national d'hygiène de Lyon (1894), l'Association nationale pour la protection des travailleurs (29 janvier 1902), le Congrès national d'assistance de Reims (1908), le Congrès des Mutualités maternelles (1908), etc.

Le repos doit donc être fixé à un *minimum de deux mois* avant l'accouchement. Il ne s'agit pas, bien entendu, de repos absolu, mais seulement de l'interdiction d'aller à l'usine, l'atelier ou le magasin, pour que la femme enceinte n'ait plus à s'occuper que des soins du ménage ou de travaux peu pénibles à domicile.

2° ***Consultations pour femmes enceintes.*** — La grossesse exige des soins spéciaux, une surveillance éclairée de l'état local et de la santé générale, dont beaucoup de jeunes femmes ignorent l'importance. Le rôle des consultations pour femmes enceintes est précisément d'y remédier.

Ces consultations seront gratuites et largement ouvertes; elles devront également se faire à des heures où la femme pourra facilement se présenter sans quitter son travail. Des consultations pour les femmes enceintes non hospitalisées ont été créées dans les différents services d'accouchement de Paris. A Baudelocque, 5 451 consultations ont été données en 1897 et 11 948 en 1908; le pourcentage des éclamptiques, qui avant 1897, était de 0,36 est

(1). Pinard demande même trois mois. *Congrès de Nantes*, 1901.

tombé en 1900-1904 à 0,16; le pourcentage des présentations de l'épaule est passé de 0,44 à 0,20.

A Villiers-le-Duc, le pourcentage des mort-nés qui était, avant l'installation d'une consultation, de 5,58 est maintenant de 2,04.

Plusieurs municipalités ont installé des consultations dans des dispensaires. Ainsi, à Lille, elles sont organisées depuis 1907, dans 6 dispensaires du Bureau de bienfaisance. Toute femme, pour obtenir les secours de l'assistance, doit posséder un bon d'accouchement, délivré par le médecin de la consultation obstétricale. De la sorte, on est arrivé à réduire le nombre des accouchements prématurés et à diminuer la morti-natalité.

Plusieurs œuvres d'assistance et nombre de mutualités maternelles possèdent les consultations pour femmes enceintes.

3° ***Asiles et refuges-ouvroirs.*** — Ces institutions sont destinées aux femmes ouvrières, à qui il est souvent matériellement impossible de garder le repos nécessaire avant leur accouchement et aux filles-mères qui y trouveront le réconfort moral et les moyens de mener à bien leur grossesse. On éviterait un grand nombre d'avortements criminels si l'on pouvait assurer aux filles enceintes le secret sur leur grossesse et leur accouchement.

Ces refuges doivent présenter le double caractère d'asiles et d'ouvroirs. La femme, si sa santé le permet, se livrera à un travail approprié, lui permettant quelquefois d'amasser un petit pécule, qui l'aidera à sa sortie. Le refuge-ouvroir doit être également un sanatorium de la grossesse. Les chambres en seront aérées, propres et si possible même séparées. La discrétion y sera observée, et le secret le plus absolu sera assuré.

Toute une catégorie de femmes mariées ou de filles-mères, seraient à hospitaliser durant leur grossesse : femmes enceintes malades (syphilis, cardiopathie, albuminurie) ou ayant besoin d'une surveillance spéciale (présentation vicieuse, rétrécissement du bassin, placenta prævia).

L'un des premiers asiles, destiné à recueillir les femmes pendant le cours de leur grossesse, fut fondé à Rome, en 1770, mais cet exemple resta longtemps isolé.

Actuellement, des dortoirs sont annexés à la plupart des maternités; mais dans ces dortoirs, on ne reçoit, avec juste raison, que les femmes dont l'état nécessite une hospitalisation toujours coûteuse (50 lits à Lyon, 60 lits à Bordeaux). Certains hôpitaux admettent des expectantes, qu'on emploie à la lingerie.

Pour les autres, des refuges ont été créés. L'initiative privée a fondé à Paris les asiles Saint-Michel (1858), Sainte-Madeleine (1865), l'asile-ouvroir de la Société philanthropique de Paris, les refuges-ouvroirs de la Société de l'allaitement maternel (1892), etc. A Lyon, l'œuvre de la Samaritaine, fondée par Sabran en 1891, a recueilli actuellement près de 2 000 filles-mères. A l'Assistance publique de Paris ressortissent un certain nombre de lits aux maternités et aux cliniques d'accouchement de la Faculté. L'administration municipale parisienne a fondé, en 1890, deux refuges-ouvroirs, l'asile Pauline Roland et l'asile Michelet (Strauss). De 1893 à 1899, ces deux refuges ont admis 10 055 femmes. La municipalité lyonnaise a créé une institution analogue : la maison des mères dans un château de la banlieue de Lyon. (Maison des Mères de Gerland.)

Mais, ces asiles sont en nombre insuffisant. Il devrait y en avoir au moins un par département, comme le demandait Tarnier, dès 1891.

4° ***Secours de grossesse.*** — Ils ont pour but de permettre à l'ouvrière de se reposer pendant les derniers mois de sa grossesse.

A Paris, des secours de grossesse sont distribués par les bureaux de bienfaisance sur un crédit spécial voté par le Conseil municipal, sur la proposition du sénateur Strauss. Ils sont distribués pendant les deux derniers mois de la grossesse.

L'Assistance publique accorde également quelques secours à partir de la seconde moitié du septième mois.

Certaines administrations accordent un congé avec salaires. Dans les ateliers de la marine, des circulaires ministérielles, en date du 27 août 1900 et 14 novembre 1904, accordent un congé avec salaires de maladie pendant le dernier mois de la grossesse. Dans les manufactures d'allumettes et de tabac, l'ouvrière enceinte touche une légère indemnité, etc. Certains industriels permettent à l'ouvrière enceinte de prendre un peu de repos en lui allouant une indemnité, ou en lui fournissant du travail à domicile. Les mutualités maternelles distribuent aussi des secours.

Ces initiatives sont louables, mais tout à fait insuffisantes. Il serait d'ailleurs préférable que la femme du peuple soit admise dans un refuge ou une maternité où elle bénéficierait de la surveillance médicale. Il faudrait surtout que ce repos soit obligatoire.

5° ***Législation.*** — Le repos obligatoire, pendant les derniers mois de la grossesse, ne peut pas exister sans *indemnité*.

En *Suisse*, la loi fédérale du 23 mars 1875 (art. 15) interdit le travail aux ouvrières, pendant deux semaines avant l'accouchement. La loi d'assurance contre les maladies assimile les femmes enceintes à des malades.

La loi *danoise*, sur le travail des femmes et des enfants, impose le repos obligatoire, une semaine avant l'accouchement.

En *Espagne*, d'après la loi du 8 janvier 1907, la femme qui sera entrée dans le huitième mois de sa grossesse, pourra demander à cesser le travail, et y sera, en effet, autorisée, si le rapport du médecin est favorable; sa place lui sera réservée.

En *France*, la législation protégeant la femme enceinte est fixée par deux lois : la *loi Engerand* (1909) et la loi Paul Strauss (1913) qui ont été depuis l'objet de dispositions complémentaires (lois du 23 janvier 1915, du 2 décembre 1917, du 24 octobre 1919, du 30 avril 1921).

La loi Engerand du 27 novembre 1909 accorde un *repos de maternité facultatif*; elle garantit leur travail ou leur emploi aux femmes qui le suspendent pour cause d'accouchement.

La loi Strauss du 17 juin 1913 réalise un grand progrès sur la loi Engerand. La mise en pratique a été fixée par la loi des finances du 30 juillet 1913, complétée par la circulaire ministérielle du 11 août 1913. Cette loi décide que les femmes en état de grossesse apparente pourront quitter le travail sans délai-congé, sans avoir de ce fait à payer une indemnité de rupture. Elle interdit à tous les établissements industriels ou commerciaux, publics et privés, même s'ils ont un caractère professionnel ou de bienfaisance, d'employer des femmes accouchées pendant les 4 semaines qui suivent leur délivrance et prévoit des pénalités contre les infractions à cette prescription. Elle alloue une indemnité journalière pendant 4 semaines avant et 4 semaines après les couches.

Le bénéfice de la loi accordé primitivement aux seules femmes de nationalité française, privées de ressources, se livrant habituellement *chez autrui* à un travail salarié, a été successivement étendu en 1913, par un article de la loi des finances, aux femmes remplissant les mêmes conditions *à leur domicile*, puis à la suite du vote de la loi du 2 décembre 1917, à *toute femme*, de nationalité française, *privée de ressources suffisantes*.

2° *Protection de la mère au moment de l'accouchement.*

Si la femme enceinte est mal protégée pendant sa grossesse, elle ne l'est guère mieux au moment de l'accouchement, malgré de réels progrès accomplis dans ces derniers temps. Bien que l'accouchement soit un acte physiologique et naturel, il nécessite cependant une assistance sérieuse, si l'on ne veut pas courir le risque d'exposer la vie de la mère et celle de l'enfant. La femme, arrivée près du terme de la grossesse, souvent sans foyer, parfois même sans logis, est dans des conditions absolument insuffisantes d'hygiène et de bien-être matériel, pour recevoir chez elle, avec avantage, les soins que comporte son état.

1° ***Assistance à domicile.*** — L'application de la loi du 15 juillet 1893 sur l'assistance médicale gratuite, en assimilant les accouchées à des malades, a eu pour conséquence nécessaire l'organisation du service d'accouchement à domicile, pour les mères nécessiteuses. Les bureaux de bienfaisance sont chargés de ce service, avec ou sans subvention de la commune. Dans beaucoup de communes rurales, aucun secours n'est accordé. Les secours médicaux sont, d'ailleurs, seuls prévus par la loi; l'aide pécuniaire n'est pas obligatoire. Quelques initiatives privées sont venues combler les lacunes de cette assistance; l'œuvre des Dames mauloises, fondée à Maule (Seine-et-Oise) par le Dr Pecker, des Dames de Briey, l'œuvre maternelle du Havre, la ligue française des mères de famille, etc., ont organisé « l'assistance scientifique et maternelle » (Pecker).

Des Conseils généraux (Seine-et-Oise, Seine-et-Marne), ont inscrit à leur budget départemental des crédits pour subventionner les communes et les œuvres qui distribuent des secours au moment des couches. En Seine-et-Oise, le service départemental de maternité distribue un « trousseau maternel » comprenant, pour la mère, les linges et médicaments nécessaires à l'application de l'antisepsie puerpérale, pour l'enfant, une layette.

A la séance de l'Académie de Médecine du 2 mai 1899, Pinard émettait le vœu qu'il y eût, dans chaque ville et village de France, une société de Dames mauloises, et, dans chaque maison commune, une armoire contenant les « sacs maternels ». La loi de 1913 (p. 91) règle cette assistance.

2° ***Maternités.*** — L'assistance à domicile a une supériorité marquée sur l'hospitalisation, mais elle n'est pas toujours possible, surtout pour les mères déracinées, les mères clandestines. L'admission de ces dernières dans une maternité s'impose.

Il y a quelques années, les maternités accusaient encore une mortalité très élevée; la fièvre puerpérale y était endémique. A Paris, les maternités ont été réorganisées. Dans le reste de la France, il y a encore beaucoup à faire, sauf dans quelques villes.

Les maternités privées (hôpital Rothschild, Maternités Sainte-Félicité, Ambroise Paré, la Maison de convalescence) et les maternités, rattachées aux asiles et refuges-ouvriers (Foyer maternel, Maternités Boucicaut, etc.) suppléent, pour une faible part, au manque ou à l'insuffisance des maternités hospitalières.

3° *Protection de la mère et puériculture après l'accouchement.*

Après l'accouchement, la vie de l'enfant reste encore intimement liée à celle de la mère. Il faut continuer à secourir la mère.

A. — PROTECTION MATERNELLE

1° ***Repos après l'accouchement.*** — L'utérus ne reprend ses dimensions qu'à la fin de la 3e semaine. Jusque-là, il est volumineux, peut s'infecter; la phlébite, l'embolie sont encore à craindre.

Un *repos complet de trois semaines* est donc logique, trop souvent la femme reprend ses occupations dès le neuvième jour, c'est d'ailleurs la durée habituelle du séjour dans les maternités; certains règlements stipulent même « que la femme ne pourra séjourner plus de 10 jours à la maternité à moins de circonstances spéciales »; il faudrait les réformer.

2° ***Secours.*** — A Paris, les femmes, en quittant la maternité, peuvent recevoir quelques secours (une quinzaine de francs, maillots, layettes).

Il existe des asiles privés qui recueillent les femmes récemment accouchées. Citons l'asile Ledru-Rollin (à Fontenay-aux-Roses, fondé en 1890, l'asile du Vésinet, etc.).

L'assistance publique en France, n'assure, à domicile, aux

femmes en couches, que les soins médicaux, elle ne leur fournit aucune aide pécuniaire pour garder le repos après l'accouchement. Les secours, accordés par les bureaux de bienfaisance, sont le plus souvent insuffisants. Ils varient avec les localités et n'existent pas partout. A Lyon, il n'existe aucun crédit spécial, en faveur des femmes enceintes ou accouchées. Signalons la tentative du Dr Morel, maire de Villiers-le-Duc (Côte-d'Or) : toute accouchée assistée reçoit, pendant dix jours, une indemnité de 1 franc à condition de garder le repos. V. p. 91 la loi de 1913.

Un progrès réel a été réalisé dans certaines administrations. Un congé de deux mois, avec traitement entier, en dehors des congés pour maladie prévus par le décret du 9 novembre 1853, est accordé, par la loi, aux institutrices et au personnel féminin des Postes, Télégraphes et Téléphones, moitié avant, moitié après leurs couches. Déjà, plusieurs administrations publiques, en partie à l'instigation de Pierre Budin et sur les démarches instantes de l'Alliance nationale, pour l'accroissement de la population française, ont accordé par voie réglementaire le repos payé à leurs ouvrières, employées, à la veille et au lendemain de leurs couches. Enfin, une proposition de loi de MM. Louis Marin et Betoulle a pour objet d'améliorer et d'égaliser les conditions de congés de maternité, accordés aux femmes, employées dans les services de l'État et dans ses établissements industriels.

3° ***Mutualités maternelles.*** — Quelques sociétés de secours mutuels distribuent, elles-mêmes, des secours au moment de l'accouchement et pendant les suites de couches; leur action est forcément limitée. Les mutualités maternelles, peuvent, au contraire, exercer une influence des plus considérables.

Le 15 août 1866, fut fondée par Jean Dolfus et plusieurs industriels, l'Association des femmes en couches de Mulhouse. Cette association exige de toute ouvrière, de dix-huit à quarante-cinq ans, un versement de 0 fr. 15 par quinzaine et un versement égal du patron. Toute femme qui devient mère reçoit pendant six semaines les soins de la sage-femme et du médecin et une indemnité qui vient s'ajouter, depuis la loi du 15 janvier 1883, à la somme, donnée par la Caisse des maladies dont toute ouvrière est tenue de faire partie.

Cette association et la conférence de Berlin ont inspiré nos mutualités maternelles françaises.

La mutualité maternelle est, à la fois une œuvre de prévoyance

et de bienveillance, ayant pour but de fournir à ses adhérentes, en échange des cotisations versées par elles et majorées par la participation de ses membres honoraires, les subventions de l'État, des départements et des communes, une aide pécuniaire suffisante, pour qu'elles puissent s'abstenir, à la fin de la grossesse, de tout travail reconnu préjudiciable à leur santé et à celle de leurs enfants; se reposer pendant le mois consécutif à l'accouchement et donner à leurs enfants, jusqu'à l'âge de deux mois, les soins nécessaires.

L'assistance publique ou privée offre, aux femmes en couches sans participation pécuniaire de leur part, les soins et les secours que leur état de fortune ne leur permet pas de se procurer. L'assurance maternelle leur procure les mêmes soins et secours, en retour de versements préalablement effectués en vue de ce risque.

Sur ce principe fut fondée, en 1891, par Brylinski et Poussineau, la mutualité maternelle de Paris. Les patrons et des personnes bienfaisantes établissent un premier fonds et les ouvrières payent une cotisation annuelle de 3 frs. Grâce à cela, quand elles accouchent, elles reçoivent les soins d'un médecin ou d'une sage-femme, et pendant un mois, elles touchent une indemnité hebdomadaire, qui est de 12 frs. Quand, après quatre semaines, la mère apporte, au siège de la Société, son enfant qu'elle allaite, elle reçoit de plus une prime de 10 frs.

Les résultats ont été excellents. La mortalité infantile du premier mois a été presque supprimée et celle de la première année a considérablement diminué.

La mutualité maternelle de Vienne (Isère) fondée, en 1894, sur l'initiative de M. Bonnier, et dirigée par le Dr Vivien, donne aux sociétaires, moyennant une cotisation de 3 frs par an, une prime de 12 frs par semaine, pendant quatre semaines après l'accouchement. Elle accorde, en outre, des primes d'allaitement de 20 frs, après le troisième mois et de 5 frs, après le sixième mois.

Ces institutions se sont multipliées. Il en existe à Lyon, à Lille, à Saint-Étienne, à Dammarie-les-Lys (1894), etc.

Des sections militaires de la mutualité maternelle ont été organisées à Paris, en 1908. La femme du jeune soldat a besoin plus que tout autre, d'être aidée, alors que son mari accomplit ses deux années de service et l'allocation journalière de 0 fr. 75, prévue par la loi militaire de 1905, est absolument insuffisante pour une mère de famille, ayant un ou plusieurs enfants. Les mutualités maternelles militaires sont appelées à rendre de réels

services, au point de vue matériel et moral, dans nos armées démocratiques.

En résumé, les mutualités maternelles protègent, d'une façon très efficace, la maternité. Les industriels et les compagnies auront tout avantage à subventionner ces sociétés et à y faire inscrire leurs ouvrières et les femmes de leurs ouvriers, ou bien de leur donner directement des secours. Les sociétés de secours mutuels sont également intéressées à s'entendre avec une mutualité maternelle; elles éviteront, souvent ainsi, de grandes dépenses, pour l'avenir. Les communes et les départements, en subventionnant ces œuvres, allégeront leur budget d'assistance. Quant à l'État, pour donner l'exemple, il devrait faire parvenir les secours maternels qu'il distribue à ses fonctionnaires, par l'intermédiaire des mutualités maternelles.

4° ***Législation.*** — Il est nécessaire que des dispositions législatives, en faveur des nouvelles accouchées, viennent soutenir et guider ces institutions et rendent le *repos avec indemnité, absolument obligatoire* après l'accouchement. C'est ce qu'a réalisé la loi Strauss du 17 juin 1913 (voir p. 91).

Deux systèmes sont également pratiques : l'assurance obligatoire contre la maladie, ou la création des caisses de la maternité (en voie d'organisation en Italie).

B. — PROTECTION INFANTILE

Comment la mère doit-elle élever son nourrisson ? Quelle aide lui fournit notre état social ?

1° PRINCIPES DE L'HYGIÈNE DU NOUVEAU-NÉ

1° ***Premiers soins.*** — Nous ne ferons qu'énumérer les premiers soins : mucosités de la bouche, ligature du cordon (attendre que les battements aient cessé, ce qui donne à l'enfant 90 grammes de sang), toilette de la peau, pansement du cordon, etc.

Insistons sur la nécessité du *lavage antiseptique des yeux* (solution de nitrate d'argent à 1 p. 100). On sait que l'*ophtalmie purulente des nouveau-nés* est la cause de 30 p. 100 des cas de cécité, sans compter les borgnes. L'ophtalmie purulente est causée par le *gonocoque*; ce microbe existe fréquemment dans les leucorrhées

d'apparence banale : les paupières de l'enfant s'infectent pendant le passage par la filière génitale infectée.

L'ophtalmie purulente, très grave et très contagieuse, est soumise par la loi de 1902 *à la déclaration obligatoire* (pour la sage-femme, comme pour le médecin). Comme elle apparaît rapidement, dès le second jour, sa recherche est dans les attributions du médecin de l'état civil.

2° ***Habillement.*** — Le maillot ne doit pas être trop serré. Il est nuisible d'intercaler, dans les différentes pièces de vêtement, une toile imperméable. Au sixième mois, on remplace le maillot par une culotte de flanelle et une robe dépassant les pieds, ceux-ci étant d'ailleurs protégés contre le refroidissement par des bas et des chaussures de laine. Dans l'appartement, la coiffure est inutile.

3° ***Berceau.*** — Il sera plus volontiers en fer : le bois, l'osier pouvant abriter des parasites. Les parois latérales auront les mailles étroites : Pinard cite le cas de mort d'un enfant dont la tête s'était engagée entre les barreaux du lit. L'enfant sera placé alternativement sur le côté droit et sur le côté gauche, jamais sur le dos pour éviter les dangers, parfois très graves, d'une régurgitation. On protégera les yeux de l'enfant contre une lumière trop vive, et on maintiendra la température de la chambre à 20° environ.

4° ***Propreté.*** — Condition importante de la santé de l'enfant; chaque jour, on lui fera un savonnage dans un bain tiède de quelques minutes; bien maintenir l'enfant dans sa baignoire, sous les bras, pour lui épargner toute sensation d angoisse ou de frayeur, qui lui ferait prendre la balnéation en horreur.

5° ***Alimentation.*** — L'alimentation est le point *capital* de l'élevage du nourrisson. Nous avons vu (p. 84) quelle part considérable revient, parmi les causes de la mortalité infantile, aux troubles digestifs, à la *diarrhée infantile*, consécutive aux vices de l'alimentation. Il faut bien connaître les règles de l'alimentation des nourrissons.

1. *Allaitement maternel.* — L'*allaitement maternel est, en général, le seul que doive recevoir le nourrisson*. La mère ne renoncera à nourrir que si elle est dans l'impossibilité physique de le faire, et sur l'avis du médecin. L'*allaitement maternel est la meilleure sauvegarde de la vie, dans le premier âge*. Comme l'a dit Pinard :

« Le lait de la mère appartient à son enfant, à son enfant seul. » Elle n'a pas le droit de l'en frustrer. On ne saurait faire trop d'efforts de propagande pour inculquer ce principe d'hygiène infantile dans l'esprit des jeunes filles et des jeunes femmes. Voir p. 82 les statistiques de mortalité des enfants mis en nourrice ou allaités artificiellement.

a) *Nécessité de donner le sein pendant les premiers mois.* — L'élevage artificiel est d'autant plus difficile et a d'autant moins de chance de réussir que l'enfant est plus près de la naissance. Le nouveau-né s'accommode beaucoup moins bien du lait de vache que le nourrisson âgé de trois ou quatre mois, dont les fonctions gastro-intestinales sont déjà établies en quelque sorte. A ce point de vue, toutes les institutions qui permettent aux mères de donner le sein pendant les deux ou trois premiers mois contribueront largement à faire baisser la mortalité infantile. Les mutualités maternelles, la loi de 1913, qui assurent quelques ressources aux femmes nécessiteuses, un mois avant et un mois après l'accouchement, rendront des services inappréciables.

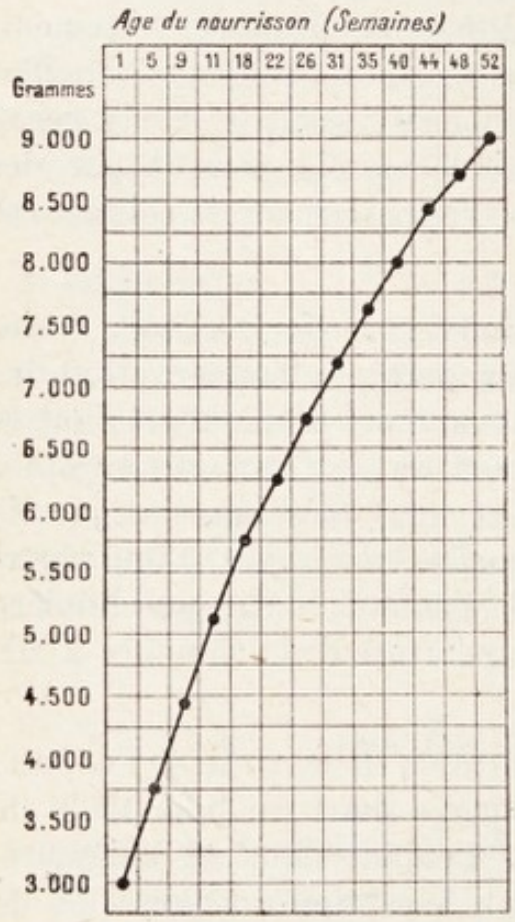


Fig. 10.
Courbe de l'augmentation normale du poids du nourrisson.

b) *Ration alimentaire du nourrisson.* — Le seul moyen de savoir si le nourrisson s'alimente suffisamment et rationnellement, est la *pesée journalière*. La fig. 10 montre la courbe de l'augmentation normale du poids de l'enfant. Cette courbe doit être régulière, sinon, il y a insuffisance ou excès de l'alimentation. C'est un véritable contrôle de l'état de santé.

Si nous mettons en parallèle, avec les moyennes de poids (fig. 10), les moyennes d'alimentation quotidienne, fournies par les pesées, avant et après chaque tétée, nous avons (Marfan) :

1er jour	: 10 gr.	(2 tétées de	5 gr.)
2e —	: 50 gr.	(5 —	8 gr.)
3e —	: 100 à 140 gr.		
4e —	: 140 à 210 gr.	(8 —	20 gr.)
5e —	: 250 gr.		

Puis chaque jour :

1er mois	: 8 tétées de	30 à 75	: 240 à	600 gr.
2e et 3e mois	: 8 —	75 à 100	: 600 à	800 gr.
4e et 5e mois	: 8 —	100 à 120	: 800 à	960 gr.
6e au 9e mois	: 7 —	140 à 160	: 980 à	1120 gr.

c) *Technique de l'allaitement maternel.* — De l'accouchement à la montée du lait (troisième ou quatrième jour), le sein sécrète le *colostrum*, seule nourriture convenant à l'enfant au début (propriétés laxatives, expulsion du méconium).

La première *tétée* se fait douze heures après l'accouchement; on peut, sans inconvénient, la retarder jusqu'à la vingt-quatrième heure. Dans cet intervalle, ne rien donner à l'enfant; tout au plus calmera-t-on ses cris par une cuiller à café d'eau bouillie.

Les tétées suivantes se feront, toutes les quatre heures, pendant deux jours, après un repos nocturne de onze à douze heures. Le troisième jour, une tétée toutes les trois heures; à partir du cinquième jour, et on continuera ainsi pendant quatre mois, une tétée toutes les deux heures et demie, soit huit en vingt-quatre heures, la première à cinq heures, et la dernière à onze heures, pour laisser reposer l'estomac de l'enfant et la mère elle-même. A partir du cinquième mois, on mettra trois heures d'intervalle entre les tétées, soit sept en vingt-quatre heures. On ne donnera jamais le sein la nuit (Pinard, Marfan), même si l'enfant crie; on vérifie dans ce cas si rien ne le gêne, si sa position est bonne, s'il n'est pas sali, et on le laisse crier, car il ne risque rien : il finit par s'endormir et il perd l'habitude de crier sans raison valable. Pendant le jour, si l'enfant dort trop, il faut le réveiller pour sa tétée, sinon, il ne dormirait pas la nuit. Après chaque tétée, l'enfant est mis au berceau. Au début, on donne successivement les deux seins dans la même tétée, plus tard un seul et on alterne régulièrement. La durée de la tétée est en moyenne d'un quart d'heure; mais certains nourrissons prennent leur ration en huit minutes; d'autres, moins actifs, exigent vingt minutes. Le sein sera toujours maintenu d'une propreté absolue (lavage à l'eau bouillie) avant et après la tétée.

d) *Alimentation de la mère.* — La santé de l'enfant exige une

certaine discipline dans l'alimentation de la nourrice. La *ration alimentaire doit être augmentée* surtout en albumine (150 gr. au lieu de 85 gr.) et en graisse (100 gr. au lieu de 40 gr.), supplément facile à réaliser par l'absorption de lait qui a d'ailleurs des propriétés galactogènes. *Seront interdits* : les aliments riches en toxines (gibier, conserves de viandes, crustacés) ou malodorants (ail, oignon), susceptibles d'influencer la qualité du lait. Chez la femme qui allaite, la soif est toujours très vive; on la calmera par le lait et les décoctions de céréales; on proscrira les liqueurs et le vin. Inutile d'insister sur la nécessité d'une vie calme, sans fatigue physique, sans émotions violentes, causes fréquentes d'altération du lait.

e) *Accidents de l'allaitement au sein.* — Ils sont dus à la suralimentation. Si on s'en remet aux besoins manifestés par l'enfant, on risque de graves mécomptes par insuffisance, mais surtout par excès d'alimentation; on ne saurait, sur ce point, trop protester contre le préjugé populaire qui interprète comme une preuve de prospérité la régurgitation des enfants gloutons : c'est une surcharge gastrique qui est souvent le prélude de troubles digestifs et de gastro-entérite. Lorsque la digestion est bonne, l'enfant a deux ou trois selles par jour, d'un jaune d'or, rappelant les œufs brouillés, bien liées et sans grumeaux (indice d'une digestion complète).

L'*eczéma* se rencontre surtout chez les enfants nourris au sein et suralimentés. Les modifications survenues dans la *composition chimique normale* du lait produisent aussi quelquefois des accidents. Elles sont presque toujours liées à l'excès ou à la pauvreté de beurre.

Les émotions violentes, la menstruation, les maladies chroniques, surtout la tuberculose, changent la composition du lait. La surveillance médicale permet d'instituer à temps le sevrage rapide qui concilie à la fois les intérêts de la mère et ceux de l'enfant.

f) *Obstacles à l'allaitement maternel.* — Les obstacles d'ordre médical sont *peu nombreux* : maladies aiguës contagieuses, névroses, maladies cachectisantes, surtout la *tuberculose*. Les affections cardiaques bien compensées, de même que le mal de Bright modéré et soigné, ne s'opposent pas à la lactation.

Pinard nie l'*agalactie*. Si des femmes n'ont pas de lait, c'est qu'elles ne nourrissent pas assez; les glandes finissent par s'atrophier. *Environ* 95 *p.* 100 *des femmes peuvent nourrir*.

Ce sont surtout des causes d'ordre social qui empêchent l'allai-

tement maternel : *la bourgeoise ne veut pas allaiter, l'ouvrière ne le peut pas*. En ce qui concerne la première, c'est en luttant contre la paresse, les préjugés, etc., qu'on obtiendra des résultats. Quant à l'ouvrière, nous avons déjà vu en partie et nous verrons encore comment on peut lui fournir le moyen d'allaiter son enfant.

La mère a l'obligation absolue de nourrir son enfant.

2. *Allaitement mercenaire*. — C'est l'allaitement par une autre femme que la mère, par une *nourrice*. Il y a deux catégories de nourrices : les *nourrices à distance* qui emportent le nourrisson chez elles, et les *nourrices sur lieu*.

Les enfants emportés par les *nourrices à distance* subissent une mortalité effroyable (50 p. 100; voir p. 82).

En principe (p. 108), la nourrice doit avoir un enfant âgé de plusieurs mois, et qu'il est possible de nourrir, en partie, avec du lait de vache, en partie avec des bouillies; et elle doit réserver le sein au nourrisson étranger. En réalité, elle fait le contraire et donne à l'étranger soupes et bouillies incompatibles avec son âge; ou bien, distraite par les travaux aux champs, elle ne lui donne pas assez de tétées par jour. On voit à quels dangers on expose le nourrisson, sans parler de ceux du voyage.

La *nourrice sur lieu* est sans doute avantageuse pour le nourrisson qu'elle allaite, mais que devient son enfant ? Confié aux parents de la nourrice ou à des étrangers, et habituellement mal soigné, il meurt souvent. Là encore, le voyage de l'enfant de la nourrice (qu'elle amène souvent jusqu'au moment où elle trouve une place) est meurtrier.

L'allaitement mercenaire est donc *antisocial*.

3. *Allaitement artificiel*. — Si l'allaitement au sein n'est pas possible, on alimentera le nouveau-né avec le *lait d'un animal*.

a) *Choix du lait*. — Le lait d'*ânesse* est celui qui, par sa composition, se rapproche le plus du lait de la femme; mais, son asepsie difficile, son altération facile, son prix élevé (5 à 6 fr. le litre) en rendent l'emploi peu pratique.

Le lait de *chèvre* présente beaucoup d'avantages : sa stérilisation facile, son prix modéré, la possibilité pour l'enfant de le prendre *à même le pis*, et l'immunité de la chèvre vis-à-vis de la tuberculose, mais en ville son usage est peu commode.

C'est au lait de *vache* qu'on a recours, en raison de sa production permanente et de son abondance qui met son prix à la portée de tous. La différence de composition qu'il offre avec le lait de femme, et qui consiste surtout dans un excès de caséine, n'apporte

pas une grande difficulté à son emploi. Le procédé de correction le plus simple et le plus employé est le *coupage* du lait, avec addition de sucre (10 p. 100 de l'eau du coupage pour rendre au lait sa valeur calorigène). Ce coupage doit se faire dès la réception du lait et avant la stérilisation. Voir chap. VII.

b) *Technique de l'allaitement artificiel.* — Par suite de la dilution du lait, il en faut des quantités plus grandes que dans l'allaitement au sein; et comme la digestibilité du lait de vache est inférieure à celle du lait maternel, il est préférable de mettre entre les repas un intervalle plus grand, trois heures au lieu de deux heures et demie, au début.

Première semaine : parties égales de lait et eau bouillie.
Trois premiers mois : deux parties de lait pour une partie d'eau.
Quatrième mois : trois parties de lait et une partie d'eau.
A partir du cinquième mois, si le dernier mélange est bien toléré, on essaie le lait pur.

L'enfant prend ainsi, chaque jour, sept repas de 90 gr. de lait coupé au tiers pendant le premier mois (630 gr.); de 100 gr. pendant le deuxième mois (700 gr.); de 120 gr., le troisième mois (840 gr.); pendant le quatrième mois, 120 gr. de lait coupé au quart (840 gr.); et pendant le cinquième, 125 gr. de lait pur (875 gr.) Du sixième au neuvième mois, six repas de 175 gr. de lait pur : 1 050 gr. par jour.

Ce ne sont là que des moyennes, établies d'ailleurs pour un enfant pesant 3 kgr. à la naissance. Comme tous les enfants n'ont pas la même aptitude digestive et la même régularité d'accroissement, il serait utile de disposer d'une règle générale pouvant déterminer ce qui convient à chacun d'eux. C'est le *poids* qui sert ici de guide et on admet que la ration alimentaire du nourrisson exige un peu plus de 100 gr. de lait par kilogramme de poids corporel (Maurel, Mery, d'après Macaigne).

Quant à l'emploi des laits écrémé, humanisé, maternisé, digéré, etc., se reporter chap. VII.

c) *Biberon et tétine.* — L'allaitement direct au pis des animaux est complètement délaissé aujourd'hui.

Pour l'allaitement artificiel, le biberon est l'instrument indispensable et de beaucoup le plus commode. On ne recourt guère au petit pot et à la cuillère que pour les enfants très débiles ou pour les malades.

Plus un biberon, plus une tétine seront simples, plus il sera

facile de les nettoyer, de les débarrasser des grumeaux de lait qui, s'ils y séjournent, ne manqueront pas de fermenter.

L'*asepsie* des biberons est absolument indispensable. Tout biberon doit être stérilisé par la chaleur : cette stérilisation s'obtient en même temps que celle du lait, quand on stérilise celui-ci dans les biberons, ce qui doit être la règle générale. On devra rejeter tous les appareils plus ou moins ingénieux, ordinairement compliqués, difficilement stérilisables.

Le biberon à long tube (fig. 11) *est interdit par la loi du* 16 *avril* 1910.

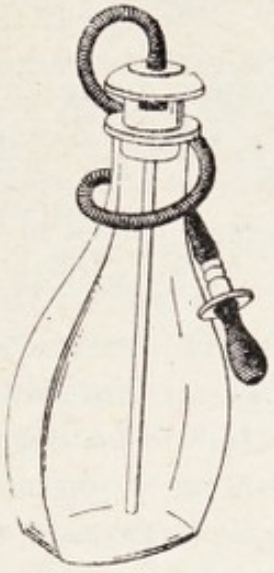


Fig. 11. — Biberon à long tube, interdit.



Fig. 12. Tétine simple en caoutchouc.

Le mieux est d'adapter au col d'un flacon de l'appareil de Soxhlet ou de Budin-Gentile, renfermant la valeur d'une tétée, une simple tétine en caoutchouc, stérilisée (fig. 12).

La loi du 26 *février* 1917 interdit la mise en vente, l'exposition et l'importation des tétines en caoutchouc de fabrication défectueuse.

En somme, dans *l'allaitement artificiel, l'asepsie du biberon, de la tétine* (en même temps que *celle du lait*) *constitue la condition indispensable de la prophylaxie contre la gastro-entérite.*

d) *Stérilisation du lait.* — Voir chap. VII.

e) *Surveillance de l'enfant.* — Il faut surveiller avec soin son aspect, son poids, ses garde-robes. L'allaitement artificiel expose davantage aux troubles digestifs; il réussira d'autant mieux qu'il aura été institué plus tard.

4. *Allaitement mixte.* — L'association de l'allaitement artificiel à l'allaitement maternel, bien dirigée, est infiniment supérieure à l'allaitement artificiel pur. Elle permet de suppléer, par deux ou trois tétées artificielles, à l'insuffisance du lait maternel.

L'allaitement mixte a réhabilité l'allaitement maternel, dans les classes aisées. Il permet aussi à l'ouvrière de travailler hors de chez elle, en utilisant les crèches et les garderies.

5. *Résumé.* — Le secret de l'élevage des nourrissons réside dans la façon dont sera dirigée et surveillée leur alimentation.

6° ***Vaccination.*** — Obligatoire. Voir le chapitre consacré à la vaccination antivariolique.

2° PROTECTION SOCIALE DU NOURRISSON

Pour que l'ouvrière mette en pratique les principes d'hygiène infantile que nous venons d'exposer, il faut l'instruire et l'aider. La première de toutes nos préoccupations doit être d'encourager l'*allaitement maternel*. « C'est le fonds et le tréfonds de la protection salutaire des enfants du premier âge. » (Strauss.)

1° ***Protection et encouragement sociaux à l'allaitement maternel.*** — a) *Mutualités maternelles.* — Ces institutions (page 94) permettent à la mère de se reposer après l'accouchement, de se consacrer à son enfant; elles encouragent l'allaitement maternel par des primes, distribuées jusqu'après le sixième mois.

b) *Primes d'allaitement.* — Deux moyens existent pour permettre à la mère de gagner sa vie tout en allaitant.

1° La mère, aidée par une *prime d'allaitement*, reste chez elle, se consacre à son petit et fait un travail rémunérateur commandé par une société de « travail à domicile ». Il est certain que c'est la méthode la plus efficace, la méthode de l'avenir. La mortalité ne dépasse pas 3 p. 100;

2° La mère veut, à tout prix, travailler en dehors de chez elle, au magasin ou à l'usine. En ce cas, le patron doit mettre à la disposition de la mère le loisir d'allaiter son enfant, tout en travaillant.

De tout temps on a remarqué que la prime d'allaitement est le meilleur moyen d'encourager l'allaitement au sein. Il suffit souvent d'un petit secours pour que la mère garde son enfant et le nourrisse en travaillant chez elle. Les conseils et les bonnes paroles sont, certes, excellents, mais leur action est décuplée, s'il y a un secours.

D'ailleurs, les primes d'allaitement font souvent partie des avantages des consultations de nourrissons et des gouttes-de-lait.

c) *Consultations de nourrissons et Gouttes-de-lait.* — Les *consultations de nourrissons* sont l'œuvre de Budin. Il créa, en 1892, à la Maternité de la Charité, une consultation spéciale, primitivement réservée aux seuls enfants nés dans ce service, et ayant pour objet « de diriger les mères, de les engager à continuer l'allaitement au sein, et en cas d'allaitement insuffisant, de les aider en

leur donnant du lait de vache de bonne qualité et stérilisé ».

Deux ans plus tard, le Dr Dufour, de Fécamp, qui ignorait la tentative de Budin, fonda dans cette ville une *Goutte-de-lait* destinée « à lutter contre l'excessive mortalité des enfants de la ville ».

Ces deux œuvres visent donc un même but, et ont un programme identique : 1° et surtout, *encourager l'allaitement maternel ;* 2° *conseiller les mères ;* 3° *distribuer du lait*, seulement lorsque l'allaitement au sein est impossible ou insuffisant. Le terme de consultation de nourrissons vaut mieux.

Depuis 1894, les consultations de nourrissons et Gouttes-de-lait ont pris une extension considérable. Elles sont avant tout des *centres d'élevage au sein.* Jusqu'à 95 p. 100 (Budin, Maygrier), 93 p. 100 (Boissard), 90 p. 100 (Charles, de Liége) des femmes, suivant ces consultations, nourrissent au sein.

L'*éducation des mères*, l'enseignement de la puériculture ont aussi une grosse importance; on se figure mal l'ignorance générale des femmes sur ce point. L'émulation entre les femmes qui se rencontrent à la consultation a d'excellents effets.

Enfin, lorsque l'allaitement au sein est insuffisant ou impossible, les consultations des nourrissons et Gouttes-de-lait *distribuent du lait stérilisé.* Cette distribution est réglée par le médecin et strictement surveillée par lui.

A l'œuvre lyonnaise des consultations Budin (1905), le lait n'est pas donné, il est *vendu*, tout prêt dans le biberon et au prix du lait ordinaire de la ville. Les fondateurs (Pr Fabre) insistent beaucoup sur la *vente* du lait, estimant que la collectivité doit donner les secours nécessaires à la mère, mais que ce n'est pas à une œuvre privée de donner autre chose que les conseils et la qualité du lait. C'est également un moyen de favoriser l'allaitement au sein.

Les heureux résultats des consultations de nourrissons et Gouttes-de-lait ne se sont pas fait attendre. Dans les consultations dirigées par Budin, la mortalité par diarrhée, la plus importante à considérer, a toujours été nulle, alors que chez les enfants ne fréquentant pas l'œuvre, elle était de 6,9 p. 100. Partout les résultats sont remarquables. A Lyon, du 2 mai 1905 au 30 septembre 1908, 1 051 enfants avaient fréquenté les consultations; la mortalité n'a été que de 4 p. 100 (au lieu du chiffre moyen 15). L'allaitement au sein a passé de 14 p. 100 (1905-1906) à 45 p. 100 (1907-1908).

Il faudrait créer des consultations de nourrissons dans tous les

centres urbains. Ce sont des œuvres peu coûteuses, qu'on pourrait installer dans les mairies. Elles devraient être combinées avec les mutualités maternelles. « *La consultation de nourrissons est l'instrument le mieux adapté d'éducation maternelle et de contrôle médical des enfants du premier âge*. Nulle institution ne donne de résultats plus importants pour enrayer et prévenir la gastro-entérite » (Strauss).

d) *Cantines maternelles*. — Les cantines maternelles, ou mieux *restaurants gratuits pour mères-nourrices*, ont pour but d'assurer à celles-ci une nourriture appropriée à leur état. Toute femme pouvant démontrer qu'elle est nourrice trouve, deux fois par jour, un repas suffisant, sans même avoir à dire son nom. La femme acquitte sa dette en allaitant son enfant; elle est la nourrice payée de son enfant. Il existe des cantines maternelles dans un grand nombre de villes (Paris, Lyon, Nice, Remiremont, etc.). Œuvres excellentes, que les municipalités devraient multiplier.

2° ***Surveillance et protection des enfants soumis à l'allaitement maternel.*** — Nombre de femmes obligées de vivre de leur travail (4 000 000 environ) sont dans l'impossibilité de s'adonner exclusivement aux devoirs de la maternité et de pratiquer les conseils donnés à la consultation de nourrissons.

a) *Crèches*. — La première crèche fut fondée, en 1844, à Paris, par Marbeau. Elle était destinée « à soigner, pendant les jours et heures de travail, certains enfants trop jeunes ou trop faibles pour suivre les exercices de la salle d'asile ». Le but final de l'œuvre était « de faciliter l'allaitement maternel et de conserver les liens de famille dans les classes nécessiteuses ». La crèche devait « cesser de garder les enfants que leurs mères négligeraient de venir allaiter ».

La fondation de Marbeau eut un légitime succès. En 1846 fut fondée la *Société des Crèches*. Actuellement les municipalités et les œuvres privées en possèdent un grand nombre.

Les crèches remplacent avantageusement la gardeuse ignare ou indolente et évitent une séparation totale entre la mère et l'enfant. Mais *elles doivent être étroitement surveillées*. « On doit considérer la crèche comme un service hospitalier qui a besoin de recevoir une visite médicale quotidienne » (Variot). On éviterait ainsi ces terribles épidémies qui ont décimé des crèches entières, et surtout ces fautes d'alimentation, causes de gastro-entérites, qui ont pu faire considérer, avec quelque exagération il est vrai.

les crèches comme des « pépinières d'enfants atrophiques ».

Ces crèches sont soumises à *une réglementation spéciale* (décret du 2 mai 1897, arrêté ministériel du 20 décembre 1897, circulaire du Ministre de l'Intérieur du 6 novembre 1898, décret du 10 novembre 1923, circulaire du 6 décembre 1923).

En résumé, la crèche peut rendre des services, mais à la condition que le médecin ait un rôle prépondérant.

b) *Garderies industrielles. Chambres d'allaitement.* — Elles assurent la garde de l'enfant pendant le travail de la mère; celle-ci vient, à intervalles réguliers, donner le sein à son enfant.

Des *dispositions législatives* existent sur ce point en Italie, en Espagne, en Portugal, en République Argentine rendant obligatoire l'installation d'une chambre d'allaitement dans toutes les manufactures où il y a au moins cinquante ouvrières.

En France, de généreuses initiatives patronales avaient surgi depuis longtemps à Lille, dans les Vosges, à Nancy, à Elbeuf, à Angoulême, à Paris, à Troyes, à Roubaix, etc. L'État avait suivi l'exemple donné par les industriels. Les Ministres des Finances et de la Marine, le sous-secrétaire d'État aux Postes et Télégraphes, avaient pris des mesures pour faciliter le rôle maternel et nourricier de leurs employées ou ouvrières.

Mais il a fallu attendre jusqu'en 1919 des dispositions législatives réglementant l'allaitement maternel dans les établissements industriels et commercieux (*Loi du 5 août* 1919). D'après cette loi, les ouvrières et employées allaitant leurs enfants disposent à cet effet d'une heure par jour durant les heures de travail, pendant une année à compter du jour de la naissance. Cette heure est répartie en deux périodes de trente minutes, l'une pendant le travail du matin, l'autre pendant l'après-midi, qui peuvent être prises par les mères aux heures fixées d'accord entre elles et les employeurs.

Les chefs d'établissements occupant plus de cent femmes de plus de quinze ans sont mis en demeure d'installer dans leurs établissements ou à proximité des *chambres d'allaitement*.

c) *Pouponnières.* — Elles sont destinées aux nourrissons de mères n'ayant pas de domicile particulier (domestiques, etc.) et qui n'auraient d'autre ressource que d'envoyer leur enfant en nourrice. Les pouponnières permettent à ces femmes de ne pas se séparer de leur enfant et de l'élever au sein, en se plaçant comme nourrices dans ces établissements. En outre, elles assurent le bénéfice du sein à d'autres enfants éloignés de leurs mères. La

pouponnière de Porchefontaine, près de Versailles, est le modèle du genre.

Ces institutions sont très onéreuses (chaque berceau revient à 1 500 francs par an, d'après Bertillon) et un certain nombre d'entre elles (Crépy-en-Valois, Passy) ont cessé de fonctionner.

3° ***Surveillance du lait.*** — Voir chap. VII.

4° ***Dispositions législatives d'assistance et de protection de l'enfance.***

a) *Loi Roussel* (23 décembre 1874). — Le grand philanthrope, le Dr Théophile Roussel, en fut l'instigateur.

Cette loi est tout entière dans l'article 1er ainsi conçu :

« *Tout enfant âgé de moins de deux ans qui est placé, moyennant salaire, en nourrice, en sevrage ou en garde, hors du domicile de ses parents, devient par ce fait l'objet d'une surveillance de l'autorité publique, ayant pour but de protéger sa vie et sa santé.* »

Les dispositions complémentaires les plus importantes sont les suivantes :

Art. 6. — Sont soumis à la surveillance instituée par la présente loi toute personne ayant un nourrisson, ou un ou plusieurs enfants en sevrage ou en garde, placés chez elle, moyennant salaire; les bureaux de placement et tous les intermédiaires qui s'emploient au placement des enfants en nourrice, en sevrage ou en garde...

Art. 7. — Toute personne, qui place un enfant en nourrice, en sevrage ou en garde, moyennant salaire, est tenue, sous les peines portées par l'article 346 du Code pénal, d'en faire la *déclaration* à la mairie de la commune où a été faite la déclaration de naissance de l'enfant, ou à la mairie de la résidence actuelle du déclarant, en indiquant, dans ce cas, le lieu de la naissance de l'enfant, et de remettre à la nourrice ou à la gardeuse, un bulletin contenant un extrait de l'acte de naissance de l'enfant qui lui est confié.

Art. 8. — Toute personne qui veut se procurer un nourrisson ou un ou plusieurs enfants en sevrage ou en garde est tenue de se munir préalablement des certificats exigés par les règlements pour indiquer son état civil, et *justifier de son aptitude à nourrir ou à recevoir des enfants en sevrage ou en garde.* Toute personne qui veut se placer comme nourrice sur lieu est tenue de se munir d'un *certificat du Maire* de sa résidence, indiquant si son dernier enfant est vivant et constatant qu'il est *âgé de sept mois révolus, ou, s'il n'a pas atteint cet âge, qu'il est allaité par une autre femme* remplissant les conditions

qui sont déterminées par le règlement d'administration publique...

ART. 9. — Toute personne qui a reçu chez elle, moyennant salaire, un nourrisson ou un enfant en sevrage ou en garde, est tenue sous les peines portées à l'article 346 du Code pénal :

1° D'en faire la déclaration à la mairie de la commune de son domicile, dans les trois jours de l'arrivée de l'enfant, et de remettre le bulletin mentionné à l'article 7;

2° De faire, en cas de changement de résidence, la même déclaration à la mairie de sa nouvelle résidence;

3° De déclarer, dans le même délai, le retrait de l'enfant par ses parents ou la remise de cet enfant à une autre personne, pour quelque cause que cette remise ait lieu;

4° En cas de décès de l'enfant, de déclarer ce décès dans les vingt-quatre heures.

La loi Roussel est la reconnaissance officielle de cette idée, que le lait de la mère appartient non à elle mais à son enfant, qu'elle n'a pas le droit d'en trafiquer à sa guise; que si elle peut être admise à le céder à un enfant étranger, c'est seulement lorsqu'il est légitime de présumer qu'il n'est plus indispensable à la vie et à la santé du sien. C'est l'allaitement maternel forcé jusqu'à sept mois.

Les bons effets de la loi sont certains. Les décès des enfants assistés, qui sont protégés, atteignaient, en 1860, 60 p. 100 de l'effectif et, en 1901, 21 p. 100 (Porak). La mortalité des nourrissons, placés sous la tutelle de la loi de 1874, est très inférieure à la mortalité infantile générale (Seine, 5,73 p. 100 en 1906; Nièvre, pays nourricier par excellence, 4,90 p. 100 en 1902, etc.).

Un autre mérite de la loi Roussel a été de diminuer le nombre des nourrices sur lieu. « L'application stricte de l'article de la loi qui interdit à une femme de priver de son lait, avant sept mois, son propre enfant, pour le donner à un enfant étranger, éloigne de la profession de nourrice au sein un certain nombre de femmes » (Hennocque). La diminution a été surtout sensible à partir de 1900, date de la plus stricte exécution de la loi (en 1900 : 4 255 nourrices inscrites; en 1906 : 2 600).

Malgré les bons résultats, la loi Roussel n'est pas parfaite et pourrait donner un meilleur rendement. Fréquemment, les déclarations prévues aux articles 1 et 9 ne sont pas faites, et l'article 8 reste souvent lettre morte, sans qu'une sanction intervienne, par suite de la complaisance des maires, des secrétaires de mairie et aussi de certains médecins qui délivrent de faux certificats.

La loi renferme des lacunes. L'expression « moyennant salaire » répétée dans les articles 6, 7 et 9, qui exclut les enfants qui sont confiés gratuitement à des nourrices ou gardes, parentes ou soi-disant, jusqu'à une limite de parenté très éloignée, est toujours invoquée pour éviter la surveillance administrative, sans compter les cas où un salaire étant payé, la déclaration n'en est pas faite.

Il faudrait également retrancher le paragraphe qui autorise, si l'enfant de la nourrice n'a pas 7 mois révolus, l'allaitement par une autre femme. Il y a là une échappatoire.

Enfin, les *médecins inspecteurs*, qui devraient constituer le rouage le plus important de la loi, n'ont, en réalité, qu'une autorité très limitée. Qu'on élargisse le rôle des médecins inspecteurs, qu'on leur donne une autorité plus effective, qu'on écoute dans une plus grande mesure leurs avis, qu'on satisfasse à leurs réclamations.

En 1921, une loi nouvelle (proposition Strauss-Dion) a été déposée sur le bureau du Sénat, transformant complètement la loi Roussel et donnant une orientation toute nouvelle à la puériculture sociale. Elle étend la surveillance aux crèches, pouponnières, maisons maternelles, en un mot à toutes les œuvres de puériculture, en donnant aux consultations de nourrissons une existence légale et en faisant d'elles l'organisme nouveau de base de la loi Roussel, à l'aide des visiteuses d'hygiène infantile. La loi, si elle est votée, deviendra le statut de la protection de la mère et de l'enfant.

b) *Loi du 27 juin 1904 sur les enfants assistés.* — Cette loi a eu pour objet principal d'étendre à la France entière le *mode d'admission à bureau secret* qu'avait inauguré, en 1871, le Conseil général de la Seine, sur l'initiative de Strauss.

Lors du débat mémorable de l'Académie de Médecine, en 1891, sur la dépopulation, un vœu avait été émis en faveur du rétablissement des *tours* (1) et de leur coexistence avec le bureau ouvert. Le tour moderne n'est autre que le bureau secret, auquel tous

(1) Les *tours* étaient des demi-cylindres de bois, convexes d'un côté, concaves de l'autre, qui tournaient sur eux-mêmes dans le sens vertical avec une grande facilité. Le côté concave était ouvert sur une rue, le côté convexe faisait saillie à l'intérieur de l'hospice; l'enfant abandonné était placé dans le tour et il suffisait d'un coup de sonnette pour avertir à l'intérieur et pour que, dans sa révolution, le tour amenât l'enfant à l'hospice et le séparât de la personne qui l'abandonnait. Les tours qui existaient depuis longtemps en France avaient été institués officiellement en 1811. Ils disparurent successivement de 1846 à 1870.

les enfants âgés de moins de sept mois peuvent être apportés *incognito*. L'Académie de Médecine affirmait également la nécessité de l'allocation de secours aux femmes ne pouvant, faute de ressources suffisantes, élever leur enfant. A Lyon, on alloue 25 frs aux filles-mères allaitant au sein, 20 frs seulement en cas d'allaitement au biberon.

L'application intégrale de la loi de 1904, avec un redoublement de surveillance médicale et le caractère obligatoire des dépenses, ne tardera pas à donner les meilleurs résultats.

Le relèvement des salaires de nourrices, tel qu'il a été fixé par zones et par minima depuis le 1er janvier 1910, améliorera également les conditions d'élevage et de placement familial.

c) *Loi du* 16 *avril* 1910. — Cette loi a heureusement supprimé le meurtrier *biberon à long tube* (fig. 11).

d) *Loi du* 15 *février* 1902. — Article 9 (p. 41).

e) *Loi de* 1908 *contre les assurances sur décès d'enfants*. — Ces pratiques immorales et néfastes ne sont plus tolérées en France. Elles persistent dans quelques pays.

f) *Loi du* 26 *février* 1917 interdisant la mise en vente, l'exposition et l'importation des tétines qui ne sont pas constituées par du caoutchouc pur.

g) *Loi du* 5 *août* 1919 concernant l'*allaitement maternel dans les établissements industriels et commerciaux* (v. p. 107).

h) *Loi du* 24 *octobre* 1919 assurant la protection des femmes qui allaitent leurs enfants. Toute Française, admise au bénéfice de la législation des femmes en couches (voir loi Strauss, p. 91) et allaitant son enfant au sein, reçoit, pendant les douze mois qui suivent l'accouchement, une allocation supplémentaire de 15 frs, entièrement à la charge de l'État.

5° ***Enseignement et vulgarisation de la puériculture.*** — L'ignorance et les préjugés des mères sont, sans contredit, les facteurs les plus puissants, qui font monter le taux de la mortalité infantile. Aussi, le premier Congrès international des Gouttes-de-lait, réuni à Paris, en 1905, a émis le vœu : *Que les pouvoirs publics facilitent par tous les moyens la vulgarisation de l'hygiène infantile*. Ce vœu a été réitéré dans des termes peu différents par le deuxième Congrès des Gouttes-de-lait, à Bruxelles, en 1907, et par la Commission de la dépopulation (1913).

a) *Consultations de nourrissons et Gouttes-de-lait*. — Ces œuvres, ces *écoles des mères*, devraient être de véritables Instituts de pué-

riculture, analogues à celui qui vient d'être inauguré, en juin 1912, à la Pouponnière de Porchefontaine. Les élèves des écoles normales y ont commencé des stages; les écoles d'infirmières de Paris lui envoient leurs étudiantes, et les jeunes filles du monde, adeptes de la Croix-Blanche, commencent à briguer ses diplômes. C'est un bel exemple à imiter. Une *École de puériculture* a été fondée récemment à Paris sous la direction du Dr Weill-Hallé.

b) *Enseignement de la puériculture à l'école.* — Au Congrès d'hygiène de Bruxelles (1903), on a exprimé le vœu « que pour les jeunes filles, depuis l'école moyenne jusqu'à l'école normale et spécialement dans les écoles ménagères, il soit institué des leçons d'hygiène infantile ». Dans les pays du Nord, dans les pays scandinaves surtout, cette éducation de la jeune fille, en vue des futures maternités, est poussée très loin. Ne les fait-on pas assister à des accouchements, pour que, le cas échéant, elles puissent porter un secours intelligent ? Les cours de puériculture doivent faire partie de l'école ménagère.

c) *Conférences populaires d'hygiène infantile.* — Le médecin peut encore être un vulgarisateur, écouté par les femmes du peuple. Les conférences de Budin, Pinard, Variot, etc., ont montré, par leur succès, l'utilité de ce moyen.

d) *Affiches et brochures.* — Depuis quelques années, la préfecture de la Seine fait afficher, au moment des grandes chaleurs, les principales prescriptions de l'hygiène alimentaire du nourrisson. Des instructions imprimées pourraient être délivrées au moment du mariage et de la déclaration de naissance, comme dans certaines contrées (Ile de Jersey).

6° ***Conseil supérieur de la natalité et de la protection de l'enfance.*** — Le décret du 27 janvier 1920 a créé, auprès du Ministre de l'Hygiène, ce Conseil, qui a été réorganisé par décret du 12 mai 1921. Il a pour objet la coordination des mesures législatives et des œuvres intéressant la natalité et l'enfance et l'étude de tout projet et de toute mesure présentant un intérêt à ce point de vue.

7° ***Conclusions.*** — Les principes qui doivent nous guider dans la lutte contre la mortalité infantile sont les suivants : 1° *favoriser l'allaitement maternel*, et donner à la femme du peuple tous les moyens nécessaires (dispositions législatives, mutualités maternelles, consultations de nourrissons, crèches d'usines) pour le pratiquer; 2° dans le cas d'impossibilité d'allaiter au sein, donner

du *lait irréprochable*; 3° enfin, instruire la femme et *vulgariser les méthodes de puériculture*.

Il ne suffit pas de faire des enfants, il faut les faire vigoureux et les élever en santé.

C. — TENDANCES NOUVELLES DE LA PUÉRICULTURE SOCIALE

L'expérience acquise, depuis la guerre surtout, a provoqué des tentatives qui donnent à la puériculture une orientation nouvelle.

C'est tout d'abord la création de la *visiteuse d'hygiène infantile*. La première idée est due à saint Vincent de Paul qui avait créé des œuvres qui comptaient parmi ses membres des femmes de bonne volonté qui allaient à domicile visiter les mères et les enfants. En Amérique, depuis un certain nombre d'années, existe « la visiteuse d'hygiène infantile », fonctionnaire salariée, attachée à une œuvre de puériculture et allant à domicile donner des conseils, surveiller la mère et l'enfant. En France, Mlle Chaptal fut une des premières à attacher à son œuvre des visiteuses d'hygiène infantile, suivant le mode américain. Depuis, diverses œuvres ont suivi cet exemple. Elles tendent à devenir officielles : la loi sur le repos des femmes en couches et la loi sur la revision de la loi Roussel admettent l'existence de ce rouage nouveau de la puériculture sociale.

La visiteuse d'hygiène infantile doit avoir une instruction spéciale. D'ailleurs le décret du 1er août 1922 crée un diplôme d'état d'infirmière avec spécialisation pour enfant. Elle doit avoir de grandes qualités morales et beaucoup de tact. Elle doit bien connaître les lois et en faire l'application.

Pour qu'elle puisse réussir, il faut que la visiteuse soit en quelque sorte demandée par la famille, l'œuvre à laquelle elle est attachée ne faisant qu'offrir ses services.

Il serait à désirer que les sages-femmes se transforment peu à peu en visiteuses d'hygiène. Elles deviendraient ainsi le rouage qui appliquera les lois dans les consultations de grossesse et de nourrissons.

On a souvent reproché à la loi Roussel d'isoler les enfants à la campagne dans les villages éloignés, où la surveillance est difficile, sinon impossible.

De là l'idée de créer des *centres d'élevage* où les enfants seraient concentrés, et où, de ce fait, la surveillance serait plus facile. Ce

groupement permet d'avoir une consultation de nourrissons avec un médecin compétent et une visiteuse d'hygiène infantile, chargée du contrôle et de la surveillance des enfants, Les nourricières doivent présenter leur nourrisson tous les huit jours. La visiteuse va à domicile, voir si les prescriptions sont bien exécutées. En Amérique, ces centres sont très répandus (Social settlement).

Une autre tendance se fait jour : *la coordination des œuvres.* Il y a d'ici, de là, des tentatives de groupement autour d'un centre. Ainsi, à Lyon, au Bureau d'Hygiène (section de l'enfance), à Paris, dans le XIVe arrondissement, à la mairie. Le centre sert de régulateur des allocations et coordonne les efforts des œuvres qui peuvent augmenter de ce fait leur action et intensifier leur rendement. Il évite ainsi le gaspillage philanthropique, si commun en France, par suite de notre individualisme à outrance.

4° *Résultats.*

Bien que récente, la lutte contre la mortalité infantile a déjà donné en France des résultats appréciables.

A *Paris* :

De 1881 à 1885,	la mortalité infantile est de.	16,15 p. 100
1886 à 1890,	— —	15,2 —
1891 à 1895,	— —	13,53 —
1896 à 1900,	— —	11,9 —
1901 à 1905,	— —	11,0 —
1906 à 1910,	— —	10,35 —
1928,	— —	9,68 —
1929,	— —	10,13 —

A *Lyon* :

En 1900,	la mortalité infantile est de	14,5 p. 100
1902,	— —	12,54 —
1904,	— —	14,26 —
1906,	— —	13,09 —
1908,	— —	10,53 —
1910,	— —	9,39 —
1912,	— —	9,88 —
1914,	— —	9,89 —
1916,	— —	11,46 —
1918,	— —	24,75 —
1920,	— —	12,62 —
1922,	— —	13,00 —
1924,	— —	8,72 —
1926,	— —	9,37 —
1928,	— —	10,09 —
1930,	— —	7,68 —

Ces chiffres sont évidemment relatifs, un grand nombre de nouveau-nés étant envoyés en nourrice, hors de ces grandes villes, mais ils sont comparables. D'ailleurs, le nombre des enfants envoyés en nourrice tend à diminuer sensiblement d'une façon générale (1). La différence de mortalité entre les années extrêmes est donc encore plus grande que ne l'indiquent les chiffres.

Mais la preuve la plus évidente des bienfaits de la puériculture rationnelle réside dans les chiffres (p. 105) fournis par les consultations de nourrissons. La mortalité infantile y est devenue presque un accident; c'est la bonne santé qui est la règle, même pendant les étés chauds.

D'une façon générale, *le nourrisson ne doit pas mourir*.

(1). A Paris, par exemple, le nombre des enfants, mis en nourrice, hors Paris, a été de 17 961 en 1890, de 17 782 en 1900 et de 15 454 en 1909.

CHAPITRE VII

LE LAIT

Le lait doit être étudié à côté de la puériculture, car il constitue la nourriture exclusive de l'enfant et une bonne partie de celle de l'enfant sevré.

Il est, en outre, un adjuvant essentiel de la thérapeutique de nombreuses maladies, quand il ne constitue pas, à lui seul, tout le traitement. Il entre, pour une part importante, dans notre alimentation journalière.

Or ce liquide indispensable est *éminemment altérable*, il peut recéler des microbes dangereux; il est l'objet de fréquentes falsifications. Il peut ainsi devenir un *aliment meurtrier*.

§ I. — COMPOSITION, VALEUR ALIMENTAIRE

Le lait est constitué par un *lactoplasma*, comparable au plasma sanguin, dans lequel se trouvent en suspension (émulsion) de gros globules arrondis et très réfringents, les *globules du lait* et de très *fines granulations*. Les globules du lait sont formés essentiellement par la matière grasse du lait, c'est-à-dire le beurre. Les fines granulations sont des phosphates.

1° ***Caractères physiques.*** — Le lait est un liquide opaque, blanc, de consistance légèrement crémeuse. Les laits colorés sont des laits pathologiques (laits bleu, rouge, etc.).

Il possède une odeur agréable, mais prend facilement les autres odeurs. Sa saveur est douce et sucrée. Sa densité oscille entre 1 030 et 1 036. Son point d'ébullition est d'environ 101°. Il ne faut pas confondre le point d'ébullition du lait avec la montée du lait, qui se produit vers 80°.

Le point de congélation (cryoscopique) varie entre — 0°,54 et —0°,57 (à peu près comme celui du sérum).

La réaction doit être légèrement alcaline dans les laits frais ou neutres. Dans les laits altérés, la réaction est beaucoup plus alca-

line; elle peut être acide (fermentation lactique, par les temps orageux).

2° **Eléments du lait.** — a) *Matières protéiques ou albuminoïdes.* — Trois variétés : caséine, lactoglobuline et lactalbumine.

La *caséine* est une variété d'albuminoïde se rapprochant des nucléo-albumines, c'est une *pseudonucléoprotéide*, car, si on la traite par l'acide azotique, on n'obtient pas les corps xanthiques (acide urique) qu'on obtient avec les vraies nucléoprotéines.

La caséine est complètement insoluble dans l'eau, soluble dans les alcalis caustiques, surtout dans les phosphates alcalins (de soude, de potasse). Si la caséine est dissoute dans les phosphates (comme dans le lactoplasma) on n'obtient pas de précipitation par la chaleur. Par les acides étendus, le chlorure de sodium ou le sulfate de magnésie, on obtient un coagulum.

Le lab-ferment précipite la caséine du lactoplasma. Si on traite le lactoplasma par des acides minéraux, le coagulum est composé uniquement de caséine. Le lab-ferment la précipite, accompagnée de matières grasses, de sels (précipitation globale).

Dans le *lait de femme*, la caséine se précipite très difficilement par les acides minéraux et le lab-ferment (précipité très fin, très ténu, se redissolvant même dans un excès d'eau ou d'acide).

Dans le *lait de vache*, le précipité cailleboté est très volumineux, ne se redissolvant que par un excès d'acide ou d'eau.

Cette notion est importante pour comprendre *la plus grande digestibilité du lait de femme dans l'estomac du nourrisson.*

Le lait de femme renferme une proportion plus élevée de lactoglobuline et de lactalbumine que le lait de vache et moins de caséine que ce dernier.

b) *Sucre.* — Le sucre est du *lactose*, dextrogyre, complètement soluble dans le lactoplasma. Il réduit, comme le glycose, la liqueur de Fehling. Il se dédouble plus difficilement que les autres sucres par les acides étendus et donne naissance à de l'acide mucique.

c) *Sels minéraux.* — Pas de sulfates, mais des chlorures de sodium, de potassium, de calcium, des phosphates de chaux, de soude, de potasse. On admet qu'une partie des phosphates est à l'état colloïdal, une autre en suspension (grâce aux citrates et surtout à un jeu de gaz carbonique).

d) *Matières extractives.* — Ce sont la *lécithine* qui se trouve dans le lait de femme, dans une proportion double de celle du lait de

vache (1 gr. par litre), la *cholestérine*, en faible quantité. Cette substance possède un pouvoir antihémolytique, dont le rôle est important, étant donnée la fragilité globulaire, assez grande à la naissance. On trouve encore de la *créatine*, un *pigment jaune*, des *graisses*, de la *dextrine* et une *nucléone* qui rend plus facile l'absorption du phosphore, de la chaux et du fer.

e) *Matières grasses. Beurre.* — A l'état d'*émulsion*. Au microscope, elles apparaissent sous forme de globules de dimensions variables, restant indépendants. On ne sait si ces globules possèdent une membrane propre. Leur dimension est de 2 à 20 μ.

Le *lait de femme* est surtout riche en oléine, en petite quantité dans le *lait de vache* où les butyrines dominent.

f) *Composition suivant la provenance.* — Suivant Munk et Ewald :

	FEMME	VACHE	CHÈVRE	ANESSE
Densité . . .	1 027 à 1 032	1 032	1 030 à 1 034	1 029 à 1 035
Eau	896	877	874	896
Caséine . . .	14	30	30	7
Albumine. . .	6	5	4	16
Graisse. . . .	31	37	34	16
Lactose . . .	50	45	48	70
Cendres . . .	3	7	9	5
			1 000	

Quant aux particularités qualitatives :

		LAIT DE FEMME	LAIT DE VACHE
Caséine sous l'action	de l'acide acétique	Précipite mal.	Précipite très facilement.
	de la présure .	Coagule en flocons fins.	Coagule en caillots compacts.
	du suc gastrique	Se dissout entièrement.	Laisse un résidu de nucléine.
Graisse, beurre		Plus riche en oléine.	Plus riche en butyrine.
Sels		Plus riche en NaCl.	Plus riche en KCl.
Réaction		Neutre ou alcaline.	Parfois acide, généralement neutre, rarement alcaline.

Les peptones, produits ultimes de la digestion, ont des pouvoirs rotatoires différents, et, d'après Béchamp, les lactoses, quoique paraissant identiques, auraient des formes cristallines, dissemblables.

Il n'est donc pas indifférent de substituer dans la nourriture de l'enfant le lait de vache à celui de la mère.

3° ***Colostrum.*** — Produit de la sécrétion lactée, qui commence vers le sixième mois, parfois dès le troisième mois. Liquide blanc, jaune sale, un peu sirupeux, gluant, poissant les doigts. Réaction beaucoup plus alcaline que celle du lait ordinaire. Densité plus forte.

Il renferme 15 à 20 gr. de matières albuminoïdes, presque uniquement constituées par de l'albumine (certains colostrums se coagulent en masse par la chaleur) provenant des nucléo-protéides des globules blancs, fréquents dans le colostrum. Moins de lactose et plus de sels que dans le lait normal.

Le microscope montre des matières grasses, sous différents états, des globules de tailles très variables, des polynucléaires, des corpuscules du colostrum (gros globules blancs en train de phagocyter la matière grasse), des corps en croissant (corpuscules ayant éliminé leur matière grasse et extériorisé leur noyau).

4° ***Valeur alimentaire du lait.*** — Le lait est un *aliment complet*, association des trois principes alimentaires, matière albuminoïde, graisse et hydrate de carbone, unis à des sels.

Tous les éléments constitutifs du lait sont *facilement assimilables*. La caséine, quoiqu'en réalité non dissoute, puisqu'elle ne traverse pas les filtres en porcelaine poreuse, se trouve dans un état d'extrême division qui facilite singulièrement l'action des sucs digestifs. Il en est de même de la graisse, si finement émulsionnée que ses corpuscules présentent de 1 à 20 μ de diamètre (il y en a de 2 à 5 millions par millimètre cube).

Absorbé presque intégralement, *le lait ne laisse que peu ou pas de résidu*; le régime lacté, bien toléré, provoque la *constipation*.

Un autre avantage est de produire l'*antisepsie intestinale*, puisque, en cinq jours, l'usage exclusif du lait fait tomber dans les matières fécales le nombre des germes de 67 000 à 2 500 par millimètre cube (Gilbert et Dominici).

Le lait est un excellent *diurétique*.

Enfin, le lait est un aliment qu'on peut rendre absolument aseptique. Ce point est capital dans l'alimentation (voir plus loin).

§ 2. — HYGIÈNE DE LA PRODUCTION LAITIÈRE

Comment obtenir le lait dans les meilleures conditions ? « Le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie, et non surmenée. Il doit être recueilli proprement. » D'où : quatre facteurs principaux.

1° ***Choix des vaches laitières.*** — Chaque *race* possède sa manière d'être, avec des avantages et des inconvénients. Les *Hollandaises* fournissent les plus grandes quantités de lait, mais leurs laits sont maigres, pauvres en beurre et peu chargés en principes nutritifs. Les *Normandes*, les *Bretonnes*, les *Jerseyennes* fournissent le lait le plus riche en beurre, avec les *Flamandes* et les *Suisses*. On peut arriver, avec des éléments judicieusement choisis, à constituer une étable qui donnera du lait de composition moyenne, assez riche en beurre et en caséine.

L'influence des *dispositions individuelles* des sujets est bien connue des paysans qui s'en préoccupent fort. Entre des animaux de même race, on constate généralement des différences, portant principalement sur les proportions relatives de la matière grasse; telle vache est excellente beurrière, telle autre n'est que médiocre.

La sécrétion lactée étant un acte physiologique, sous la dépendance de celui de la reproduction, il est préférable de rechercher les vaches au moment de leur vie, où l'activité mammaire est la plus grande (après le troisième veau, *vers l'âge de cinq ou six ans*).

La période du rut a, chez la vache, un retentissement fâcheux sur la qualité du lait. Aussi, dans certaines grandes exploitations laitières, où les bêtes sont destinées à la boucherie, après épuisement de leur sécrétion lactée, on les fait *castrer* dès qu'elles présentent des signes de « chaleur », ou même préalablement. Elles ne s'en portent pas plus mal; on y gagne une lactation régulière et une activité mammaire sans troubles.

Pour que le lait d'une vache puisse être consommé sans danger, la vache doit être saine. L'*inspection vétérinaire des vacheries* devrait être régulièrement organisée. Comme l'a proposé Mauchamp, il faudrait imposer aux propriétaires :

1° La déclaration obligatoire des animaux laitiers introduits dans une étable. 2° Examen sanitaire de ces animaux, à l'entrée

dans l'étable (en particulier l'épreuve à la tuberculine). 3° Des inspections périodiques, au point de vue de la santé des vaches et de l'hygiène générale des étables.

2° ***Alimentation des vaches laitières.*** — La femelle laitière est une machine vivante, qui obéit aux lois de la nature que l'on doit respecter. Cette règle, si simple, est souvent méconnue.

D'autre part, *bien nourrir n'est pas suralimenter*. Une alimentation abondante augmente, il est vrai, la quantité de lait, ainsi que la proportion du sucre et de la caséine, mais diminue celle du beurre et de l'albumine. La suralimentation peut d'ailleurs causer des troubles gastro-intestinaux et généraux. Le régime doit être raisonné et scientifiquement combiné.

Quelle est la meilleure nourriture ? Il est impossible de faire une réponse univoque. La composition de la nourriture varie suivant les races, le milieu, le climat, la saison, etc. Le cadre de ce volume nous empêche d'entrer dans les détails. Chaque propriétaire devrait consulter un vétérinaire à ce sujet.

3° ***Conditions de stabulation.*** — a) *Hygiène de l'étable*. — Facteur des plus importants. On peut prendre modèle dans les pays du Nord (Hollande, Danemark, Suède, etc.).

Les parois, le plafond et le sol d'une *bonne étable* seront faits de matériaux imperméables, afin qu'ils puissent être facilement lavés. Le sol pourra être en dalles cimentées ou en béton de ciment, par exemple, les murs seront intérieurement cimentés jusqu'à 1 m. 75 au-dessus du sol, et dans le reste de leur étendue, blanchis à la chaux.

Les stalles, en pente (1 cm. par mètre), pour l'écoulement rapide des liquides, auront des séparations en matériaux imperméables et faciles à nettoyer, à désinfecter; l'emploi du bois sera interdit. Les mangeoires, de même composition, seront individuelles, à angles intérieurs arrondis.

Des châssis vitrés, mobiles autour d'un axe horizontal, assureront la ventilation (60 m^3 d'air par heure et par 1 000 kg. de poids vif d'animal). Cheminées d'aération (une par six vaches). Chaque vache disposera de 25 m^3 d'air.

La température de l'étable ne devra jamais dépasser 20°.

Les litières seront formées de paille de graminées; l'emploi de la tourbe sera interdit. Les fumiers seront évacués de l'étable deux fois par jour. Deux fois par jour également, avant la traite

et après le pansage, des lavages à grande eau assureront le nettoyage général de l'étable et des annexes.

Chaque vacherie comportera un *local spécial, affecté à la traite*, sans communication directe avec l'étable. Si on trait dans l'étable, la litière sera renouvelée au moins une heure avant la traite, pour éviter la souillure par les poussières; on évitera à ce moment de manipuler les aliments secs ou poussiéreux.

Dans les étables mal tenues, les animaux sont souvent dans la fange; le corps de l'animal, la mamelle en particulier, est recouvert d'un enduit de bouse ! Ce sont là des pratiques déplorables, car il est indispensable que les animaux soient tenus très propres et nettoyés deux fois par jour; dans les installations modernes, on remplace la brosse et l'étrille par des brosseuses mécaniques, aspirateurs de poussière système « vacuum ».

b) *Etat sanitaire des bêtes laitières dans les étables.* — Il est dominé par la fréquence de la *Tuberculose*. Les bovins, soumis à la stabulation, même dans d'excellentes conditions hygiéniques, sont très souvent tuberculeux. Les vaches laitières, en raison de l'affaiblissement causé par la gestation, par la lactation, en raison de leur vie en général plus sédentaire, sont encore plus fréquemment atteintes. Les chiffres révélés à la campagne, depuis qu'on emploie la tuberculine, sont éloquents. Nocard a trouvé, dans des étables bien tenues, 60, 80 et 90 p. 100 d'animaux tuberculeux.

En France, l'article 32 du règlement du 6 octobre 1904 prescrit l'abatage des animaux cliniquement tuberculeux, l'isolement et la surveillance des contaminés, mais le législateur n'a pas cru devoir ordonner l'emploi de la tuberculine (1), comme méthode de recherche, ou tout au moins de contrôle, à l'instar de la malléine. C'est une grave lacune. La tuberculine a cependant la même valeur diagnostique que cette dernière. Maniée par des hommes compétents, elle est appelée à rendre les plus grands services dans la prophylaxie de la tuberculose chez les animaux.

(1) Nous rappelons en quoi consiste la tuberculinisation des animaux. On prépare au moment de s'en servir une solution de : *tuberculine brute*, 1 cm³, *eau phéniquée à 5 p. 1000*, 9 cm³. L'animal ayant été mis au repos et observé pendant 1 ou 2 jours (prendre la température), reçoit sous la peau de l'encolure 3 à 4 cm³ de la solution précédente, on prend la température rectale à la douzième, la dix-huitième et la vingt-quatrième heure. Une élévation de température ne dépassant pas 0°8, est considérée comme sans importance. Une élévation atteignant 1°4 indique une lésion tuberculeuse. Entre ces deux chiffres, l'animal est suspect.

On a prétendu que la tuberculinisation devenait illusoire sur des sujets, même tuberculeux, soumis par des industriels peu honnêtes, à des injections préalables de tuberculine, dans le but d'obtenir une accoutumance. Mais, Vallée, en 1904, a montré que cette prétendue accoutumance n'existe pas. La réaction, au lieu de se produire entre la douzième et la vingt-quatrième heure, peut être mise en évidence dès la deuxième heure. Elle est simplement *avancée* (fig. 13). En somme, *l'emploi obligatoire de la*

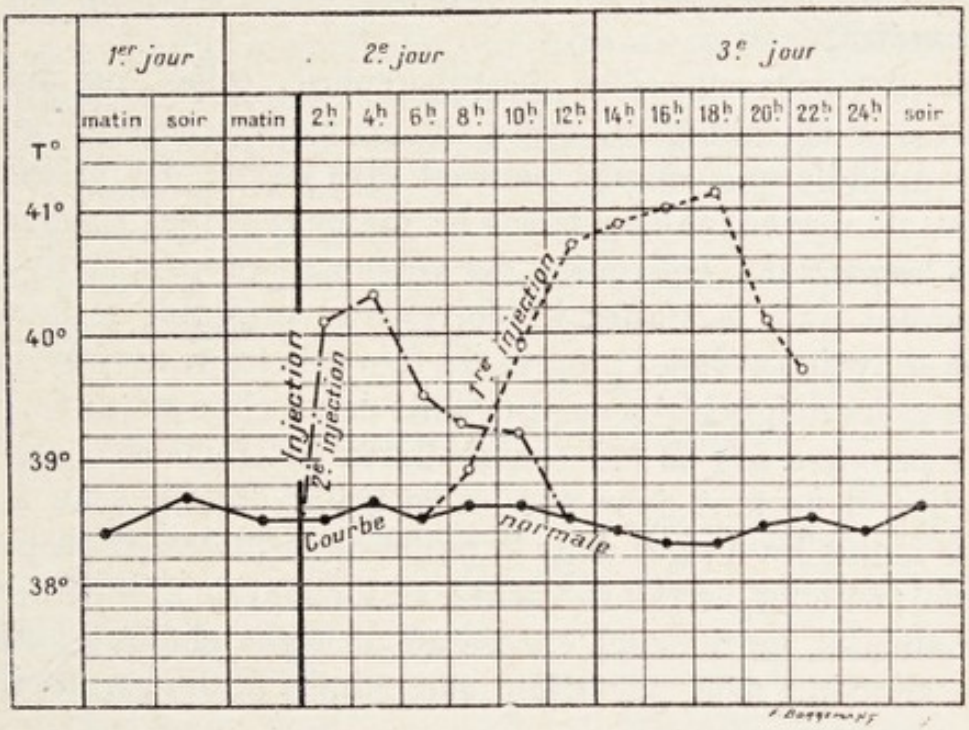


Fig. 13. — Épreuve à la tuberculine (bovidé).

tuberculine devrait être le point fondamental de tout système de prophylaxie contre la tuberculose.

De plus, on devrait exiger la recherche (par inoculation au cobaye) du bacille de Koch dans le lait ; pour l'alimentation infantile, cette épreuve devrait être renouvelée toutes les six semaines.

Quant aux *autres maladies*, voir p. 129.

4° ***Traite et récolte du lait.*** — Une récolte aussi aseptique que possible du lait est de première importance. Elle retarde considérablement l'altération du lait, sans parler de la nécessité de ne pas le contaminer de germes pathogènes (tuberculose, etc.). En Danemark, en Suède, la traite est suffisamment aseptique pour qu'on puisse conserver le lait, simplement refroidi, pendant plusieurs heures, sans altération.

a) *La traite.* — *Au moment de la traite*, la queue de la vache sera fixée; le ventre, à l'exception des mamelles, sera protégé par un tablier (Martel); on pourra aussi passer une éponge mouillée sur les poils du ventre, afin de les coller et d'emprisonner ainsi momentanément la poussière qui s'y trouve, et qui tomberait inévitablement dans le lait (Dornic). Quant aux trayons et au pis, il convient de les nettoyer à l'eau propre et tiède, même à l'eau savonneuse, puis de les assécher au moyen d'un linge fin (Martel, Dornic). On peut aussi les enduire de saindoux ou de vaseline (Sommerfeld).

Les *personnes* suspectes de tuberculose, celles qui ont été exposées à la contagion, celles qui, convalescentes ou guéries d'une maladie quelconque, peuvent être encore des *porteurs de germes*, ne doivent jamais traire les animaux, ni les soigner.

Les *trayeurs* doivent revêtir des vêtements propres et lavables, ne servant qu'à la traite; ils doivent au préalable se laver les mains et avoir les ongles propres; ils feront la traite avec les mains sèches et les doigts légèrement enduits de vaseline stérilisée.

Les *premiers jets de lait* sont pauvres en crème et chargés de microbes, il ne faut donc pas les recueillir dans le seau à lait, encore moins les diriger dans la paille de la litière (si on trait à l'étable); en effet, certaines vaches, en incubation d'une infection des mamelles, ne donnent encore aucun signe clinique pathologique, alors que déjà, par le lait, elles éliminent des germes infectieux (streptocoques).

b) *La récolte.* — Les *vases*, destinés à recevoir le lait, doivent être en verre, en porcelaine, et mieux encore, en métal bien étamé à l'étain fin; ils seront munis d'un couvercle de même nature. L'usage des vases à lait doit être exclusif. Tout récipient ayant servi doit être lavé soigneusement à l'eau potable. L'opération comprend un premier rinçage à l'eau chaude, puis un lavage intérieur et extérieur à l'eau bouillante, dans laquelle on aura fait dissoudre du carbonate de soude à 1 p. 100, un second rinçage, et enfin une stérilisation à l'eau bouillante. Les vases rincés et stérilisés sont renversés de manière à éviter l'introduction des poussières. Si on ne peut pas les stériliser, on les expose au soleil pendant un certain temps avant leur utilisation, quand la saison le permet; ils ne doivent jamais séjourner à l'étable.

Les sociétés laitières des pays scandinaves envoient chaque jour aux producteurs des bidons stérilisés, dont plusieurs ont, d'ailleurs, un double fond pour recevoir de la glace, qui main-

tiendra le lait à basse température pendant le voyage.

Enfin, il est bon de *filtrer le lait*, en le recevant, au moment de la traite, sur un calicot serré, propre et sans odeur, que l'on dispose sur le récipient; ce calicot est lavé après chaque traite.

Il convient de placer le lait, dès sa réception, dans les conditions les moins favorables au développement des germes qu'il contient, il faut donc le mettre tout aussitôt dans un *local aussi frais que possible*. En Danemark, certaines sociétés exigent l'emploi d'un petit réfrigérant à lait, qui est alimenté avec de l'eau, que l'on fait monter dans un tonneau servant de réservoir. Ce réfrigérant est muni d'un manteau, protégeant le lait contre la contamination. C'est le meilleur moyen d'abaisser instantanément la température du lait de 30° à 15°. Or on conçoit la différence d'activité des ferments à 30° et à 15°.

Voir plus loin la traite aseptique et le transport du lait.

Les pays scandinaves sont des modèles.

§ 3. — FRAUDES DU LAIT

Les altérations artificielles du lait ont une importance considérable, car elles peuvent avoir les plus fâcheux résultats sur la *santé de l'enfant*, pour qui le lait est la nourriture exclusive et dont le tube digestif est extrêmement friable.

1° ***Mouillage.*** — Le mouillage a pour but d'augmenter la quantité de lait et de dissimuler l'augmentation de densité qui résulte de la soustraction de la crème (fig. 14 et 15). Mais, il est facile de le prévoir, *l'eau du mouillage est souvent suspecte.*

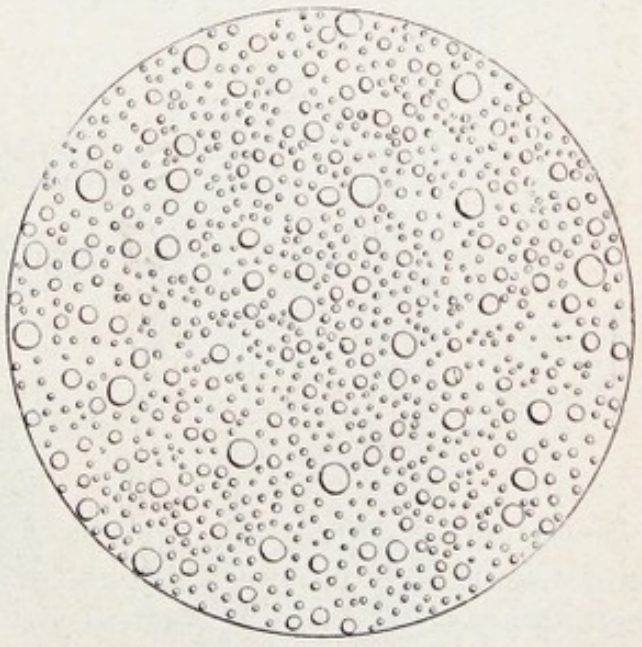


Fig. 14.
Lait mouillé examiné au microscope (Villiers et Colin).

Détermination du mouillage. — On peut la faire en se basant sur les recherches suivantes :

1° La densité du lactosérum est inférieure à 1,027. 2° La quantité de lactose est inférieure à 45 gr. par litre, celle de la caséine est inférieure à 30 gr. par litre. 3° L'expérience a montré que l'extrait dégraissé (extrait total p. 100, diminué du poids du beurre p. 100) d'un lait même écrémé est égal à 9. Quand le lait est mouillé, ce chiffre diminue dans des proportions correspondantes au mouillage. Supposons que l'extrait dégraissé d'un lait examiné soit représenté par E, on peut établir la règle suivante :

9 (extrait dégraissé) = 100 de lait pur.

E — = x — contenu dans 100 gr. de lait examiné.

$$x = \frac{100 \times E}{9} = \text{lait pur contenu dans 100 gr. de lait examiné.}$$

$$100 - \frac{100 \times E}{9} = \text{mouillage p. 100.}$$

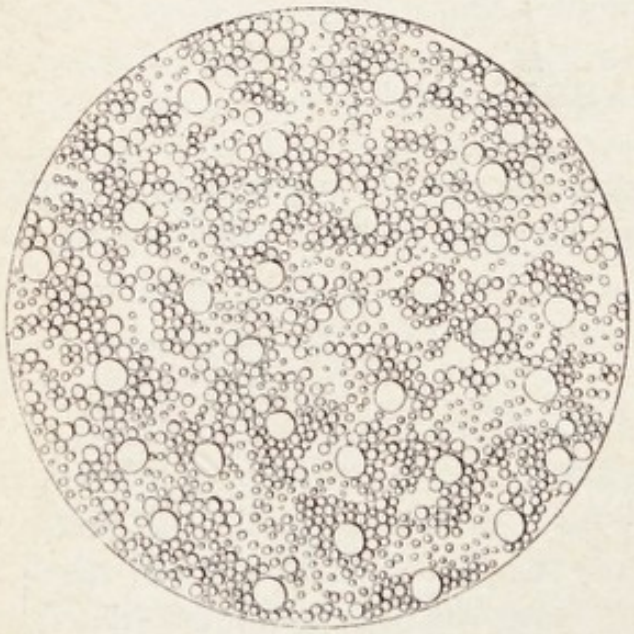


Fig. 15. — Lait pur examiné au microscope (Villiers et Colin).

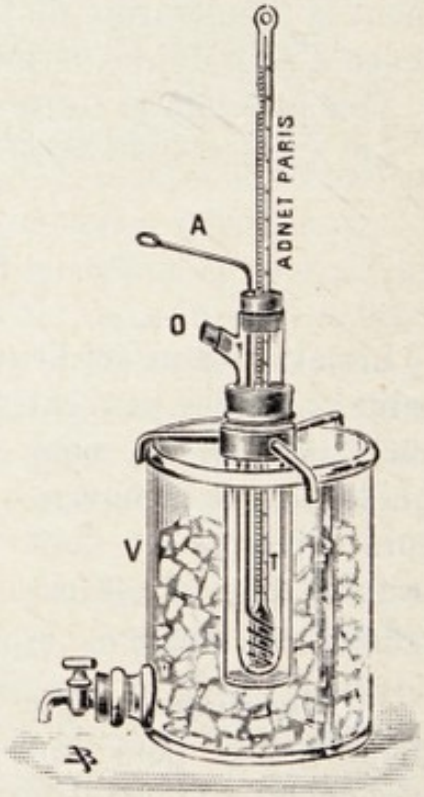


Fig. 16. — Appareil simple pour la cryoscopie.

4° La détermination du point de congélation (fig. 16) d'un lait permet également de faire le diagnostic du mouillage. Le lait normal, quels que soient l'âge, le moment de la traite, l'alimentation, se congèle à — 0°,55. On désigne par la lettre Δ le point de congélation. Si le lait est mouillé, le point cryoscopique s'élève, et se rapproche d'autant plus de 0° que la proportion d'eau ajoutée est plus grande : par exemple si Δ s'élève à — 0°,53, il y a mouillage à 3 p. 100 : si Δ = — 0°,52, il y a mouillage à 5 p. 100; et si Δ = — 0°,50, le mouillage est de 10 p. 100.

2° ***Ecrémage.*** — La soustraction de la crème est une fraude qui atteint, dans certaines régions, des proportions exorbitantes. Dans les villes industrielles du Nord de la France, les laitiers fournissent à leurs clients un lait dont la teneur en matière grasse n'atteint que 5 à 7 gr. pour un litre, au lieu de la moyenne de 40 à 45; aussi la mortalité infantile y atteint un taux excessif, car un lait pareil conduit à l'inanition (Budin). A Paris, dans les quartiers pauvres, le lait n'a souvent que 15 à 20 gr. de beurre.

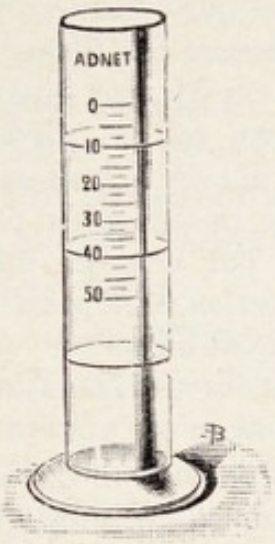


Fig. 17.
Crémomètre.

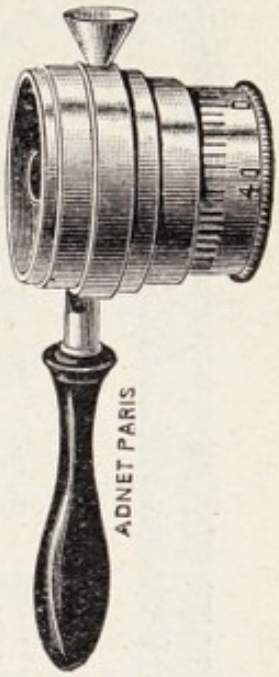


Fig. 18.
Lactoscope.

Détermination de l'écrémage. — Le dosage des matières grasses peut se faire d'une façon simple par le crémomètre (fig. 17) (la couche de crème doit avoir environ 14 divisions d'épaisseur); les *lactoscopes* (fig. 18) basés sur la plus

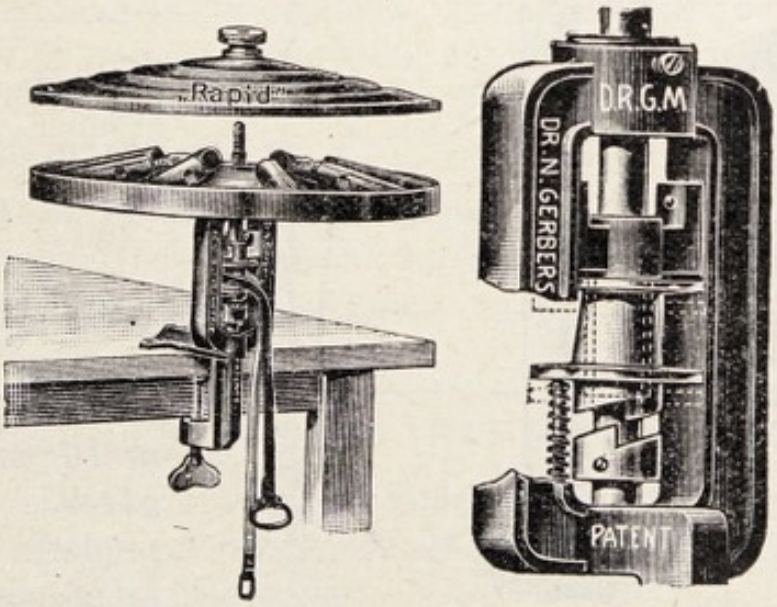


Fig. 19. — Centrifugeur de Gerber.

ou moins grande opacité du lait; la *centrifugation* (fig. 19) qui permet une séparation rapide des matières grasses et l'appréciation

de leur quantité au moyen d'une graduation inscrite sur le tube à centrifuger; le *lactobutyromètre* de Marchand (fig. 21) : dans une éprouvette graduée, on verse une quantité déterminée de lait, puis d'éther et d'alcool; et on agite vivement le mélange. Au bout d'un certain temps, la matière grasse vient surnager à la partie supérieure du tube, qui est graduée de telle façon que chaque division correspond à un gramme de beurre par litre. En ajoutant 12 gr. 6, qui, d'après des expériences directes, représentent la quantité de graisse restant dissoute dans le liquide on a la proportion de beurre contenue dans le lait.

Le dosage plus précis de la matière grasse se fera par une des méthodes suivantes : *méthode par extraction*, *méthode d'Adam* (fig. 22) *ou méthode acido-butyrométrique de Gerber* qu'on trouvera exposées dans les traités d'analyse.

Lorsqu'on aura déterminé la quantité de matière grasse, contenue dans le lait examiné, le calcul de l'écrémage se fera par le raisonnement suivant. Un lait normal doit renfermer environ 4 p. 100 de beurre. Donc :

$4 = 100$ lait pur.
$B = x$ —

ou

$$x = \frac{100 \times B}{4} = \text{lait}$$

pur dans 100 de lait examiné.

Donc

$$100 - \frac{100 \times B}{4}$$

= écrémage p. 100.



Fig. 20. — Butyromètre de Gerber.

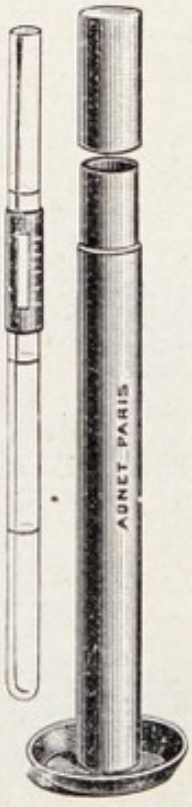


Fig. 21. — Lacto-butyromètre de Marchand.

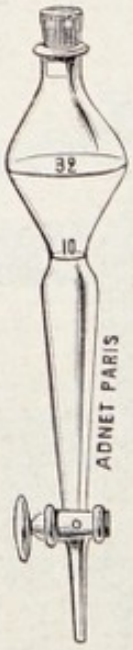


Fig. 22. Galactotymètre d'Adam.

3° ***Addition de matières étrangères.*** — Tous les produits étrangers au lait doivent être interdits.

a) *Bicarbonate de soude.* — Cette substance, destinée à neutraliser l'acide lactique au fur et à mesure

de sa formation, et ainsi à empêcher la coagulation du lait, a été longtemps tolérée. Proust en a obtenu l'interdiction, parce que le lactate de soude qui prend naissance peut nuire à l'enfant.

b) *Graisses.* — Cette fraude est rare, mais aurait été tentée. Certains fraudeurs ont imaginé de remplacer la crème du lait par du beurre de coco. D'après Quesneville, il suffirait de traiter le lait par la benzine, pour déceler la présence de ce produit dans le lait. Le procédé de Lindet, qui consiste à traiter la matière grasse par la résorcine, serait encore plus sensible.

c) *Sucre de lait.* — Cette addition masque le mouillage. On la reconnaîtra par la faible proportion de caséine alors que le dosage du sucre de lait et celui de l'extrait donneraient des résultats égaux et même supérieurs à la moyenne.

d) *Sucre de canne, glucose.* — Ces sucres se retrouvent après la coagulation dans le petit lait (réactif cupro-potassique, polarimétrie, fermentation alcoolique).

e) *Dextrine.* — Coloration rouge avec l'eau iodée.

f) *Matières féculentes.* — L'addition d'amidon ou de fécule au lait est assez rare. Elle se reconnaît par la coloration bleue avec l'eau iodée et par l'examen microscopique.

g) *Blancs d'œufs.* — Grumeaux abondants, par l'ébullition.

h) *Gommes.* — Elles sont parfois ajoutées au lait pour le rendre plus mousseux et en augmenter la densité. La gomme arabique, ordinairement employée, donne un précipité floconneux blanc mat, en traitant le petit lait bouilli et refroidi par l'alcool.

i) *Gélatine et colle de poisson.* — Elles sont précipitées par le tannin dans le petit lait.

4° ***Addition de substances antiseptiques.*** — Cette addition doit être considérée comme une sophistication frauduleuse. Voir plus loin les *Procédés de conservation et de stérilisation du lait.*

§ 4. — BACTÉRIOLOGIE DU LAIT MALADIES CONTAGIEUSES TRANSMISES PAR LE LAIT

Le lait constitue un excellent milieu de culture pour les microbes qui *s'y multiplient* rapidement. D'après Miquel, un lait, trait à six heures du matin, contenait :

Après	2	heures de traite . . .	9 000	bactéries par cm³
—	3	— . . .	21 750	—
—	4	— . . .	36 250	—
—	9	— . . .	60 000	—
—	11	— . . .	120 000	—
—	27	— . . .	5 600 000	—

La chaleur a une grosse influence. D'après Miquel, un lait, examiné quinze heures après la traite, renferme :

100 000	bactéries au cm³	s'il a été conservé à	+ 15°
12 000 000	—	—	+ 25°
165 000 000	—	—	+ 35°

Nous verrons plus loin la conclusion pratique à tirer de ce fait.

Les microbes trouvés dans le lait peuvent être *saprophytes* ou *pathogènes*. Les saprophytes ne sont pas dangereux par eux-mêmes, mais peuvent le devenir secondairement, en provoquant des altérations plus ou moins nocives du lait. Les pathogènes modifient peu la composition du lait, mais, par là-même, sont beaucoup plus dangereux; ils peuvent transmettre directement des maladies infectieuses, sans que rien, dans l'aspect du lait, ne révèle leur présence.

1° ***Microbes saprophytes.*** — Ils proviennen td'une souillure accidentelle du lait, pendant ou après la traite.

a) *Ferments lactiques* (fig. 23). — Ces ferments agissent les premiers pour modifier le lait. Leur action porte sur le lactose qu'ils transforment en acide lactique, d'où coagulation de la caséine. Les plus connus sont le Bacterium acidi lactis, le Bacterium coli commun, son proche parent le Bacterium lactis aerogenes, le Streptococcus acidi lactis, le Bacillus prodigiosus, etc.

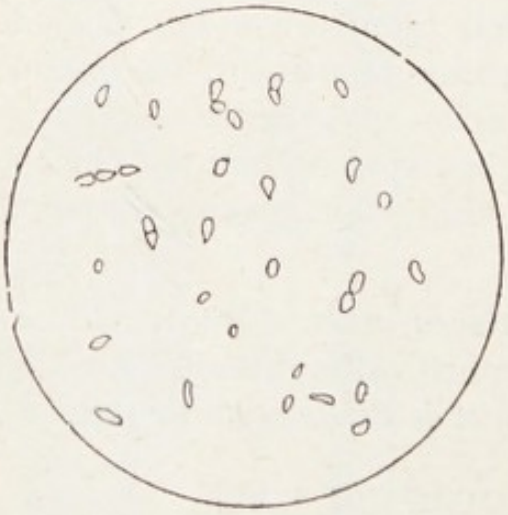


Fig. 23. — Ferments lactiques.

b) *Ferments de la caséine.* — Les Tyrothrix de Duclaux, le Bacillus subtilis, le Mesentericus vulgatus, le Bacillus butyricus de Hueppe sont capables de produire la coagulation de la caséine puis la redissolution du coagulum. Il y a, d'après Duclaux, peptonisation ou transformation en peptones spéciales ou caséones.

c) *Ferments du lait visqueux ou filant.*—Actinobacter (Duclaux). Bacillus lactis viscosi (Adametz), Bacterium Hessii, Bacillus pituitosi (Lœffler).

d) *Ferments du lait amer.* — Bacilles de Weigmann, Micrococque de Conn, Tyrothrix geniculatus de Duclaux.

e) *Ferments des laits colorés.* — Bacillus cyanogenes (lait bleu); Bacillus prodigiosus, Sarcina rosea, Bacillus lactis erythrogenes, Saccharomyces ruber (lait rouge); Bacillus synxanthus (lait jaune).

Toutes les modifications du lait, produites par ces microorganismes, sont très apparentes et permettent de le rejeter d'emblée.

2° ***Microbes pathogènes. — Transmission des maladies contagieuses par le lait.*** — Le lait peut servir de véhicule aux agents des maladies contagieuses.

A. CONTAGES DE POLLUTION. — La contamination des laits a lieu par les nourrisseurs, les marchands, au cours des manipulations : traite, mise en bouteille, rinçage des vases, etc.

1° *Fièvre typhoïde.* — Cette maladie emprunte fréquemment cette voie de diffusion. Jaccoud, dès 1877, évalue à 17 sur 106 cas la fréquence de la contamination par le lait. Scheider estime que sur 638 épidémies observées en divers pays de 1870 à 1899, 110, soit 17 p. 100 sont occasionnées par des laits virulents. D'après Hart, on compte de 1857 à 1881, 51 épidémies ayant atteint 3 500 personnes et déterminé 350 décès. A Copenhague sur 90 épidémies (de 1878 à 1896), 5 au moins sont dues à l'usage du lait. En France, Goyon, Bouchereau et Fourniol rapportent qu'à Clermont-Ferrand, en décembre 1891 et janvier 1892, sur 23 cas de fièvre typhoïde, 18 sont dus à l'infection par le lait. Même constatation en 1900 (Congrès d'hygiène) par M. Fleury de Saint-Étienne, etc. Dans tous les pays, les exemples sont nombreux. La pollution se fait soit par addition d'eau contaminée ou par des vachers *porteurs de germes typhiques* (voir le chapitre consacré à la *Fièvre typhoïde*).

2° *Diphtérie.* — Les observations de diphtérie sont également nombreuses. En 1878, Power à Londres, constate 264 cas avec 38 décès dans 118 familles. En 1879, à Addlestone, 14 personnes contractent la diphtérie pour avoir bu de la crème contaminée. De 1878 à 1899, Swithinbank et Newmann rapportent 18 épidémies. Klein, Dean et Tood trouvent le bacille de Loffler dans des laits consommés à Londres.

3° *Scarlatine.* — C'est pendant la mulsion que des squames se détachent des mains de l'opérateur et viennent tomber dans le lait. Taylor, en 1870, Power en 1882, Swithinbank et Newmann de 1876 à 1903 relatent 40 cas d'épidémie. En 1904, une grave

épidémie éclate en Suède, occasionnée par le lait d'une ferme dont le personnel était infecté. On sait que certains hygiénistes anglais croient à l'origine bovine de la scarlatine.

4° *Choléra asiatique*. — La contamination du lait dans ce cas se fait comme pour la fièvre typhoïde. D'après Haffkine, les mouches jouent peut-être aussi un rôle.

5° *Colibacille*. — Il se rencontre très souvent dans le lait (étables mal tenues). Il peut occasionner des entérites.

6° *Microbes de la gastro-entérite des enfants*. — On sait (p. 84) que la moitié environ de la mortalité des nourrissons est due à la gastro-entérite, surtout les années chaudes. Les microbes, d'ailleurs divers, de la gastro-entérite proviennent du lait des biberons, des téterelles, d'où la nécessité de ne donner aux nourrissons que du lait stérilisé, dans des récipients stérilisés.

Ces microbes de la gastro-entérite constituent le plus gros facteur de mortalité par des laits contaminés après la traite.

B. CONTAGES D'ORIGINE MAMMAIRE. — L'infection du lait des animaux malades se fait le plus souvent dans la glande même, comme cela s'observe dans les septicémies et les mammites.

1° *Fièvre aphteuse*. — L'organisme humain présente une faible réceptivité pour le virus aphteux (Nocard et Leclainche, Thorne). Malgré cela, la contamination par le lait est toujours à craindre. Les observations de Chauveau à Lyon, Hulin à Louvain, Viseur à Arras, etc., les expériences d'Herwig, Mann et Villain, etc., montrent que les précautions sanitaires doivent être prises.

2° *Charbon*. — La Bactéridie charbonneuse passe dans le lait.

3° *Rage*. — Le lait est rarement assez virulent pour donner la rage (Bardach, Nocard, Pasteur et Roux), mais, dans quelques cas (des expériences l'ont prouvé expérimentalement), la transmission pourrait avoir lieu. Aussi, en Allemagne, en Italie, la vente du lait des femelles rabiques est interdite.

4° *Microbes pyogènes*. — On peut rencontrer des *Streptocoques* pyogènes, des *Staphylocoques*, qui deviennent, dans le lait, très rapidement nombreux. Aussi, doit-on éliminer tous les animaux atteints de *mastites* à Streptocoques et à Staphylocoques.

D'ailleurs, l'évolution de tout processus pathologique chronique (*entérite*, *gastrite* avec tympanisme) ou aigu (*entérite* hémorragique, *métrite*, *urétropéritonite*) retentit sur la sécrétion lactée et en modifie les caractères organoleptiques, physiques et chimiques. On a signalé des troubles intestinaux graves consé-

cutifs à l'absorption de lait provenant d'animaux malades.

5° *Mélitococcie*. — La transmission du *Micrococcus melitensis* à l'homme se fait ordinairement par le lait des animaux, en particulier de la *chèvre*. L'exportation des chèvres maltaises a diffusé la maladie dans tout le bassin de la Méditerranée.

6° *Tuberculose*. — C'est la transmission de la tuberculose par le lait qui constitue, au point de vue sanitaire, *le point le plus important de la question du lait, originellement infectieux*.

La *tuberculose bovine* peut se transmettre à l'homme. On trouvera, au chapitre consacré à la *Tuberculose*, la discussion sur l'identité de la tuberculose bovine et de la tuberculose humaine.

La contagion de l'homme par le lait est indiscutable quelle qu'en soit sa fréquence. Or, le rapport de Martel en 1904 indique qu'à Paris et dans le département de la Seine, plus de 40 p. 100 des vaches laitières sont tuberculeuses. En Hollande, de Jong trouve tuberculeuses 33,45 p. 100 des vaches abattues à Leyde. D'après Regner, en Suède, 29,40 p. 100 des vaches réagissent à la tuberculine. En Angleterre, Mac Fadyean, Lloyd, Delépine évaluent à 30 p. 100 la proportion des infectées. Bang, à Copenhague, obtient des chiffres aussi élevés. Le lait de ces animaux n'est, il est vrai, pas toujours contaminé.

Lorsqu'on recherche le bacille de Koch dans le lait, il faut éviter avec soin les causes d'erreur résultant de la présence dans ce liquide des *bacilles acido-résistants*, qui possèdent les mêmes réactions colorantes que le bacille de Koch. On ne doit plus maintenant se contenter de rechercher le bacille de Koch par l'examen direct : il est indispensable de recourir aux inoculations. La connaissance des acido-résistants explique vraisemblablement la divergence des résultats enregistrés par les auteurs qui ont étudié le lait au point de vue de sa teneur en bacilles tuberculeux.

C'est surtout lorsqu'il existe des *localisations mammaires* que le lait est contaminé. Nocard a montré que la mamelle en activité est un excellent milieu de culture pour le bacille de Koch. Or les localisations mammaires sont nombreuses. Aux abattoirs de la Villette, on trouve en 1903, 35 cas de mammite sur 853 vaches tuberculeuses (4,1 p. 100); en 1904, 47 sur 780 (6,02 p. 100); en 1905, 69 sur 1416 (4 p. 100) (Martel). En Danemark : 407 cas de mammite tuberculeuse, en 1898-99; 592 en 1899-1900; en 1900-1901 et 584 en 1901-1902 (0,55 p. 100).

Mais, le danger peut exister *même lorsque la mamelle paraît intacte*; des lésions discrètes échappent facilement à l'examen,

toujours délicat, de l'organe et de ses ganglions. Les travaux de Bang, Lydia Rabinowitsch, Kemperer, Ravenel, Gehermann et Evans, Moussu, Martel, etc., ont établi que, dans ces cas, le lait peut entraîner avec lui des bacilles. L'infection des jeunes veaux nourris avec ces laits est presque fatale (Moussu).

En somme, les *statistiques* montrent la proportion considérable des laits virulents. Marcone (1900) trouve à Naples 50 p. 100 des laits renfermant des bacilles tuberculeux vrais; Beck (1901) à Berlin : 30 p. 100; Delépine et Nivers (1901) à Manchester : 18,5 p. 100; Piazza (1902) à La Plata : 17,64 p. 100.

Il ne faut pas oublier que, dans les grandes laiteries, on *mélange les laits* de nombreuses vaches; une seule vache infectée dans une étable suffit donc à contaminer des hectolitres de lait. La dilution ne compense pas l'inconvénient du mélange.

A côté du bacille, le lait contient des *substances nuisibles* que la chaleur ne détruit pas. Pasquale de Michele, ayant rendu des femelles tuberculeuses après le part, constate que leur lait ne renferme pas de bacilles, cependant les petits meurent de cachexie, due aux toxines éliminées par la mamelle. Jemma observe que de jeunes lapins alimentés avec du lait stérile, additionné de bacilles, tués au préalable par la chaleur, maigrissent et meurent cachectiques. Calmette et Breton ont insisté sur le danger de l'ingestion de bacilles tuberculeux, même tués par la chaleur; elle favorise l'extension des lésions tuberculeuses préexistantes.

Le *lait de chèvre*, le *lait d'ânesse* ne sont presque jamais suspects de tuberculose.

En résumé : le lait de vache est très fréquemment tuberculeux; le mélange des laits augmente encore dans les laiteries le pourcentage des laits infectieux livrés à la consommation. Si on réfléchit qu'une vache peut continuer, pendant des mois et des années, à fournir du lait chargé de bacilles, en quantité normale et de qualité en apparence excellente, on se rend compte du danger d'une seule vache tuberculeuse dans une étable.

Voir au chapitre de la *Tuberculose* cette question de la tuberculose infantile, d'origine bovine.

Donc, toutes les mesures de prophylaxie contre la tuberculose bovine sont justifiées, non seulement par le souci de la défense bovine, mais par celui de la défense humaine.

§ 5. — PROCÉDÉ DE CONSERVATION ET DE STÉRILISATION DU LAIT

Les méthodes de stérilisation peuvent être groupées sous quatre chefs :

1° ***Traite aseptique.*** — Elle permet de recueillir le lait à peu près sans microbes. Le lait contenu dans la glande mammaire, exception faite des conduits galactophores, est dépourvu de germes. Pasteur a pu recueillir aseptiquement un lait qui se conserva plusieurs mois. Il y aurait donc là un moyen idéal de conservation du lait, en pratiquant systématiquement la traite aseptique.

Il suffirait, comme Smester l'a proposé, qu'après avoir bien nettoyé les vaches au savon, lavé les pis à l'eau tiède, puis à l'eau boriquée, le trayeur, dont les mains ont été également aseptisées, disposât un seau émaillé stérilisé couvert, sous le pis de la vache. Le couvercle enlevé, il prendrait de chaque main un trayon, de telle manière que *jamais ses mains ne touchent au lait* qui tombe ainsi directement dans le seau émaillé. Aussitôt après la traite, le récipient serait recouvert.

On a proposé des *appareils spéciaux*. Chaque trayon est enveloppé d'un cylindre de caoutchouc résistant qui peut supporter sans s'affaisser les effets du vide réalisé à l'aide de la pompe pneumatique. Le lait s'écoule dans un récipient fermé. Il y parvient par un tube de caoutchouc. Mais, il y a forcément des jeux de soupapes, des robinets dont le nettoyage complet et l'aseptisation indispensable sont difficilement obtenus deux ou trois fois par jour. De plus, l'emploi de la traite mécanique ne dispense pas de la traite à la main, pour achever la vidange de la mamelle (négliger cette précaution serait amener une diminution progressive dans la production du lait). Les machines à traire sont donc critiquables.

La traite aseptique est possible. Avec d'infinies précautions, quelques spécialistes ont obtenu des laits qui, à la sortie de la glande mammaire, renfermaient 230 à 250 microbes seulement au centimètre cube. Willem et Minne sont même arrivés à obtenir, par une trayeuse familiarisée avec la méthode qu'ils préconisent, un lait contenant peu de microbes (parfois même 2 à 5 bactéries par cm^3) et se conservant vingt jours. Szasz, deux fois

sur treize essais, a recueilli un lait dépourvu de tout microbe. Mais, comme le dit Vallée, ce sont là des laits de laboratoire et l'expérience montre qu'*il est à peu près matériellement impossible d'obtenir industriellement un lait exempt de tout microbe.*

2° ***Procédés mécaniques et physiques, autres que la chaleur.*** — a) *Filtration.* — La filtration du lait sur *du coton* hydrophile stérilisé et imbibé avec de l'eau stérile a été proposée par Seibert. Tous les éléments du lait devaient passer à travers le filtre avec leur valeur isotonique et le lait devait être néanmoins débarrassé de ses impuretés; ce procédé est tout à fait insuffisant.

La filtration sur *sable* stérilisé est utilisée en grand dans les laiteries scandinaves. *Cette pratique est excellente.*

b) *Centrifugation.* — Hueppe a proposé la force centrifuge pour séparer les bactéries du lait. C'est de l'écrémage.

c) *Oxygène sous pression.* — On a tenté de conserver le lait en le répartissant dans des bouteilles en verre très résistantes, où l'on introduisait, sous pression, soit de l'acide carbonique, soit de l'oxygène. Ce lait a le goût et la couleur du lait frais, mais est modifié dans sa constitution; il serait scorbutigène pour les nourrissons.

d) *Conservation par le froid* — Le *refroidissement* et la *congélation* ne débarrassent pas le lait des microbes. Le froid retarde simplement l'altération en gênant le développement des bactéries. Le simple refroidissement est préférable. L'emploi de wagons frigorifiques et vases, entourés de glace ou d'un mélange réfrigérant, pour le transport du lait en chemin de fer, permet à ce liquide d'arriver en ville avant que les ferments aient pu l'acidifier. C'est un *procédé excellent*, à recommander aux industriels et aux compagnies de chemins de fer, très intéressant pour les *transports*. Nous y reviendrons plus loin.

e) *Électricité*, *Radio-activité* (Lassablière et Richet), *Rayons ultra-violets* (V. Henri et Mayer). — Aucuns résultats pratiques.

3° ***Procédés chimiques.*** — Les moyens chimiques, proposés autrefois, ont été abandonnés parce qu'on a reconnu que leur efficacité n'était pas suffisante et qu'ils présentaient de graves inconvénients. Le commerce s'est emparé de ces moyens pour en abuser; ils sont des moyens de *dissimuler les fraudes*, des artifices destinés à masquer les manipulations coupables des commerçants. Les corps antiseptiques, susceptibles de stériliser le lait sans être nuisibles pour la santé, sont encore à trouver.

a) *Alcalins.* — L'addition de bicarbonate de soude, de carbonate de soude, de bicarbonate de potasse, de borax, de benzoate de magnésie, etc., retarde la coagulation, en saturant l'acide lactique. C'est un moyen inutile et *dangereux*, car il permet au lait de supporter, sans se coaguler, une souillure microbienne, plus grande encore que celle du lait non alcalinisé.

b) *Acide salicylique, salicylates.* — Agents puissants, mais *dangereux*.

c) *Acide borique, borates.* — Peu efficaces et *dangereux*.

d) *Chromates alcalins.* — Denigès a découvert, dans les laits vendus à Bordeaux, du chromate neutre de potasse et du bichromate potassique. Ces substances retardent et peuvent même arrêter complètement la fermentation lactique. Elles ont, de plus, l'avantage pour les marchands de rehausser la couleur jaune du lait, lorsqu'il a été écrémé et mouillé, de faire passer, en somme, un produit médiocre pour un produit de grande valeur. Ces substances sont toxiques (Denigès en a trouvé jusqu'à 0 gr. 30 par litre) surtout pour les enfants. Donc : *dangereux*.

e) *Formol.* — L'action antiseptique du formol, découverte par Trillat en 1892, a été proposée par Behring pour la conservation du lait. L'addition de formol a l'inconvénient de retarder la peptonisation de la caséine, d'insolubiliser, en proportion très minime, de notables quantités d'albumine. Outre ces modifications désavantageuses des substances alibiles, il paraît à peu près certain que le formol agit comme toxique. Cliniquement, on a observé des accidents graves produits par les laits formolés. Donc : *dangereux*.

f) *Eau oxygénée.* — En 1902, Adolphe Renard proposa l'addition d'eau oxygénée pour la conservation du lait, et Behring, en 1906, accorda une grande importance à cet agent, en même temps qu'il attaquait les anciens procédés de stérilisation par la chaleur. Mais Comby, Hutinel, Moizard rangent le lait oxygéné parmi les laits *scorbutigènes*.

En somme : *tous ces procédés doivent être condamnés.*

4° **Procédés utilisant la chaleur.** — a) *Ébullition à l'air libre.* — C'est le procédé communément employé pour la conservation du lait. Si l'on porte sur le feu le lait contenu dans un vase quelconque, celui-ci « monte » tout d'abord avant de bouillir (80°); ce n'est qu'après avoir brisé la « frangipane », sorte de croûte légère formée de matières albuminoïdes coagulées, et en continuant l'action

de la chaleur, qu'on arrive à l'ébullition. La température, atteinte au moment où se produit ce phénomène physique, est d'environ 101°. Cette ébullition, maintenue pendant trois ou quatre minutes, assure une longue conservation du lait, détruit les ferments lactiques et la plupart des bactéries pathogènes, mais elle ne supprime pas la vitalité des spores.

Ordinairement, cette ébullition n'est faite, dans les ménages, que longtemps après la traite; le lait peut renfermer déjà des substances toxiques formées et sécrétées par les bactéries qui ont pullulé pendant le temps qui s'est écoulé entre la traite et le moment où l'on a procédé au chauffage.

L'ébullition est donc, au point de vue de la stérilisation du produit, un procédé insuffisant, à moins qu'elle ne soit pratiquée immédiatement après la traite.

b) *Chauffage à* 100°, *au bain-marie et en vase clos.* — Un premier progrès sur l'ébullition simple à l'air libre a été réalisé par le chauffage du lait en vase clos, au bain-marie et à la température de 100°.

Ce procédé de stérilisation est réalisé par *l'appareil de Soxhlet* (fig. 24). On répartit le lait dans de petites bouteilles contenant chacune la quantité nécessaire pour une tétée. Ces bouteilles sont plongées dans de l'eau que l'on porte à l'ébullition pendant *quarante* minutes. On retire les bouteilles de l'eau chaude. On les laisse ensuite refroidir. Le refroidissement même détermine leur fermeture hermétique par un disque de caoutchouc posé sur l'orifice du goulot et recouvert par une capsule en métal.



Fig. 24. — Appareil de Soxhlet.

Le mode de fermeture des flacons de l'appareil Soxhlet présente des inconvénients. Au bout de quelques jours, le disque de caoutchouc s'élargit, glisse à frottement contre les parois de la capsule métallique; il n'est pas toujours d'aplomb sur le goulot quand on laisse refroidir les bouteilles. Si le col est fêlé, s'il existe la moindre irrégularité du bord rodé, le disque ne forme plus fermeture hermétique et la stérilisation est impossible.

Aussi *Gentile*, sur les indications de *Budin*, a-t-il construit un

appareil, dérivé de Soxhlet, dont les flacons sont fermés par des obturateurs automatiques, sorte de petits disques de caoutchouc rouge munis sur leur face inférieure d'un appendice central qui a la forme d'une pyramide quadrangulaire. Après l'ébullition, lorsque la température s'abaisse, on voit les obturateurs s'appliquer fortement sur les goulots des petites bouteilles et se déprimer à leur centre. La dépression atteint son maximum lorsque les flacons sont froids. L'obturateur est ainsi fixé par la pression atmosphérique (fig. 25).

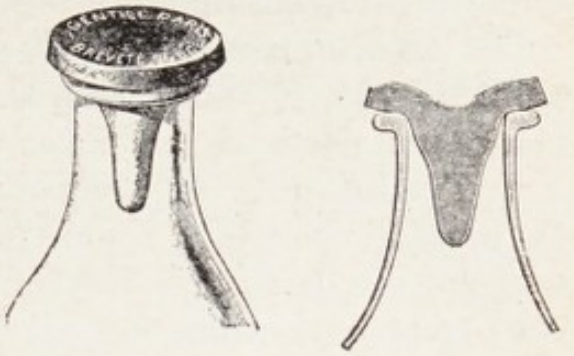


Fig. 25. — A, Obturateur déprimé sur un goulot de flacon. B, Coupe.

Le chauffage du lait dans les appareils de Soxhlet ou de Budin-Gentile ne réalise pas l'aseptisation absolue, mais une *stérilisation pratique* permettant de donner à l'enfant un lait exempt de dangers, si on a la précaution de *ne pas attendre plus de vingt-quatre heures* entre le moment où le lait a été chauffé et celui de la tétée. Marfan a observé que des laits soxhlétisés se coagulent 9 fois sur 10, après un nombre de jours qui varie de 5 à 20.

Ce sont surtout des *procédés domestiques* qui *rendent certainement de grands services* en puériculture.

c) *Stérilisation au-dessus de* 100° *à l'autoclave, dite stérilisation industrielle.* — Les laits soumis à la température de 105°, 108°, 110° et même 120° portent le nom de *laits industriels*. Ces laits sont absolument stériles.

Cette stérilisation, comme l'ébullition et la soxhlétisation, devrait s'effectuer sur le lait, immédiatement après la traite.

L'opération se fait en plaçant le lait dans des flacons assez résistants qu'on remplit aux 3/4 et qu'on bouche solidement, comme une bouteille de limonade par exemple. Les bouteilles sont ensuite plongées, jusqu'à la naissance du col, dans un bain-marie contenant une solution saturée de sel marin, que l'on chauffe doucement jusqu'à l'ébullition. La température est alors de 108°. On maintient l'ébullition pendant 45 minutes et on laisse réfroidir.

Pour la stérilisation de grandes quantités de flacons, il est préférable d'employer l'autoclave. Les flacons sont placés sur le panier de l'autoclave. On chauffe et, après avoir pris soin de chasser l'air du stérilisateur, on maintient la température à

105° par exemple, pendant vingt minutes. On laisse refroidir.

La température optima est 105°. Au-dessus, les laits jaunissent par caramélisation.

Les laits surchauffés sont absolument stériles et donnent, à ce point de vue, toute sécurité. On leur a cependant reproché de perdre une partie de leur valeur alibile. Voir p. 141.

d) *Tyndallisation ou stérilisation par chauffage discontinu.* — Ce procédé consiste à soumettre le lait, mis en flacon, à une température de 100° pendant une demi-heure et à répéter, pendant trois jours et une fois par jour, le chauffage à 100°.

On obtient, par ce procédé, un lait stérile, mais l'opération est longue et en somme, assez coûteuse. Elle ne présente pas d'avantages sur la stérilisation faite à l'autoclâve.

e) *Pasteurisation.* — Le procédé préconisé par Pasteur pour conserver les vins, c'est-à-dire le chauffage à une température ne dépassant pas 70°-75°, peut être appliqué au lait.

Ce chauffage du lait à 70°-75° doit être *immédiatement suivi d'un refroidissement brusque*, car si le lait chauffé revient lentement à la température ordinaire, il passe par des températures de 30° à 40°, favorables à la pullulation des bactéries non détruites et à la germination des spores. La pasteurisation ne permet pas, en effet, d'obtenir un lait absolument stérile.

f) *En somme*, à quel procédé de stérilisation doit-on donner le choix ? Si on peut se procurer du lait assez pur, trait depuis peu de temps et soigneusement transporté, on emploiera la simple ébullition, pour le lait destiné aux adultes, et une des méthodes Soxhlet, Budin, Gentile, pour le lait destiné aux nourrissons.

Sinon, il vaut mieux recourir aux laits stérilisés industriels, qui sont d'une conservation très longue, et ont des chances d'avoir été stérilisés peu de temps après la traite.

g) *Vérification de la stérilité du lait.* — La recherche des microbes dans le lait est longue et minutieuse. Elle exige une éducation spéciale, un outillage de laboratoire assez compliqué; elle demande plusieurs semaines d'observations pour donner un résultat définitif.

Aussi, dans la pratique, donne-t-on la préférence à des réactions chimiques, faciles à exécuter et qui permettent de savoir immédiatement si le lait a été porté à une température suffisante.

α. *Réaction de Dupouy.* — Quelques cm³ de lait sont mélangés à leur volume d'une solution de gaïacol cristallisé à 1 p. 100 et additionnés de quelques gouttes d'eau oxygénée du commerce, diluée au dixième. Si le lait est cru, on obtient immédiatement une colo-

ration rouge grenat. Avec les laits, ayant subi l'action d'une température supérieure à 80°, le mélange reste incolore.

β. *Réaction de Storch.* — A 4 à 5 cm³ de lait on ajoute 2 gouttes d'une solution aqueuse de paraphénylènediamine à 2 p. 100 et 1 goutte d'eau oxygénée. Avec le lait cru, on obtient une coloration bleue.

γ. *Réaction de Gaucher.* — Du lait additionné de quelques gouttes (20 gouttes pour 20 cm³) d'une solution d'hématéine à 1 p. 100 se décolore s'il a été bouilli, et reste coloré en rose dans le cas contraire.

δ. *Réaction de Rochaix et Thevenon.* — Cette réaction indique si le lait a subi un chauffage minimum de 85°. On verse dans un tube à essai 2 cm³ de lait, 4 à 5 gouttes d'eau oxygénée, puis 2 à 3 cm³ d'une solution de pyramidon à 1/25. Il se produit rapidement une coloration violette dans le cas du lait qui n'a pas été porté à 85°. Les laits chauffés au-dessus de ce degré de température ne donnent pas la réaction.

§ 6. — INCONVÉNIENTS ET AVANTAGES DU LAIT STÉRILISÉ

1° ***Inconvénients.*** — On a adressé un certain nombre de reproches aux laits stérilisés par la chaleur, en particulier à ceux qui ont subi la surchauffe à 108° ou 110°. Les modifications subies par le lait surchauffé diminueraient sa valeur nutritive et expliqueraient la plupart des échecs ou accidents observés au cours de l'allaitement artificiel (*scorbut, maladie de Barlow*).

a) Le lait qui est un aliment vivant, a-t-on dit, serait transformé en *aliment mort*. La stérilisation *supprime tous les ferments* animés ou solubles. Le fait n'est pas douteux : les ferments lactiques ne résistent pas dix minutes à la température de 80° et les ferments de la caséine, qui sont sporulés, ne résistent pas à la température de 108°, un peu prolongée. Mais, l'action de ces ferments sur la digestibilité n'est pas encore nettement démontrée. Si la lipase est capable de dédoubler les graisses et les lécithines et de faciliter leur assimilation, il semble bien que les sucs digestifs peuvent remplir le même but et la suppléer.

b) Le lait serait profondément modifié dans sa composition chimique; les *gaz dissous* diminuent sous l'action de la chaleur, les *substances aromatiques* s'évaporent, les *globules butyreux* subissent parfois un commencement d'oxydation qui donne au lait un goût rance; ils se désémulsionnent et forment des conglo-

mérats d'un aspect désagréable et d'une digestion difficile. Le lactose s'oxyderait en présence de sels alcalins, d'où le jaunissement des laits surchauffés (caramélisation). Il y a quelque vérité dans ce reproche, mais on peut dire que les modifications sont insignifiantes.

c) On a montré que tous les composés organiques *phosphorés* du lait sont en partie détruits par la chaleur. La caséine commencerait à s'altérer à 75°; dans l'eau bouillante, elle se dédoublerait en albumine et en nucléine et, à la suite d'une ébullition prolongée, cette nucléine perdrait même une partie de son phosphore. La *lécithine*, graisse phosphorée, subirait une destruction presque complète.

C'est surtout sur la diminution de ces composés phosphorés du lait qu'on a insisté ces derniers temps. Il ne semble pas que la destruction de si petites quantités de substances phosphorées (il y a 1 gr. de lécithine par litre de lait) puisse avoir de bien sérieuses conséquences. L'organisme normal a le pouvoir de fabriquer ses lécithines et son phosphore organique, en partant du phosphore minéral. Les nourrissons utilisent les phosphates minéraux, en excès dans le lait de vache, pour suppléer à la destruction des lécithines.

2° ***Avantages***. — *a*) Si la valeur alimentaire de ces laits est un peu diminuée, par contre *leur digestibilité se trouve accrue*. La chaleur modifie heureusement la caséine du lait de vache qui, au lieu de se prendre en masses compactes, sous l'influence du suc gastrique, se précipite en flocons fins et granuleux, qui se rapprochent sensiblement de ceux que donne le lait de femme dans les mêmes conditions. Tous les auteurs sont d'accord sur ce point.

b) Toutes les critiques théoriques doivent tomber devant le fait que, dans l'immense majorité des cas, les laits, stérilisés par la chaleur, ont donné des *résultats excellents pour l'élevage artificiel*.

c) Les quelques modifications chimiques et biologiques, subies par le lait, dans la stérilisation, sont insignifiantes, en comparaison des dangers que font courir aux nourrissons les laits contaminés par les *germes infectieux*. Les critiques adressées au lait stérilisé ne doivent donc pas l'empêcher d'être exclusivement utilisé pour l'allaitement artificiel.

§ 7. — LAITS MODIFIÉS

On donne ce nom aux laits qui ont subi des manipulations pour favoriser leur digestibilité, et par suite leur assimilation.

1° ***Laits homogénéisés.*** — L'homogénéisation ou fixage du lait consiste *à émulsionner la matière grasse* de ce liquide, de façon à détruire la force ascensionnelle des globules gras qu'il renferme et à empêcher leur réunion (crème).

Les laits homogénéisés, plus aisément chymifiables, ont donné des résultats variables.

2° ***Laits maternisés.*** — Ils ont subi des modifications les rapprochant du lait de femme (diminution de la caséine). Les laits maternisés contiennent de 10 *à* 20 *gr. de caséine* par litre, 60 à 65 gr. de lactose, 33 à 35 gr. de beurre.

3° ***Lait humanisé de Backhaus.*** — Analogue aux précédents, ce lait contient des matières protéiques, sous forme de propeptone très facilement assimilable. Il semble qu'au point de vue nutritif, comme au point de vue digestif, ce lait présente une certaine supériorité. Cliniquement, les résultats obtenus ont été satisfaisants.

4° ***Lait de Gœrtner.*** — Lait soumis à la centrifugation et plus riche en beurre (lait gras ou lait concentré). Ce lait, doué d'un pouvoir scorbutigène certain, a été abandonné.

5° ***Laits condensés.*** — La préparation est longue et délicate. C'est un produit homogène et onctueux, qu'on dissout dans 4 ou 5 fois son volume d'eau tiède. L'emploi prolongé de ce lait donne rarement de bons résultats et prédispose particulièrement au scorbut (1) et au rachitisme.

6° ***Laits desséchés ou laits en poudre.*** — Ces laits provenant de la dessiccation du lait par divers procédés, rendent des services. Les divers éléments constitutifs ne seraient pas altérés et l'emploi de l'*eau bouillante* nécessaire pour dissoudre la poudre, en fait un aliment rigoureusement aseptique (grand avantage).

(1). Les observations initiales du scorbut infantile, dues à Barlow, ont été précisément faites sur des nourrissons alimentés avec du lait condensé.

7° ***Lait pancréatiné*** (Budin et Michel) et ***Lait pegniné.*** — La pegnine est un mélange de lab-ferment et de lactose, ajouté au lait dans la proportion de 35 à 40 p. 100. Ils répondent à certaines indications (dyspepsies infantiles, etc.).

8° ***En somme,*** ces laits modifiés peuvent être employés dans certains cas; ils ne sont pas l'aliment normal du nourrisson.

§ 8. — APPROVISIONNEMENT DES VILLES EN LAIT

Les considérations qui précèdent nous ont montré que, de toute nécessité, le lait devait être livré au consommateur : 1° sain, indemne de microorganismes pathogènes, dépourvu de toute substance nuisible; 2° bien conservé; 3° pur, complet, intégral, comme on dit encore, ni écrémé, ni mouillé. A ces trois conditions, il convient d'en ajouter une quatrième : le bon lait doit pouvoir être livré à un *prix aussi réduit que possible*, et devenir un *aliment essentiellement démocratique*.

1° ***Pour avoir un bon lait, il est d'abord de toute nécesstié d'en contrôler la production.*** — Dans ce domaine, une influence heureuse pourra être exercée par diverses sociétés.

a) *Sociétés de producteurs laitiers.* — Cette forme d'association est profitable tant au consommateur qu'au producteur. « Si l'on suppose joints à ces associations de producteurs, des établissements surveillés qui vendraient leur lait en ville, on devine tout de suite que la production du lait et son écoulement se feraient dans les meilleures conditions possibles. » (Porcher et Nicolas.)

Il existe plusieurs sociétés de ce genre en Allemagne, en particulier, « le Lait sain », à Hambourg. L'association comprend les propriétaires des laiteries et les sociétés d'un district. Cette union publie un règlement dans lequel toutes les mesures qui doivent être prises sont consignées. Le directeur, qui doit être élu en assemblée générale, désigne les membres qui, isolément, auront la charge d'aller inspecter les étables. Ils ont toute liberté d'exécuter leur mission. Ils ont le droit de visiter les étables à toute heure et de constater si tous les règlements sont soigneusement exécutés. L'examen s'y fait d'après la méthode des points. Les laiteries qui ont moins de 50 points viennent dans la sixième classe

et sont exclues de l'association. Les autres reçoivent une autorisation avec invitation de remédier aux défauts constatés » (Plehn)

L'exclusion de la société causerait au producteur un dommage moral et matériel bien plus grand que ne le ferait une observation ou même une contravention de police.

b) *Sociétés laitières.* — C'est le système prédominant à l'heure actuelle. Le fermier cède ordinairement son lait à des laitiers en gros. Il résulte de ce fait, que la société laitière qui, en général, travaille honnêtement, a le droit d'exiger de son fournisseur certaines garanties, qu'elle ne peut véritablement se procurer qu'en examinant sur place dans quelles conditions le lait est produit. Voir p. 148 l'organisation des sociétés laitières de Copenhague.

c) *Sociétés de médecins.* — C'est en Amérique que les sociétés médicales sont intervenues dans la production hygiénique du lait. A Philadelphie (1 250 000 habitants) la « Société pédiatrique » possède une commission spéciale pour la surveillance du lait destiné aux enfants. Le rôle des membres de la commission consiste à examiner périodiquement l'état sanitaire des bêtes, l'état de propreté des fermes, le soin et les précautions apportés à la traite du lait, le nettoyage des ustensiles employés, la nature de l'alimentation donnée aux vaches, enfin l'état sanitaire des agents de la ferme. *Un certificat est délivré, quand il est satisfait aux conditions imposées ; il n'est valable que pendant un mois.*

Dans d'autres villes, Berlin, Stockholm, Carlsruhe, un contrôle quelque peu analogue, et toujours désintéressé, est exercé par certaines autorités médicales. Ainsi donc, ces sociétés de médecins, exercent une surveillance sur les producteurs, mais, en échange, leur donnent un appui moral qui constitue pour eux la meilleure des réclames. Elles ne craignent même pas de leur donner une estampille officielle. Rien de semblable n'existe en France.

d) *Sociétés d'agriculture.* — De leur côté, les sociétés d'agriculture pourraient contribuer à améliorer les étables, par des visites et des primes.

e) *Comités de l'Alliance d'hygiène sociale.* — Les comités locaux de l'Alliance d'hygiène sociale peuvent, comme les sociétés organisées dont nous venons de parler, offrir leur appui aux fournisseurs de lait qui veulent bien se soumettre à leur contrôle. Le comité girondin, le comité du Pas-de-Calais ont fait sentir leur influence bienfaisante.

f) *En somme*, les divers groupements que nous avons mentionnés, peuvent exercer un contrôle efficace. Certains pensent qu'on

doit attendre davantage de l'association, puissante source d'énergie, que de la contrainte policière. Un mode de surveillance, auquel le producteur est libre de se soumettre, est, disent-ils, préférable au contrôle officiel. Si on démontre au cultivateur qu'il contente son intérêt en faisant son devoir, on le conduira plus facilement au but poursuivi que s'il était resté en face de règlements de police sanitaire, excellents dans le fond, mais souvent tracassiers et vexatoires dans la forme (Porcher et Nicolas). Le contrôle officiel sera cependant souvent le meilleur moyen d'avoir du bon lait.

2° ***Le lait doit être bien conservé.*** — La stérilisation est presque exclusivement réservée au lait, destiné au nourrisson. Un bon lait, provenant d'une vache saine et trait dans des conditions de propreté suffisante, doit pouvoir être consommé cru, dans l'alimentation ordinaire.

Dans les villes, le lait venant de régions souvent éloignées, est soumis à un transport parfois prolongé, pendant lequel il peut s'altérer. En tout cas, l'approvisionnement d'une ville peut devenir très limité. Pendant les mois chauds, les envois de lait cessent quand ils doivent effectuer un parcours un peu long.

C'est ici que l'utilisation du *froid* peut rendre les plus grands services. En Suède, en Danemark, en Russie, en Suisse, etc., le lait est presque exclusivement transporté en wagons frigorifiques ou réfrigérants. Le Danemark expédie journellement sur l'Allemagne, à Berlin et autres grands centres, des wagons frigorifiques chargés de lait refroidi. Ce lait arrive à destination à une température de 8° à 10°, en parfait état de conservation et de goût, après un trajet de cinquante à soixante heures. La ville de Stuttgard a décidé que le transport du lait par voie ferrée, serait fait exclusivement par des wagons frigorifiques.

Dans notre pays, les quelques transports effectués dans les wagons de la Société des Magasins et Transports frigorifiques de France ont donné toute satisfaction aux intéressés, mais ils n'ont pu être continués en raison de l'impossibilité pour les chargeurs de fournir le poids minimum de 3 000 kg. par wagons exigé par certains réseaux. L'emploi du wagon frigorifique serait possible, si la cueillette en route était autorisée et le poids minimum abaissé à 2 000 kg. par wagon. Certaines lignes aboutissant à Lyon pourraient, à elles seules, fournir 25 000 litres de lait par jour.

Le lait destiné au transport, doit être recueilli immédiatement dans des vases refroidis (bidon à double fond rempli de glace, par exemple), pour empêcher la multiplication des germes qui commence aussitôt après la traite.

3° ***Il faut surveiller la vente du lait.*** — Le consommateur a plusieurs façons de se procurer du lait :

a) *La vente directe du producteur suburbain au consommateur*, est des plus courantes dans les grandes villes, Lyon, Bordeaux, Toulouse, etc. Le paysan apporte de bonne heure, dans sa carriole, le lait des traites de la veille au soir et du matin, et fait la distribution au domicile même du consommateur à la demande de celui-ci. Ce système paraît, en principe, excellent. Il supprime les intermédiaires et devrait permettre la vente à un prix relativement faible et diminuer la fraude. L'expérience a montré qu'il n'en était rien et que le fournisseur concentre souvent entre ses mains la fraude qu'il opère pour son propre compte. La surveillance dans ces conditions est difficile pour ne pas dire impossible. Le prix n'est pas abaissé.

b) *La vente par les détaillants laitiers*, si répandue, devrait être supprimée, ou tout au moins, sévèrement réglementée et surveillée. La malpropreté et la fraude sont parfois portées à leur maximum dans les boutiques des revendeurs de lait.

c) *Sociétés coopératives*. — Il y en a trois dans l'Oise, à Clermont, Breteuil et Grand-Fresnois. A Bordeaux, il existe « l'Union des propriétaires de Bordeaux » et dans les Alpes-Maritimes, les « Laiteries coopératives du Midi ». Ces organisations n'ont pas acquis encore toute l'extension que certaines coopératives de l'étranger, d'Allemagne, d'Autriche et de Hongrie, par exemple, ont prise. La « Milch-Centrale » de Berlin est le type de ces sociétés. Fondée en 1900, c'est une vaste association groupant 729 sociétaires, dont 517 gros propriétaires, 203 associations de petits producteurs de lait et 9 grandes laiteries coopératives. Elle assure ses livraisons à l'aide de 75 voitures et 58 magasins de vente. Chacun de ceux-ci est tenu par un dépositaire qui reçoit le lait à un certain prix et qui s'engage à *subir le contrôle* de la « Milch-Centrale ». La « Wiener-Molkerei » est plus intéressante encore. Avant d'être admis comme membres de cette société, les agriculteurs doivent prouver que leurs installations satisfont aux conditions exigées, leur permettent de produire un lait sain et de le conserver frais.

d) *Système des Sociétés laitières danoises.* — La ville de Copenhague est desservie par des sociétés laitières, qui, par leur système de traiter et de vendre le lait, y ont élevé, d'une manière générale, le niveau de la qualité de ce produit, au point que, si les fraudes et falsifications n'y sont pas devenues impossibles, elles s'y produisent du moins très rarement. Le lait est acheté dans les fermes, situées souvent à 150 km. de la capitale, surveillées par les vétérinaires de la société. L'état sanitaire de la famille du fermier, de ses employés et de leurs familles, fait également l'objet d'une surveillance spéciale. Le lait est trait directement dans de grands bidons de 50 litres, envoyés stérilisés de l'usine et ayant un double fond rempli de glace, pendant les mois les plus chauds. Le tout est chargé dans des wagons frigorifiques appartenant à la société. Le lait arrive donc à Copenhague vers minuit, proprement trait, recueilli dans des bidons stérilisés, maintenu à une température de 5° à 6°. Il est immédiatement examiné (dégustation, examen de la température du bidon), filtré (à travers du gravier stérilisé) (1), embouteillé mécaniquement, bouché et remis dans la glace jusqu'au moment de la livraison. Un semblable lait est vendu 25 centimes le litre. Le lait destiné aux nourrissons provient de vaches choisies parmi les meilleures. Elles sont l'objet de soins particuliers et sont soumises à une alimentation spéciale. Le lait est filtré sur graviers très fins. Il est embouteillé directement dans des biberons de 150 cm^3, avec addition d'eau stérilisée correspondant à l'âge de l'enfant. Les biberons sont numérotés; les numéros correspondent à l'âge de l'enfant.

La vente au détail est faite par les sociétés elles-mêmes, au moyen de voitures qui parcourent la ville. Les pots y sont chargés sur des caissons à galerie, de manière que leurs robinets viennent se présenter juste dans l'ouverture ménagée dans le bas de chaque porte, fermant les caissons. Chaque voiture porte, outre l'indication des qualités et des prix de la marchandise qu'elle renferme, un numéro d'ordre, le nom de la société, ainsi que sa marque. Le chargement terminé, on *scelle les portes* qui se ferment sur les pots contenant le lait destiné à la vente. Les voitures doivent revenir à l'usine telles qu'elles en sont sorties, c'est-à-dire avec le plomb des pots et des portes intact. Il est donc impossible aux garçons livreurs de frauder leur lait. Ils ne

(1) La « Kjobenhaws Mœlkeforsyning » ne pratique pas la pasteurisation ou la stérilisation. La « Danske Mœlke Compagnie » ne vend au contraire que du lait pasteurisé.

peuvent même vendre une qualité de lait pour une autre, car au-dessus de chaque robinet figure l'indication du lait intégral ou écrémé.

e) *Sociétés américaines.* — Un système analogue à celui de Copenhague fonctionne à New-York, Boston, Philadelphie, etc.

f) *Municipalisation du lait.* — L'idée de la régie du lait n'est pas neuve. Déjà, au Congrès international de Budapest (1887), Jensen soutenait que dans les grandes villes, le contrôle du lait s'effectuerait plus facilement si on favorisait la création de grandes usines à tendances philanthropiques. Les villes devraient enlever la production et la distribution du lait à l'industrie privée.

On peut admettre deux systèmes de municipalisation du lait. Dans le premier, la ville exploiterait elle-même les vacheries; les étables préexistantes devraient donc être expropriées. Cette opération se heurterait à des difficultés presque insurmontables.

Dans le second système, la ville se contenterait de créer une usine centrale où l'on concentrerait le lait de la campagne et d'où il partirait vers le consommateur après avoir été traité, filtré, pasteurisé, embouteillé, etc. Cette solution est la seule pratique : on voit malaisément la municipalité d'une ville, comme Lyon, posséder suffisamment de vaches pour alimenter tous ses habitants; mais on conçoit facilement une usine centrale où tout le lait arrivant à Lyon serait traité avant d'être distribué.

Sans songer à la municipalisation complète du lait, une municipalisation partielle, celle du lait destiné à l'enfance, peut rendre les plus grands services. Elle a été amorcée en France (Lyon), en Allemagne et surtout en Angleterre.

g) *Solution à adopter.* — Pour l'approvisionnement des villes en lait, le *système coopératif* paraît le meilleur. En attendant que l'esprit coopératif ait suffisamment pénétré dans les populations agricoles, les *sociétés laitières*, sur le modèle des compagnies danoises, semblent actuellement la meilleure solution de ce problème si complexe.

§ 9. — LÉGISLATION SUR LE LAIT DANS DIVERS PAYS

La France est très en retard.

1° ***France.*** — « A l'heure actuelle, il n'existe aucune loi visant, d'une façon toute spéciale, la protection du lait depuis l'étable jusque chez le consommateur » (Léon Dufour).

En 1904, Delory, député, a déposé un projet de loi ayant pour but « la répression des fraudes dans le commerce du lait ». Cette proposition renvoyée à la Commission de l'agriculture a fait l'objet d'un intéressant rapport de Lucien Cornet (11 janvier 1907). Ce projet de loi, excellent, réaliserait, en grande partie, le programme qu'on doit se proposer, c'est-à-dire : 1° une législation tendant à rendre plus efficace la répression des fraudes du lait; 2° soumettre à une réglementation et à une surveillance sérieuses les producteurs, convoyeurs, détenteurs et marchands laitiers; 3° faire fixer, par une commission compétente, les méthodes d'analyses, les compositions moyennes des laits d'une même région; 4° assurer les transports hygiéniques du lait, et, autant que possible, fixer l'origine des laits livrés; enfin créer le contrôle le plus sévère des laits, la vérification constante de la production jusqu'à la consommation (Congrès de laiterie, octobre 1905).

Pour le moment, le lait n'est pas autrement protégé que les autres denrées alimentaires (1).

L'*article* 97 *de la loi de* 1884 donne aux municipalités un moyen d'action à leur portée, mais elles n'osent pas s'en servir. Il n'y a guère qu'à Paris et dans le département de la Seine où la réglementation de la production et de la vente du lait soit bien observée car elle est soumise au contrôle de la Préfecture de police.

Signalons les *Décrets du* 1er *juillet* 1918 imposant diverses déclarations aux laiteries et entreprises de transformation du lait et du 29 *août* 1918 réglementant la vente du lait et des produits dérivés du lait qui avaient, au moment de leur promulgation, un but de surveillance de la quantité de lait et de ses dérivés, pouvant être consommés. Un progrès sensible a été réalisé par le *Décret du* 25 *mars* 1924 visant non seulement le lait, mais ses dérivés, crème, beurre, fromage. Ce décret définit ces produits et leurs falsifications tombant sous le coup de la loi du 1er août 1905. Il permettra donc d'appliquer cette dernière avec toute la rigueur nécessaire en ce qui concerne le lait et ses dérivés.

2° ***Allemagne.*** — Il n'existe pas de loi uniforme pour le Reich. Ce sont des ordonnances émanant des États confédérés, qui ont réglementé les points principaux, laissant à la police locale le soin d'édicter des prescriptions détaillées. Celles-ci sont précises et suffisantes dans presque toutes les villes allemandes de quelque

(1) Signalons également la loi sur le contrôle des étables et de la production du lait, émanant de MM. Vigoureux et Ory, votée par la Chambre.

importance, mais elles devraient s'étendre à un district, à une province, à un État, sinon au Reich tout entier.

3° ***Angleterre.*** — La législation anglaise est très complète. Outre les lois de 1875 et de 1899, des règlements très sévères émanant des autorités locales permettent une surveillance active.

4° ***Canada.*** — La loi concernant les falsifications et s'appliquant à tout le Dominion, consacre une partie importante à la surveillance du lait, et la « loi concernant les épizooties » permet un contrôle sanitaire sévère des animaux laitiers.

5° ***Suisse.*** — Arrêté fédéral du 24 juillet 1896 permettant de prendre toutes les mesures nécessaires contre la tuberculose de l'espèce bovine. La législation de la vente du lait varie avec chaque canton. Le lait de chaque laitier doit être examiné deux fois par an dans certains cantons (Neuchâtel), trois fois dans d'autres et même quatre fois par an (Zurich) et la contre-épreuve à l'écurie doit être faite à la même heure où les vaches sont traites habituellement, et chaque bête doit être traite à fond.

CHAPITRE VIII

PROTECTION DE LA SECONDE ENFANCE

Le cap de la première année doublé, la période de la plus grande surveillance est passée. Malgré cela, l'enfant est encore exposé à certains troubles, relevant surtout de l'évolution dentaire.

1° ***Sevrage.*** — C'est la suppression de la mise au sein; elle ne saurait être brusque. A partir du 8e mois, l'enfant, soumis jusque-là à une alimentation exclusivement lactée, commence à recevoir une alimentation mixte. On remplace d'abord une tétée par une bouillie, et une par un biberon; puis deux tétées par deux bouillies et par deux biberons. Lorsqu'il n'y a plus qu'une seule tétée, la séparation se fait au moment propice.

Le moment favorable est le printemps ou l'automne, les mois chauds ayant une influence fâcheuse sur le lait de vache. On attendra, d'autre part, la fin d'une éruption dentaire, soit la sortie des quatre prémolaires (4e mois), soit plutôt la sortie des canines (7e mois), car la congestion des gencives peut causer une infection susceptible de gagner tout le tube digestif.

Pendant plusieurs mois, les bouillies de céréales et le lait suffsent. Puis, on ajoute un jaune d'œuf; vers le 15e mois, l'œuf entier et la purée de pommes de terre. A 2 ans : légumineuses, sarrasin, légumes verts, fruits cuits; fruits crus vers trois ans. Au delà, le régime se rapproche de celui de l'adulte; mais il sera prudent de ne jamais supprimer le lait, d'être très modéré dans l'usage de la viande, et de ne jamais donner de vin à l'enfant.

2° ***Protection sociale.*** — Dès la 2e année de la vie, le coefficient mortuaire est encore très élevé. La prolongation des fautes précédemment indiquées exerce son influence néfaste.

Analysant les principaux facteurs morbides de la mortalité de l'enfance, Variot dégage cette conclusion : *la tuberculose tient le*

premier rang comme facteur de la mortalité des enfants; elle détermine à elle seule un tiers de la totalité des décès; le groupe des *maladies infectieuses* et celui de la *broncho-pneumonie* interviennent chacun pour produire un cinquième des décès, le reste étant dû à des causes non spécialisées dans les statistiques.

Le plan de défense sanitaire et préservatrice doit ainsi se décomposer, s'adapter à chacune des maladies évitables. Pour la tuberculose, la syphilis et l'alcoolisme, la *prophylaxie des parents* sera la meilleure sauvegarde de la vitalité des enfants.

En France, de 3 à 6 ans, l'enfant est admis dans les *Ecoles maternelles*. Il commence à cette époque à entrer dans la période scolaire. On le retrouvera donc à l'école (chap. IX).

CHAPITRE IX

HYGIÈNE SCOLAIRE

Le sujet est vaste. On doit considérer tout ce qui peut influencer la santé et le développement des enfants à l'âge scolaire.

I. — L'HYGIÈNE SCOLAIRE EN GÉNÉRAL

1° ***Son importance.*** — Après l'hygiène du nourrisson, rien n'est plus indispensable, socialement parlant, que l'hygiène de l'école et des écoliers.

Nous aurons surtout en vue l'*école primaire* (l'instruction primaire est obligatoire, en France, de 6 ans à 13 ans, loi du 28 mars 1882), sans toutefois nous désintéresser des *écoles maternelles* et des *établissements d'instruction secondaire.*

La période scolaire est, pour l'enfant, la *période de développement*, au triple point de vue *physique*, *intellectuel* et *moral*. D'elle dépendront souvent la santé et la destinée de toute la vie. Il ne faut donc pas envisager l'école comme un simple lieu d'instruction intellectuelle; elle doit s'inquiéter de l'enfant intégral, au point de vue de son corps aussi bien qu'au point de vue de son intelligence et de sa moralité. Tous ces points de vue sont solidaires. La bonne santé, le développement physiologique harmonieux est la première condition de l'intelligence productrice et de la droiture. Les races saines ont seules de l'avenir.

A côté de son rôle éducateur, l'école doit donc avoir un *rôle d'éleveur*. On l'a dit bien souvent : apportons à élever nos enfants au moins autant de soins qu'en apportent les éleveurs d'animaux. Or, il n'en est rien. Jusqu'à ces dernières années, l'école se résu-

mait en leçons et en livres; l'instituteur était un maître uniquement chargé de meubler le cerveau de ses élèves. On a tellement dit que nous avions été vaincus en 1870 par l'instituteur allemand, qu'on a dépassé la mesure; le corps a été sacrifié à l'esprit. Certes, l'éducation anglaise, qui s'occupe avant tout des exercices physiques, n'est pas à imiter intégralement. Il faut une juste mesure. On doit se demander quel est le nombre d'heures qu'un enfant peut raisonnablement consacrer à l'étude et quel est celui qui est nécessaire à sa vie physique; en aucun cas, le nombre d'heures de travail intellectuel ne devrait dépasser un certain chiffre et empiéter sur les heures de jeu, de sport, de propreté, etc. L'école, loin de nuire au développement physique, devrait être un lieu de culture physique.

On commence à le comprendre en France. La *Ligue des médecins et des familles pour l'hygiène scolaire* (docteur Mathieu, président) a eu pour but de créer un mouvement en faveur de l'amélioration de la race française par l'introduction de l'hygiène à l'école.

En outre, l'École doit *inculquer à l'enfant des notions d'hygiène* (propreté, lutte antialcoolique, travail manuel, travaux ménagers, éléments de puériculture, etc), qui le guideront pendant toute la vie.

En un mot, la Nation sera, au triple point de vue physique, intellectuel et moral, ce que la fera l'école.

2° ***Hygiène scolaire française et étrangère.*** — Ce programme est la critique de l'École primaire française actuelle, très en retard sur celle de l'étranger.

Nous ne parlerons que pour mémoire de l'obligation scolaire beaucoup plus sévère chez la plupart des autres nations, des œuvres post-scolaires infiniment plus développées, etc.; c'est de la pédagogie. Dans chaque contingent militaire, en France, on trouve une dizaine de mille illettrés, alors que l'illettré est l'exception dans les pays comme la Suède, la Norvège ou le Danemark. Ce résultat ne justifie pas l'entrave apportée depuis trente ans, par les études primaires aux exercices physiques.

On trouve en Suisse, en Allemagne, dans les Pays scandinaves, des bâtiments qui laissent loin derrière eux nos fameux « palais scolaires ». Allez visiter les vingt-deux écoles primaires de Stockholm (275 000 habitants) ! Vous trouverez de superbes bâtiments avec piscines, salles de gymnase, jeux en plein air, cabinets pour le médecin

et le dentiste, salles de travail manuel et d'école ménagère, salles d'étude admirablement éclairées, chauffées et ventilées, mobilier scolaire de tout premier ordre, etc. Le médecin et le dentiste examinent tous les enfants; les soins de propreté sont obligatoires. Le carnet sanitaire est déjà une ancienne institution. Les heures pour les jeux sont nombreuses. La race est forte, et cependant l'illettré est l'exception.

II. — LES MALADIES SCOLAIRES

1° ***Maladies non contagieuses dues à un vice d'organisation.*** — Elles sont nombreuses et évitables.

a) *Scoliose.* — C'est la déviation de la colonne vertébrale (surtout dorsale à convexité droite, plus fréquente chez les



Fig. 26.
Scoliose à convexité droite.



Fig. 27.
Scoliose à convexité gauche.
(d'après Redard).

filles, fig. 26 et 27). Les causes prédisposantes sont nombreuses : rachitisme, anémie, etc. Les causes déterminantes sont les attitudes vicieuses que prennent souvent les enfants, surtout dans la position assise, pendant l'écriture (attitude hanchée, unifessière, épaule saillante). Les bancs mal proportionnés (trop bas), le mauvais éclairage, les méthodes d'écriture, le manque de surveillance sont à examiner.

La scoliose produit finalement la rotation vertébrale; elle diminue la capacité thoracique, trouble la circulation générale et prédispose à la tuberculose.

Le dépistage doit être fait par l'instituteur (attitude pendant l'écriture). Le médecin examinera le torse nu, les deux jambes également tendues, le tronc fléchi horizontalement en avant.

Comme *prophylaxie* : mobilier scolaire proportionné à la taille (p. 163), gymnastique rationnelle, bonne nutrition, surveillance, établissement du carnet sanitaire scolaire (p. 193).

b) *Myopie.* — Elle est due à une longueur exagérée de l'axe antéro-postérieur de l'œil, et se traduit par la nécessité de regarder de très près. Les causes sont : l'éclairage défectueux, le mobilier disproportionné, le travail excessif dans de mauvaises conditions (efforts continuels d'accommodation).

Les conséquences, outre le trouble de la vue, sont les attitudes vicieuses. Certaines professions sont fermées aux myopes.

La myopie est surtout fréquente chez les garçons; *elle n'est pas héréditaire*; certaines causes y prédisposent. Elle augmente avec la durée du séjour à l'école (internat).

Voici quelques proportions d'élèves myopes :

A Paris :

20,7 pour 100 dans une ecole primaire de garçons (Chevallereau);
10 à 72 p. 100 (suivant les classes) au collège Rollin (Despagnet);

A Lyon (Dor) :

33 p. 100 parmi les internes du lycée;
18 p. 100 — externes —

A Montpellier (Truc et Chavernac) :

7,9 p. 100 dans une école primaire de garçons,
6,8 — — — filles,
11,1 — — supérieure de garçons,
9,5 — — — filles;

En Suisse :

Deux fois plus chez les écoliers de race germanique que chez les écoliers de race latine;

En Allemagne :

5,2 pour 100 dans les écoles rurales et 59 p. 100 dans l'Université (Cohn);
20 p. 100 dans les écoles primaires et 47 p. 100 dans les gymnases (Hoffmann).

L'instituteur doit signaler les enfants qui regardent de trop près. Le médecin devrait avoir le temps et les instruments (échelle

optométrique de Monoyer, etc.) pour examiner les yeux de tous les enfants, et noter leur vue sur le carnet sanitaire scolaire.

Prophylaxie : éclairage et mobilier hygiéniques, surveillance. L'enfant myope sera placé près du tableau, à une place bien éclairée; il portera des lunettes. Voir p. 168 la question de l'écriture.

c) *Troubles nerveux et généraux.* — Surtout dans les internats particulièrement aux périodes de travail intensif (examens, concours). Le plus souvent, ils seront évités par l'observation des conditions d'hygiène de l'école, et la réglementation du travail scolaire. Ils céderont souvent aussi à la suspension du travail.

Ce sont les *céphalées*, avec *épistaxis*, la *chloro-anémie* (jeunes filles à la puberté), les *troubles digestifs* (mastication incomplète), la *méningite tuberculeuse* (surmenage cérébral chez les enfants scrofuleux), l'*incontinence d'urine* (très jeunes enfants, classes trop longues), la *prédisposition aux maladies infectieuses créées par le surmenage*, la *névropathie hystérique* (jeunes filles pubères), la *neurasthénie* (lycées), la *chorée*, les *tics*, l'*épilepsie*, etc. Certaines de ces affections (épilepsie, chorée, etc.) peuvent être le point de départ de nouveaux cas par *imitation* chez les élèves qui assistent aux crises : aussi les épileptiques, les choréiques, les enfants prenant des crises convulsives, doivent-ils être évincés.

Tous ces cas, d'ailleurs, doivent être signalés par les maîtres aux parents et aux médecins.

d) *Troubles de l'ouïe. Végétations adénoïdes.* — Le médecin scolaire devrait examiner régulièrement l'ouïe et l'arrière-cavité des fosses nasales, les amygdales et le pharynx. Les végétations adénoïdes surtout, si préjudiciables à l'ouïe et au développement intellectuel, doivent être signalées pour ablation.

e) *Dentition.* — Une bonne dentition est indispensable (mastication). Dans beaucoup de pays (notamment les scandinaves), l'école possède un cabinet complètement aménagé de dentiste; un dentiste vient régulièrement examiner et soigner les dents des enfants. Exemple à suivre.

f) *Urines.* — Bien souvent une *albuminurie* légère serait dépistée par l'examen systématique des urines, un traitement hâtif éviterait des maladies ultérieures.

2° ***Maladies contagieuses.*** — Tout concourt à faire de l'école mal surveillée un foyer de maladies contagieuses et épidémiques : agglomération d'enfants avec contacts incessants, âge de la

croissance avec faible résistance, absence d'immunité par maladies antérieures (*rougeole*, *scarlatine*), défaut de surveillance dans les familles, fréquence des porteurs sains de germe (*diphtérie* notamment), fréquence des formes frustes des maladies de l'enfance (*scarlatine*, *diphtérie*, etc.), insuffisance de l'inspection médicale, etc.

Le nombre de ces maladies diminue pendant les vacances scolaires.

La *prophylaxie* consiste dans l'hygiène générale et aussi dans certaines mesures spéciales (p. 187).

III. — LE BATIMENT SCOLAIRE

L'école a une architecture spéciale.

1° ***Emplacement.*** — Central et d'accès facile. Éviter le voisinage des rues étroites, des quartiers trop populeux ou trop bruyants, et surtout celui des établissements insalubres, incommodes ou dangereux (éloignement minimum de 100 m. des abattoirs, dépotoirs, cimetières), ainsi que des hôpitaux, casernes, prisons, gares, cabarets, etc.

Le règlement français exige que l'école soit éloignée au moins de 8 m. des maisons (22 m. seraient préférables, en raison de la hauteur possible des maisons). Un bâtiment scolaire idéal devrait être isolé des quatre côtés, proche de terrains de jeux et de gymnastique (règlement de Fribourg), abrité des vents du nord, suffisamment éloigné des causes d'humidité (bas-fonds, mares) ou d'obscurité (arbres trop touffus, etc.).

2° ***Terrain.*** — Le règlement français exige 8 m² de *superficie* par enfant pour une école maternelle avec un minimum de 400 m², et 10 m² pour une école primaire avec un minimum de 500 m². En Angleterre, la superficie minima est de 1 000 m²; il faudrait au moins 12 m² par enfant (dont 3 m² pour les jeux).

Le *terrain de choix* sera sablonneux ou calcaire, sec, un peu élevé, en pente douce; la nappe d'eau souterraine devrait être au moins à 1 m. du sol. Si le terrain n'est pas naturellement sec (argile), il faut l'*assainir* en le drainant. L'école doit être bâtie sur caves ou sous-sols largement aérés : sinon, le sol sera surélevé.

3° ***Exposition.*** — L'orientation du bâtiment doit laisser entrer dans les classes le plus de lumière possible, de préférence en l'absence des élèves; elle peut donc varier suivant les climats, la direction

habituelle des vents et des pluies. L'exposition nord est trop froide. Préférer l'orientation à l'est ou au nord-est en cas d'éclairage unilatéral, l'orientation du nord-est au sud-ouest en cas d'éclairage bilatéral.

4° ***Construction générale.*** — Les *matériaux* seront de premier choix, aussi peu poreux que possible : pierre meulière, brique, moellon, ciment armé, fer, bois sec ignifuge et hydrofuge. Les *fondations* surtout seront soigneusement préservées de l'humidité, goudronnées, bitumées ou silicatées. Les *murs* en briques doivent avoir 35 cm. d'épaisseur; ceux en meulières 45 cm.; ils seront cimentés, revêtus de ciment à leur partie inférieure, le plâtre étant réservé pour les parties hautes, et de préférence peints à l'huile ou au ripolin. La *toiture* sera à double plan incliné, en tuiles ou en ardoises, munie de gouttières et de chéneaux. Les *étages* (il vaudrait mieux qu'il n'y en eût qu'un) permettront de disposer les services communs et les petites classes au rez-de-chaussée ou à l'étage le plus bas.

5° ***Eau de boisson.*** — Elle sera de qualité parfaite, bien protégée, bien surveillée (analyses), largement distribuée. L'eau de lavage (lavabos, piscines, bains-douches, bains) sera abondante.

6° ***Evacuation des matières usées.*** — Elle doit être rapide, complète, hygiénique.

7° ***La classe.*** — La classe, où l'enfant des écoles primaires passe six heures chaque jour, mérite des soins spéciaux.

a) *Dimensions, forme, nombre d'élèves.* — Notre règlement fixe à cinquante le nombre maximum d'élèves dans une classe (trente seraient largement suffisants), avec 5 m^3 d'air par élève pour une hauteur minima de 4 m., soit 1 m. 25 de superficie (4 m. 50 de hauteur et 1 m. 50 de surface en Belgique).

La *forme* généralement adoptée est rectangulaire (9 à 10 m. sur 6 m. 50), la largeur ne dépassant pas le double de la hauteur, et la profondeur étant telle que la lecture soit facile dans les parties les plus éloignées, et que les élèves du fond puissent facilement lire au tableau; la chaire sera sur le plus petit côté, face aux tables, le tableau derrière la chaire, les bancs perpendiculaires à la plus longue paroi, sur laquelle sont les fenêtres.

b) *Parois.* — Le *plancher* doit être exempt de fentes (poussières) et facilement lavable, sans être froid pour les pieds. Le meilleur est en bois dur (chêne), scellé sur bitume, avec joints obstrués (à la paraffine, au coaltar, à l'huile de lin, au résinate de pin, à la résiline, etc.), ou bien en xylotith, porphyrite, en linoléum, etc. Tous les angles doivent être arrondis, les *plafonds* unis, sans

aucune saillie, blanchis à la chaux ou mieux peints à l'huile.

Les *murs* seront unis, revêtus de plâtre et de peinture claire, grise, blanc bleuté ou jaunâtre, non brillante, de préférence formant enduit siccatif laqué mat (les parties basses peuvent être imperméabilisées, en stuc, en ciment, en siccatif, etc.). Tout en donnant satisfaction à la société *L'Art à l'Ecole* pour la décoration des murs, il ne faut pas encombrer ceux-ci de tableaux inutiles (poussières et nettoyage difficile).

D'après le règlement, les *portes* n'ont qu'un travail et doivent laisser passer de front deux enfants (1 m. de large). Les *fenêtres* seront le plus larges et le plus nombreuses possibles, avec très peu d'intervalle entre elles, ouvrant sur toute la hauteur; préférer la disposition unilatérale gauche à la disposition bilatérale et symétrique; souvent elles ne commencent qu'à 1 m. 30 du sol pour s'élever jusqu'au plafond; elles doivent avoir en hauteur au moins le tiers de la largeur de la classe.

8° ***Annexes.*** — a) *Vestiaires.* — Prescrits par le règlement, avec portemanteaux, cases, rayons, décrottoirs, etc.; pour chaque enfant. Facilement lavables et désinfectables, bien aérés, propres, assez espacés pour que les vêtements ne puissent entrer en contact entre eux. Chaque place est numérotée, et réservée toujours au même enfant.

b) *Lavabos.* — Indispensables, ils doivent être suffisamment

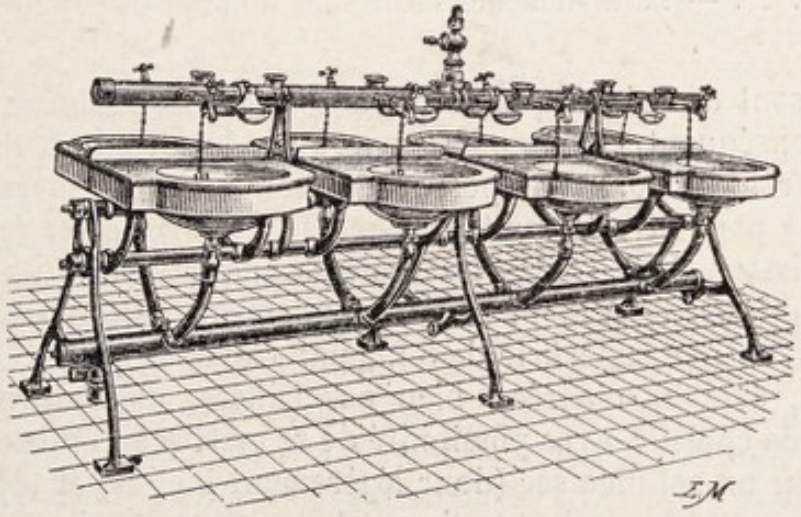


Fig. 28. — Lavabos scolaires (modèles Jacob, Delafon et Cie).

nombreux, avec cuvettes en grès, en fonte émaillée, en lave émaillée, etc., savon et serviettes suffisamment renouvelées (fig. 28).

c) *Bains-douches. Piscines. Bains.* — L'école devrait être une école de propreté. Tout bâtiment scolaire devrait donc être outillé

pour le lavage du corps obligatoire. A l'exemple de l'étranger, quelques villes françaises (Paris, Lyon) ont installé des *bains-douches* dans leurs nouveaux groupes scolaires (fig. 29) : les résultats ont été très encourageants. L'installation peut en être calquée sur celle des bains-douches à bon marché (p. 76), avec cette différence qu'ici les

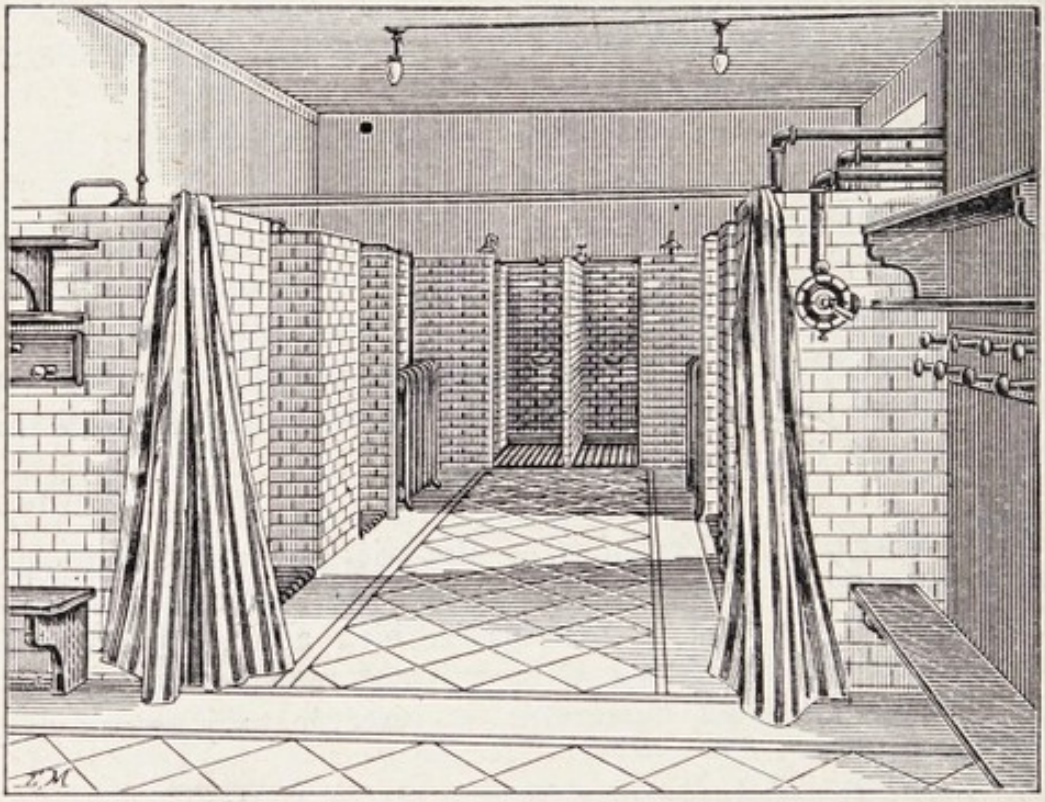


Fig. 29. — Bains-douches des écoles municipales lyonnaises.

douches sont données à plusieurs enfants à la fois (douze à quinze), et par conséquent commandées par un même robinet distributeur manié par la personne préposée à ce soin, sous la surveillance du maître (ce peut être le maître lui-même). Des *piscines* (chaudes en hiver) existent dans toutes les écoles scandinaves.

d) *Cours de récréation.* — Généralement rectangulaires, elles doivent avoir une superficie de 5 m² par élève, et 200 m² en tout au minimum, être bien aérées, bien ensoleillées, mais abritées de la trop grande chaleur, avec possibilité de se mettre à l'ombre (quelques arbres), sur un sol bien sec (donc légèrement incliné) et toujours très propre, avec quelques bancs fixes, et une fontaine à eau potable : le sol peut être recouvert de gravier, ou mieux de sable, de bitume, de pavés de bois.

e) *Préau couvert.* — Obligatoire pour toute école, servant aux récréations en cas de mauvais temps, et parfois utilisé comme réfectoire pour les cantines scolaires : il doit avoir une surface égale à celle de toutes les classes réunies, une hauteur de 4 m., être largement aéré

et éclairé, muni de vastes portes donnant généralement sur la cour; le sol en est planchéié ou bitumé. Parfois il sert de salle de gymnastique, une salle de gymnastique spéciale est préférable, avec *terrain de jeux.*

f) *Salle de dessin.* — Elle est obligatoire dans les écoles de plus de quatre classes avec 1 m. 50 par place.

g) *Internats.* — Dans les internats, cinq parties supplémentaires sont à prévoir : salles de bains (bains de pied, baignoires), infirmerie (isolée, avec un lit par trente-cinq élèves, et deux lits d'isolement), cuisine et réfectoire (très propres, avec tables faciles à laver, surface 1 m. à 1 m. 50 par élève), *dortoir.* Pour ce dernier, où l'enfant passe huit à neuf heures consécutives, il faut un cube d'air de 40 m., et une ventilation permanente (une fenêtre entre deux lits, ouverte toute la journée, mais fermée une heure avant l'arrivée des élèves en hiver), les élèves n'étant pas plus de trente par salle, les lits et tables de nuit (métalliques) suffisamment écartés, le plancher en chêne imperméable, les murs peints à l'huile et souvent nettoyés, les water-closets à proximité.

h) *Porte. Escaliers. Corridors.* — Qu'il s'agisse d'internats ou d'externats, la *porte d'entrée* doit être à deux battants, facilement ouverte, ne donnant pas directement sur la classe, proche de la loge du concierge. L'*escalier*, qui doit donner directement sur le vestibule, peut être de pierre ou de bois dur. Les marches auront au moins 1 m. 50 de long et 30 cm. de large, et au maximum 15 cm. de haut. Dans les écoles maternelles, un palier de repos doit être établi à moitié de l'étage. Les barreaux de la rampe seront écartés de 12 cm. La main-courante présentera de place en place des boutons d'arrêt, pour empêcher les enfants de se laisser glisser. Les *corridors* doivent être bien éclairés (directement sur rue ou sur cour) et suffisamment larges (le règlement exige au moins 2 m.) pour permettre la sortie rapide (incendie). Ils seront droits, sans recoin, le sol en carreaux ou en bois dur.

i) *Water-closets.* — Les water-closets sont installés soit en dehors du bâtiment principal, dans un coin de la cour (France, Belgique), soit dans l'intérieur du bâtiment (Allemagne; sous-sols, Angleterre), ce qui représente des avantages par les temps froids ou humides.

Les cabinets d'aisances doivent être *faciles à surveiller*, la porte faite de façon que le maître puisse voir la tête et les pieds de l'enfant. Le règlement français exige un espace de 10 à 15 cm. entre la porte et le sol, et la partie supérieure vide ou à claire-voie, (le plus souvent, cette porte ne peut être fermée); leur orientation sera telle que les vents ne puissent apporter de mauvaises odeurs vers les classes, et que la lumière y pénètre largement. Il doit exister un cabinet pour 15 enfants dans les écoles maternelles, deux par classe dans les écoles primaires de garçons, trois par classe dans

les écoles primaires de filles. Chacun doit mesurer 70 à 80 cm. de largeur sur 1 m. 30 de longueur. Les parois sont facilement lavables (ciment, stuc, carreaux vernissés); le sol dallé ou cimenté, avec pente favorisant l'écoulement des liquides; deux ouvertures opposées assurent l'aération.

Le *siège à la turque* est encore très employé dans les écoles primaires françaises. Il ne nous paraît devoir être toléré que si la propreté peut en être assurée facilement : chasses d'eaux abondantes, fréquentes, automatiques. Un *siège bas*, sur lequel l'enfant ne puisse monter, est préférable, à la condition d'être muni d'un abattant en bois dur ciré ou verni, facilement lavable et désinfectable (sulfate de fer, lait de chaux), en forme de fer à cheval à échancrure antérieure (vulvite), et se relevant automatiquement. Dans les écoles maternelles, le siège possède un dossier (fig. 30).

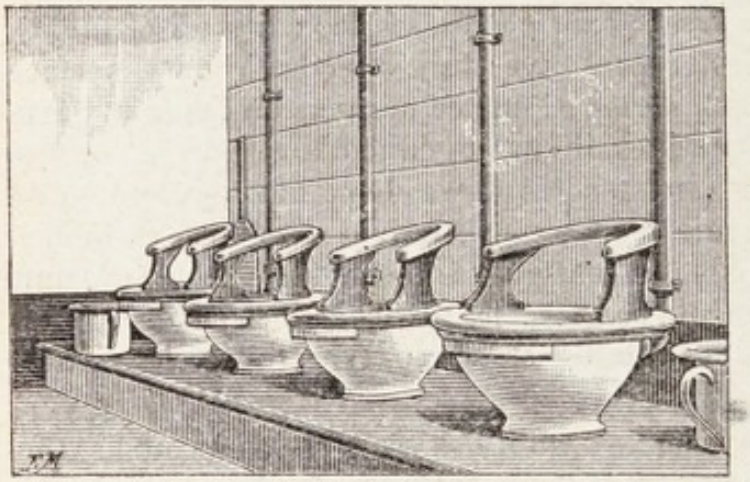


Fig. 30.
Siège avec dossier pour école maternelle (modèle Mouren, Paris).

Des *urinoirs verticaux* seront au nombre de un pour 15 enfants dans les écoles de garçons, en ardoise ou en lave, avec écoulement permanent d'eau ou avec badigeonnages fréquents d'huile de naphte.

On trouvera ailleurs tous détails utiles sur les questions connexes : siphons, fosses, tuyaux d'évent, tout-à-l'égout, vidanges, etc., etc.

9° ***Ventilation.*** — Pendant les classes, l'air confiné se vicie rapidement (impropre à la respiration dès qu'il contient 1 pour 1000 de CO^2).

Or, dans une classe où le cubage est de 5 m^3 par élève, la proportion de CO^2 est environ de 32 p. 10 000 au bout d'une heure (Sharling), au lieu de 4 p. 10 000, chiffre normal. Un enfant enfermé dans une pièce close de 5 m^3, élève en un quart d'heure la quantité de CO^2 à 1 p. 1 000 (Axel Key). Si on laissait la classe close et sans ventilation, il faudrait à l'enfant un cube d'air de près de 13 m^3. Il faut assurer le renouvellement de l'air dans une proportion de une et demie à trois fois le cube d'air par heure (pour le dosage de CO^2 et CO, voir page 278). Aussi le règlement français a-t-il prescrit que *les fenêtres doivent rester grandes ouvertes* pendant le quart d'heure

de récréation qui coupe les classes. L'air de la classe devrait être renouvelé au moins deux ou trois fois, et même cinq fois par heure. En été, on peut se contenter de la *ventilation naturelle* (pratiquée en ouvrant largement les fenêtres et porte); car, l'hiver, ce mode de renouvellement de l'air ne peut parfois être pratiqué pendant plus de quelques minutes sans nuire au chauffage. Les cheminées aident aussi à la ventilation.

Parmi les procédés de *ventilation artificielle* (p. 278), les plus simples seuls sont ici applicables : les fenêtres à panneaux mobiles ou à bascule, les vitres mobiles, les vasistas à soufflet, les ventilateurs tournants à ailettes placés dans une vitre élevée ou au haut de la gaine de cheminée (à la condition qu'ils ne fassent pas de bruit), les vitres perforées à petite ouverture extérieure, placées en haut des fenêtres aux deux côtés de la salle, les carreaux en toile à voiles, etc. La ventilation, pendant les classes, devrait être continue, mais ne produire ni courants d'air désagréables ou nuisibles, ni déplacement de poussières, et ne pas nuire au chauffage.

10° ***Chauffage.*** — Il faut assurer, dans les classes où les élèves travaillent immobiles pendant plusieurs heures, une température égale et modérée, qu'un thermomètre doit permettre de vérifier (15 à 18°).

Pour les groupes scolaires importants, le chauffage central peut être préféré avec cette réserve qu'il existera en outre, dans chaque classe, une cheminée permettant de suppléer à l'insuffisance de ce mode de chauffage, ou à un arrêt. Le chauffage *à vapeur à basse pression ou à eau chaude* est le meilleur système.

Plus simplement, on peut se contenter de *poêles* en faïence, en terre, en céramique, ou à double enveloppe métallique, surmontés d'un vase plein d'eau, et placés au milieu de la classe, à 1 m. 25 des élèves les moins éloignés. L'air vicié devra être évacué par une gaine de ventilation. Dans les écoles maternelles surtout, une *grille* empêchera les enfants de s'en approcher trop près. Le tirage en sera soigneusement surveillé, le tuyau de fumée apparent étant établi dans une gaine de ventilation sans traverser la classe. Des modèles spéciaux de poêles scolaires ont été construits par Geneste et Herscher, Pommier et Delaporte, etc. Les poêles en fonte et les poêles mobiles doivent être absolument exclus des classes, à cause des dangers d'intoxication. Le *combustible* employé pourra être le bois, le coke ou le charbon.

11° ***Éclairage.*** — Une classe ne reçoit jamais trop de lumière, mais celle-ci doit être *répartie uniformément*; elle ne doit être ni trop crue ni trop riche en rayons réfléchis, sinon elle est pénible à l'œil; un mauvais éclairage cause la myopie (la lumière venant

du nord serait préférable). Son intensité peut être mesurée scientifiquement (photomètre de Truc, etc.).

L'*éclairage unilatéral gauche* est le meilleur (Trélat : Allemagne). Gariel, Javal, Truc préconisent l'*éclairage bilatéral*, qu'on pourrait adopter en cas de nécessité; encore celui-ci, pour éviter le faux jour, doit-il être « différentiel », avec intensité plus grande de la lumière reçue de gauche. L'éclairage venant uniquement de droite, portant sur le papier l'ombre gênante de la main qui écrit, doit être condamné.

a) *Éclairage naturel.* — « Il doit être tel qu'un enfant à vue normale, occupant la place la moins favorisée, puisse lire à distance normale et sans efforts des caractères ordinaires, et cette condition sera remplie si chaque pupitre reçoit suffisamment la lumière directe du ciel. » « L'éclairage doit être égal dans toutes les parties de la classe, et l'enfant situé à la place la plus éloignée de la fenêtre doit pouvoir apercevoir le ciel dans une étendue verticale de 30 cm., comptés à partir du bord supérieur de la fenêtre » (Javal).

Il est bon d'arrêter les rayons directs trop vifs par des stores mobiles, gris ou verts, non rayés, se déroulant de préférence de bas en haut : la lumière la plus favorable est celle qui vient d'un point intermédiaire entre le zénith et l'horizon sous un angle de 35° à 40°. Pour qu'une classe soit suffisamment éclairée, la surface du vitrage en verre clair, non dépoli, doit égaler le quart ou le tiers (Truc) du plancher. Le linteau des fenêtres doit être au ras du plafond, et les trumeaux séparant les fenêtres, aussi réduits que possible, constitués de préférence par de simples piliers. L'appui de la fenêtre sera à une hauteur telle que les rayons lumineux plongent à 45° et frisent l'arête inférieure, de façon à atteindre l'extrémité voisine des tables et à n'en laisser aucune dans l'ombre.

b) *Éclairage artificiel.* — Il est surtout employé, dans les internats, les enfants des écoles primaires quittant la classe le plus souvent à quatre heures. La lumière artificielle doit être « suffisamment intense, pauvre en rayons faux, fixe, égale, diffuse, ne pas produire d'ombre portée, ne pas causer d'éblouissement, ne pas trop échauffer l'air ambiant ni le vicier par des produits de combustion abondants » (Courtois et Dinet).

L'*éclairage électrique*, avec lampes renversées à fil incandescent (verres légèrement teintés), est le meilleur. L'*éclairage au gaz* est

bon, à certaines conditions : hauteur de la flamme maintenue constante, becs circulaires avec verre immobilisant la flamme, manchons à incandescence (becs genre Auer ou autres), jamais de becs papillons dont la flamme vacille, abat-jour restreints renvoyant la lumière sur l'élève et évitant la production d'ombre portée (on construit aussi dans ce but des becs renversés). Faute de mieux (campagne), les *lampes à pétrole* peuvent être utilisées, à la condition d'être suffisamment puissantes et munies d'abat-jour réflecteur. On fabrique aussi des *becs incandescents à essence, à alcool, à lusol, benzol*, etc., doués d'un pouvoir éclairant considérable, mais d'entretien un peu plus compliqué.

Chaque place doit recevoir une lumière suffisante (15 bougies au moins), sans production d'ombres gênantes dans la position de travail. L'idéal serait le foyer individuel avec abat-jour. Par économie, on emploie surtout des foyers collectifs. Quelques-uns ont préconisé l'emploi de la « lumière diffuse » (Boubnoff), éclairage indirect par des sources lumineuses voisines du plafond très blanc, sur lequel un abat-jour opaque renvoie d'abord la lumière (Erismann). Plus souvent, on dispose par un système de suspension un bec (de gaz) pour six élèves au minimum, chaque foyer se trouvant à 1 m. environ au-dessus de la tête des élèves. Jamais ceux-ci ne doivent être incommodés par la chaleur, et toujours le dégagement de l'air vicié doit être assuré.

IV. — PROPRETÉ DE L'ÉCOLE

Nettoyage, balayage, casier sanitaire.

L'école, et, dans l'école, chaque classe, doit être toujours très propre et *exempte de poussières*. Des décrottoirs, des paillassons existeront à la porte. Il faut, en outre, enlever les poussières. Le meilleur procédé serait celui (encore trop coûteux) du nettoyage par le vide. L'emploi de produits *antipoussières* (résinate de pin, résiline, etc.) sur les planchers facilite le nettoyage humide.

Le balayage ne doit jamais être fait par les enfants, mais par des gens de service.

Prescriptions concernant le nettoyage des classes. — Le balayage et l'essuyage des classes doivent être pratiqués au moins une fois par jour, le soir, après la sortie des élèves, toutes fenêtres étant ouvertes; jamais ils ne doivent être exécutés en présence des élèves, ou une heure avant leur arrivée.

Il est absolument interdit de balayer ou d'essuyer à sec, de se servir de plumeaux. Le nettoyage sera pratiqué par l'essuyage avec un linge humide ou le balayage avec de la sciure de bois mouillée, de façon à supprimer absolument la souillure de l'atmosphère par les poussières.

Mmes les directrices et MM. les directeurs d'écoles sont invités à signaler à M. le Maire ou à M. le directeur du Bureau municipal d'hygiène les employés qui ne se conformeraient pas aux prescriptions ci-dessus énoncées (*Affiche du 7 juin* 1910, *Lyon*).

En somme, balayage humide. Les bancs, les tables doivent aussi être essuyés par le même procédé. Les vitres seront fréquemment lavées; de même, les murs peints à l'huile. Les badigeonnages à la chaux seront refaits annuellement.

On désinfectera les locaux, le mobilier, les livres et cahiers lorsque des cas de maladies contagieuses se seront produits.

Il serait important de créer un *Casier sanitaire* de chaque école, indiquant : les maladies contagieuses déclarées, les notes de propreté, l'appréciation, le point de vue du personnel, la date des peintures ou badigeonnages, etc., en même temps que les caractéristiques de la construction (dimensions, eau, chauffage, etc.).

V. — MOBILIER ET MATÉRIEL SCOLAIRES. ÉCRITURE

On connaît son importance au point de vue du développement de l'enfant (scoliose, p. 156; myopie, p. 157).

1° ***Tables-bancs.*** — Le décret du 25 octobre 1894 tend à faire disparaître les anciens bancs à six ou huit places, trop éloignés de la table et ne tenant aucun compte de la taille du sujet.

La *Table-banc rationnelle* « sera assez haute pour que l'enfant assis n'ait point à se pencher pour y lire; elle n'aura point de tiroir qui gêne la position des genoux; le siège, placé au-dessus du plancher de toute la longueur des jambes de l'enfant, sera aussi large que les cuisses sont longues; il sera assez élevé pour que l'enfant écrivant puisse appuyer commodément ses avant-bras sur la table, sans pencher la tête ou le corps. Un dossier court (légèrement incliné en arrière) sera disposé de manière à soutenir le corps pendant la lecture. Enfin une barre d'appui placée sous la table à hauteur convenable permettra aux jambes de se reposer,

allongées et non repliées sous le banc. Le pupitre sera incliné de manière à éviter à la tête et au tronc de se courber dans la lecture... » Toute table-banc qui ne permet pas à l'enfant de travailler commodément dans les trois positions (position de travail, position assise de repos, position debout) doit être rejetée.

L'idéal est la *table à une place* (qui évite le mieux la contagion et le tassement), mobile pour le nettoyage (système André, Rettig, Mauchain, etc.); les règlements permettent les tables à deux places fixes, pour que les enfants ne puissent les déplacer.

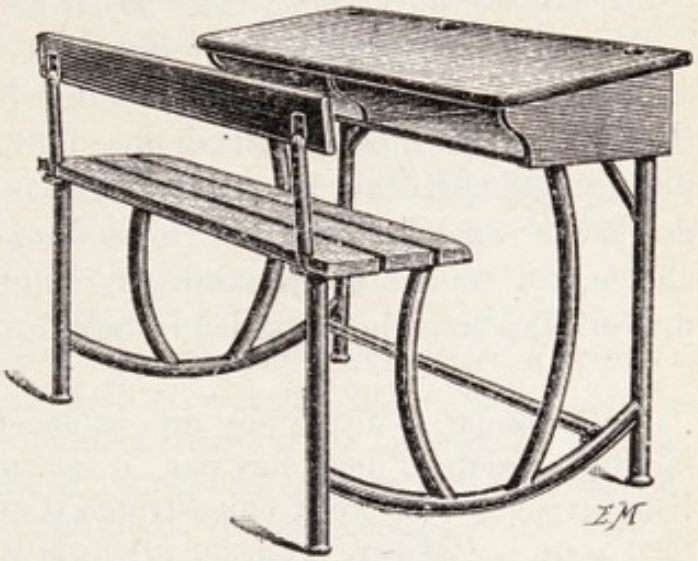


Fig. 31. — Table-banc Falcot (Lyon).

Le banc et la table doivent être fixés l'un à l'autre (fig. 33), afin que la « distance » soit toujours la même (les chaises sont généralement rejetées). On appelle *distance* la position du siège par rapport au pupitre supposé sur un même plan horizontal. Elle est dite positive lorsque le siège est éloigné de l'arête du pupitre (ce qui forçait l'élève à se courber); nulle, lorsque pupitre et banc sont sur un même plan vertical; négative lorsque le siège entre un peu (2 à 4 cm.) sous le pupitre, ce qui force à rester assis droit. La distance négative est donc préférable, mais la distance nulle est souvent adoptée, facilitant l'entrée dans le banc.

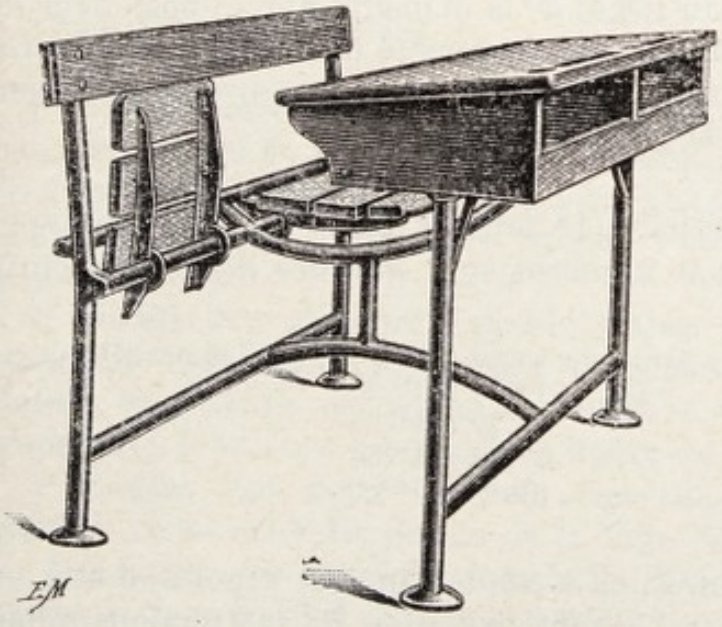


Fig. 32. — Table-banc Chrétien (Lyon).

Pour que l'élève puisse se tenir debout sans sortir de la table-

banc malgré la distance négative, il est bon que le siège soit à relèvement automatique (banc à bascule ou Pandelsitz des Allemands) : l'élève, en se levant, frappe de ses mollets le siège qui se relève (sans bruit) en pivotant autour d'un axe horizontal (fig. 32); ce système est préférable aux sièges dont la barre antérieure articulée se relève autour d'une charnière, et peut pincer les doigts.

La hauteur de la table-banc doit être appropriée à la taille de l'écolier. L'idéal serait la table-banc avec siège et pupitre mobiles, adaptable à toutes les tailles, comme le « Simplex » de Schenk (Berne), ou les modèles Brudenne dont la table est assez élevée pour que l'instituteur lui-même n'ait pas à se baisser sur le pupitre de l'élève, ou celui de Féret (mais dans ce dernier le banc, ou la chaise, est séparé de la table). La plupart de ces tables-bancs universelles sont de mécanisme compliqué et de prix élevé.

Pour donner à un enfant une table et un siège convenables, il faudrait mesurer, deux fois par an (et surtout à la puberté) : 1° la hauteur du sol au creux épigastrique (Cardot) qui donne la hauteur de l'arête postérieure (Fahrner prend la longueur entre le siège et la pointe de l'olécrane, et l'appelle la *différence*, qu'on augmenterait de plusieurs centimètres); 2° la hauteur de la jambe prise sous les genoux, la cuisse et la jambe formant un angle droit, qui donne la hauteur du bassin; 3° la longueur du fémur, dont les deux tiers forment la profondeur du siège; 4° le diamètre antéro-postérieur du corps au niveau du sternum, qui, augmenté de 5 cm., donne la distance du pupitre au dossier. En pratique, on se contente généralement d'une mesure, celle de la taille.

La circulaire ministérielle (18 janvier 1887) établit cinq types de tables (à Vienne sept numéros sont gradués de 8 en 8 cm.).

Type n° 1 pour enfants ayant de 1m,00 à 1m,10 (écoles maternelles).
— 2 — — 1m 10 à 1m,20
— 3 — — 1m,20 à 1m 35
— 4 — — 1m,35 à 1m,50
— 5 — — plus de 1m,50

Dans les écoles *primaires*, on n'emploie que les types 2, 3 et 4.

Les dimensions de la table sont fixées par les instructions ministérielles; elles varient, pour les trois types principaux, entre :

49 et 62cm pour la hauteur au-dessus du sol,
37 et 42 — largeur d'avant en arrière,
55 et 60 — longueur, table à 1 place (*insuffisant*),
1m,00 à 1m,10 — — — à 2 places.

Le pupitre doit présenter une profondeur de 40 à 50 cm., et être incliné de 15 à 18°; son arête doit arriver au niveau de l'épigastre, ne pas présenter de rebord, elle peut être légèrement échancrée. Il se termine, en haut, par une partie plane pour l'encrier, facilement nettoyable et souvent nettoyé, les porte-plume et crayons.

Les dimensions du banc sont fixées entre :

30 et	39cm	pour la	hauteur du banc.
23 et	27	—	largeur d'avant en arrière.
50 e	55	—	— d'une place (*insuffisant*).
90 et 1m,00		—	— de deux places.

Le dossier consiste en une traverse de 10 cm. de large, droite avec arêtes abattues, la hauteur de l'arête supérieure au-dessus du siège variant de 21 à 26 pour les types 2, 3 et 4.

Le casier à livres, sous la table du pupitre, doit être ouvert à l'avant et à l'arrière (pour le nettoyage) et ne gêner en rien les cuisses.

L'*appui-pieds* ou podium doit être formé d'une large planche (ou de traverses écartées de 1 cm.) horizontale ou légèrement inclinée. Le *siège* doit être commode (bascule), assez large sans exagération; la hauteur, calculée de l'appui-pieds; le dossier, légèrement incliné en arrière et remontant aux omoplates sans mouler le dos : il ne doit pas faire partie d'une autre table.

Les matériaux doivent être lavables et désinfectables (bois, fonte et fer).

Voici quelques modèles :

1° *Modèles avec table et siège fixes* : Modèles Delagrave (table-banc des écoles de la Ville de Paris), table-banc normale L. Nisius (Delagrave), à sièges isolés, à deux places, etc. : bancs Rettig (Muller, Charlottenbourg), tables-bancs Frébel, Falcot et Chrétien (Lyon) (fig. 31 et 32).

2° *Modèles avec siège fixe et pupitre mobile* : « Le Paragon », modèle américain de Kennen d'Amsterdam : modèles analogues de Hachette, Falcot, etc.; tables des écoles de Finlande, modèle Cardot (pupitre s'adaptant à volonté à la position assise ou debout, etc.).

3° *Modèles avec pupitre fixe et siège mobile* : Table-banc Delagrave à sièges articulés (écoles de la Ville de Paris); banc à bascule ou Pendelsitz des Allemands (modèle Muller de Charlottenbourg, par ex.), banc Fischel (Nieures, Bohême), adopté dans les écoles de Berndorf.

4° *Modèles avec siège et pupitre mobiles* : modèles Simplex de Schenk (de Berne), Mauchain (de Genève), modèles Brudenne (table élevée).

5° *Modèles avec chaises* : table Féret, optostat intégral du Dr Roland

(de Toulouse), ce dernier compliqué et à indications plus spéciales (prophylaxie de la myopie par le moyen d'une barre métallique transversale arrêtant le front et empêchant l'enfant de se pencher).

Dans les *écoles maternelles*, il faut de petites tables-bancs à plateau horizontal à dossier muni de bras; on y a préconisé aussi des sortes de lits de camp pour la sieste. Dans les écoles maternelles de campagne, le règlement prescrit encore une estrade de dix rangs de gradins au maximum; les tables-bancs sont bien préférables.

Il conviendrait aussi d'installer des bancs-tables avec dossiers dans les *amphithéâtres*.

2° ***Autres meubles.*** — La *chaire du maître* est une table ou un bureau élevé sur une estrade de deux marches (30 à 32 cm.), permettant une surveillance facile. Le *tableau noir* doit être placé en face des élèves : l'instruction ministérielle prescrit qu'il doit être ardoisé, c'est-à-dire revêtu d'une substance noire lui donnant l'aspect d'une ardoise et évitant les reflets gênants pour la vue.

3° ***Matériel scolaire, écriture.*** — La myopie (p. 157) peut être, en partie, produite par la fatigue que causent à la vue des livres mal imprimés (Cohn-Javal), une attitude incorrecte pour écrire, etc. On a créé, en 1882, une commission d'hygiène de la vue. Voici quelques-unes de ses conclusions :

a) *Les livres scolaires.* — Ils doivent être imprimés en caractères bien marqués (*gras*), d'une certaine grandeur, les lettres étant séparées par un intervalle égal à celui qui sépare les deux jambages de l'n, et l'interligne étant de 3 mm., le nombre maximum de lettres étant de sept lettres par centimètre courant de texte et de quinze par centimètre carré. D'après Javal, la ligne ne doit pas dépasser 8 cm. Il convient d'éliminer tout livre qui, tenu verticalement et éclairé par une bougie placée à 1 mètre, ne resterait pas parfaitement lisible à 80 cm. au moins pour une bonne vue. Pour les tableaux et les cartes murales, tous les mots doivent pouvoir être lus facilement à 4 m.

Le papier doit être non glacé, blanc ou légèrement jaune, avec encre noire (Javal), être assez épais pour que l'impression sur chaque face soit bien nette.

Pendant la lecture, que facilite l'inclinaison du pupitre, l'enfant doit tenir le buste droit.

b) *Cahiers scolaires et écriture.* — On sait qu'on a accusé l'*écri-*

ture penchée (anglaise) de favoriser la myopie, les attitudes vicieuses, etc.; on a proposé de lui substituer l'*écriture droite* : « Tête droite, corps droit, écriture droite ». Depuis 1893, celle-ci est admise dans les examens au même titre que l'écriture penchée.

On tend de plus en plus à innocenter l'écriture penchée de tous ces méfaits. Beaucoup conseillent d'enseigner à l'enfant au début l'écriture droite, puis de le faire arriver peu à peu à l'écriture penchée, plus rapide et moins fatigante, en inclinant légèrement son papier. Il suffit, en effet, pour éviter la cause de déformations ou de myopie signalée, d'observer une attitude correcte, symétrique : tête droite, corps droit, bras au corps, même avec une écriture penchée sur cahier penché.

c) *Hygiène générale.* — Il doit être interdit de cracher à terre; de mouiller ses doigts dans sa bouche pour tourner les pages des livres et des cahiers; d'introduire dans son oreille le bout d'un porte-plume ou d'un crayon; d'essuyer les ardoises en crachant dessus ou en y portant la langue; de tenir dans sa bouche les porte-plume, les crayons, les pièces de monnaie, etc.

Les livres *et autres objets scolaires* doivent être individuels, toujours propres, et au besoin désinfectés (porte-plume, crayons, ardoises); pour nettoyer les ardoises, ne permettre qu'un chiffon propre avec de l'eau propre.

Comme *sac*, préférer un modèle léger porté sur le dos à l'aide de bretelles.

VI. — L'ÉCOLIER

1° ***Hygiène physique.*** — a) *Examen physique.* — Les règles en sont basées sur les données relatives à la *croissance normale de l'enfant* (fig. 33).

L'*âge scolaire* légal est de six à treize ans au plus (loi de 1882) pour les écoles *primaires* (sans parler des écoles maternelles ou supérieures).

Les enfants de cet âge augmentent surtout de *poids* en hiver (filles principalement) et de *taille* en été (garçons principalement). Outre le poids et la taille, il convient de mesurer le *périmètre thoracique* (tuberculose, scoliose, etc.) (fig. 34).

Le périmètre thoracique sous-préfectoral doit être pris successivement en inspiration et en expiration, à 4 cm. au-dessous des mamelons, en passant sous la pointe des omoplates. L'enfant doit être

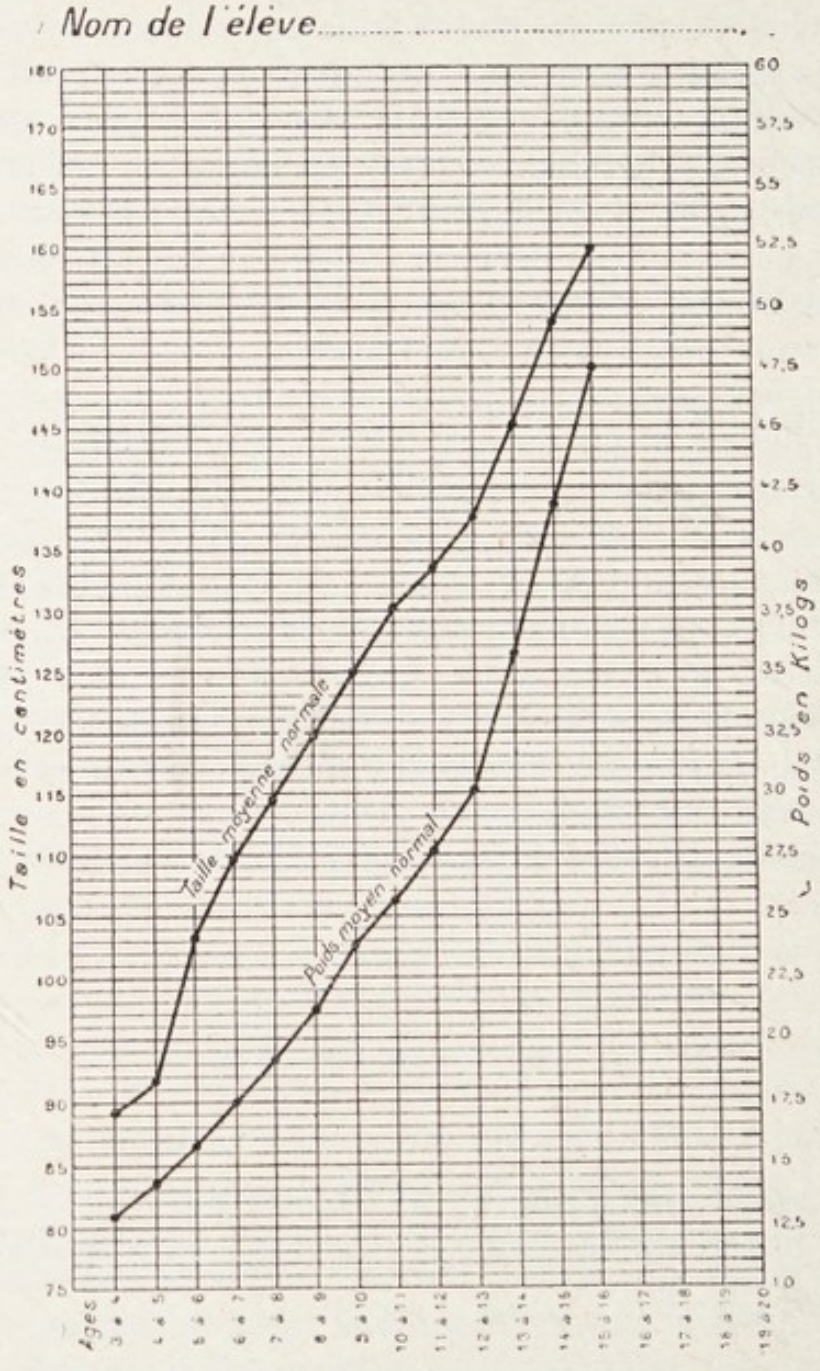


Fig. 33. — Courbe de croissance de l'enfant de trois à seize ans.

droit, pieds nus, avec seulement une chemise et un pantalon ou un jupon. Pour cela, des instruments plus ou moins compliqués ont été proposés et peuvent être utiles : toise de Dufestel, toise Féraud, toise Bertillon; cyrtomètre de Woillez, conformateur de G. Roux et Musy, de Dufestel, etc. Plus simplement une bascule, une toise à

curseur (analogue à celle employée dans l'armée), un ruban métrique gradué en centimètres peuvent parfaitement suffire.

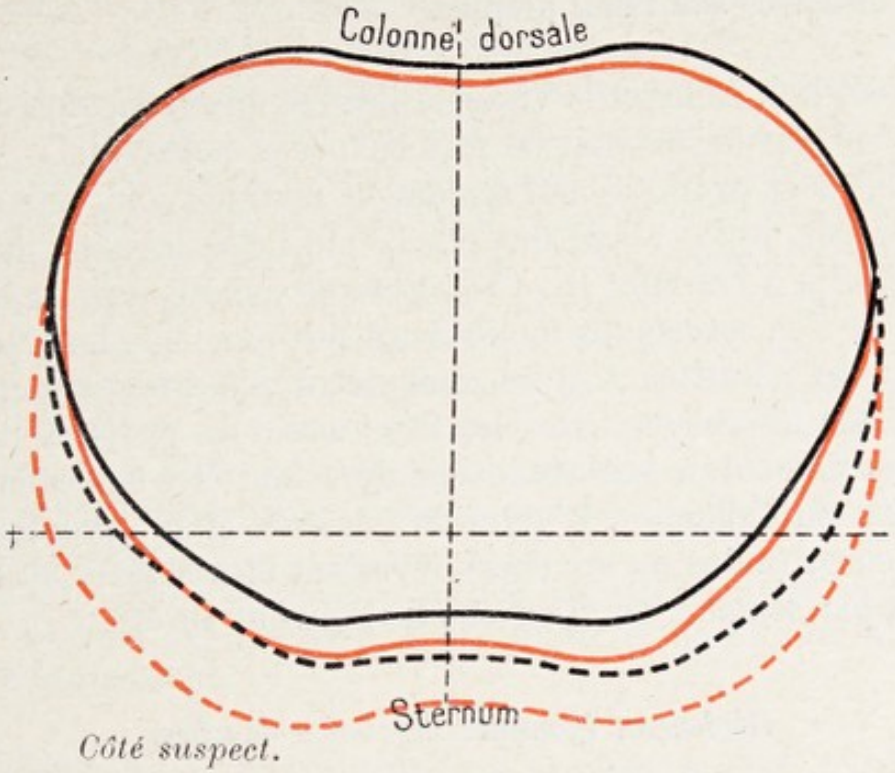


Fig. 34. — Périmètre thoracique avant (en noir) et après (en rouge) le séjour à l'école de plein air du Vernay (Lyon). Enfant de 11 ans.

b) *Hygiène individuelle. Propreté.* — La propreté est la première condition de la santé des élèves et de la salubrité des classes. Elle laisse trop souvent à désirer chez les enfants des écoles primaires, les familles étant elles-même malpropres. Raison de plus pour que les maîtres et les médecins scolaires s'efforcent de l'obtenir, d'inculquer à l'enfant de meilleures habitudes, et de faire par son intermédiaire l'éducation des parents.

Les règlements prévoient l'exclusion de l'école des enfants malpropres et couverts de poux ou de lentes. Le règlement des écoles primaires de la Seine, comme celui de la plupart des écoles, stipule (art. 7) : « Les enfants se présenteront à l'école dans un état de propreté convenable. » La visite de propreté sera faite par l'*instituteur* (qui doit donner lui-même l'exemple de la propreté) avant l'entrée en classe. Les enfants sales pourront être reconduits dans leurs familles. Dans les internats (où les élèves doivent avoir tous les objets et toutes les facilités nécessaires), on doit même surveiller les soins de toilette. Dans les externats, l'instituteur peut être utilement secondé par les femmes de service des écoles maternelles, ou mieux par des *assistantes d'hygiène*, nurses ou infirmières scolaires (Angle-

terre, États-Unis, Le Havre, Bordeaux, Lyon) qui peuvent au besoin débarbouiller, peigner, etc.

C'est aussi au *médecin* à exiger, lors de chacune de ses visites, que les enfants soient tenus propres.

L'enfant doit se laver le visage à l'eau et au savon, ainsi que les mains, dont les ongles doivent être coupés et nettoyés. Le lavage des mains sera pratiqué non seulement matin et soir, mais avant chaque repas, après usage des w.-cl., etc.; des lavabos doivent être installés à cet effet (p. 157). Chaque enfant aura sa brosse à dents et s'en servira au moins deux fois par jour. La tête sera peignée; les parasites et leurs œufs détruits (1); les garçons doivent porter les cheveux ras, les filles avoir les cheveux nattés. Les bains de pied, la toilette intime devraient être également des habitudes quotidiennes. L'ablution générale et le savonnage de tout le corps (bains ou douches) devraient être assurés au moins une fois par semaine en hiver et plus souvent en été.

Règlement lyonnais des bains-douches.

Les douches seront données au moins une fois par semaine, et plus souvent pendant la saison chaude. — On consacrera un jour spécial aux douches des garçons, et un jour différent aux douches des filles. — L'heure la plus convenable paraît être de 9 h. 1/2 à 11 heures du matin, pour les petites classes, et 3 h. 1/2 à 5 heures (avant le goûter) pour les grands élèves.

La personne chargée de donner les douches doit avoir reçu une

(1) Voici la notice des écoles de Lyon :

La présence habituelle des poux dans la chevelure n'est pas seulement un signe de malpropreté : elle constitue un véritable *danger pour la santé* des enfants qui en sont porteurs, et pour leur entourage. Il est du *devoir des parents* de détruire les poux et leurs lentes (petits œufs qui adhèrent aux cheveux) et d'en éviter la propagation.

Pour éviter la propagation des poux. — Peigner et brosser les cheveux matin et soir; laver et savonner la tête chaque semaine; interdire l'échange des coiffures entre enfants; au moins pour les garçons porter les cheveux ras.

Pour détruire les poux. — Faire sur les cheveux, à trois jours d'intervalle, deux applications d'un mélange d'huile et de pétrole, à parties égales : trois jours après, laver la tête à l'eau chaude et au savon noir.

Pour faire tomber les lentes. — Peigner soigneusement les cheveux, à plusieurs reprises, avec un peigne fin trempé fréquemment dans du vinaigre chaud.

En cas de plaie du cuir chevelu, prendre d'abord l'avis d'un médecin.

Les enfants porteurs de poux et de lentes doivent être exclus de l'école comme atteints d'une véritable maladie transmissible.

éducation spéciale dans ce but. Le soin de doucher sera avantageusement confié à des personnes spécialement adaptées à ce soin, qui passeront successivement dans les différents groupes. — Le bon ordre sera assuré par le personnel enseignant. — Les enfants passeront par série de trente : dix s'habillant, dix se déshabillant, dix sous la douche. — Ils auront à leur disposition du savon, des baquets pour le lavage des pieds, une large serviette propre et chauffée, et les filles, un bonnet de caoutchouc, pour protéger les cheveux. — L'eau sera d'abord donnée à 35 degrés environ pendant une minute; puis une interruption d'une minute permettra le lavage des pieds et le savonnage du corps : l'eau sera donnée ensuite, pour le rinçage, pendant une minute, et sa température sera abaissée progressivement jusqu'à 30 degrés; les deux dernières minutes seront consacrées à l'essuyage et à l'habillage sommaire (chemise, jupe ou pantalon). — La température atmosphérique ambiante sera maintenue au moins à 20 degrés.

Il ne sera donné de douches qu'aux enfants dont les parents en auront formulé expressément la demande, et après avis favorable du médecin scolaire.

c) *Vêtements*. — Ils doivent être propres, simples, amples et souples, peu serrés (blouses), de tissus en rapport avec la saison. Les galoches et les sabots seront souvent utiles en cas de neige, de pluie, de boue. Les casquettes ou chapeaux ne doivent pas être échangés; ils seront laissés au vestiaire, à un porte-manteau individuel, toujours le même; les cache-nez, les foulards sont généralement inutiles. Veiller à la propreté des vêtements de dessous.

d) *Alimentation*. — L'*alimentation* des écoliers trouve place dans l'hygiène des internats, mais aussi parfois dans l'hygiène des externats. L'institution des *cantines scolaires* peut rendre de grands services, spécialement à la campagne pour les enfants des hameaux éloignés, et dans les villes pour les enfants d'ouvriers, etc., etc. Il est désirable qu'elle soit généralisée.

La nourriture doit être saine et abondante, proportionnée à l'âge de l'enfant, convenablement variée : purée de légumes secs dans les écoles maternelles, avec du lait, du beurre et des œufs; au-dessus de cinq ou six ans, on y ajoutera du pain en plus grande quantité, de la viande. On évitera l'excès de sucreries, les épices et surtout les boissons alcooliques (visiter les paniers); l'eau de bonne qualité est la meilleure des boissons pour l'enfant.

L'enfant fait en général quatre repas par jour. Les deux principaux doivent se prendre dans une salle spéciale très propre et bien

aérée (en plein air si possible). Leur durée doit permettre une bonne mastication et ne jamais être inférieure à trente ou quarante minutes. Les travaux intellectuels seront interrompus pendant une heure et demie au moins au milieu du jour, après le déjeuner. Les études ne doivent être autorisées après le repas du soir que pour les grands élèves et seulement après la rentrée de Pâques.

e) *Sommeil.* — L'enfant a besoin de sommeil. Durée :

De	16 heures.	de	2 à 3 ans.
—	15 —	—	3 à 4 —
—	14 —	—	4 à 6 —
—	11 —	—	6 à 9 —
—	9 ou 10 —	—	9 à 14 —
—	9 —	—	14 à 16 —
—	8 à 9 —	—	16 à 18 —

Ces chiffres peuvent être diminués en été (d'une demi-heure). En somme : dix heures avant douze ans, neuf heures ensuite.

Un lit en fer un peu dur est préférable, avec un sommier élastique et un matelas, de crin ou de varech, la tête peu élevée, le corps peu couvert, la tête découverte, le col et les poignets peu serrés, la chambre ou le dortoir vaste ou bien aéré.

La sieste est profitable aux enfants des écoles maternelles.

f) *Éducation physique.* — L'école manquerait gravement à la partie peut-être la plus importante de sa tâche, si elle continuait à négliger le développement physique de l'enfant (chap. X).

Les Chinois, les Grecs, les Romains donnaient à leurs enfants, dans les écoles, le goût des jeux, des sports, des travaux agricoles. Il est regrettable que, sous l'influence de cette idée funeste que les soins du corps sont méprisables, on se soit ensuite préoccupé seulement de cultiver l'esprit. Heureusement, suivant l'exemple donné depuis plus d'un siècle par la Suède, puis par l'Allemagne et l'Angleterre, l'éducation physique tend enfin à reprendre en France la place qu'elle aurait dû toujours occuper.

a. Les jeux. Sports. — Ils constituent la méthode d'exercices la mieux appropriée aux goûts ou à l'hygiène du jeune âge. Ils répondent aux deux besoins essentiels de l'enfant, s'amuser et s'exercer; l'enfant a un besoin continuel de mouvement, celui-ci est chez lui une condition de croissance. « Un enfant qui joue est un enfant bien portant ». Les Anglais ont fait des jeux le but de l'éducation physique.

On peut en rapprocher le *chant*, dont l'enseignement est un

moyen d'éducation générale « d'une puissance étonnante ». Les *récréations* doivent être consacrées aux jeux; les jeux de plein air seront quotidiens et dureront au moins deux heures, répartis à divers moments de la journée. Des *terrains de jeux* (dans les écoles, comme dans les Pays Scandinaves, et aussi municipaux) devraient être mis à la disposition des enfants. La *marche*, la *natation*, l'*escrime* devraient être conseillées, encouragées, dirigées. Les *sports* seront favorisés, dans l'enseignement secondaire surtout : football, tennis, etc. L'institution des *boy-scouts*, qui nous vient d'Angleterre, commence à se développer chez nous.

b. La gymnastique. — Elle est formée par un ensemble d'exercices méthodiques scientifiquement classés et étudiés, et destinés à favoriser le développement harmonieux de diverses parties du corps. Ces exercices ne peuvent être les mêmes pour les enfants bien portants et pour les enfants malingres. A ce point de vue, les enfants seront classés par le médecin scolaire selon le développement de leurs forces physiques. De même, à partir de dix ou onze ans, les filles ne doivent plus et ne peuvent pas exécuter les mêmes exercices que les garçons. Lorsque les enfants en auront besoin, comme il arrive souvent dans les villes, ils seront soumis à une rééducation des organes de la respiration (Rosenthal). A l'école primaire, il ne sera employé que des exercices de développement (gymnastique suédoise), tendant à éduquer les mouvements ou à favoriser la croissance; les exercices préconisés, qui seront avantageusement courts et répétés (exercices d'assouplissement de quelques minutes à la fin des classes, par exemple), seront à la portée de tous et ne devront pas être l'apanage de quelques privilégiés : les faibles (préscoliotiques, etc.) devront en tirer un bénéfice plus considérable que les forts. Les exercices d'application (avec agrès, etc.) seront réservés à des jeunes gens plus âgés (œuvres post-scolaires, régiment, etc.). La leçon de gymnastique doit être donnée régulièrement *chaque jour*; elle sera au maximum d'une demi-heure pour les petits et de trois quarts d'heure à une heure pour les grands; elle ne sera jamais placée dans l'heure qui suit le repas, et ne sera pas suivie d'un travail intellectuel intensif; elle sera rendue agréable en même temps qu'utile.

c. Les travaux manuels. — Ils ont pour but d'habituer l'enfant à se servir habilement de ses mains, et non de lui apprendre un métier déterminé; par le développement de l'adresse et de la sûreté du coup d'œil, ils concourent, avec les autres exercices physiques rationnels et scientifiques, à apprendre à l'enfant à

coordonner ses mouvements, à utiliser ses membres et ses muscles en obtenant le maximum de résultat. Ils sont obligatoires dans les écoles scandinaves (manuels pour les garçons : bois ou fer; ménagers pour les filles). Les travaux manuels ne peuvent guère être utilement faits que par des enfants de onze à quatorze ans; ils peuvent n'avoir lieu que deux fois par semaine, chaque séance durant une heure. Ils varieront avec les conditions de pays, de sexe, de disposition, etc.; travail du bois et du fer, jardinage, couture, etc.

d. Direction. — Les instituteurs doivent être aptes à diriger les exercices physiques, aidés ou non de professeurs spéciaux. Ces exercices seront sanctionnés par un examen ou par une note.

Au médecin scolaire appartient le classement des élèves à la rentrée, en distinguant ceux qui peuvent suivre les cours normaux et complets de gymnastique, ceux qui doivent être exempts de certains exercices, ceux qui doivent en être dispensés, ceux qui ont besoin d'exercices orthopédiques (scoliose). A lui de diriger ces derniers exercices, de contrôler les résultats (fiche de santé).

2° ***Hygiène intellectuelle.*** — La *surcharge des programmes officiels* d'enseignement dans les écoles, le système des examens à époque fixe avec le travail intensif qui les précède, sont pour les enfants des causes de surmenage intellectuel dont leur santé se ressent trop souvent. L'hygiéniste, le médecin scolaire devraient être consultés dans l'élaboration des programmes. Du moins doivent-ils rechercher avec le pédagogue les meilleures conditions de travail de l'écolier pour « le maximum de rendement avec un minimum d'effort ». Pour y parvenir, *l'éducation intellectuelle et l'éducation physique doivent être deux éléments non point opposés, mais complémentaires.* Il faut que l'éducation intellectuelle de l'écolier soit en rapport avec son développement physique. Le travail cérébral, surtout prolongé, produit une usure considérable de l'organisme, qui doit être réparée et compensée assez vite.

C'est d'après ces principes que sera établi l'*emploi du temps*.

L'expérience a prouvé que le travail du matin, surtout après une courte période de mise en train, est beaucoup plus facile et plus productif; l'attention est plus éveillée, la fatigue plus rapide et les fautes plus nombreuses dans l'après-midi; la morbidité est moindre dans les écoles où les classes n'ont pas lieu l'après-midi. En Allemagne, en Angleterre, et même dans quelques nouveaux collèges

français, on réunit toutes les classes le matin, pour laisser l'après-midi au repos intellectuel.

On a remarqué aussi que la quantité totale de travail fourni en un temps donné augmente régulièrement pendant les cinq heures successives que peuvent durer les classes (avec interruption de cinq à quinze minutes toutes les heures); mais la qualité du travail diminue. Aussi faut-il tenir compte de la difficulté des matières enseignées, et placer par exemple à la première heure le travail le plus ardu (mathématiques, puis latin-grec), pour terminer par celui qui demande le minimum d'efforts (littérature ou histoire et géographie, puis dessin).

Chabot propose trois classes le matin (deux classes abstraites et une leçon concrète), et deux le soir (une leçon concrète et un exercice), avec un travail quotidien de six heures entre sept et douze ans, de sept entre douze et quinze, de huit au-dessus.

En France actuellement, les classes sont divisées d'heure en heure par dix ou quinze minutes de repos. Il semble que, dans les classes supérieures (après quatorze ans, ou à partir de la seconde), des interruptions moins fréquentes, des classes d'une heure et demie à deux heures, soient préférables.

Quant aux *sujets traités* suivant l'âge, on ne devrait pas apprendre à lire et écrire aux enfants avant six ou sept ans (classes enfantines); à l'école maternelle (classes peu nombreuses), on devrait surtout instruire en amusant, n'apprendre que des choses simples (Mme Kergomard), d'ordre journalier (leçons de choses, avec repos fréquents, siestes, jeux, etc.).

A l'école primaire, en France, les élèves ont six heures de classe par jour, trois le matin et trois le soir (sauf le jeudi et le dimanche, où il n'y a pas de classes). Ce travail est excessif chez les jeunes enfants, surtout s'ils ont en plus des devoirs à faire en famille. Aucun travail ne devrait être donné aux enfants en dehors des heures de classe avant dix ans.

Dans les écoles supérieures et les écoles normales, le surmenage est plus intense encore. Dans les lycées et collèges, il sévit surtout dans les classes d'examens ou de concours (Féré).

Or le surmenage peut avoir les plus funestes influences (Mathieu) sur le système nerveux (céphalée, neurasthénie, méningites), sur le développement (infantilisme), sur la santé en général (dyspepsie, palpitations, chloro-anémie, tuberculose), sur le caractère. Il convient de l'éviter par tous les moyens possibles.

Le surmenage peut être mesuré; on l'a mesuré scientifiquement par plusieurs méthodes dans les laboratoires médico-pédagogiques : méthode ergographique de Mosso (la force musculaire faiblit parallèlement avec le fléchissement de l'effort cérébral), méthode esthésiométrique de Griesbach (la sensibilité, mesurée avec les deux pointes d'un compas plus ou moins écartées, diminue sur la peau de la face et des doigts), méthodes pédagogiques (dictées, calculs, combinaisons, tests divers, de Binet et Simon, etc.). Mais les résultats de ces mensurations, même les plus sensibles et les plus exactes (esthésiomètre), ne sont pas toujours applicables à tous les enfants : les conditions individuelles exercent, à ce point de vue, une influence considérable (Malapert).

Pour éviter le surmenage et le « malmenage » scolaires, en dehors des principes sur l'emploi du temps, les récréations, les vacances, les exercices physiques, etc., il convient de savoir éveiller et soutenir l'attention des élèves, varier les exercices ou les leçons (une seule ne devrait pas durer plus d'une demi-heure à trois quarts d'heure); les devoirs des vacances devraient être supprimés, etc.

3° ***Hygiène morale.*** — Il appartient aux délégués cantonaux (choisis par le préfet) de veiller sur l'éducation morale des enfants, aussi bien que sur leur instruction et leur bien-être physique. A ce point de vue, les maîtres et maîtresses doivent donner constamment le bon exemple. C'est à eux d'inculquer aux enfants, outre le sentiment de la responsabilité et de la dignité, le respect de celles d'autrui, la discipline et l'obéissance aux lois, *particulièrement aux lois ayant pour objet la protection de la santé publique.*

La *tempérance* doit être apprise à l'école : montrer les méfaits de l'alcoolisme, les avantages de l'économie domestique; aux grandes élèves, on donnera avec fruit des principes d'enseignement ménager (cuisine, couture, puériculture, etc.); à tous on tâchera de donner le goût des distractions saines et profitables (beaux-arts, lecture, promenades, voyages, culture, etc.). En préparant avec soin de futures mères de famille, on pourrait contribuer à la solution du problème de la dépopulation.

L'hygiène génitale devrait être non seulement surveillée à l'école, mais bien enseignée dans les grandes classes, à l'époque de la puberté.

L'*éducation sexuelle* doit être délibérée, lente, progressive et mesurée : l'enseignement de la botanique et de la zoologie pourrait servir d'auxiliaire. Les jeunes gens et les jeunes filles qui vont quitter l'école ou le collège doivent être prévenus contre le péril vénérien.

Les élèves doivent être surveillés non seulement pendant la classe, mais encore pendant la récréation et surtout au point de vue de l'onanisme; les masturbateurs rebelles doivent être exclus et soignés. Avec une surveillance bien comprise, rien ne semble devoir empêcher les écoles mixtes, lorsque des raisons de commodité les rendent utiles.

En France, toute *punition* corporelle est abolie; toute peine humiliante, dégradante, devrait l'être également. Aucune punition ne doit être contraire aux lois de l'hygiène physique; le plus souvent les punitions morales sont plus efficaces que les punitions matérielles. Avant de punir, le maître doit toujours s'assurer que l'enfant est pleinement responsable de sa faute; la paresse est souvent non pas un vice, mais la résultante de tares plus ou moins manifestes (végétations adénoïdes, troubles de la vision ou de l'audition, anémie, lymphatisme, neurasthénie).

Quant aux *récompenses*, elles devraient être décernées en tenant compte surtout de l'effort fourni, de la bonne volonté de chaque enfant. C'est à tort que l'on classe les élèves, en les comparant les uns aux autres; tous ne sont pas capables, à égalité d'effort, d'obtenir les mêmes résultats dans toutes les branches. Mieux vaudrait comparer les notes obtenues par chaque élève aux notes moyennes de la classe; mieux encore, comme à l'école alsacienne, comparer chaque élève à lui-même, à son travail actuel, à son travail antérieur.

En un mot, l'éducation morale doit avoir pour base l'éducation de la volonté et le développement de l'idéal.

4° ***Enfants anormaux.*** — On peut les classer en :

a) Anormaux *physiologiques*, c'est-à-dire par la vision, l'audition;
b) Anormaux *organiques*, c'est-à-dire par débilité générale, rachitisme, tuberculose menaçante ou confirmée;
c) Anormaux *psychiques*, c'est-à-dire instables, déséquilibrés, arriérés (névropathes, épileptiques, dégénérés empreints d'hérédité syphilitique, alcoolique, tuberculeuse).

Régis les subdivise en :

a) Anormaux ou arriérés, c'est-à-dire non inférieurs au niveau mental commun (an. amoraux, etc.). { calmes (ou instables) ou agités.

b) Anormaux arriérés. {
- α) légers { calmes. / agités.
- β) moyens { calmes. / agités.
- γ) profonds { calmes. / agités.

Cette classification permettra au médecin scolaire de diriger

avec fruit l'éducation physique et intellectuelle de l'écolier.

Aux *anormaux physiologiques*, il assignera des places convenables en classe, donnant en outre les conseils nécessaires à leurs parents pour l'envoi aux consultations spéciales (yeux, oreilles, nez). Quant aux *anormaux organiques*, il exemptera de gymnastique et de jeux trop violents les pottiques et coxalgiques, ainsi que les cardiaques auxquels il pourra interdire les bains-douches; ceux atteints de malformations ou de déformations (scoliose) seront placés dans les meilleures conditions hygiéniques, suivront des exercices orthopédiques, etc.; les malingres, les candidats à la tuberculose pourront être désignés pour les classes de plein air, les colonies de vacances, un régime spécial (suralimentation), etc.

Pour les *anormaux psychiques*, le médecin scolaire doit indiquer à l'autorité administrative et aux parents la meilleure situation qui convient à chacun d'eux.

Les *anormaux non arriérés*, qui comprennent surtout les anormaux amoraux, ne peuvent recevoir d'éducation utile que dans un internat. La création d'écoles autonomes de perfectionnement est désirable pour eux, afin qu'ils puissent y recevoir une instruction analogue à celle des écoles ordinaires et une éducation spéciale ayant pour but de corriger leurs anomalies morales. Les corrigibles pourraient ainsi, dans la suite, regagner les classes communes; les incorrigibles pourraient être dirigés vers les asiles de dégénérés et les colonies agricoles qui y sont annexées. Le système est préférable, à tous points de vue, aux institutions pénitentiaires.

Les *arriérés moyens et légers* pourront être désignés pour les classes de perfectionnement, comme il en existe à Paris, à Bordeaux, à Lyon (7), à Montpellier, à Tours.

Les *arriérés profonds* seront, autant que possible, hospitalisés dans des établissements spéciaux où on pourrait les sélectionner en sections perfectibles, section d'écolage, sections d'ateliers et de colonies agricoles. Pour tous les anormaux psychiques, le séjour à la campagne doit être conseillé.

L'idée d'un *Internat pour anormaux* est préférable au système de l'externat, à cause surtout des mauvais exemples que trop souvent les enfants amoraux ou arriérés reçoivent dans leur famille (alcoolisme, immoralité, coups, etc.). Cette idée a déjà été réalisée en partie. L'Internat pour anormaux psychiques doit être surtout un établissement d'assistance, et non un établissement exclusivement scolaire. L'éducation, l'assistance, le traitement des anor-

maux psychiques ne seront réalisés que par une série de mesures qu'il convient de signaler :

1° Recrutement des anormaux sur des bases scientifiques (commission prévue par la loi du 15 avril 1900); 2° Mise en observation de tous les présumés anormaux dans les classes de perfectionnement, qui ne conserveraient que les arriérés légers; 3° Création d'un internat (école-hospice) à deux sections (arriérés profonds éducables, déséquilibrés du caractère), les inéducables étant dirigés sur des asiles, les vicieux sur des maisons de réforme; 4° Enseignement pratique et professionnel préparant l'enfant à gagner librement sa vie, prolongation de la durée des études jusqu'à l'achèvement complet de l'enfant; 5° Patronages pour le placement ultérieur et la surveillance des enfants.

VII. — ŒUVRES JUXTA-SCOLAIRES

Énumérons les *consultations médico-pédagogiques* (p. 196), les *écoles et classes d'anormaux* (p. 184), les *caisses* ou *deniers des écoles*, les *cantines* et *vestiaires* scolaires, les *garderies* du jeudi ou de vacances, les *cours* post-scolaires et d'adultes, où il serait bon de compléter notamment l'éducation et l'instruction en matière d'hygiène, etc.

1° ***Colonies scolaires.*** — L'envoi de certains enfants à la campagne, à la montagne ou à la mer, lorsque leur santé le demande, a donné les meilleurs résultats, depuis que le pasteur Byon, de Zurich, a créé, en 1876, ces colonies scolaires de vacances. Son exemple, rapidement imité en Suisse, le fut aussi à Stockholm, en Allemagne (Warrentrapp), puis en France en 1881 (Lorriaux, Combes, Mme Frank Puaux, etc.), où Paris, Saint-Étienne, Lyon (1898), Nantes (1900), et beaucoup d'autres villes suivirent le mouvement. On voit les enfants grandir, prendre du poids (jusqu'à 5 et 6 kg.), se développer en largeur thoracique, acquérir les caractères d'une santé florissante; les ganglions diminuent ou disparaissent et les paresseux, les inattentifs, les retardataires deviennent de moins en moins nombreux.

Un *Comité national des colonies de vacances* a été fondé il y a quelques années sous la présidence du Dr Dequidt.

Pour obtenir ce résultat, il faut que le choix des enfants à désigner soit confié aux médecins. Cette désignation, facilitée par la fiche de santé mise à jour avant et après les vacances, portera surtout sur les élèves dont le poids, la taille ou le périmètre thoracique seront inférieurs à la normale, sur ceux dont le

développement physique ou intellectuel sera difficile ou retardé, les anémiques ou lymphatiques, scrofuleux porteurs de ganglions non ouverts, etc. Les contagieux, les cardiaques (dangers de l'altitude), les anormaux psychiques, les épileptiques, etc.), seront exclus; la mer peut être dangereuse pour les tuberculeux au début, les névropathes. Les enfants non contagieux, issus de parents tuberculeux, pourront ainsi être éloignés de leur domicile contaminé, et placés dans de bonnes conditions de résistance (œuvre de Grancher). Le placement familial (Saint-Étienne; Mme Frank Puaux), individuel ou par petits groupes, chez des cultivateurs bien portants et attentifs, peut rendre de grands services aux enfants plus chétifs, incapables de prendre part à la vie plus active (jeux, promenades, gymnastique) des colonies scolaires proprement dites.

Le séjour dans ces colonies doit être de quatre à six semaines au minimum; la vie au grand air doit y être largement assurée (1).

2° ***Écoles et classes en plein air.*** — Les mêmes principes doivent dicter le choix des enfants appelés à bénéficier des classes et mieux encore des écoles en plein air. De tous les moyens diététo-hygiéniques préconisés jusqu'ici pour préserver de la tuberculose pulmonaire l'enfant chétif ou prétuberculeux de l'école urbaine, ou pour effacer en lui les premières atteintes du mal, aucun ne paraît plus efficace que l'école en plein air, réalisée presque simultanément en France et à l'étranger selon deux conceptions différentes.

L'école en plein air française, type Grancher, créée pour la première fois par la *fondation municipale lyonnaise du Vernay* (1907), est une école-sanatorium-internat (vie au grand air, repos, suralimentation, gymnastique rationnelle, sirop antiscorbutiqué, etc.). La plupart des écoles étrangères sont du *type allemand de Charlottenbourg*, type externat (école en forêt).

L'école en plein air française, du type internat, un peu plus onéreuse, offre sur l'école externat, type étranger, des avantages médicaux et moraux qui doivent la faire préférer.

La multiplication des écoles et des classes en plein air s'impose à proximité de tous les grands centres urbains, où la tuberculose décime la population scolaire des quartiers pauvres et ouvriers.

(1) Voir pour l'état actuel en France des colonies de vacances et œuvres en plein air : Le Dr Dequidt et Mme Gevin-Cassal, *Revue pratique d'Hygiène municipale*, nos 5 et 6, 1923 et 1 et 2, 1924.

L'organisation et la surveillance de ces institutions doivent être avant tout placées sous le contrôle de médecins scolaires.

VIII. — PROPHYLAXIE DES MALADIES CONTAGIEUSES

L'enfant, par son âge, par la promiscuité avec ses camarades, est très exposé aux maladies contagieuses et épidémiques, les unes microbiennes (rougeole, scarlatine, diphtérie, oreillons, etc.), les autres parasitaires (teigne, favus, etc.).

1° ***Prophylaxie générale.*** — L'enfant, à l'école, doit avoir une *table-banc individuelle*, ou du moins les tables-bancs ne devraient pas comporter plus de deux places. Les enfants doivent toujours *conserver les mêmes places en classe*, au réfectoire, au dortoir, au vestiaire (cases ou portemanteaux individuels numérotés). Il doit en être de même pour les *livres*, *cahiers*, *ardoises*, *porte-plume*, *crayons* et autres objets scolaires. *En évitant*, autant que possible, la *multiplicité des contacts* directs ou indirects entre enfants, en surveillant avec soin leur propreté (mains, tête, vêtements), l'instituteur et le médecin peuvent faire déjà beaucoup pour la salubrité de leurs classes. Ces habitudes doivent être encore plus rigoureusement observées en temps d'épidémie.

Souvent aussi une épidémie pourrait être évitée ou limitée *si le premier cas était diagnostiqué à temps*, alors qu'il est trop tard pour agir dès que plusieurs élèves ont été contaminés par ce premier cas (rougeole). Il en résulte que la moindre manifestation (mal de gorge, rhume de cerveau) capable d'être un symptôme prémonitoire de maladie épidémique doit attirer l'attention de l'instituteur, qui en informera immédiatement le médecin scolaire et les parents, ceux-ci ayant aussi le plus grand intérêt à s'adresser au besoin à leur médecin traitant. Tout symptôme vraiment suspect doit faire envisager la question de l'*éviction* (c'est-à-dire de l'éloignement des classes, du refus de l'entrée de la classe), au moins pendant la période maxima d'incubation de la maladie soupçonnée, et, en cas de maladie déclarée, pendant tout le temps de la période contagieuse. Pour faciliter ce dépistage et cet éloignement du ou des premiers cas, chaque école devrait posséder, à côté d'un cabinet médical, une petite salle d'isolement, où l'enfant suspect ou malade attendrait le médecin, et qui serait désinfectée toutes les fois qu'y aurait séjourné un contagieux.

Ce système des *évictions successives*, c'est-à-dire répétées au besoin chaque jour pour tous les enfants suspects ou malades, est le plus souvent employé, et généralement suffisant. Cette mesure doit s'étendre aux frères et sœurs des élèves malades, à moins qu'ils n'habitent pas avec eux, ou qu'il ne s'agisse d'une affection non récidivante dont eux-mêmes ont été préalablement atteints (rougeole, coqueluche, oreillons, scarlatine, varicelle). Elle devrait s'étendre aussi parfois aux voisins immédiats.

Quant au *licenciement* de tous les élèves, avec fermeture de la classe ou de l'école, c'était une mesure très souvent prescrite autrefois, mais qui *ne doit être ordonnée qu'à titre exceptionnel.* En effet, le licenciement peut être souvent limité à une classe ou à certaines classes dans une école : soit que les autres classes aient été exemptes de cas déclarés ou suspects, et de contacts avec les enfants des classes contaminées (chose rare dans les écoles primaires à cause des récréations, des sorties communes, etc.), soit qu'il y ait lieu de préserver plus spécialement une classe enfantine, une école maternelle, tout en gardant au groupe scolaire les élèves plus âgés et les plus résistants. Les licenciement peut aussi parfois, lorsqu'il s'agit de maladies non récidivantes, ne pas comprendre les élèves (s'ils sont assez nombreux) ayant été déjà sûrement atteints de ces maladies (carnet de santé). Même avec ces restrictions, nous croyons que le licenciement doit être exceptionnellement prononcé. Trop souvent, les élèves ainsi licenciés, échappant à toute surveillance, vont porter les germes dans d'autres écoles ou dans les familles; la réouverture des classes n'est pas toujours exempte de nouveaux cas.

Théoriquement, en ce qui concerne la *rougeole*, par exemple, si le premier cas était connu dès les premiers symptômes, on pourrait espérer, par un licenciement hâtif, préserver les enfants (un dixième d'une classe environ) qui aurait pu échapper à la contagion par ce premier cas; mais, en pratique, lorsque la rougeole est diagnostiquée dans une école primaire, presque tous les enfants qui peuvent la prendre sont déjà en incubation ou en invasion; d'ailleurs, si on fermait les écoles de la plupart des grandes villes chaque fois qu'un cas de rougeole y est apporté, ces écoles seraient fermées pendant la plus grande partie de l'année.

Il faut donc en général réserver les licenciements à quelques rares épidémies particulièrement massives, meurtrières ou rebelles, de *diphtérie* ou de *scarlatine*, que la *méthode des évictions suc-*

cessives, aidée de la surveillance rigoureuse de tous les élèves (gorge, nez), n'aurait pas réussi à enrayer (surtout écoles maternelles).

La *surveillance* peut parfois être corroborée, en ce qui concerne la diphtérie, par la recherche du bacille de Lœffler dans la gorge et surtout dans le nez; l'élimination des *porteurs de germes* sera ordonnée (convalescents surtout) tant que la désinfection de leurs cavités (inhalations et badigeonnages iodés, etc.) n'aura pu être obtenue.

Des mesures spéciales ont pu d'ailleurs être appliquées dans les écoles, avec le consentement des parents, par les médecins scolaires; à savoir des *injections préventives de* 5 cm^3 *de sérum antidiphtérique*, des distributions de *dragées* ou de *pastilles de cesérum*. Seule la crainte d'accidents anaphylactiques pour le présent et l'avenir pourrait peut-être empêcher la méthode de se généraliser; il faut, au moins, que les parents soient prévenus à ce sujet.

L'entrée des classes doit être interdite à tout enfant n'ayant pas un certificat de *vaccination antivariolique*. Il appartient aussi au médecin-inspecteur de s'en assurer, et même, au besoin, de pratiquer des vaccinations. D'ailleurs, l'arrêté du 18 janvier 1887 portait déjà : « Tout enfant dont l'admission est demandée doit présenter un certificat médical constatant qu'il a été vacciné ou qu'il a eu la petite vérole, et qu'il n'est pas atteint de maladies ou d'infirmités de nature à nuire à la santé des autres élèves. Lorsque l'enfant atteint sa dixième année, il doit, pour être admis ou maintenu dans l'école, être revacciné par les soins du médecin de l'école ou délégué à cet effet par l'administration scolaire. La variole ne doit pas être une maladie scolaire ».

Enfin, à l'école comme dans les familles, les maladies contagieuses telles que *diphtérie*, *scarlatine*, *méningite cérébro-spinale*, *variole*, etc., doivent commander la désinfection. Celle-ci est inutile pour la rougeole, la coqueluche, les oreillons, à moins de complications (broncho-pneumonie).

Pour un cas isolé, la désinfection locale peut suffire (lavages antiseptiques de la table-banc et de la place du malade; destruction ou désinfection de ses livres, cahiers et autres objets scolaires). S'il s'agit de plusieurs cas, la désinfection générale de la classe sera pratiquée pendant l'absence des élèves. La déclaration obligatoire pour le médecin scolaire, pour le médecin traitant (et même pour le directeur d'école) entraînera, d'autre part, la désinfection à domicile.

AFFICHE DES ÉCOLES DE LYON

L'administration municipale croit devoir appeler d'une façon permanente l'attention des familles sur les maladies suivantes, auxquelles les enfants sont plus particulièrement exposés :

DÉSIGNATION DES MALADIES	DURÉE MOYENNE DE L'INCUBATION	PRINCIPAUX SYMPTÔMES	PÉRIODE CONTAGIEUSE	CONDUITE A TENIR
ROUGEOLE	**11 jours**	Éternuement, rhume de cerveau, yeux rouges et larmoyants; toux rauque, bruyante; voix enrouée, fievre modérée. Piqueté rouge sur le palais, petites plaques blanchâtres sur les gencives. Vers le troisième jour, sur le front et les joues d'abord, taches rouges séparées par des intervalles de peau saine.	Surtout au début.	Éloignement des malades pendant seize jours à partir du début, ainsi que de leurs frères et sœurs, même sains, à moins qu'ils n'habitent pas avec les malades ou qu'ils n'aient eu la rougeole auparavant. Éloignement immédiat de tout enfant enrhumé n'ayant pas eu la rougeole.
COQUELUCHE	**11 jours**	Pendant huit à dix jours, toux ordinaire mais tenace, s'accompagnant parfois d'éternuement ou de crachement. Après ce délai, toux quinteuse, prolongée, bruyante avec suffocation.	Surtout au début	Éloignement du malade dès les premiers symptômes, pendant trois semaines au maximum, ainsi que de ses frères ou sœurs, même sains, à moins qu'ils n'habitent pas avec le malade ou qu'ils n'aient eu la coqueluche auparavant. Éloignement immédiat de tout enfant enrhumé n'ayant pas eu la coqueluche.
OREILLONS	**15 jours**	Gonflement rapide de la partie située au-dessous de l'oreille, empiétant un peu sur la joue, d'abord d'un côté, puis des deux côtés. Fievre légère.	Environ 10 jours à partir du début.	Éloignement du malade pendant dix jours à partir du début. Surveillance de ses freres et sœurs à moins qu'ils n'habitent pas avec le malade ou qu'ils n'aient eu les oreillons auparavant. Ils devront être éloignés à leur tour

(petite vérole volante)	12 jours	Puis, petites taches rouges, surtout au tronc, à la face, au cuir chevelu, au milieu desquelles se forment de petites bulles de la grandeur d'une lentille, remplies d'un liquide clair.		malade ou qu'ils n'aient eu la varicelle auparavant. Ils devront être éloignés à leur tour aux premiers symptômes.
SCARLATINE	5 à 6 jours	Mal de gorge : gorge rouge, souvent avec taches blanches; fièvre élevée, avec vomissements. Vers le deuxième jour, plaques rouges écarlates sur le cou, la poitrine, les membres, puis sur la face. Terminaison par desquamation de la peau.	Pendant toute la durée de la maladie et de la convalescence et parfois même après guérison.	Éloignement immédiat et isolement du malade pendant quarante jours au moins à partir du début, plus longtemps si la gorge reste rouge ou si la desquamation persiste. Eloignement de ses frères ou sœurs, même sains, à moins qu'ils n'habitent pas avec le malade ou qu'ils n'aient eu la scarlatine auparavant. Eloignement immédiat de tout enfant ayant mal à la gorge et n'ayant pas encore eu la scarlatine. Désinfection obligatoire.
DIPHTÉRIE et CROUP	4 à 5 jours	Mal de gorge; gorge rouge avec peaux blanc grisâtre ou jaunâtre; gonflement des ganglions du cou. Fièvre modérée, pâleur. Dans le cas de **croup**, voix enrouée, toux rauque; respiration gênée, bruyante, sifflante; visage parfois bleuâtre. Souvent rhume de cerveau. Le microscope fait voir les microbes de la diphtérie.	Pendant toute la durée de la maladie et de la convalescence et souvent même après guérison.	Éloignement immédiat et isolement du malade pendant quarante jours au moins à partir du début, plus longtemps si la gorge reste rouge ou s'il persiste du **rhume de cerveau**. Eloignement de ses frères ou sœurs, même sains, à moins qu'ils n'habitent pas avec le malade. Eloignement immédiat de tout enfant ayant mal à la gorge. Désinfection obligatoire. Le meilleur moyen de se préserver de la diphtérie et du croup, quand on est exposé à la contagion, consiste à se soumettre le plus tôt possible à l'injection préventive de **sérum antidiphtérique**, qui d'ailleurs est inoffensive.

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES Tout enfant doit avoir été vacciné avec succès. — La propreté, notamment celle des mains et de la tête, préserve de beaucoup de maladies. Il faut toujours regarder dans la bouche et dans la gorge d'un enfant qui commence une maladie. — *Dans le cas de l'apparition d'un ou de plusieurs des symptômes énumérés dans le tableau ci-dessus, le devoir des parents est d'***appeler sans retard le médecin**.

Le Directeur du Bureau d'Hygiène,
Dr Ch. Lesieur.

Lyon, le 26 mars 1910.

Le Maire de Lyon,
E. Herriot.

Quant à la *rentrée des élèves* malades ou suspects elle ne peut être autorisée qu'après les délais prescrits (p. 190), après examen médical ou sur le vu d'un certificat médical.

Le *règlement du* 18 *août* 1893 (art. 12) spécifie : « Les enfants qui ont été malades ne pourront rentrer à l'école qu'avec un certificat médical et après qu'il se sera écoulé, depuis le début de la maladie, une période de temps égale à celle prescrite par les instructions de l'Académie de médecine. » L'*article* 14 fixait le temps d'éviction pour chacune de ces maladies. Il a été modifié en 1907 par une *circulaire* qui supprime aussi la *pelade* du nombre de ces maladies.

2° ***Prophylaxie spéciale.*** — Voir les maladies aux chapitres spéciaux. Voir l'affiche posée dans les écoles à Lyon, p. 190-191.

Les *mesures à prendre dans les établissements publics* d'enseignement primaire sont résumées dans la *circulaire ministérielle de* 1907 complétée par l'*arrêté de* 1912, modifié en 1931.

Tuberculose. — Chez les enfants des écoles, on rencontre surtout la *tuberculose ganglionnaire ou osseuse*, la *méningite tuberculeuse*, les *signes dits de prétuberculose pulmonaire* (obscurité respiratoire sous la clavicule droite, signe de Grancher); la phtisie pulmonaire ouverte et contagieuse est rare.

C'est au médecin scolaire à dépister les sujets prédisposés, à les désigner pour les œuvres périscolaires dont nous avons parlé page 185. Quant aux *contagieux* (élèves ou maîtres), ils doivent être exclus des écoles, et le médecin-inspecteur doit s'y employer. L'interdiction de cracher par terre, de balayer à sec, l'aération et l'hygiène générale, l'absence de surmenage, sont les mesures les plus propres à empêcher le développement du bacille de Koch chez les écoliers.

Les écoles en plein air (p. 186), l'envoi à la campagne sont spécialement destinés aux enfants suspects de tuberculose ou prédisposés.

Syphilis. — On ne la rencontre pas souvent à l'école en dehors de la syphilis héréditaire, dont les accidents ne sont généralement pas contagieux. En cas de syphilides contagieuses (chancre, plaques muqueuses), l'élève doit être exclu de l'école jusqu'à disparition du danger. Les objets peuvent être agents de transmission.

Vulvo-vaginite purulente. — Elle doit être surveillée et signalée aux parents pour être traitée soigneusement. Le gonocoque a pu se transmettre dans les écoles maternelles par les sièges des cabinets, par les mains (ophtalmie purulente).

Conjonctivites infectieuses (trachome), *otites*, etc. — Ces conjonctivites doivent être isolées le plus tôt possible. Il en est de même des otites suppurées, surtout quand l'écoulement purulent est abondant et fétide. Les parents doivent être invités à faire traiter leurs enfants.

Stomatites (aphteuses ou ulcéro-membraneuses). — Elles sont justiciables des mêmes mesures : les objets capables de les transmettre doivent être désinfectés ou détruits. Nous en rapprocherons la perlèche, affection bilatérale des commissures labiales.

Verrues. — Elles peuvent être inoculables.

Pelade. — Pas contagieuse.

Gale. — Isolement jusqu'à guérison; désinfection des vêtements.

Lésions cutanées (impétigo, ecthyma, pemphigus contagieux). — Elles peuvent être transmissibles; les enfants qui en sont porteurs doivent être isolés jusqu'à guérison.

Souvent elles sont accompagnées de *phtiriase* (poux et leurs lentes, surtout *pediculus capitis*). Il y a là un véritable danger, surtout pour les cheveux longs (écoles de filles), les lésions cutanées de la tête pouvant être le point de départ d'*adénites chroniques*, et ouvrir la voie au bacille de Koch (J. Courmont et Lesieur).

Le règlement prévoit l'exclusion de l'école des enfants malpropres et couverts de poux ou de lentes. Tout enfant qui, à la suite d'un avertissement sérieux, ne sera pas débarrassé de ses poux, devra être éloigné de l'école. Pour obtenir le résultat désiré, on peut d'ailleurs commencer par remettre aux parents des instructions analogues à celles en usage dans les écoles du Havre, de Lyon (p. 190), etc.; des femmes de propreté (Le Havre), des nurses (Angleterre, États-Unis), ou infirmières scolaires (Bordeaux), ou assistantes d'hygiène (Lyon), peuvent aider l'instituteur, le médecin et les parents dans la lutte contre les poux. En attendant, l'enfant atteint de phtiriase doit avoir une table-banc et un portemanteau soigneusement écartés de ceux de ses camarades.

IX. — INSPECTION MÉDICALE DES ÉCOLES LE MÉDECIN SCOLAIRE — LE CARNET SANITAIRE

L'hygiène est impossible à l'école sans une inspection médicale bien conduite. Le médecin doit surveiller l'hygiène générale de l'école elle-même, celle des écoliers, non seulement quant aux maladies, mais quant à leur développement normal. Il faut

des médecins suffisamment rémunérés, examinant tous les enfants et consignant leurs observations sur un carnet sanitaire.

1° ***Le médecin scolaire.*** — C'est un rouage indispensable.

Ce principe, posé pour la première fois, en 1793, à la Convention, par les hommes de la Révolution française (projet Sieyès, Daunou et Lakanal), ne fut pourtant appliqué chez nous, dans la suite, que de façon très limitée, malgré plusieurs circulaires ministérielles (J. Ferry, 1879), et malgré le décret de 1887 rendant l'inspection médicale obligatoire.

En dehors de Paris et de la Seine (inspection instituée en 1885, réorganisée en 1910), seules quelques grandes villes comme Alger, Bordeaux, Lyon (1880), Nancy, Nice, Le Havre, etc., ont créé le service d'inspection. La Chambre est saisie d'un projet de loi, qui a fait l'objet d'un remarquable rapport de M. Doisy (Documents parlementaires, *Bullet. Officiel* 1911, annexe n° 1096), sur l'organisation de l'inspection médicale dans les écoles primaires publiques et privées, qui serait rendue obligatoire avec contribution financière des communes, des départements et de l'État, et qui pourrait être rattachée utilement aux services d'hygiène existants, tels que l'Inspection d'hygiène départementale.

A l'étranger, au contraire, l'idée de la surveillance médicale fut appliquée plus tôt que chez nous, en Scandinavie, en Belgique, en Allemagne, en Suisse, en Angleterre, aux États-Unis, au Japon, en Égypte, etc.

Il y a près de quinze ans que l'inspection médicale scolaire est instituée à Charlottenbourg; la plupart des services organisés en Allemagne dans ce but dépendent de la municipalité. Le système le plus répandu est celui de Wiesbaden : au médecin scolaire est assignée la mission d'exercer une surveillance hygiénique sur les locaux, d'examiner les nouveaux élèves, de contrôler l'état de leur santé, enfin de coopérer à l'établissement de mesures d'hygiène sociale; tous les enfants subissent un examen d'entrée, et chacun possède sa fiche sanitaire, mise à jour deux fois par année.

a) *Choix du médecin scolaire.* — Il doit avant tout être un *clinicien*, aussi chirurgien (goitre, adénites, hernies, scoliose, ostéo-arthrites, etc.) que médecin (cœur, poumons, urines, etc.). L'exercice de la médecine générale pendant quelques années ne peut qu'être utile. Le titre d'ancien externe et surtout d'ancien interne des hôpitaux aura un grand poids pour le choix par l'administration.

Il serait bon que tout médecin scolaire ait fait un stage dans

un service d'enfants, surtout s'il doit surveiller une école maternelle. De même, le médecin scolaire doit être assez au courant de certaines spécialités (yeux, gorge, nez, oreilles, dents, peau, etc.); il doit pouvoir discerner les tares mentales (paresseux, anormaux). Il doit, au moins, pouvoir diriger les enfants vers les consultations spéciales, après avoir rempli la fiche sanitaire.

Mais, aussi, et surtout, le médecin des écoles doit être un *médecin hygiéniste*, ayant fait des visites répétées dans les agglomérations collectives, telles que les groupes scolaires, initié aux méthodes scientifiques modernes, aux procédés de laboratoire, connaissant les éléments du génie sanitaire, les règlements.

Il doit être aussi quelque peu *pédagogue*, et se concerter avec l'instituteur sur bien des points : c'est lui qui peut mesurer (Imbert, Mosny) où commence le surmenage intellectuel (p. 181), jusqu'à quel degré peut être porté l'exercice physique, combien d'heures de travail sont possibles, combien d'heures de récréation nécessaires, cela très différemment suivant les matières étudiées (mathématiques plus ardues, littérature et histoire plus faciles, etc.).

La *sociologie* doit constituer aussi, pour le médecin scolaire, un terrain habituel et familier. Il doit être pénétré de l'*importance de son rôle social*, et ce rôle est en grande partie subordonné à l'exercice même de sa fonction médicale. C'est lui, en effet, qui, par un choix judicieux des enfants, pour les colonies scolaires, par exemple, lutte contre le plus grand fléau social actuel, la tuberculose. C'est lui qui, à l'occasion de ses examens individuels, peut faire saisir par des remontrances discrètes, aux enfants ou aux parents, les inconvénients des pieds ou des mains sales, des cheveux pleins de poux, l'utilité des bains et des douches, de la brosse à dents, de la propreté du corps et des vêtements. A lui revient, enfin, le soin d'enseigner à toute occasion, par des causeries ou des conférences, aux élèves, aux parents, aux maîtres eux-mêmes (comme en Suisse), les grands principes de l'hygiène sociale moderne, et même d'interroger les élèves sur les principaux chapitres de l'hygiène pratique.

Pour apprendre tout cela, il faut que les futurs médecins scolaires reçoivent un enseignement spécial, surtout pratique, de toutes les choses de l'hygiène (p. 8). *Un bon médecin doublé d'un bon hygiéniste*, tel doit être le médecin-inspecteur des Écoles.

b) *Rôle du médecin scolaire.* — Voici ses attributions :

1° *Établissement du carnet de santé individuel* : Mise à jour de ce carnet deux fois par an, si possible, et au moins trois fois pendant la scolarité; en somme : *examen de tous les écoliers*.

2° *Visite de chaque classe*, suivie de rapport (à l'inspecteur départemental d'hygiène ou au préfet, au directeur du bureau d'hygiène ou au maire), portant sur l'état des locaux, des élèves, du personnel, au moins tous les mois.

3° *Éviction des enfants* non vaccinés, des enfants parasités ou contagieux. Au besoin, pratique de la vaccination antivariolique.

4° *Visites et rapports d'urgence*, en cas de maladies transmissibles. Au besoin, injections préventives de sérum.

5° *Désignation des élèves pour les consultations spéciales*, les dispensaires médico-pédagogiques, les bains-douches, la gymnastique, les classes de plein air ou de perfectionnement, les colonies scolaires : examen des élèves au départ et au retour.

6° *Rôle du médecin scolaire dans la lutte contre la tuberculose* (voir chap. LXI, *Tuberculose*).

7° *Avis sur la place à donner à certains enfants*, sur les métiers à déconseiller, sur la construction des bâtiments nouveaux.

8° *Conférence d'hygiène* aux élèves et aux instituteurs, etc.

c) *Recrutement. Incompatibilité.* — Le médecin scolaire peut-il *faire de la clientèle* ? Quelques villes étrangères (Allemagne; Zurich) ont créé des médecins scolaires absolument spécialisés. Mais si l'on adopte ce système, il faut que ce médecin reçoive une indemnité importante (12 000 fr. au Caire), que nos budgets ne permettent que trop rarement de lui allouer.

Mieux vaudrait grouper entre les mains de *médecins sanitaires* toutes les fonctions ayant trait à l'hygiène publique, et réunir les « poussières de traitement, actuellement éparses entre trop de médecins trop mal rémunérés » (médecins des écoles, des crèches, des épidémies, de l'Assistance publique, vaccinateurs, etc.).

L'Administration n'a le droit d'interdire la clientèle du médecin scolaire qu'à la condition d'assurer convenablement son existence. Le médecin scolaire ne doit pas être un médecin au rabais : les essais d'inspection gratuite tentés en France (1834), en Amérique, ont dû être rapidement abandonnés. En matière d'hygiène, il ne faut pas oublier que les dépenses sont productives, et ce serait un grand tort de se laisser arrêter par des raisons d'économie mal comprise.

L'essentiel, d'ailleurs, c'est que le médecin scolaire fasse bien son service d'inspection. A ce prix, il n'y a pas d'inconvénient à

le laisser libre de faire, en dehors de l'école, tout ce qui ne peut pas nuire au bon exercice de ses fonctions.

Par contre, dans son service même, il ne doit pas, pour différentes raisons, agir absolument sans mesure. C'est ainsi que le médecin scolaire ne doit pas faire de thérapeutique, du moins à l'école primaire; il doit y faire œuvre d'hygiéniste, mais non de thérapeute. Si dans un internat (lycée), le médecin peut avoir la charge complète de la santé des enfants, dans un externat il doit laisser au médecin de famille le soin d'intervenir dans les soins à donner, et il doit se borner à avertir la famille des dangers qui la menacent. De même, aux consultations spéciales des dispensaires scolaires, les enfants (à moins que leurs parents ne soient indigents) ne doivent pas recevoir des soins, mais des conseils. C'est là une nécessité de notre organisation et de nos habitudes actuelles; à l'étranger (Belgique, Allemagne), il n'en est pas toujours ainsi.

Pour des raisons analogues, le médecin scolaire ne doit pas, chez nous, actuellement, pénétrer dans les familles. C'est pourtant une pratique adoptée en Angleterre, où « le home est le point où la santé doit être contrôlée en dernier lieu ». D'après nous, le médecin scolaire, tout en agissant de concert avec le praticien pour sauvegarder l'intérêt des écoliers, ne doit jamais empiéter sur ses droits, et l'école ne doit jamais être considérée comme une polyclinique. Le premier dispensateur de l'hygiène publique au sein des familles est le médecin traitant; les parents seront informés que le moindre malaise de leurs enfants doit être soumis à l'examen de leur médecin, et que toute absence d'élève doit être justifiée et expliquée, au besoin par certificat médical, avant que l'élève absent puisse être admis à nouveau.

A plus forte raison, le médecin-inspecteur ne doit pas faire, dans l'école, œuvre de spécialiste; l'action du dentiste, de l'oculiste, de l'oto-rhinologiste, de l'orthopédiste, du psychiatre, doit s'exercer en dehors de l'école, à des consultations spéciales alimentées par les médecins-inspecteurs grâce au carnet scolaire, et où les parents recevront les conseils utiles, mais où seuls les enfants indigents pourront être soignés.

De nombreuses considérations d'ordre médical, social et pédagogique plaident en faveur de cette manière d'agir. Il serait d'ailleurs très préjudiciable à l'instruction de voir chaque spécialiste, à tour de rôle, venir déranger les classes pour procéder à un examen. L'inspection des enfants dans la classe doit être confiée

seulement au médecin scolaire habituel, qui doit posséder des connaissances assez étendues pour s'acquitter utilement de ce soin.

d) *Comment choisir un bon médecin scolaire?* — Dans les grandes villes, le *concours* est le meilleur mode de recrutement; c'est ce qui a lieu à Paris. Le jury comprendra des hygiénistes. Pour les petites villes, le concours est plus difficile; il serait cependant possible entre tous les médecins du canton. Il serait indispensable, le jour où seraient créés les médecins sanitaires, chargés, dans une circonscription, de tout ce qui touche à l'inspection de l'hygiène (vaccinations, écoles, hygiène communale, etc.), et ne faisant pas de clientèle.

Les médecins des écoles doivent être rattachés à l'Inspection départementale d'hygiène ou aux bureaux d'hygiène.

2° ***L'infirmière scolaire.*** — Pour appliquer l'hygiène et assurer l'exécution des mesures prescrites par le médecin, il est indispensable de lui adjoindre une ou plusieurs *infirmières scolaires* ou *assistantes d'hygiène scolaire*. Elles existent officiellement à l'étranger depuis de nombreuses années et rendent de grands services. En France, quelques œuvres privées en ont mis à la disposition des écoles primaires, mais leurs tentatives sont demeurées isolées. La création d'un service régulier d'infirmières scolaires est réclamée par de nombreux hygiénistes.

3° ***Le carnet sanitaire scolaire individuel.*** — Un carnet sanitaire devrait exister pour chaque élève. Le médecin y consignerait le développement de l'enfant, ainsi que ses maladies et tous les incidents de sa croissance. Ce carnet serait *secret*, confié seulement au médecin et confié à la famille à la sortie de l'école. Celle-ci aurait tout intérêt à le conserver; il servirait plus tard pour le conseil de révision, pour le mariage, etc. L'utilité du carnet sanitaire n'est plus à démontrer. Sans lui, pas de surveillance sanitaire efficace. Seul il permet de *suivre* un enfant.

Le carnet sanitaire scolaire individuel existe, en Allemagne, en Suède, en Angleterre, en Belgique, en Autriche, en Suisse, en Roumanie, aux États-Unis, au Japon. Dès 1883, il était indiqué dans un arrêté du Préfet de la Seine. Son institution à Lyon, en 1909, a donné d'excellents résultats. Le projet Doisy (p. 188) le rend obligatoire pour toutes les écoles primaires.

Voici le carnet de Lyon, inspiré par ceux de Méry et de Mathieu, et adopté depuis par plusieurs villes :

CARNET SANITAIRE SCOLAIRE ET INDIVIDUEL DE LYON

Nom, prénoms. . . . . .
Né à . . . . . *le* . . . . . .
Adresse . . . . . .

CARNET DE SANTÉ

École de. . . . . .

Antécédents.

Rougeole, scarlatine, coqueluche, diphtérie, oreillons, varicelle, bronchites, rhumatisme, etc. (en quelle année?).

. . . . . .
Vaccination. . . . . .
. . . . . .

Examen d'entrée à l'École.

le . . . . . *19* . . . .
Aspect général . . . . . .
Peau et cuir chevelu . . . . . .
Ganglions. . . . . .
Gorge (Amygdales) . . . . . .
Nez (Adénoïdes). . . . . .
Dents. . . . . .
Oreilles . . . . . .
Yeux . . . . . .
Squelette (Colonne vertébrale) . . . . . .
Poumons (Droit) . . . . . .
(Gauche) . . . . . .
Autres organes. . . . . .
Psychisme . . . . . .

Anthropométrie.

Poids (pieds nus, avec chemise, pantalon ou jupon). . . . . .
Taille. . . . . .
Périmètre thoracique sous-pectoral en inspiration. . . . . .
en expiration. . . . . .

(A 4 cm. au-dessous des mamelons, passant sous la pointe des omoplates).

Examens semestriels.

ANNÉE SCOLAIRE	DATE DE L'EXAMEN	TAILLE	POIDS	OBSERVATIONS MÉDICO-PÉDAGOGIQUES
1re				
2e				
8e				
9e				
10e				

Maladies survenues pendant la période scolaire.

. . . . . .

. . . . . .

Revaccinations . . . . . .

. . . . . .

Instructions.

. . . . . .

. . . . . .

La présence des parents à l'examen serait très utile. L'examen complet de chaque enfant aurait lieu deux fois par an.

Nice, Nancy, Tourcoing ont d'autres modèles.

X. — LÉGISLATION FRANÇAISE

L'enseignement primaire obligatoire (*loi du* 28 *mars* 1882) a été organisé par la *loi du* 30 *octobre* 1886 et par les décret et arrêté, dits organiques, pris en date du 18 *janvier* 1887.

Le *préfet* est chargé du contrôle. Le *maire* fait inspecter les écoles publiques et privées. L'*inspecteur d'académie* prépare toutes les affaires à soumettre au préfet. Les *inspecteurs primaires* contrôlent directement l'observation des règles d'hygiène dans les écoles.

Les *circulaires du 22 février* 1905 *et du* 5 *mars* 1910 ont défini le rôle des *inspecteurs d'écoles maternelles.*

Les *instituteurs et les institutrices* sont chargés de surveiller l'entretien des locaux scolaires, de participer aux mesures à prendre à l'égard des élèves, et, d'une façon générale, de collaborer à l'hygiène des écoles.

Le *recteur* exerce la surveillance générale.

Pour les *médecins-inspecteurs*, voir p. 194.

Les *délégués cantonaux* sont chargés d'inspecter les écoles, au point de vue de l'état des locaux et du matériel, de l'hygiène et de la tenue des élèves.

Le *conseil supérieur d'Hygiène* peut être consulté.

C'est aux *conseils départementaux d'Hygiène*, et surtout aux *commissions sanitaires*, que les préfets confient l'examen des projets d'ouverture ou de construction d'écoles, publiques ou privées. En cas de désaccord avec l'autorité scolaire, ou de construction d'office, les avis des commissions sanitaires sont soumis au conseil départemental d'hygiène.

En cas d'*épidémie*, le Conseil départemental, saisi des renseignements fournis par le maire, l'inspecteur d'académie, le médecin inspecteur des écoles, formule un avis sur les mesures sanitaires à prendre. En cas d'urgence toutefois, le préfet peut se contenter de l'avis du médecin-inspecteur (ou du bureau d'hygiène) pour prescrire le licenciement.

C'est au nom des bonnes mœurs *ou de l'hygiène* que le maire et l'inspecteur d'Académie, auxquels doit être déclarée toute ouverture d'*école privée*, peuvent exercer leur droit d'*opposition*. Le droit d'*inspection* de ces écoles appartient aux fonctionnaires de l'instruction publique, au Conseil départemental d'hygiène, au maire et aux délégués cantonaux, aux médecins inspecteurs.

Les *principales dispositions réglementaires* relatives à l'*hygiène scolaire* sont contenues dans les *textes suivants :*

1° Arrêté organique sur l'enseignement primaire (18 *janvier* 1887, art. 271-274);

2° Circulaire relative à l'application des art. 271 et suivants de l'arrêté organique (13 *mars* 1893);

3° Arrêté et règlement modèle relatifs aux prescriptions hygiéniques à prendre dans les écoles primaires pour prévenir et combattre les épidémies (18 *août* 1893);

4° Circulaire relative aux constructions de maisons d'école (16 *novembre* 1903);

5° Circulaire relative à l'ouverture des écoles publiques ou privées (*4 janvier* 1897);

6° Circulaire relative aux précautions à prendre dans les établissements publics d'enseignement primaire contre certaines maladies contagieuses (1er *juillet* 1907);

7° *Loi du* 15 *avril* 1909 relative à la création de classes de perfectionnement annexées aux écoles élémentaires publiques et d'écoles autonomes de perfectionnement pour les enfants arriérés;

8° Arrêté relatif à la durée d'isolement à prescrire pour les élèves des établissements d'enseignement public atteints de maladies contagieuses (3 *février* 1912);

9° *Décret du* 15 *juillet* 1921, portant réglementation des écoles maternelles (l'article 2 rend le médecin scolaire obligatoire pour ces écoles) et *Arrêté du* 22 *juillet* 1922.

CHAPITRE X

CULTURE PHYSIQUE — SPORTS

La culture physique, l'*élevage* rationnel de l'espèce humaine, est indispensable (*mens sana in corpore sano*). Les Grecs l'avaient bien compris : de nos jours, les Anglo-Saxons, les Scandinaves ont continué ces traditions. En France on commence à le comprendre.

Sans reparler de l'hygiène scolaire (p. 154), il faut, pour se défendre sur les terrains, militaire, de l'industrie, de l'agriculture, une race rompue dès l'enfance et l'adolescence aux exercices physiques, sinon aux sports.

Enfin, la meilleure façon de lutter contre l'alcoolisme et la tuberculose n'est-elle pas de développer les jeux sportifs, l'amour du plein air ?

La culture physique doit être *rationnelle*, physiologique.

I. — TRAVAIL MUSCULAIRE

La contraction musculaire, productrice d'énergie, a sa source dans les phénomènes chimiques dont le muscle en activité est le siège.

1° ***Phénomènes chimiques du travail musculaire.*** — A l'état de repos, pour les exigences de sa nutrition, le muscle absorbe de l'oxygène, produit de l'acide carbonique, emmagasine de la graisse et du glycogène, échange des matières azotées.

A l'état d'activité, l'équation chimique de la nutrition musculaire se trouve complètement modifiée, consommation plus forte d'oxygène, production plus considérable d'acide carbonique, diminution des éléments de réserve, et plus particulièrement du glycogène. La température du muscle en activité s'élève, sa réaction devient acide;

on constate la présence d'acide lactique et de diverses substances extractives (xanthine, hypoxanthine, acide urique), produits de désassimilation. Le muscle transforme en énergie la chaleur qui résulte de ces combustions.

2° ***Excitation nerveuse.*** — La contraction du muscle est toujours le résultat d'une excitation d'origine nerveuse, transmise au muscle par l'intermédiaire des nerfs et des parties motrices de l'axe cérébro-spinal.

L'excitation, pour les mouvements volontaires, provient du cerveau. Pour les mouvements automatiques, les impressions du sens musculaire vont directement s'exercer sur les cellules motrices des cornes antérieures de la moelle.

II. — EFFETS DU TRAVAIL MUSCULAIRE

Ils intéressent toutes les fonctions de l'organisme.

1° ***Nutrition générale.*** — Elle est profondément modifiée. Les échanges chimiques répondent, d'une part, à l'usure et à la reconstitution incessante des éléments cellulaires : *nutrition organique*; d'autre part, à la consommation des principes dynamogènes nécessaires au travail physiologique que les cellules effectuent : *nutrition dynamique.*

Le travail musculaire accélère la nutrition organique du muscle et impose à sa nutrition dynamique des besoins plus impérieux auxquels elle doit répondre et qui modifient la nature des échanges nutritifs.

Les hydrates de carbone sont consommés avec une intensité beaucoup plus grande, représentant la principale source du glycogène musculaire. Les tissus graisseux diminuent et disparaissent. Les substances azotées sont consommées en plus grande abondance : désassimilation plus active de l'albumine des tissus. Parmi les produits de désassimilation, certains sont particulièrement toxiques (bases xanthiques, etc.).

Le travail modéré favorise les échanges nutritifs, le travail excessif est au contraire antiphysiologique (Laly et Laulanié).

Ces modifications des échanges nutritifs s'accompagnent d'hyperthermie, causée par les transformations et les combustions intramusculaires. L'organisme se défend par évaporation pulmonaire et cutanée; cette suractivation des fonctions de la peau contribue à l'élimination des produits toxiques.

Les sujets *entraînés* acquièrent une aptitude plus grande au tra-

vail musculaire et, au bout de quelque temps, une augmentation de poids.

2° ***Respiration.*** — Les conditions physiologiques du travail musculaire : consommation plus grande d'oxygène, production plus considérable d'acide carbonique ne peuvent être réalisées que par l'intervention de l'appareil respiratoire. Tout travail musculaire a donc comme corollaire une suractivité fonctionnelle de la respiration, qui aboutit à l'essoufflement, si le poumon ne réussit pas à faire pénétrer assez d'air, c'est-à-dire assez d'oxygène dans le sang; l'acide carbonique, qui s'y accumule, excite les centres respiratoires bulbaires, dont la réaction provoque une accélération des mouvements respiratoires.

L'exercice musculaire produit des modifications permanentes : augmentation du périmètre et des diamètres du thorax, de la capacité vitale.

3° ***Circulation.*** — Le muscle qui travaille fait circuler dans son intérieur quatre fois plus de sang qu'à l'état de repos. L'exercice musculaire exercera donc, sur la circulation périphérique, une action favorisante, qui aura pour effet, d'abaisser la tension artérielle, de faciliter l'action du cœur. Si le travail est énergique et répété, il se produit au contraire une hypertension, entraînant, à sa suite, une augmentation de force et de volume du cœur; si le sujet est entraîné : hypertrophie dite de travail, observée chez le gymnaste comme chez le cheval, qui permet de subir des fatigues dépassant la normale.

4° ***Système nerveux.*** — Les exercices physiques produisent, dans le système nerveux, des modifications particulièrement favorables à son activité physiologique; leur action s'exerce d'une façon plus directe et, en quelque sorte élective, sur les fonctions psychomotrices : augmentation de l'intensité de l'excitation nerveuse, perfectionnement du sens musculaire, de la coordination motrice, développement du fonctionnement automatique de la moelle.

Bien plus, l'éducation physique, bien comprise, a une action indiscutable sur la volonté, en particulier, et, en général, sur le développement intellectuel. L'exercice immodéré aurait, par contre, une action dépressive sur le système nerveux.

5° ***Appareil locomoteur.*** — A la suite de l'exercice physique, on constate tout d'abord une augmentation du volume des muscles, qui est l'indice manifeste d'une modification des fibres musculaires elles-mêmes, soit à l'accroissement de leur volume, soit à une augmentation de leur nombre et très probablement aux deux à la fois.

A la suite de ces modifications morphologiques, la force absolue des muscles est augmentée; d'où énergie plus puissante de contraction.

Enfin, on constate encore, dans les muscles entraînés, des qualités particulières, de nature mal définie, qui dépendent peut-être d'une force de cohésion et d'une élasticité meilleure, et qui les rendent plus résistants, et moins sensibles, ainsi que leurs tendons, aux actions traumatiques, résultat des contractions violentes ou des chocs.

Ces diverses modifications sont localisées aux seuls groupes musculaires, dont l'activité est sollicitée par l'exercice. Ce fait est de la plus haute importance; il modifie l'esthétique du corps humain, dont l'harmonie générale peut être détruite par le développement exagéré de certains groupes musculaires. D'autre part, certains muscles peuvent acquérir une tonicité prédominante et provoquer des attitudes vicieuses qui peuvent être définitives.

6° ***Fatigue et surmenage.*** — Le muscle perd son excitabilité, sous l'influence d'une excitation continue; c'est la *fatigue*. Cet état d'épuisement correspond à la rétention et à l'accumulation dans le muscle des produits toxiques de désassimilation et intéresse autant la fibre nerveuse que la fibre musculaire.

Si les contractions sont très fréquentes ou de longue durée, la fatigue se produit plus vite que si elles sont courtes et espacées, d'où l'indication de fractionner les grosses charges et de diviser le travail. Lorsque l'excitabilité du muscle est épuisée, il est nécessaire de le laisser dans l'inaction au moins deux heures, avant qu'il puisse réagir de nouveau à l'excitation. Donc, tout travail musculaire, susceptible d'engendrer la fatigue doit être suivi d'une période de repos, pendant laquelle l'organisme achève d'éliminer les déchets, résultant du travail et répare les dépenses effectuées, en apportant au muscle de nouveaux combustibles et de nouvelles matières azotées.

La fatigue, poussée à l'extrême dans son intensité, aboutit au surmenage aigu; sa persistance constitue le surmenage chronique.

Le *surmenage aigu* apparaît comme conséquence d'un travail physique, intense et prolongé : maints exemples en sont fournis par les courses à pied ou à bicyclette. Les accidents relèvent d'une auto-intoxication par les produits de désassimilation qui n'ont pu être éliminés par les reins, par suite de leur trop grande abondance. Les symptômes sont : des troubles respiratoires (fréquence et irrégularité des mouvements respiratoires), cardiaques (tachycardie, arythmie). Puis apparaissent des phénomènes généraux : fièvre (39°, 40°, 41°), état de lassitude, prostration avec facies typhique et inappétence, douleurs musculaires, troubles nerveux (agitation, délire). Au bout de cinq ou six jours, une crise urinaire apparaît, qui clôt la maladie.

Le *surmenage chronique* succède à une fatigue répétée et mal compensée par des périodes de repos suffisant, si bien que l'auto-

intoxication s'établit, sans jamais rétrocéder (certains ouvriers, soldats non entraînés).

Le surmenage, en diminuant la vitalité et la résistance de l'organisme, prédispose aux infections : *tuberculose* (granulie des jeunes recrues), *fièvre typhoïde*, etc., et conduit aussi aux *cardiopathies* chroniques (cœur forcé, athérome).

III. — CULTURE PHYSIQUE

La culture physique est la recherche du développement intégral et du fonctionnement de l'organisme humain, basée sur les données physiologiques exposées précédemment.

1° ***Exercices naturels.*** — Ce sont les *jeux* et les *métiers*. Les *jeux* ont pour principaux éléments, la marche, la course, le saut. A ce groupe se rattachent l'*escrime*, le *cyclisme*, le *canotage*, etc. Les *métiers*, comprenant le travail du bois, des métaux, le jardinage, etc., développent surtout l'habileté manuelle et l'adresse. Ils devraient être imposés à tout enfant des écoles (p. 179).

La méthode de culture physique du lieutenant Hébert est basée sur des exercices, empruntés aux mouvements naturels et réalisés presque nus; elle est excellente. En quelques mois, le corps prend un développement rationnel très remarquable.

2° ***Exercices artificiels.*** — C'est la gymnastique :

a) La *gymnastique physiologique* ou *suédoise* est l'œuvre de Ling. Sa valeur hygiénique a été mise en lumière en France par des travaux récents, en particulier ceux de Lagrange et Tissié.

Elle s'adresse successivement à tous les groupes musculaires, qui travaillent par séries isolées et suivant l'importance de leur rôle physiologique; ces exercices sont à la fois éducatifs des mouvements et correctifs des attitudes vicieuses. Les muscles de la respiration et les muscles abdominaux sont l'objet d'une éducation particulière, qui a pour but de développer l'amplitude thoracique et d'augmenter la résistance de la sangle abdominale; il en est de même des muscles extenseurs de la colonne vertébrale, dont la tonicité est nécessaire pour amener l'attitude normale du corps.

Les exercices sont simples et faciles; ils n'exigent aucune force, aucune habileté particulière, ils peuvent être exécutés par tous et permettent ainsi à chaque organisme de se développer, suivant

la valeur de ses propres moyens. C'est « une science raisonnée des mouvements propres à développer le système musculaire, dans un but d'hygiène, de thérapeutique, d'éducation et même d'esthétique ».

La gymnastique suédoise, malheureusement, est d'une monotonie qui en fait un devoir plutôt qu'un jeu.

b) La *gymnastique athlétique* fut inaugurée en Allemagne par Jahn (1811), en France par Clias et Amoros (1815).

Elle consiste en exercices aux agrès (barres, trapèzes, anneaux, etc.), qui ont, pour principale caractéristique, la violence de l'effort. Ces exercices comportent surtout des suspensions par les bras; ils sollicitent donc l'activité musculaire des membres supérieurs, mais négligent complètement celle des membres inférieurs. Ils exigent souvent aussi des attitudes et des mouvements anormaux qui provoquent un trouble profond dans l'équilibre de l'organisme et dans les fonctions d'inspiration et d'expiration.

L'abus de la gymnastique athlétique réalise le type gymnaste, décrit par Lagrange et Tissié : taille moyenne, développement exagéré des pectoraux, des deltoïdes et des faisceaux supérieurs du trapèze; léger degré de voussure de la colonne vertébrale et parfois surélévation des omoplates.

On peut, en somme, reprocher à la gymnastique athlétique de ne pas assurer un développement normal et harmonique du système musculaire, de comporter des exercices violents et difficiles, qui en font une sorte de sport réservé à quelques privilégiés. Ce n'est pas un entraînement physiologique, propre à développer les aptitudes normales de l'organisme et à corriger ses attitudes vicieuses.

3° ***Classement physiologique des exercices physiques.*** — On peut, d'après leur *valeur physiologique*, classer les exercices physiques en trois catégories :

a) Les *exercices de force* se caractérisent par l'énergie des contractions musculaires et le grand nombre des muscles en activité; le travail musculaire produit est considérable, et les effets physiologiques atteignent leur maximum d'intensité. Ils déterminent l'essoufflement, activent la nutrition et accroissent le volume et la force des muscles.

Ce sont la *lutte*, la *boxe anglaise*, le *soulèvement de poids et de fardeaux*, la *gymnastique athlétique*.

Les principaux dangers sont l'effort et les traumatismes. Mais,

pratiqués d'une façon modérée, par des adolescents bien constitués, ils provoquent l'entraînement, la force et la bravoure.

b) Les *exercices de vitesse* sont caractérisés par la fréquence des contractions musculaires; le travail musculaire est alors en rapport plutôt avec la rapidité des mouvements, l'importance et le nombre des muscles mis en activité qu'avec le degré d'énergie musculaire développée ou le travail mécanique produit. Demandant à chaque contraction une énergie modérée, l'exercice de vitesse économise l'excitabilité musculaire, tandis que la répétition des contractions provoque au contraire une déperdition rapide d'excitabilité nerveuse.

Certains de ces exercices (*escrime*, *boxe*) sont fatigants pour le système nerveux, dont la tension est très grande pour combiner les coordinations voulues. Les autres (*course*, *canotage*, *bicyclette*) se faisant par des mouvements alternatifs, peuvent être prolongés longtemps, sans épuisement.

Lex exercices de vitesse sont supérieurs aux exercices de force; mieux qu'eux, ils produisent une suractivité respiratoire et nutritive. Ils n'hypertrophient pas les muscles, mais ils favorisent mieux le jeu des jointures.

c) Dans les *exercices de fond*, l'intensité du travail musculaire est en rapport avec sa durée; elle est obtenue par l'accumulation de petites quantités de travail musculaire, produites par des contractions d'une énergie et d'une fréquence modérées.

L'avantage des exercices de fond est de ne jamais soumettre l'organisme à un rapide surcroît d'activité physiologique. L'oxydation est augmentée et les échanges nutritifs sont facilités.

La *marche* et la *gymnastique suédoise* sont d'excellents exercices de fond.

d) Certains sports, comme l'*alpinisme*, sont mixtes : force, tour, adresse, courage. Ils sont excellents.

4° ***Facteurs individuels de l'éducation physique.*** — L'organisme humain présente aux diverses périodes de la vie des aptitudes différentes au travail musculaire.

a) *Enfance.* — Pendant l'enfance, cette aptitude est nulle. Les muscles, en voie de développement morphologique, sont susceptibles de produire des contractions rapides et très modérées, mais sont inaptes aux contractions soutenues et énergiques. Seul, l'exercice de la marche doit être l'objet d'une éducation particulière.

b) *Puberté.* — Pendant cette période de la vie, qui évolue de treize à quinze ans chez la fille, de quatorze à dix-sept ans chez le

garçon, l'accroissement de la taille est rapide et trop grand par rapport au développement du thorax. Il en résulte une insuffisance relative du cœur et du poumon qui exige dans le choix des exercices physiques une grande prudence, justifiée, d'ailleurs, par les susceptibilités morbides du tissu osseux (rachitisme tardif, ostéomyélite des adolescents). Donc, jusqu'à dix-huit ans, jusqu'à ce que le développement soit complet, il faut rejeter les exercices de fond, modérer ceux de force et donner la préférence aux exercices de vitesse dont l'action est favorable au poumon.

c) *Adolescence. Age adulte.* — Cet âge représente la période pendant laquelle le corps humain, après avoir achevé son développement morphologique, reste stationnaire et en pleine possession de ses aptitudes physiologiques. Aux environs de vingt-cinq ans, l'homme se trouve en possession de toutes ses aptitudes fonctionnelles; cela permet la pratique intégrale de tous les sports, qu'il s'agisse d'exercices de force, de vitesse ou de fond. A mesure que l'individu avance en âge, il devra réduire les exercices de vitesse et de force; et pour le vieillard seuls les exercices de fond ne présentent aucun danger.

d) *Sexe.* — L'aptitude de la femme au travail musculaire est normalement inférieure à celle de l'homme. L'éducation physique peut atténuer dans une large mesure cette infériorité de la femme. Le but est le même que chez l'homme : développement général de l'organisme. Mais, sa culture physique a aussi quelques indications particulières : harmonie parfaite des formes, élégance des mouvements, vigueur des groupes musculaires qui sont intéressés par les phénomènes physiologiques de la grossesse et de l'accouchement. Elle doit également rechercher l'augmentation de la capacité respiratoire normale dont la moyenne n'atteint chez la femme que 2550 cm^3 (3 660 chez l'homme).

Les exercices qui répondent le mieux à ces indications sont les jeux, la course, le saut, le tennis; on peut y joindre la danse à l'air libre.

e) *Conditions individuelles diverses.* — On conçoit facilement que nombre de facteurs : constitution, prédispositions morbides, professions, interviennent aussi dans le choix des exercices physiques.

IV. — CULTURE PHYSIQUE COLLECTIVE

L'éducation physique collective se donne surtout dans les *écoles* (p. 178), dans les *sociétés de gymnastique* et de *sport*, *au régiment*.

Une mention spéciale doit être accordée aux *Piscines publiques*.

Les piscines publiques ne sont pas des établissements de propreté, mais destinés à la pratique des sports aquatiques : natation, crawl, trudgeon, crawlé, water-polo, etc. La balnéation en commun est un exercice physique comparable physiologiquement à la marche ou à tout autre exercice. Il en diffère en ce qu'il se pratique dans un milieu liquide dont le contact avec notre épiderme, nos muqueuses et les organes des sens, est susceptible de nous contaminer de multiples manières et de façon indiscutable, ce qui ne se produit que de manière absolument exceptionnelle dans l'air d'une salle de gymnase, par exemple.

Il faut donc que l'eau de la piscine soit claire et *pure* et il est nécessaire de la maintenir dans cet état, soit en la renouvelant quotidiennement, soit en la purifiant, comme on le fait dans les pays anglo-saxons. L'eau des piscines peut être à l'origine de toute une série de maladies : affections de la gorge et des bronches, « conjonctivite des piscines », spirochétose ictéro-hémorragique, etc. Il est indispensable d'en préserver ceux qui fréquentent les piscines publiques.

Les mesures destinées à assurer la permanence de la pureté de l'eau devront être complétées par des dispositions complémentaires pour empêcher, dans la mesure du possible, les baigneurs de la souiller, en exigeant d'eux qu'ils n'y pénètrent qu'après passage par la douche avec savonnage, et qu'ils acceptent une discipline sévère (facile à obtenir chez les sportifs), surtout au point de vue des exonérations urinaires et fécales.

CHAPITRE XI

LE VÊTEMENT

Le vêtement aide l'organisme dans ses fonctions de régularisation thermique et le protège contre les influences extérieures nuisibles.

1° Par sa forme générale, par son application, il ne doit nuire en rien au *développement* et au *fonctionnement physiologique* des divers appareils musculaire, respiratoire, circulatoire, digestif. Il ne doit pas être trop serré, ni trop flottant; 2° Il ne doit pas nuire aux fonctions de la peau : la *respiration insensible* et la *sudation proprement dite* ne doivent en rien être entravées; 3° Il doit être *propre*. Le linge de corps n'a figuré, pendant bien longtemps, que dans le superflu des classes aisées. Constamment imprégné des débris de l'épithélium cutané et des substances que laisse déposer la sueur en s'évaporant, il peut irriter la peau; il y permet également la pullulation des germes capables de devenir pathogènes à un moment donné. Dans bien des cas, il sera même nécessaire que le vêtement soit *aseptisé*, *désinfecté*.

Ce triple but est atteint grâce aux propriétés des tissus qui constituent le vêtement, grâce à sa forme et à sa disposition, à la manière dont il est nettoyé et désinfecté, enfin à l'innocuité des teintures employées.

I. — PROPRIÉTÉS DES TISSUS VESTIMENTAIRES

Parmi les *plantes textiles*, le *chanvre*, le *lin* et le *coton*, sont très employés. Le chanvre donne une toile solide, durable, mais moins fine que le lin. Le lin tend, de plus en plus, à être remplacé par le coton, dont les propriétés physiques sont supérieures et dont le prix est faible.

Parmi les *tissus d'origine animale*, la *laine* occupe le premier

rang; elle peut donner des étoffes lourdes ou légères, et ses applications sont des plus variées.

L'usage de la *soie* est également très répandu.

Mentionnons enfin les *peaux* garnies de fourrures et les peaux tannées.

Ces substances ont été étudiées par Carlier, par Rubner et Arnould.

1° ***Perméabilité à l'air.*** — Les fibres des diverses substances mentionnées ci-dessus peuvent être diversement assemblées : tantôt elles sont orientées, suivant tous les plans (flanelles, tricots), tantôt suivant un même plan (toiles). Quel que soit le mode d'entre-croisement ou d'orientation des fibres, il existe, en réalité, entre elles une série d'espaces libres pleins d'air; ces espaces sont en communication avec l'air extérieur; il en résulte une véritable circulation aérienne provoquée par les mouvements, les courants établis sous l'influence des différences de température, etc.; l'acide carbonique, constamment exhalé par la surface cutanée est peu à peu entraîné au dehors; la sueur peut s'évaporer plus aisément.

Tous les tissus ne présentent pas le même degré de perméabilité à l'air. Celle-ci est en rapport (Rubner) avec le volume des pores, pour une épaisseur donnée : elle est donc en rapport avec le *poids spécifique*. On peut classer les tissus, par degré croissant de perméabilité à l'air : toile de lin, de coton, tricot de lin, de soie, de coton, de laine, flanelle de coton, de laine. On doit tenir compte également de l'*épaisseur* du vêtement : plus un vêtement est épais, plus il faut de temps à l'air pour le parcourir et le traverser.

2° ***Perméabilité à l'eau.*** — Capacité d'absorber et de conserver l'eau. Elle est en rapport avec la texture. La laine, surtout la flanelle, est le tissu qui absorbe le plus d'eau, mais elle demande plus de temps pour se mouiller, une demi-heure, alors qu'une minute suffit pour la toile de lin. C'est aussi la laine mouillée qui demande le plus de temps pour sécher.

3° ***Propriétés thermiques.*** — Les tissus doivent être mauvais conducteurs de la chaleur.

L'*épaisseur* joue un rôle important (Rubner) : étant donnée une température atmosphérique ambiante moyenne, la température superficielle de vêtements différents est d'autant plus basse, par rapport à la température de la peau nue, qu'ils présentent une plus grande épaisseur.

La disposition des couches et des tissus influe sur l'action thermique par les couches d'air interposées ou en circulation, à travers leurs mailles constitutives : plus un tissu contient d'air, moins il se

laisse traverser par les radiations thermiques; la flanelle et les draps sont mauvais conducteurs. C'est à leur richesse en air (95 p. 100 de leur volume) que les fourrures doivent leur puissance calorigène.

Les *propriétés hygroscopiques* modifient considérablement la conductibilité thermique des tissus. L'eau étant 27 fois meilleure conductrice que l'air pour la chaleur, une étoffe qui se mouille perd de ses qualités d'écran thermique. Selon leur texture, les tissus se comportent différemment : tandis que la toile mouillée (lin ou coton) devient imperméable à l'air et, par suite, entrave l'évaporation de la peau sous-jacente, la laine, au contraire, alors même que sa capacité pour l'eau est plus grande que celle des autres tissus, conserve dans ses mailles une certaine quantité d'air, qui lui fait garder sa perméabilité et son pouvoir thermo-conservateur. Grâce à la lenteur de la disparition de son eau, la laine mouillée protège le corps contre le refroidissement brusque, alors que la toile mouillée, collée sur la peau, produit, par son évaporation rapide, un refroidissement d'autant plus dangereux que la température ambiante est plus froide ou que le corps est soumis à une ventilation active.

4° ***Coloration.*** — Elle peut influer également sur l'action thermique des vêtements. Les substances diversement colorées s'échauffent et se refroidissent plus ou moins sous l'influence des rayons solaires. Stark, par exemple, a montré que pour laisser monter les boules de thermomètres qu'elles entourent de 10° à 70° :

La laine noire	met	4'15"
—	vert foncé —	5'
—	écarlate —	5'30"
—	blanche —	8'

Les mêmes boules, portées tout d'abord à la même température, se refroidissent différemment (Stark).

Aussi, dans les climats où le froid est plus à craindre que la chaleur, on devra employer les vêtements de teinte foncée, capables d'absorber le maximum possible de chaleur solaire.

La coloration des vêtements offre un autre intérêt, d'importance considérable : nombre de substances faisant partie des teintures employées sont, en effet, *toxiques*, et peuvent provoquer soit des accidents locaux, par contact direct, soit des accidents d'intoxication générale. L'*arsenic* a été signalé comme capable de provoquer l'un ou l'autre de ces accidents (Tardieu, Liebig, Cathelineau, etc.). Il en est de même du *chromate de plomb* (Lehmann). L'*aniline*, dont on sait l'usage considérable, peut provoquer des accidents locaux ou généraux, bénins ou graves (Landouzy et G. Brouardel).

II. — FORMES GÉNÉRALES DU VÊTEMENT

1° ***Linge de corps.*** — Dans les pays chauds, la chemise de toile, de lin ou de coton est portée à même la peau; grâce à l'augmentation de conductibilité que prennent ces tissus, dès que la sudation cutanée les a pénétrés, il en résulte une évaporation qui protège la surface du corps contre l'excès de chaleur ambiante. Ce serait là un danger dans nos climats tempérés, où l'usage s'est répandu d'interposer entre la chemise et le tégument, soit un tricot de coton ou de laine, soit un gilet de flanelle.

On ne saurait trop insister sur la nécessité de prendre pour les vêtements de dessous des tissus aisément lavables, aussi perméables à l'air que possible et surtout incapables d'être trop facilement saturés d'eau.

2° ***Vêtements extérieurs.*** — Ils rempliront les conditions précédentes. Mais, de plus, l'âge, la profession, le sexe imposent quelques particularités relatives à l'habillement. Voir p. 97 l'habillement du nouveau-né. Pour les garçonnets et les petites filles, le maillot et la chemise de coton seront recouverts d'un tissu de laine lâche; ce sera leur tenue de jeux; au repos, ils mettront par-dessus un vêtement de laine flottant, par exemple, une pèlerine.

L'ouvrier ne pouvant employer la toile et la laine, portera sur son tricot de coton (à mailles plus ou moins serrées, selon le travail et la température), une chemise de flanelle de coton, facilement lavable; et, sauf pour les travaux qui demandent un grand déploiement de force (forgerons, terrassiers) et une grande liberté dans les mouvements, il devra porter par-dessus la chemise un vêtement de travail spécial (bourgeron, blouse, etc.).

3° ***Coiffure.*** — Elle a pour but de protéger le crâne contre les variations de la température extérieure, contre la chaleur excessive. Vallin a noté une température de 42° à 46° sous un chapeau de soie noire après une heure de promenade au soleil; les coiffures doivent être perméables à l'air.

On doit porter des chapeaux différents, suivant les saisons : en été, le chapeau de paille claire, à larges bords, capable de protéger la face contre les rayons solaires; dans les pays chauds, le casque

léger, de couleur claire; en hiver, les chapeaux de feutre de teinte foncée; parmi eux : les plus légers, les plus aisément perméables à l'air.

4° ***Corset.*** — Le corset est considéré par les femmes, comme un vêtement destiné à imprimer à leur taille telle ou telle forme imposée momentanément, d'une façon passagère, par la mode; son but doit être tout autre, et le corset doit se borner à contenir et à soutenir; il doit laisser libres, en en respectant complètement les fonctions, les viscères abdominaux et thoraciques.

Tel qu'il est compris actuellement, le corset produit des déformations contraires à l'esthétique, et des troubles graves de l'économie. Étranglant la partie inférieure du thorax, la plus souple, la plus mobile, celle dont le jeu a plus d'importance pour le fonctionnement des organes thoraciques et abdominaux, le corset a, pour action principale, d'entraver l'ampliation du poumon et secondairement le travail du cœur.

Le foie, qui se trouve saisi au point culminant de l'étranglement, s'allonge verticalement, se plisse même à sa surface et, parfois, envoie dans le flanc droit une languette qui a pu donner lieu à des erreurs d'interprétations. L'estomac est surtout intéressé et subit un allongement avec coudure à sa partie inférieure, comme il est facile de s'en rendre compte par la radioscopie; il est comme bilobé et les mouvements respiratoires font éclater un bruit de glouglou révélateur de l'état morbide; les troubles digestifs sont fréquents chez les femmes dont le corset est trop serré.

Diverses ptoses sont encore mises sur le compte du corset : mobilité du rein droit, à l'abaissement duquel le foie contribue, entéroptose et abaissement de l'utérus avec ses conséquences.

Pour remédier à ces inconvénients, Mme Gaches-Sarraute a proposé un « corset abdominal », dont le but est d'embrasser le bassin tout entier, sans le comprimer. La pression doit s'exercer, d'après cet auteur, au-dessous de tous les viscères importants qui sont ainsi soutenus et non plus comprimés et déformés, et le corset, ainsi compris, doit agir à la manière des ceintures abdominales. Une brassière retient les seins, exerçant cette action, indépendamment de la partie abdominale.

On dit que le corset sert à soutenir la colonne vertébrale, soit chez la jeune fille pendant la période de la croissance, soit chez la femme qui vient d'accoucher. Il ne fait qu'entretenir la déforma-

tion vertébrale par l'inaction dans laquelle il laisse les masses musculaires, susceptibles de faire le redressement.

En somme, le corset est, en général, mal compris.

5° ***Vêtements du pied.*** — Le vêtement du pied n'est pas indispensable. Dans la haute antiquité, l'homme n'en faisait pas usage, et, dans certaines régions, il est encore inconnu. Il se produit dans ce cas, un épaississement de la peau, parfois considérable, qui la rend apte à lutter contre les accidents du sol et les variations de l'air ambiant. Nos habitudes empêchent cette formation; aussi notre vêtement du pied doit-il répondre aux deux conditions primordiales du vêtement en général : 1° ne pas gêner les mouvements du pied, en favoriser même le mécanisme; 2° par la composition de ses deux parties constitutives, la chaussette et la chaussure, protéger les fonctions de la peau de cette région.

a) *Chaussure.* — La chaussure comprend la *semelle*, placée sous le pied, l'*empeigne*, qui le recouvre et le *quartier* qui enveloppe le talon. Toutes ces parties sont fabriquées avec la peau de bovidés et parfois de chèvre.

La chaussure doit être construite de telle sorte qu'elle s'adapte parfaitement au pied, sans en gêner les mouvements. Il peut résulter, en effet, d'une adaptation mal faite ou mal comprise dans son ensemble, non seulement le développement de callosités douloureuses aux points de frottements, mais encore des attitudes vicieuses du pied dans les divers temps de la marche, d'où inaptitude à cet exercice. Chez les enfants, pendant la période de croissance, il peut résulter de chaussures ne répondant pas à l'anatomie et à la physiologie du pied de véritables déformations qui deviennent parfois permanentes.

On ne saurait donc trop insister, avec Meyer, Romain, Arnould, etc., sur la nécessité de se baser, pour la conformation des chaussures, sur l'anatomie et la physiologie du pied.

L'*architecture du pied* est constituée de la façon suivante : sur une coupe médiane antéro-postérieure, les travées osseuses venues de l'extrémité inférieure du tibia se divisent, au niveau du coude-pied, en deux faisceaux, un faisceau postérieur qui va vers le calcanéum, et un faisceau antérieur qui se bifurque en deux faisceaux secondaires, l'un, interne qui se rend à l'extrémité antérieure du premier métatarsien, et l'autre externe qui se rend à l'extrémité postérieure du cinquième métatarsien. Il existe donc trois piliers

de soutien de la voûte plantaire, dont les points d'appui délimitent un triangle : le triangle de sustentation du pied. Sous le poids du corps, cette voûte plantaire tend à s'affaisser. Aussi, la semelle doit-elle épouser la courbure de la plante du pied, en offrant des dépressions pour chacun des piliers.

Le contour de la semelle avait autrefois une forme symétrique telle, qu'une ligne antéro-postérieure passant par son milieu la divisait en deux parties semblables. Son rétrécissement régulier vers son extrémité antérieure avait pour résultat une déformation du pied par chevauchement des orteils. Or, *le pied n'est pas symétrique* : le bord interne forme à peu près une ligne droite et la convexité que forme le dos du pied a son summum tout près de l'axe du gros orteil. La chaussure doit donc être asymétrique.

L'empeigne laissera, dans sa partie antérieure, un peu de latitude aux orteils, qui exigent une certaine liberté. Elle s'adaptera intimement par sa partie postérieure sur la face dorsale du cou-de-pied. Le quartier, renforcé par un contrefort, embrasse exactement le talon.

Les talons ne doivent pas être trop hauts (2 ou 3 fois l'épaisseur de la semelle). Les hauts talons, si fréquents dans la chaussure féminine, font glisser le pied en avant, déplacent l'équilibre total, prédisposent aux entorses, exagèrent la courbure du rachis, etc.

Au point de vue de la perméabilité, les cuirs se comportent d'une façon très inégale. La perméabilité à l'eau n'est jamais considérable; il en résulte, d'une part, une certaine protection du pied vis-à-vis de l'humidité extérieure, mais, d'autre part aussi, une gêne apportée à l'évaporation de l'humidité du pied. La perméabilité du pied à l'air est médiocre; le volume des pores varie, en effet, entre 30 et 40 p. 100.

Les teintures des chaussures peuvent causer de véritables empoisonnements, l'absorption par la peau étant favorisée par la tension de vapeurs, en rapport avec la haute température (jusqu'à 35°) de cette région (Landouzy et Brouardel).

b) *Chaussette ou bas.* — La chaussette ou le bas, interposé habituellement entre la chaussure et le pied, est ordinairement constitué par un tissu de laine ou de coton. La chaussette et le bas de laine sont très supérieurs, au point de vue hygiénique, à la chaussette et au bas de coton.

TROISIÈME PARTIE

L'ALIMENTATION

CHAPITRE XII

L'ALIMENTATION ET LES ALIMENTS

Semblable à tous les êtres vivants, pour assurer le fonctionnement et l'entretien de l'organisme, l'homme détruit une partie de sa substance et dépense une certaine quantité d'énergie, sous forme de chaleur et de travail mécanique. L'alimentation a pour but de réparer ces déperditions; autrement dit, les aliments sont des substances introduites dans l'organisme pour : 1° subvenir à ses dépenses de forces vives; 2° fournir des matériaux de réparation et de croissance, s'il y a lieu (Richet et Lapicque).

L'alimentation doit être *variée*, car, pour réparer les pertes de nos tissus, des produits d'origine et de composition diverses, sont nécessaires. Aussi l'homme s'adresse-t-il aux trois règnes.

Les substances utilisées doivent être *assimilables*. Mis directement au contact des éléments chimiques qui constituent ses tissus, l'organisme ne saurait en tirer parti. Il faut que ces substances soient susceptibles de subir, dans l'appareil digestif, une série de transformations qui les rendent propres à être assimilées par les tissus. « La cellule vitale n'est pas condamnée à faire la synthèse nutritive au moyen des principes immédiats qui lui viennent du dehors, mais au moyen des principes élémentaires » (Claude Bernard).

I. — PRINCIPES ALIMENTAIRES

1° ***Aliments inorganiques*** *(Pas de carbone).*

a) *Eau.* — L'eau constitue 63 p. 100 du corps de l'adulte. Elle est en proportion variable dans les différents tissus : os, 22 p. 100; graisse, 30 p. 100; nerfs, 58 p. 100; muscle, 75 p. 100; rein, 82 p. 100; sang, 83 p. 100. Elle est éliminée par l'évaporation pulmonaire, la sueur, l'urine, les matières fécales. Elle est remplacée en partie par la boisson (1 600 g.), en partie par les aliments (1 000 g.) et une partie (400 g.), provient de la combustion de l'hydrogène des aliments. La ration alimentaire d'eau atteint ainsi 3 litres (Richet et Lapicque). L'homme adulte a besoin de 35 à 40 g. d'eau par kilogramme de poids corporel (Maurel).

b) *Aliments minéraux.* — L'organisme élimine chaque jour 30 g. environ de substances minérales qu'il faut remplacer. La suppression des aliments minéraux entraîne la cachexie et la mort (Forster).

Ces substances minérales sont composées, pour moitié environ, de *chlorure de sodium*, de *phosphates* et *sulfates de potasse*, *soude*, *chaux*, *magnésie*, *manganèse*, avec de petites quantités de *fer* et des traces de *silice*, d'*arsenic*, d'*iode*, etc.

Le *chlorure de sodium* entre dans l'alimentation pour environ 15 g., dont 4 à 5 g. seulement, sont contenus dans les aliments, le reste étant ajouté en nature. Lorsqu'on supprime le sel, la quantité, éliminée par les urines, s'abaisse à un taux très faible (jusqu'à 1 g.) et les tissus tendent à se déshydrater. Si l'on restitue le sel, il s'accumule dans le sang jusqu'à ce que le taux de chloruration se soit rétabli. En même temps, le sujet absorbe la proportion d'eau correspondante à la quantité de sel qu'il retient, de manière à établir et à maintenir l'isotonie des plasmas. Le sel remplit dans l'organisme un rôle multiple : il remplace les chlorures, perdus dans les tissus, facilite l'élimination des produits de désassimilation, relève la sapidité des aliments, tonifie l'organisme. Les sels de potasse pourraient, d'ailleurs, le remplacer partiellement. La rétention chlorurée ne se produit dans les tissus que si le rein est atteint de néphrite, qui empêche l'élimination.

La *potasse* et la *chaux* sont apportées dans l'alimentation, dans la proportion de 5 g. de potasse et 1 g. 30 de chaux pour remplacer les 3 g. 22 de potasse et les 70 cg. de chaux qui représentent la perte quotidienne.

La *magnésie* et le *fer* doivent compter pour 0 g. 66 et 0 g. 143.

L'*acide phosphorique* est la substance minérale la plus répandue de l'organisme; il suffirait d'en ingérer 3 g. 50 pour couvrir les exigences de l'économie. La ration en apporte 4 g. environ. Le *soufr*

provenant des sulfates et du soufre contenu dans les albuminoïdes, représente une dépense quotidienne de 5 g. 43 d'acide sulfurique, facilement compensée.

Le rôle des substances minérales dans l'alimentation est complexe. On croit qu'elles servent à empêcher l'acidification des humeurs, et surtout à faciliter les processus de fermentation dans lesquels se résument un grand nombre de phénomènes biologiques. Ainsi c'est le fer qui communique à l'hémoglobine ses propriétés spéciales qui en font une sorte de ferment oxydant, capable de fixer l'oxygène de l'air et de le porter aux cellules des tissus. Le manganèse, le calcium, le sodium, etc., ont également une action activante sur les ferments du tube digestif. Il suffit, comme on sait, de doses infinitésimales.

2° ***Aliments organiques.*** — Les aliments organiques, c'est-à-dire ne renfermant qu'un petit nombre de corps simples : carbone, hydrogène, oxygène, azote, se divisent en albuminoïdes (contenant de l'azote) et en hydrocarbones (pas d'azote).

a) *Substances hydrocarbonées ou ternaires* (C, H, O). — Elles se subdivisent :

a) Hydrates de carbone. — L'oxygène et l'hydrogène se trouvent dans la proportion de deux molécules d'hydrogène pour une d'oxygène, c'est-à-dire dans les mêmes proportions que dans l'eau (H^2O), de sorte que ces corps paraissent être une combinaison de carbone et d'eau, d'où leur nom. Ainsi le *glycose* a pour formule $C^6(H^2O)^6$, de même le *lévulose*, le *dextrose*, le *galactose*. D'autres ont pour formule $C^{12}H^{22}O^{11}$, c'est le *saccharose*, le *lactose*, le *maltose*. L'*amidon* a pour formule $C^6(H^2O)^5$, etc.

Les *fécules* et les *sucres* sont les principaux représentants de cette catégorie d'aliments, qui sont presque exclusivement végétaux. Sous l'influence des ferments digestifs, ils se transforment en glucose, forme sous laquelle ils sont absorbés.

Ces aliments se consument totalement dans l'organisme et peuvent être éliminés sous forme de leurs produits ultimes : acide carbonique et eau; ils constituent ainsi par leur oxydation une source de chaleur pour l'organisme et d'énergie pour le travail musculaire.

b) Graisses. — Les graisses se trouvent dans les aliments végétaux et surtout animaux. Elles sont absorbées en nature. En s'oxydant dans l'organisme, elles subissent, comme les hydrates de carbone, une décomposition complète en acide carbonique et eau. Elles sont pour l'organisme, également, comme les substances précédentes, une source de chaleur et de travail, mais elles peuvent entrer aussi dans la constitution de nos tissus et s'accumuler sous forme de réserves.

c) Substances albuminoïdes ou protéiques. — Elles sont le produit de la combinaison des quatre éléments fondamentaux, le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote; on y trouve également de petites

quantités de soufre et de phosphore. Elles constituent, après l'eau, la partie constitutive la plus importante des tissus et humeurs de l'organisme animal (16 p. 100).

Leur rôle capital est la réparation de nos tissus qui perdent continuellement leurs albumines. Outre la réparation des tissus, dans laquelle aucun autre principe alimentaire ne saurait les remplacer, les matières protéiques ont aussi la propriété de produire de l'énergie, sous forme de chaleur et de travail musculaire.

Pour être absorbées, les matières albuminoïdes doivent subir, sous l'influence des sucs digestifs, une série de transformations qui les *solubilisent*. Leur utilisation par les tissus, dont le mécanisme est encore incomplètement connu, aboutit à la formation d'urée, et, en moindre quantité, à des produits de combustion moins complète (acide urique, créatine, pigments, etc.). C'est sous cette forme que l'azote des albuminoïdes alimentaires est presque complètement éliminé par le rein. La rétention azotée (néphrite azotémique) est très grave.

Les matières albuminoïdes se trouvent surtout dans le règne animal (muscles, œufs, lait, sang, etc.). Les végétaux en renferment également une certaine quantité (gluten dans le froment, légumine dans les légumineuses). Toutes les matières albuminoïdes ne sont pas assimilables (kératine, élastine, etc.); d'autres ne le sont qu'à un faible taux (gélatine, etc.).

3° ***Aliments inconnus indispensables à la nutrition.*** — Les recherches d'Eykmann (1897), de Gryns (1902), de Stepp (1909), ont ouvert un nouveau et très important chapitre de l'alimentation qui a pris toute son ampleur à la suite des travaux de Casimir Funk, Hopkins, Osborne et Mendel, Mouriquand, etc. Il est admis aujourd'hui que la croissance du jeune, l'équilibre de l'adulte exigent dans la ration, en dehors des principes alimentaires connus, la présence d'éléments de nature inconnue que Mc Collum et ses collaborateurs appellent « facteurs accessoires de la croissance et de l'équilibre » mais que nombre d'auteurs désignent sous le nom de « vitamines ».

En soumettant des animaux à des régimes défectueux on a vu apparaître chez ces animaux des troubles variés : polynévrite chez l'oiseau, arrêt de croissance chez le jeune et que certains auteurs désignent indifféremment sous le nom d'avitaminoses, de sous-nutrition, de carence (de *carere*, manquer).

Ce dernier terme introduit par Weill et Mouriquand paraît le plus exact et ne préjuge pas de la nature des substances en question. Ces deux auteurs ont montré toute l'importance de la carence de ces substances dans l'étiologie du béribéri, du scorbut, de certaines dystrophies infantiles.

Les mammifères sont incapables de faire la synthèse de ces sub-

stances. Ils doivent à tout moment les trouver dans les aliments frais d'origine végétale ou animale qui composent leur nourriture, mais elles sont encore inconnues. On sait seulement qu'on peut les faire disparaître en les enlevant chimiquement par un solvant, méthode dite de « purification » ou en les détruisant *in situ*, à l'autoclave au-dessus de 120°, méthode de « destruction ».

C'est tout un nouveau chapitre de l'alimentation qui s'ouvre.

II. — RATION ALIMENTAIRE

C'est la quantité de principes alimentaires, qui doit être ingérée chaque jour, pour équilibrer les dépenses et les recettes.

1° ***Besoins de l'organisme.*** — Pour se rendre compte des besoins de l'organisme, il faut s'adresser à la *calorimétrie* : mesurer la dépense quotidienne d'énergie. Établissons donc, en calories, la somme d'énergie dépensée par l'homme moyen au repos, pendant vingt-quatre heures. Cette dépense d'énergie, nécessitée par le fonctionnement des organes pour l'entretien de la vie, consiste en perte de chaleur et en production de travail.

La chaleur dépensée provient de la perte par rayonnement (1536 calories), par transformation en vapeur de 1 200 cm³ d'eau, éliminés au niveau du poumon et de la peau (611 calories), par réchauffement de l'air inspiré (80) et des aliments ingérés (53). L'énergie mécanique dépensée, calculée en calories, est représentée par le travail musculaire respiratoire et les mouvements divers, c'est-à-dire par 200 calories. Nous arrivons donc au chiffre approximatif de 2 500 *calories*, représentant la perte totale en chaleur et en travail mécanique.

2° ***Détermination de la ration alimentaire.*** — On l'a établie expérimentalement, de diverses façons :

1° On a choisi, pour base, l'alimentation journalière libre de quelques individus, pris comme types normaux, restant en équilibre de poids et de santé. 2° D'autres ont alimenté des individus moyens et bien portants, de telle façon que les pertes en azote et en carbone de leurs excreta fussent équilibrées par les apports en azote et en carbone, contenus dans les aliments. Si le poids et l'état de santé de ces individus restent les mêmes, on peut admettre que les besoins de l'organisme sont exactement représentés par les apports alimentaires. Cette méthode donne de bons résul-

tats, mais prête à la critique, car l'équilibre azoté peut être réalisé avec des rations alimentaires très différentes, en changeant les rapports entre les principes alimentaires. 2° Une troisième méthode, préconisé par Richet et Lapicque, par A. Gauthier, consiste à calculer la ration normale en se basant sur la qualité et la nature d'aliments consommés en un an par une collectivité importante, telle que la ville de Paris.

Ces trois méthodes amènent à des résultats sensiblement analogues. Au repos, un adulte moyen doit consommer (A. Gauthier) :

Albuminoïdes	104 gr. 5
Graisses	65 gr. 8
Hydrates de carbone.	117 gr.

Si nous voulons établir la valeur énergétique de la ration, c'est-à-dire la quantité de chaleur que la ration apporte à l'organisme, il faut rechercher l'énergie fournie par les aliments. Pour certains aliments, le calcul est simple : le sucre par exemple est utilisé, brûlé en entier dans l'organisme et rejeté finalement sous forme d'eau et d'acide carbonique; il fournit donc la même quantité de chaleur que s'il avait été combiné au calorimètre.

Mais, la combustion d'autres aliments n'est pas complète : l'albumine est rejetée à l'état d'urée, corps résiduaire encore combustible. Aussi, la chaleur fournie par l'albumine à l'organisme, est égale à celle qu'elle dégagerait au calorimètre, moins celle que fournirait l'urée. Nous savons ainsi que 1 gr. d'albumine, transformée en urée, dégage 4,8 calories, 1 gr. de graisse comburé complètement 9,4 et 1 gr. d'amidon, 4, 23 calories.

Il suffit donc, pour calculer le nombre de calories fournies par la ration précédente, de multiplier le chiffre des quantités des trois principes alimentaires par le coefficient correspondant :

Albuminoïdes	104 × 4,8 =	499,2
Graisses.	66 × 9,4 =	606,8
Hydrates de carbone . . .	417 × 4,23 =	1 766
		2 782 calories.

Cette ration n'est pas utilisée intégralement : une partie des aliments n'est pas absorbée dans l'intestin et ce déchet intestinal atteint 8 p. 100 pour l'albumine, 5 p. 100 pour la graisse et 3 p. 100 pour l'amidon. D'autre part, même après l'absorption intestinale, les aliments ne sont pas tous intégralement transformés dans l'économie. Pour ces deux raisons, il résulte une diminution d'environ 10 p. 100 dans le rendement énergétique

de la ration. En faisant la défalcation nécessaire, on obtient un chiffre sensiblement voisin de 2 500 calories représentant les besoins de l'organisme. La somme d'énergie, introduite par les aliments est égale à la somme d'énergie dépensée par l'organisme.

3° ***Théorie isodynamique de Rubner.*** — La composition de la ration normale n'est pas absolument fixe. Le pouvoir énergétique ou dynamogénique d'un aliment se déduisant du nombre de calories qu'il peut dégager, il semble qu'en théorie, on puisse emprunter indifféremment aux aliments, la ration alimentaire nécessaire, pourvu que cette ration renferme le nombre de calories voulues pour couvrir la dépense de l'organisme. Rien ne s'opposerait à la substitution d'un principe alimentaire à un autre, au point de vue des énergies calorifiques, représentées par lesdits principes. C'est la doctrine de l'*Isodynamie de Rubner*, vérifiée, jusqu'à un certain point, expérimentalement.

Deux substances sont *isodynames*, quand elles dégagent le même nombre de calories et peuvent se substituer l'une à l'autre.

100 gr.	d'albumine	410 calories.
100 gr.	d'hydrates de carbone . .	
44 gr. 1	d'albumine	

Les quantités de ces diverses substances sont isodynamiquement équivalentes. Cette théorie n'est exacte que dans certaines limites, car les principes alimentaires n'ont pas seulement un rôle dynamique à remplir, mais aussi un rôle plastique, dévolu à certains principes alimentaires déterminés (albumines), sans qu'il soit possible de les remplacer par d'autres.

4° ***Isoglycogénèse.*** — Chauveau a formulé une restriction importante à l'endroit de la théorie de l'isodynamie de certaines quantités de principes alimentaires. Étant donné que le muscle ne peut, pour son fonctionnement, utiliser que le glycose, si l'on veut mesurer l'aptitude des aliments à fournir du travail mécanique, il faut calculer la quantité de glucose qu'ils peuvent faire naître dans l'organisme. Ainsi, 1 gr. de graisse ne donnant que 1,61 de glucose, il ne pourra fournir au muscle que 6,4 calories. L'équivalence isodynamique, à ce point de vue, devrait donc, d'après lui, se mesurer, non pas d'après les coefficients isothermiques, mais d'après les *coefficients isoglycosiques*. Dans ces conditions, le sucre prendrait une importance alimentaire pratique très supérieure à celle qui lui avait été reconnue jusqu'ici et que

la doctrine de l'isodynamie lui attribuait. Cette opinion n'est pas acceptée par tous les auteurs dans son intégralité.

5° ***Variations de la ration alimentaire.*** — La ration type, pour un adulte de 65 kg., peut subir des variations :

a) *Poids.* — Pour des sujets, vivant dans les mêmes conditions, mais de poids différents, la ration s'établira sur les mêmes données, mais le total variera avec chaque individu.

b) *Taille.* — Plus la taille diminue, plus augmente relativement la surface, d'où une dépense relativement plus grande par radiation et par suite une augmentation des besoins alimentaires. Aussi, pour un même poids, les individus petits mangent relativement plus que les gros.

c) *Sexe.* — On estime la ration alimentaire de la femme aux quatre cinquièmes environ de celle de l'homme.

d) *Repos.* — Pour une vie sans fatigue, la ration peut être réduite à 2100 calories, dans le repos absolu à 1 800 ou 1 900 calories, ration réalisée par deux litres et demi de lait.

e) *Travail.* — Dans le travail, il faut ajouter un supplément proportionnel à l'énergie supplémentaire dépensée. La ration de travail peut monter à 3 700 calories et même à 5 000 calories pour un travail très fatigant comme en produisent, en certains pays, les bûcherons, les terrassiers, les débardeurs. Dans la production des 1 400 calories, représentant le surcroît de dépense d'énergie, les substances protéiques n'entrent que pour une faible part, ce sont les graisses et surtout les hydrates de carbone, qui apportent au système musculaire les éléments de son activité.

f) *Climats.* — Dans les pays intertropicaux, la ration d'entretien est d'environ les cinq sixièmes de celle des climats tempérés, et le taux des albuminoïdes doit se tenir aux environs de 1 g. Il en est de même, quoique dans des proportions moindres, pour les saisons, dans les climats tempérés.

g) *Age.* — Les exigences de l'organisme varient profondément suivant l'âge. La ration du nourrisson comprend deux parties : la ration d'entretien et une ration de croissance. En additionnant ces deux rations, on arrive aux résultats suivants : du premier au vingt-quatrième mois, le nombre des calories par kilogramme de poids corporel diminue régulièrement et passe de 89 à 52. La quantité d'albumine augmente et va de 8 g. à 15 g. par jour, les aliments ternaires sont les principaux éléments de laration. Depuis l'enfance jusqu'à l'âge adulte, les besoins dimi-

nuent proportionnellement. En envisageant à la fois l'entretien et la croissance, 1 g. 75 d'albuminoïdes par kilogramme suffisent jusqu'à l'âge de seize ans, 1 g. 70 jusqu'à vingt ans, 1 g. 58 jusqu'à 25 ans.

III. — SUBSTANCES ALIMENTAIRES ANIMALES

Ce sont les aliments riches en azote et en matériaux plastiques.

1° ***Viande de boucherie.*** — La viande a toujours fait partie de l'alimentation de l'homme.

a) *Consommation.* — Elle s'accroît avec la civilisation. En Europe, elle a considérablement augmenté depuis un siècle.

Consommation de la viande en Europe.	ANNÉES	MOYENNE par habitant et par an.
Danemark		52 kg. 500
Royaume-Uni	1900-1905	51 kg. 245
Classes supérieures		136 020
Artisans et journaliers		48 058
Empire allemand	1905	46 kg. 36
	1906	45 15
	1907	48 43
États-Unis d'Amérique		39 kg. 039
Belgique		31 kg.
Italie	1903	21 kg. 114
Dans les 69 chefs-lieux de province		56 500
Turin		315
Milan		138 322
Consommation de la viande en France.		
Chefs-lieux de départements et villes au-dessus de 10 000 habitants.	1897	58 kg. 25
	1887 (A. Gautier)	**1886** **1895-1904**
Paris	77 kg. 1	70 kg. 8 71 kg. 08
Lyon	58 1	50 05 60 09
Marseille	56 2	46 6 43 2
Saint-Etienne		58 2
Nimes		50 7
Montpellier		63 8
Montbrison		44 1

b) *Composition.* — La majeure partie de la viande consommée est fournie par les animaux dits « de boucherie ».

(*Suivant Kœnig*)	BŒUF		VEAU	MOUTON		PORC	
	maigre	gras		maigre	gras	gras	maigre
Eau.	76,7	55,4	78,8	76,0	47,9	42,6	47,4
Albumine et gélatine . .	20,8	17,2	19,9	17,1	14,8	19,9	14,5
Graisses . .	1,5	26,4	0,8	5,8	36,4	6,8	37,3

La quantité d'eau est en raison inverse de la quantité de graisses accumulées dans les tissus. Les matières albuminoïdes représentent un cinquième environ (19,5 p. 100) du poids de la viande : ce sont la myosine (8 à 11 p. 100), la myostroïne (4 à 5 p. 100), toutes deux insolubles, de l'osséine et des peptones (2 à 3 p. 100), de la myo-albumine (1 à 2 p. 100) qui est soluble dans l'eau, mais coagulable par la chaleur, et qui forme l'écume du bouillon.

Les viandes renferment également une très faible quantité d'hydrate de carbone (0,4 p. 100), des sels (1 p. 100), surtout du phosphate de potasse, enfin des substances extractives (2 à 3 p. 100), leucomaïne, créatine, xanthine, qui ont une action excitante à la manière de la caféine (A. Gautier).

c) *Caractères des viandes saines.* — Les viandes saines présentent des caractères faciles à reconnaître. La couleur est rouge vif chez le bœuf, le mouton, blanche chez le veau, le porc. L'odeur est particulière. La consistance est ferme pour le bœuf, le mouton, le porc, plus molle pour le veau, l'agneau, etc.

A la coupe, les viandes de boucherie montrent une mosaïque de polygones irréguliers, répondant aux faisceaux musculaires et constituant le *grain de la viande.* La qualité des viandes dépend de la finesse de leur grain. Le suc qui s'écoule après la section est rouge vif; sa réaction est légèrement acide (un suc de viande alcalin indique que l'animal était malade). Enfin, sur le fond de la viande, on voit se dessiner des arborisations blanches, formant un réseau à mailles délicates, ce qu'on appelle, en terme de boucherie, le *marbré* ou le *persillé.*

La *couverture* est une couche de graisse qui recouvre les mor-

ceaux de surface : elle doit être ferme, blanche ou légèrement jaunâtre.

La qualité de la viande dépend d'une série de facteurs :

1° *L'âge.* — Moins l'animal est avancé en âge, plus ses fibres musculaires sont tendres, riches en suc, et moins dense est son tissu connectif. C'est pour cela que la viande des animaux jeunes est la plus recherchée.

2° *Le sexe.* — L'activité sexuelle fatigue et épuise l'organisme. Elle transmet, en outre, aux tissus une odeur *sui generis*, parfois fort accentuée, surtout chez le taureau, le bouc et le bélier. Aussi les animaux castrés fournissent une nourriture supérieure, plus grasse et plus succulente. La viande de bœuf est supérieure à celle du taureau, le chapon au coq, la poularde à la poule ordinaire, etc.

3° *La nourriture.* — La quantité de nourriture doit être suffisante pour donner à l'animal l'état d'engraissement nécessaire.

De la qualité de la nourriture dépend la saveur de la viande : les bovidés engraissés avec des drèches, des tourteaux oléagineux, des pulpes de betteraves et autres résidus industriels fournissent une viande de qualité inférieure. La viande des animaux sauvages possède un fumet spécial; le sel rend certaines viandes meilleures (mouton pré-salé), etc.

4° *État de santé. Travail.* — Les bêtes fatiguées sont ordinairement maigres; elles perdent de leur valeur marchande (voir p. 228).

5° *Morceaux.* — Toutes les masses musculaires ne sont pas de qualité égale. Les muscles psoas (filet), la masse sacro-lombaire (aloyau) sont particulièrement recherchés. Ce sont les morceaux de la première catégorie. La deuxième catégorie comprend les muscles de l'épaule et de la région costale (paleron, macreuse, bavette d'aloyau, etc.). La troisième catégorie est fournie par les muscles abdominaux, ceux du cou, de la tête, et les parties inférieures des membres (collier ou saignée, plat de joue, plat de côte, gîtes de devant, de derrière, etc.).

d) *Principales viandes de boucherie.* — Ce sont :

1° *Bœuf.* — Le bœuf, âgé de six à sept ans, nourri au pré, est la meilleure viande de boucherie. C'est surtout au bœuf que s'appliquent les considérations du paragraphe précédent.

2° *Veau.* — La viande de veau est moins riche que la viande de bœuf en myosine et en principes extractifs excitants. Contrairement à l'opinion courante, elle est de digestion plus difficile que celle du bœuf de bonne qualité. Les animaux trop jeunes ne doivent pas être livrés à la consommation : leur chair flasque, gélatineuse, est indigeste; de plus, tout veau, sacrifié prématurément, doit être, par cela même, suspect de maladie. L'âge minimum imposé varie avec les municipalités.

3° *Mouton.* — Elle présente, à peu près, les caractères et qualités de la viande de bœuf, mais elle n'en a pas le persillé.

4° *Porc.* — La viande de porc doit son importance moins à ses qualités nutritives qu'à la facilité avec laquelle elle se conserve, et à la diversité des produits qu'en tire la charcuterie. Par son aspect, elle se rapproche des viandes blanches, mais sa teneur en graisse et sa texture serrée la rendent peu digestible.

5° *Cheval.* — Une mention spéciale doit être réservée à la viande de cheval qui, aujourd'hui, du moins, dans les grandes villes, semble acceptée par la population pauvre, à cause de la modicité de son prix de revient (elle coûte moitié moins que la viande de bœuf). La réglementation des boucheries hippophagiques par l'administration de Paris date de 1866. C'est surtout aux recommandations de Renault, Geoffroy-Saint-Hilaire, puis plus tard de Bouley, qu'on doit l'utilisation de la viande de cheval.

Si le cheval n'est pas trop âgé et n'a pas été trop surmené, sa chair constitue un aliment parfaitement sain, sans odeur désagréable et aussi nutritif que celle des autres animaux de boucherie.

La viande de cheval doit être, de préférence, mangée rôtie ou grillée; mais elle sert surtout (près des deux tiers) à confectionner des saucissons, qu'on consomme, sans se douter de leur provenance.

La viande de cheval a trouvé un nouveau débouché dans le traitement de la tuberculose pulmonaire, par la suralimentation carnée. La chair du cheval ne contient pas de cysticerques et cet animal est très réfractaire à la tuberculose.

e) *Abats.* — Les bouchers englobent sous le nom d'abats les viscères des animaux de boucherie et certaines parties de leurs corps. Leur valeur alimentaire est variable.

Le *cœur* est une viande fibreuse, d'un goût médiocre, mais nutritive (19 gr. p. 100 d'albuminoïdes et jusqu'à 13 gr. de graisse).

Les *reins* constituent un aliment excellent, quand ils proviennent de jeunes herbivores, mauvais quand ils sont fournis par des animaux vieux et carnivores. Le rein du veau contient jusqu'à 22 gr. de substances azotées.

Le *foie*, bon aliment, facilement assimilable, exige une cuisson suffisante, pour détruire les germes infectieux d'origine intestinale, dont il est souvent envahi. La teneur en substances protéiques atteint 17 à 18 p. 100; les graisses sont dans la propor-

tion de 3 à 8 et même 30 p. 100 dans le foie gras. Le glycogène atteint 1 à 16 p. 100. On trouve également dans le foie un pigment ferrugineux relativement abondant chez les nouveau-nés.

La *substance cérébrale* est formée de graisses azotées et phosphorées (lécithines) et de graisses ordinaires (oléine, margarine, stéarine) qu'accompagne une globuline, très nutritive.

La *moelle osseuse* renferme jusqu'à 97 p. 100 de substances grasses, riches en lécithines phosphorées.

Le *thymus* (ris de veau) passe pour être de digestion facile. Il est surtout composé d'albuminoïdes (22 p. 100) et d'un peu de graisses phosphorées ou non.

Le *sang* du porc est utilisé sous forme de boudin; il contient une grande quantité d'hémoglobine. Sa digestion est difficile et il exige une bonne cuisson, car il s'altère rapidement et contient souvent des germes infectieux.

Le *poumon* et la *rate* sont de mauvais aliments.

2° ***Animaux de basse-cour.*** — Appoint utile.

a) Le *lapin* est très prolifique, facile à élever et donne une chair appréciable s'il est nourri dans de bonnes conditions.

b) Les *oiseaux* (volaille) fournissent d'une part des *viandes blanches* (poulet, perdreau, dindon) aussi riches en azote que la viande de bœuf, assez pauvres en graisse, très tendres et très digestives, et d'autre part des *viandes noires* (canards, oies) très chargées de graisses, et, par suite, indigestes, malgré leur pouvoir nutritif.

3° ***Gibier.*** — Le gibier comprend les animaux sauvages, mammifères (gibier à poils) ou oiseaux (gibier à plumes). Ce qui caractérise surtout le gibier au point de vue alimentaire, c'est sa saveur forte, son fumet spécial, qu'on accroît encore par une pratique condamnable, au nom de l'hygiène, celle de laisser la viande *faisander*, autrement dit, subir un commencement de décomposition. Le gibier faisandé est une viande toxique qui expose aux accidents intestinaux, aux éruptions cutanées et aux congestions hépatiques et rénales.

4° ***Poissons.*** — De tous les aliments animaux, les poissons sont les moins nutritifs. La teneur en albuminoïdes va de 15 à 20 p. 100 comparée à la chair des mammifères, la chair de poisson a une teneur en matières albuminoïdes inférieure de 3 p. 100 environ, la graisse, qui est liquide et contient 50 p. 100 d'oléine, riche en matières phosphorées spéciales peut s'élever au taux de 25 p. 100. Les poissons de mer contiennent plus de chlorure de sodium; les poissons d'eau douce sont, au contraire, plus riches en phosphates de potasse.

La chair de poisson doit être consommée très fraîche, sinon elle

s'altère très rapidement, et il peut alors se former des produits toxiques, cause d'accidents gastro-intestinaux et d'éruptions cutanées; les poissons sont généralement défendus aux eczémateux et aux brightiques. Certains poissons ont une chair vénéneuse au moment du frai; d'autres fois, ce sont leurs œufs qui sont toxiques (brochet, loche, congre).

Au point de vue de la digestibilité, on divise les poissons en deux catégories : les *poissons maigres* (sole, merlan, brochet, etc.) qui constituent des aliments légers (moins de 4 p. 100 de graisse) et les *poissons gras* (saumon, maquereau, anguille, etc.) qui sont lourds et indigestes (8 à 9 p. 100 de graisse).

Le *caviar* ou œuf d'esturgeon, constitue un bon aliment riche en albumine (30 p. 100) et en graisse (15 p. 100) riche aussi en phosphore et d'une digestibilité facile. Il en est de même de la *laitance* qui est l'aliment le plus nutritif et le plus riche en phosphore que l'on connaisse.

5° ***Crustacés et mollusques.*** — Les *crustacés* (homard, langouste, crevette, crabe, etc., pour les espèces marines, écrevisse, pour les espèces d'eau douce) ont une chair peu digestible, mais très nutritive, savoureuse, phosphorée, riche en azote (18 p. 100 d'albuminoïdes).

Les *huîtres* se mangent crues. Elles sont d'une digestion très facile; elles contiennent 9 p. 100 d'albuminoïdes très assimilables, de la matière grasse phosphorée (2 p. 100) et des substances non azotées (6 p. 100). Elles peuvent être dangereuses (voir p. 242).

Les *moules* ont une chair plus grasse, d'une digestion plus difficile que l'huître, aussi elles doivent être mangées cuites. Elles exposent aux mêmes dangers que les huîtres, et provoquent souvent de l'urticaire. Elles sont responsables d'une intoxication spéciale (voir p. 243).

6° ***Conservation des viandes.*** — Il y a plusieurs procédés.

a) *Dessiccation.* — Dans les pays chauds, on dessèche la viande pour la rendre imputrescible : coupée en lanières et séchées au soleil qui la déshydrate et la stérilise (*carne seca* des Américains du Sud), on peut la pulvériser ensuite (*pemmican* des Américains du Nord).

b) *Salaison.* — Ce procédé de conservation consiste à recouvrir la viande fraîche, débitée en quartiers, d'une épaisse couche de sel marin, mélangé de 2 à 3 p. 100 de nitrate de potasse, pour garder à la chair sa coloration rouge. Au bout de quinze jours, la viande est retirée de la saumure et mise en tonneaux, en lits séparés de couches de sel. La fibre musculaire durcit en absorbant une partie des sels, et elle abandonne le tiers de son poids d'eau, et une faible portion d'albuminoïdes (3 g. par kilogramme de viande) ainsi que des matières extractives.

c) *Fumage.* — La viande fraîche, le bœuf, les jambons, après avoir été salés légèrement, sont exposés pendant quelques semaines dans des chambres spéciales, à la fumée refroidie de foyers, où l'on fait brûler à petit feu des copeaux de bois, en particulier de sapin, de pin, de genévrier, etc. Ainsi pénétrées lentement de créosote, d'essences pyrogénées, les viandes se sèchent un peu et deviennent imputrescibles. Le fumage de la viande constitue, en Allemagne, une véritable industrie.

d) *Conservation par les antiseptiques.* — L'emploi des antiseptiques doit être interdit. Beaucoup peuvent être dangereux (voir p. 242).

e) *Conservation par la chaleur.* — Appert a imaginé, il y a un siècle, un procédé de stérilisation qui porte son nom et qui est basé sur l'emploi de la chaleur. La viande est introduite crue dans des boîtes en fer-blanc. qu'on achève de remplir avec du bouillon concentré. On soude le couvercle, et on porte à l'autoclave à 115°-120° pendant deux heures. Quand on retire les boîtes, on perce un orifice dans le couvercle pour laisser échapper air et vapeur chauds, et on referme par une goutte de soudure. Par le refroidissement, il se fait un vide relatif dans la boîte et le couvercle se déprime sous la pression atmosphérique. Si, plus tard, il y a bombement, c'est qu'une fermentation s'est produite. Bien conditionnée, une boîte de conserve peut être gardée de cinq à dix ans.

La consommation des boîtes de conserve est considérable dans l'armée. Aussi, il importe que cette industrie soit soumise à un contrôle sévère. On surveillera la fraîcheur de la viande; les soudures doivent être faites à l'étain fin. On rejettera les boîtes dont le couvercle est bombé, dont la gélatine est liquéfiée, la graisse saponifiée, d'odeur rance ou aigre et celle dont l'analyse bactériologique est positive.

f) *Conservation par le froid.* — Il existe deux procédés :

La *réfrigération* simple consiste à garder la viande dans une chambre dont la température est maintenue à 0°. Elle se conserve ainsi pendant un mois ou deux, mais dès que la température dépasse 2° ou 3°, la viande se couvre de moisissures et s'altère. Voir page 265 les *frigorifiques.*

La *congélation* donne de meilleurs résultats : c'est le procédé employé en Argentine et en Australie, qui permet à ces deux pays d'envoyer en Europe des viandes en parfait état de conservation. La viande, aussitôt après l'abatage, est portée à — 15° pendant quelques instants pour assurer une congélation totale et complète. On la place ensuite dans des chambres à — 5°. Elle se garde ainsi pendant des mois. Après six mois et plus, en la laissant se décongeler lentement à l'air, elle reprend l'aspect, l'élasticité et le goût qu'elle avait à l'origine. La congélation des viandes rend les plus grands services pour l'approvisionnement en viande de boucherie des pays où l'élevage du bétail ne se pratique pas.

IV. — PRODUITS TIRÉS DES ANIMAUX

Indépendamment de la chair musculaire et de quelques viscères :

1° ***Lait.*** — Voir le chapitre VII qui lui est consacré (p. 116).

2° ***Beurre.*** — Quand on soumet la crème au barattage, les globules s'agglutinent et constituent le beurre. Outre les corps gras ordinaires (oléine, palmitine, stéarine) qui sont dans la proportion de 90 p. 100 le beurre contient de la butyrine et même de la caséine (0,5 à 3 p. 100) entraînée par les globules graisseux, et aussi de l'eau (8 p. 100) tenant en dissolution de la lactose et les sels du sérum du lait.

Ce sont ces produits fermentescibles surajoutés qui rendent le beurre si rapidement altérable; la production d'acide butyrique détermine le rancissement, qui rend le beurre impropre à la consommation. Pour empêcher ces fermentations et conserver le beurre, on l'additionne de sel à 2,4 ou 8 p. 100; ou on le maintient quelques heures en état de fusion. A l'état frais, c'est le corps gras le plus facile à digérer, mais à l'état de fusion, le beurre a un goût spécial et il est moins digestible.

3° ***Fromages.*** — Le beurre ne comprend que les principes gras du lait; les fromages, au contraire, utilisent simultanément les matières grasses azotées, ce qui leur donne une grande valeur nutritive.

On prépare les fromages en faisant cailler le lait, à l'aide de présure. La caséine devient insoluble; on la sépare du petit-lait restant par filtration, égouttage ou expression, et c'est le caseum ainsi obtenu, qui va constituer le fromage. Lorsque l'opération est pratiquée sur du lait écrémé, on obtient les fromages maigres : avec du lait naturel, on obtient les fromages demi-gras; enfin l'addition de crème au précipité permet d'obtenir les fromages gras.

Les fromages possèdent une grande valeur alimentaire; ils facilitent la digestion par les diastases sécrétées par les microorganismes qui interviennent dans la maturation du produit; par leurs propriétés odorantes et sapides, ils constituent un aliment presque complet.

4° ***Œufs.*** — Surtout les œufs de poule. A Paris on en consomme 500 millions par an; en France, 8 milliards. Un œuf de poule pèse, en moyenne, 50 à 60 gr. Il se compose de trois parties : la coquille, le blanc, le jaune. La *coquille*, poreuse et perméable aux gaz, ainsi qu'aux germes microbiens, est constituée principalement par du carbonate de chaux.

Le *blanc d'œuf* ou *albumine* est constitué surtout d'ovalbumine (11,8 p. 100), unie à de l'eau (85,5 p. 100). Le *jaune* est formé essentiellement de matières grasses (31,39 p. 100) (lécithine, névrine), et

de substances albuminoïdes phosphorées spéciales (16,12 p. 100) (nucléo-albumine, vitelline); il contient, en outre, en faible proportion, une matière organique ferrugineuse (hématogène de Bunge) et de la cholestérine.

Comme on sait, cette dernière matière entre dans la composition des calculs biliaires, aussi les œufs étaient-ils écartés prudemment de l'alimentation des hépatiques; cette prohibition ne saurait être maintenue (Linossier) depuis que Naunyn, Doyon, Dufourt ont démontré expérimentalement que la cholestérine introduite dans l'intestin ne passe pas dans la bile; de même est injustifiée la crainte d'augmenter, par l'usage des œufs, l'albuminurie des rénaux (Œrtel, Ewald, Hartmann).

L'œuf est presque entièrement absorbé par l'intestin et, quand il est frais, parfaitement toléré et facilement assimilé. Les œufs constituent une ressource alimentaire précieuse, à cause de leur valeur nutritive intrinsèque (18 à 20 œufs de poule représentant environ 1 kg. de viande moyenne), de leur grande digestibilité et des nombreuses manières dont ils peuvent être accommodés.

V. — ACCIDENTS CAUSÉS PAR LES VIANDES ET LES PRODUITS TIRÉS DES ANIMAUX

Les accidents provoqués par l'ingestion des viandes peuvent relever de causes diverses.

1° ***Viandes insalubres.*** — Les viandes peuvent présenter une série d'altérations.

a) *Viandes fatiguées ou surmenées.* — Les viandes provenant d'animaux fatigués sont d'une coloration brune, noirâtre; la fibre est sèche, aucun suc, aucune sérosité ne l'imprègne; on note une vascularisation plus ou moins marquée du tissu cellulaire.

La consommation de ces viandes peut se traduire par une simple indigestion transitoire. Les troupes en campagne y sont fréquemment sujettes : le soldat, nourri par la chair d'animaux fatigués, surmenés, qui suivent péniblement les convois de l'arrière, présente des troubles digestifs, qui prennent une allure chronique, diminuent la résistance organique et préparent l'éclosion d'infections variées. L'empoisonnement peut revêtir un caractère de gravité extrême (cas de Roter, 1861).

b) *Viandes cachectiques.* — Les animaux peuvent être cachectiques par vieillesse ou par privations (atrophie des muscles, dispa-

rition de la graisse, etc.). Deux cas sont observés. La cachexie est sèche ou humide.

Dans la cachexie *sèche*, la graisse ne fait presque jamais défaut; elle est sèche au toucher, comme farineuse et s'écrase sous le doigt.

Dans la cachexie *humide* ou *hydrohémie* (affections chroniques : entérites, affections parasitaires, maladies microbiennes...). on trouve encore une certaine décoloration générale des muscles, à laquelle se surajoute une abondante infiltration de sérosité entre les plans musculaires et jusque dans la masse des muscles. La viande donne l'impression d'un tissu mouillé (viande mouillée des bouchers).

Les viandes hydrohémiques ne sont généralement pas dangereuses par elles-mêmes, mais constituent un excellent terrain de culture.

c) *Viandes fermentées à odeur de fièvre.* — Ces viandes sont dites « fiévreuses », parce qu'elles dégagent, à la coupe, une odeur très fugace qui rappelle l'haleine des fébricitants. L'odeur est fade, écœurante. Elles sont caractérisées, en outre, par l'abondance du suc musculaire, la flaccidité des chairs, la coloration rouge intense que prend la viande, après l'exposition à l'air. Ces viandes proviennent non seulement d'animaux sacrifiés en cours de fièvre, mais aussi et surtout d'animaux atteints d'affections du tube digestif (colique, congestions, diarrhée...).

d) *Viandes corrompues.* — Ce sont des viandes altérées par l'invasion microbienne et qui peuvent, par conséquent, présenter de sérieux dangers. Elles doivent être absolument éliminées de la consommation.

CESTODES. { *Tæniadés.* { Tænia inermis. / Tænia solium. / Tænia echinococcus (rare). } / *Bothriocéphalidés.* — Bothriocephalus latus. }

NÉMATODES. — Eustrongylus gigas (?).

TRICHOTRACHELIDES. — Trichina spiralis.

2° ***Viandes parasitées.*** — Les principaux parasites sont :

Le tænia échinocoque pourrait, d'après Devé, se transmettre par les viscères, porteurs d'échinocoques. Dans certains pays (Allemagne orientale, Russie) où l'on consomme le chien, ce danger peut être réel, mais en France, il est pour ainsi dire inexistant.

Certains auteurs ont soutenu que l'ingestion de viandes, de poissons en particulier, renfermant des larves de strongle, peut transmettre ce parasite à l'homme. Les expériences de Schneider et Leuckart ont controuvé cette affirmation.

Les parasites dangereux sont les cestodes et la trichine.

a) *Ladrerie.* — La ladrerie est une maladie du bœuf et du porc,

causée par la présence dans la viande de cysticerques, c'est-à-dire de larves de cestodes.

Chez le *bœuf*, la ladrerie est produite par le *Cysticercus bovis*, larve enkystée du *Tænia inermis*. Ce cysticerque, sans crochets, occupe surtout la région massétérine et la langue. Si l'homme ingère cette viande, le cysticerque se développe dans l'intestin et constitue le Tænia inerme, dont la longueur peut atteindre 10 à 12 m. Sa fréquence augmente avec l'usage de plus en plus répandu de la viande crue. C'est le parasite le plus fréquent en France : sur 100 cas de tæniasis observés chez l'homme, 90 doivent être rapportés au tænia inerme.

Chez le *porc*, il s'agit du *Cysticercus cellulosæ*, larve du *Tænia*

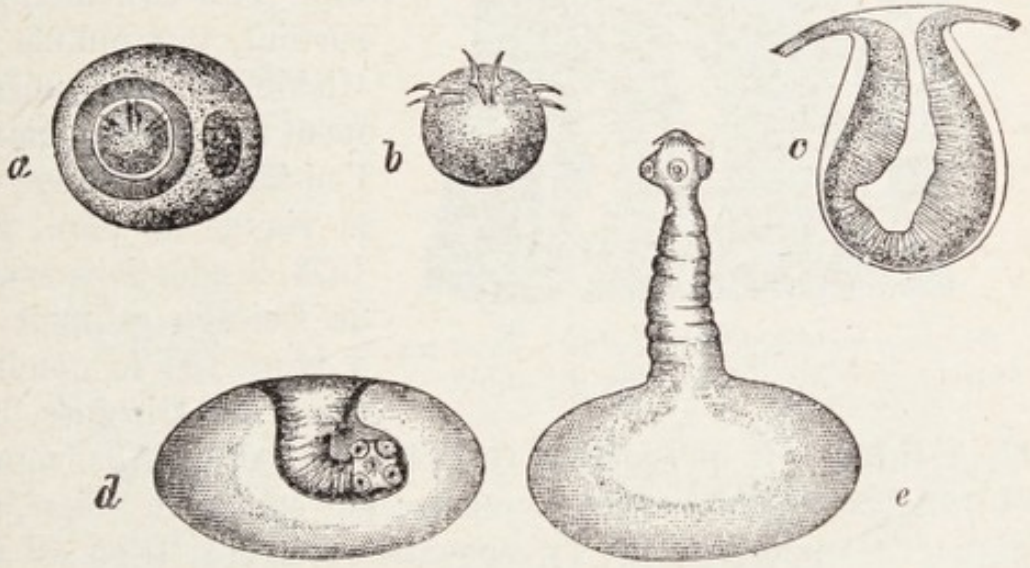


Fig. 35. — *Tænia solium*. — *a*, œuf contenant l'embryophore; *b*, embryon hexacanthe libre; *d*, cysticerque invaginé; *e*, cysticerque évaginé; *c*, invagination au fond de laquelle se forme la tête (R. Blanchard).

solium. Les muscles, les viscères, le tissu cellulaire sont infiltrés de petites vésicules, de la grosseur d'un grain de chènevis, qui apparaissent surtout à la partie inférieure de la langue (fig. 39). La viande est pâle, craque sous la dent, et en la pressant on fait saillir les vésicules. Au microscope, on voit le scolex avec sa tête, ses ventouses et ses crochets (fig. 35). Lorsque l'homme ingère la viande de porc ladre, le scolex se fixe sur l'intestin par ses crochets, se développe et constitue le *tænia solium*, dont la longueur atteint 6 à 8 m. Le *tænia solium* est beaucoup plus rare chez l'homme que le tænia inerme : il n'atteint que la proportion de 1 p. 100 des cas de tæniasis.

Une température de 70°, ou un séjour de trois semaines à

25 p. 100, comme cela se pratique en Allemagne, tuent les cysticerques. La viande suffisamment cuite, met donc à l'abri du tænia.

b) *Trichinose.* — La trichinose est due à la présence dans les muscles des animaux et de l'homme lui-même, de la larve de *trichina spiralis*, dont le ver adulte siège dans l'intestin grêle.

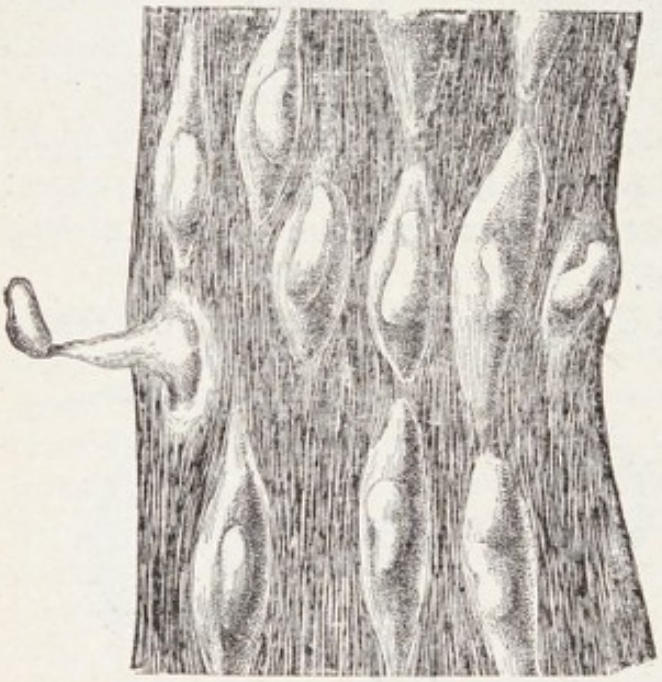


Fig. 36. — *Cysticercus cellulosæ* dans un muscle de porc. Grand. nat. (Brumpt).

La trichinose est répandue sur toute la surface du globe, mais sa fréquence présente des variations considérables. C'est en Amérique surtout, que pullule la trichine, et particulièrement aux États-Unis où l'on fait grand usage de la viande de porc. En 1878, le conseil de santé de Chicago estimait à 8 pour 100 le nombre des porcs trichinés. En 1883, à Boston, la proportion égalait 4. p. 100. En Allemagne, en Russie, elle est encore très fréquente; par contre en Suisse, en Belgique, en Angleterre, elle s'y rencontre rarement, Il en est de même en France, où l'on ne connaît que des cas isolés et la seule épidémie de Crépy-en-Valois, rapportée par Jolivet en 1878 : sur 21 personnes ayant ingéré de la viande de porc trichinée, 17 furent malades, une jeune fille mourut le douzième jour. En 1894, Quivogne a observé à Dellys, en Algérie, 18 cas dont 8 se sont terminés par la mort.

La *trichine* est un ver cylindrique, long de 1 millimètre environ, dont la larve roulée en spirale et enkystée se trouve dans le muscle du porc. La viande ainsi infestée est parsemée de petits grains blancs, à l'œil nu et en nombre des plus variables : on a vu un kilogramme de porc en contenir un million (fig. 37).

Lorsque cette viande est ingérée, la capsule qui entoure le parasite se dissout dans le suc gastrique. Le ver devient adulte et acquiert au bout de deux jours son développement sexuel complet : il devient mâle ou femelle. Ceux-ci se mettent rapidement en mouvement, perforent les parois de l'intestin et arrivent

dans les muscles du tronc, de la tête, des extrémités. Cheminant dans les interstices musculaires, ils pénètrent et se fixent dans

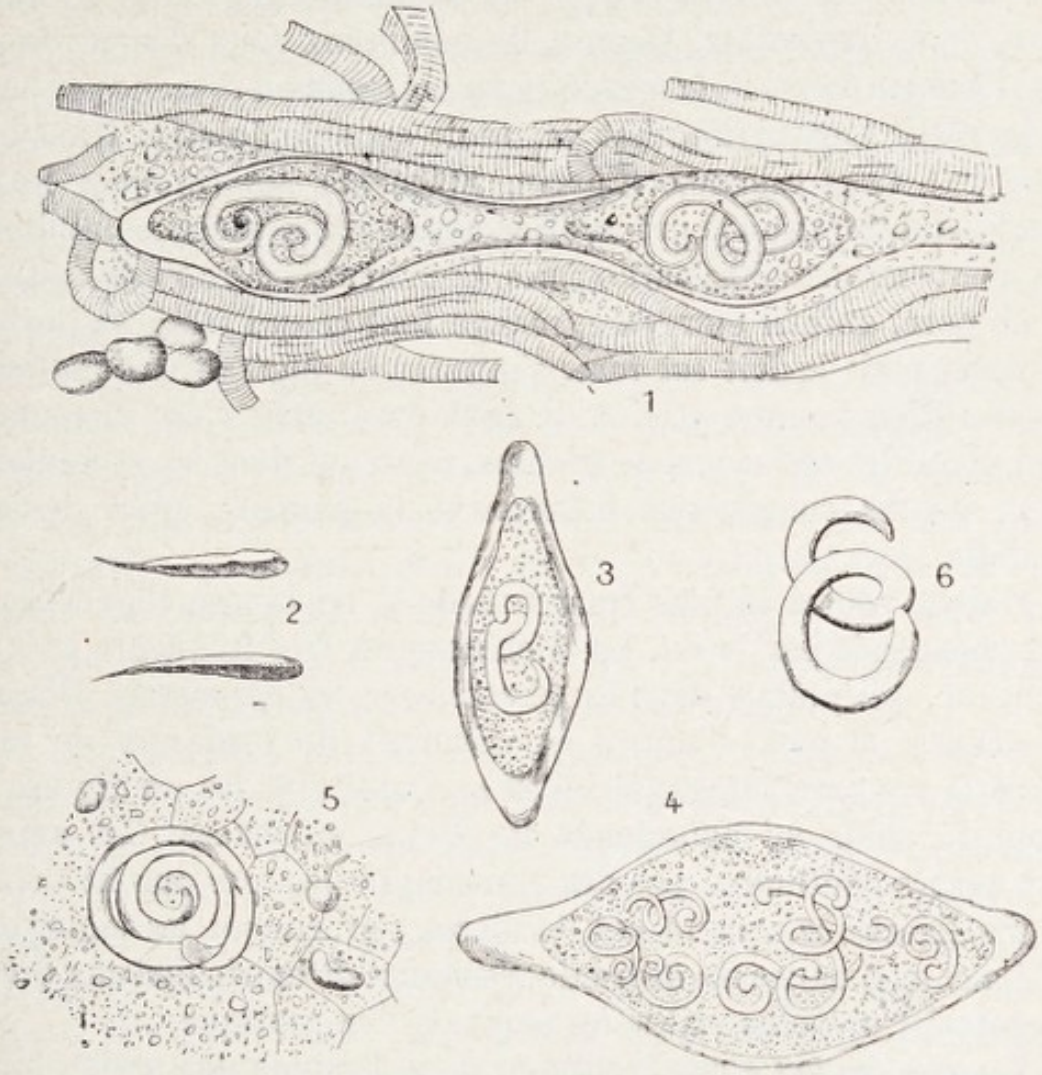


Fig. 37. — Trichines (d'après J. Chatin). — 1. Kyste pluriloculaire au milieu de fibres musculaires; 2. Trichines embryonnaires; 3. Trichine enkystée; 4. Kyste volumineux contenant 7 trichines; 5. Trichine dans le tissu adipeux, spiralée, mais sans kyste; 6. Trichine spiralée, en forme de 8, extraite de son kyste.

les faisceaux musculaires primitifs, se nourrissent de la substance musculaire elle-même et s'y enkystent (fig. 37).

Ce mode de transmission est connu depuis les expériences de Herbst (1850) qui obtint l'infestation d'un blaireau par l'ingestion de viande trichinée; le fait rapporté par Zenker (1860) le prouve encore nettement : en faisant l'autopsie d'une jeune fille morte d'une maladie à allure bizarre, rappelant de loin la fièvre typhoïde, il constate que les muscles sont farcis de larves jeunes de trichine non encore enkystées; le contenu intestinal lui montre aussi la présence du ver adulte. L'enquête établit que les pre-

miers symptômes sont survenus très peu de temps après l'ingestion de viande de porc. Des débris de cette viande furent retrouvés et l'examen les montra remplis de trichines enkystées : le doute était donc impossible. Depuis, de nombreux faits démontrèrent que l'*homme contracte la trichinose en consommant la viande de porc.*

La chair musculaire n'est pas seule capable de cette transmission : le tissu adipeux (Chatin, Froment), les tuniques intestinales qui servent à la préparation des boudins, saucisses, andouilles, peuvent aussi être pathogènes. Comment le porc s'infeste-t-il ?

Le porc, animal omnivore, mange tout ce qui est à sa portée. Il peut, mais le fait est rare, s'infester en ingérant les matières fécales d'un homme atteint de trichinose, mais c'est surtout en absorbant les embryons de trichine, contenus dans les excréments d'un de ses congénères, hébergeant le parasite, qu'il devient malade.

Mais la source la plus commune de la trichinose chez le porc, est constituée par le *rat*. La trichinose est très fréquente chez ce rongeur, qui pullule dans les abattoirs et les porcheries. D'après Leuckart, le porc s'infeste en dévorant des cadavres de rats, dont le contenu intestinal lui livre l'adulte et les embryons, et dont la chair lui abandonne les larves enkystées. Cet animal est encore contaminé par des aliments où les rats auront déposé leurs déjections, quand ces dernières contiennent les embryons.

La connaissance du degré de résistance de la trichine aux divers agents est des plus utiles, au point de vue pratique.

La *température* a sur la vitalité de la trichine une action indiscutable, mais les résultats des expérimentateurs, au point de vue du degré d'action, sont assez discordants : la limite minima, au-dessous de laquelle une viande de porc soumise à la coction peut être encore infestante, n'est pas connue.

La *salaison* n'agit guère que sur les parties superficielles : les parties profondes restent infectantes (Colin).

Le *fumage* ne semble pas très actif. Benecke a pu s'assurer de la vitalité des trichines contenues dans un jambon qui avait été fumé neuf mois auparavant.

La *prophylaxie* doit viser un double but :

1° La lutte contre la trichinose du porc consistera surtout à surveiller l'alimentation de cet animal : on évitera de lui donner des débris de boucherie, de la viande de ses congénères, abattus pour cause de maladies. L'éloignement des immondices devra être l'objet de tous les soins : il suffit d'un porc trichiné pour

répandre avec les excréments assez d'embryons pour contaminer toute une porcherie. Enfin, la destruction des rats et l'éloignement de leurs cadavres s'imposent partout où vit le porc.

2° La lutte contre la transmission du parasite à l'homme exige :

a) Éviter, avant tout, la consommation des viandes trichinées. Ce but peut être atteint par un service *d'inspection vétérinaire*, chargé spécialement d'examiner, à cet effet, la viande de porc. Ce service est parfaitement bien organisé en Allemagne où certains muscles de chaque porc abattu sont examinés au microscope, avant la permission de vendre la viande.

b) Il est d'une nécessité absolue de faire subir à la viande de porc une cuisson suffisante. C'est à ses habitudes culinaires, bien connues, que la France doit sans doute de voir la trichinose absente dans sa population : elle opère sur elle-même une autopréservation. C'est aussi, et par contre, à l'habitude prise en Allemagne de consommer crue et fraîche la viande de porc, que ses habitants doivent d'avoir vu éclater parmi eux (car aujourd'hui la trichinose devient rare) de terribles épidémies.

c) Dans les pays où la trichinose est rare, comme en France, la consommation de viandes importées de pays à trichines peut être un danger sans cesse menaçant. Les jambons, saucisses et autres pièces de charcuterie, venues d'Amérique, ont été, maintes fois, reconnues trichinées. Aussi en France, le Comité consultatif d'Hygiène fit-il décréter (1881) l'interdiction de ces importations venant des États-Unis. Depuis lors, cette mesure a subsisté et nous met à l'abri de l'invasion de trichinose d'origine américaine.

3° ***Substances toxiques provenant des récipients.*** — Les denrées alimentaires sont souvent ingérées après un séjour plus ou moins prolongé dans des récipients métalliques. Par suite du contact des liquides, il se forme des sels minéraux, qui, parvenus dans le tube digestif du consommateur, peuvent occasionner des troubles de gravité variable. Cette observation s'applique surtout aux conserves de viandes.

Les sels d'*étain*, de *zinc*, de *nickel* ont été décelés, mais ils ne s'y trouvent qu'en quantité insuffisante pour produire des accidents.

Les sels de *plomb* ont été rencontrés à des taux variables, suivant la variété de conserves examinée. D'après A. Gautier, les conserves de poissons, faites à l'huile, seraient les plus dangereuses, car la quantité de plomb y est manifestement plus élevée que dans les autres; dans le thon, il a pu en déceler 30 mmgr., et dans les sardines 40 à 45 mmgr. En 1880, Schutzenberger et Boutmy purent mettre en évidence la présence de 1 gr. 48 de plomb par kilogramme

dans les conserves de bœuf destinées à la marine. C'est à ce métal que Lefèvre attribue les accidents si fréquents de coliques sèches des pays chauds que l'on observe dans les équipages de la flotte.

Les sels de *cuivre* sont rares dans les conserves de viande, beaucoup plus fréquents dans les conserves de légumes (voir p. 257).

4° ***Substances utilisées dans dans un but de falsification ou de conservation.*** — Bien souvent, les substances alimentaires animales, les conserves en particulier, sont additionnées de substances destinées à les conserver ou à masquer des altérations. L'*acide borique* et ses dérivés ont été utilisés pour saupoudrer les viandes. On a signalé des accidents de borisme à la suite de l'ingestion de viandes ainsi traitées. L'*acide salicylique* et les *salicylates*, l'*acide arsénieux* et ses dérivés, les *fluorures* et un grand nombre d'autres substances ont été employés, non sans inconvénients parfois graves.

Le *chlorure de sodium*, par suite de son usage pour le *salage des viandes*, mérite une mention particulière. Par lui-même, le chlorure de sodium, tel qu'il est employé habituellement pour la conservation des viandes, ne semble pas devoir entraîner d'accidents, d'autant que la plupart du temps, le déssalage est pratiqué avant la consommation. Mais cette mesure en altère sensiblement la qualité, lui enlève une grande quantité d'eau, et la dessèche par conséquent. Le salage cependant n'assure pas toujours une antisepsie suffisante, et son action ne s'opère ordinairement que sur les parties les plus superficielles. De plus, la vitalité des germes qui ont subi le contact du chlorure de sodium, n'est pas toujours atteinte, témoin le fait rapporté par Speyr : une vache présentant des abcès à la cuisse est tuée; on enlève les parties malades, le reste de l'animal est plongé dans de la saumure. Au bout de vingt-quatre heures, on mange cette viande mise à rôtir, sans inconvénient. Une partie est gardée pour être consommée le lendemain : des personnes l'ingèrent et tombent malades. Il est fort vraisemblable que les germes dont la vitalité n'avait pas été entravée, ont pullulé sous l'influence de la température favorisante extérieure qu'ils avaient subie.

En somme, le chlorure de sodium n'est pas un antiseptique aussi parfait qu'on a pu le croire et ses propriétés conservatrices seraient, par là même, très limitées.

5° ***Accidents produits par les alcaloïdes toxiques.*** — Les accidents de ce genre sont surtout observés à la suite de l'ingestion de moules. On doit faire une distinction. On peut observer, en effet, des accidents, dits idiosyncrasiques, qui sont probablement anaphylactiques, consistant surtout en urticaire. Ces accidents peuvent s'observer également à la suite de l'ingestion de crustacés, de fraises ou d'autres aliments, mais on peut observer aussi

des accidents spécifiques dus à la présence dans la moule d'un alcaloïde toxique, la *mytilotoxine*, frappant toutes les personnes ayant mangé des moules de même origine.

Ces accidents ont été décrits et rattachés pour la première fois à leur véritable origine, dans la relation de la célèbre épidémie de Wilhemshaven, faite par Virchow (1885).

En octobre 1885, 19 personnes consomment des moules fraîches, attachées au flanc de deux navires mouillés dans le port de Wilhemshaven. Toutes sont atteintes plus ou moins gravement. Quelques heures seulement après l'ingestion, elles éprouvèrent une sensation de constriction à la gorge, des fourmillements dans les membres, de vives démangeaisons. Agitation extrême, instabilité dans tous les muscles, céphalalgie, mydriase et immobilité pupillaire; pas de température. A ces symptômes firent rapidement place une asthénie profonde, suivie de paralysie des membres, vomissements sans coliques ni diarrhée. La mort survint, chez quatre d'entre elles, entre trois quarts d'heure et cinq heures après le début des premiers symptômes. Tout ce complexus morbide traduisait l'existence d'un véritable empoisonnement.

On pensa au cuivre, mais les vaisseaux sur lesquels avaient été recueillis les mollusques n'étaient pas blindés de cuivre. Wolff démontra l'existence d'une ptomaïne, siégeant exclusivement dans le foie de ces mollusques. Salkowski et Brieger l'isolèrent et lui donnèrent le nom de *mytilotoxine*. Ces auteurs firent ingérer cet alcaloïde toxique à des animaux et reproduisirent les symptômes observés chez les personnes empoisonnées.

On arriva à conclure que certaines eaux déterminent, chez les moules, une maladie de la nutrition contribuant à la formation de ptomaïnes. D'autres mollusques comestibles, les huîtres en particulier, peuvent provoquer des accidents du même ordre.

6° ***Accidents produits par une toxine (Botulisme).*** — Le *Botulisme* (1) est une véritable *intoxication*, due à des *poisons préformés*, qui se trouvent dans les aliments consommés. Cette maladie doit être distinguée, au point de vue étiologique, des infections carnées, dues aux Salmonelloses. Ces dernières, en effet, sont des infections proprement dites, au cours desquelles les bac-

(1) Appelé encore *allantiasis*, en allemand *Wurstvergiftung* « intoxication par les saucisses »; ce dernier terme est assez mal choisi, étant donné que les saucisses ne sont pas seules en cause.

téries spécifiques se multiplient dans les organes du malade, tandis que le botulisme est dû à un poison chimique, développé *dans des viandes mal conservées* (saucisses, jambons, conserves) ou les *conserves de légumes*.

Les premières manifestations apparaissent 24 à 26 heures après ingestion de l'aliment suspect. L'incubation est donc très courte.

La toxine a une affinité très grande pour le système nerveux et les noyaux d'origine des nerfs craniens. Ce sont les symptômes nerveux dépendant de ces nerfs, parésies, paralysies et troubles sécrétoires, qui dominent la scène. Du côté de l'intestin, les troubles sont variables : tantôt les patients sont atteints de vomissements et de diarrhée, tantôt de constipation. Dans les cas de guérison, les paralysies musculaires rétrocèdent lentement, mais quand le malade a absorbé de trop grandes quantités de toxine, il meurt avec tous les signes de la paralysie bulbaire aiguë.

L'agent producteur de la substance toxique est un bacille anaérobie, découvert en 1895, par Van Ermenghen, le *Bacillus botulinus*. Dans ces dernières années, les auteurs américains, Dickson, en particulier, ont distingué deux espèces bien différenciées : le Bacille A et le Bacille B autour desquels gravitent une douzaine de races. Ce microbe est incapable de se développer dans l'organisme des animaux à sang chaud, mais il sécrète dans les milieux de culture et dans les viandes, dans la profondeur desquels il cultive une toxine très active. L'expression de *saprophyte toxigène*, qui lui a été donnée, est donc très juste.

La *toxine botulinique* est très virulente pour les animaux de laboratoire (souris, cobaye, singe, chat, lapin). Elle reproduit chez ces animaux les accidents botuliniques. Elle est détruite par la chaleur à 70°. C'est une toxalbumine.

Le botulisme est assez fréquent dans certains pays (Allemagne, États-Unis, où les épidémies observées sont dues surtout aux conserves de légumes, préparées à froid). On cite quelques épidémies en France, en particulier celle de Lorient où onze soldats, ayant consommé des conserves de bœuf, d'origine anglaise, furent intoxiqués par la toxine botulinique.

7° ***Maladies infectieuses transmises par les substances alimentaires animales.*** — a) *Tuberculose.* — Voir ce Chapitre.

b) *Charbon.* — Le charbon intestinal est peut-être transmis par les viandes, car la viande charbonneuse est quelquefois consommée soit à la campagne, soit même dans les villes, importée

par les marchands forains. Il ne paraît pas que cette consommation ait produit de graves conséquences. En tout cas, la manipulation de cette viande est très dangereuse pour les bouchers, car une coupure, une piqûre, le contact de la peau excoriée avec ces viandes peut engendrer la pustule maligne (voir plus loin). Les viandes charbonneuses doivent être proscrites et détruites par le feu.

c) *Morve (ou farcin).* — Les personnes qui manipulent les organes atteints sont exposées à une infection mortelle par *contamination cutanée ou muqueuse.* L'infection *par voie digestive* est démontrée pour certains animaux de ménagerie, alimentés de viande morveuse; elle paraît rare chez l'homme, car maintes fois, la viande charbonneuse a été consommée, cuite ou crue, sans provoquer d'accidents; néanmoins, elle doit être proscrite.

d) *Fièvre aphteuse.* — Il n'existe pas d'observation probante montrant la possibilité de l'infection par les viandes. Elle ne paraît pas invraisemblable, surtout si des plaies de la muqueuse buccale viennent favoriser l'accès du germe supposé. Comme la viande morveuse, la viande aphteuse présente des dangers à être maniée, en raison des inoculations qui se font à la faveur des plaies superficielles au cours des manipulations.

e) *Maladies infectieuses du bœuf, non transmissibles à l'homme.* — La *peste bovine* et la *péripneumonie* rendent les viandes suspectes. On prohibe les premières.

f) *Fièvre typhoïde. Choléra.* — Les crustacés et les mollusques (huîtres, moules, etc.) peuvent transmettre la *fièvre typhoïde* et peut-être le *choléra.* Voir plus loin le chapitre de la *Fièvre typhoïde.*

g) *Infections par les Salmonelloses.* — Ces infections sont dues à des germes dont la connaissance a été définitivement assise depuis les travaux de Gærtner. Ce savant découvrit un bacille, le *Bacillus enteritidis de Gærtner*, dont il montra le rôle dans les infections gastro-intestinales, d'origine alimentaire. Ce microbe appartient à une famille nombreuse, désignée sous le nom de Salmonellose, du nom de Salmon, qui découvrit le bacille du Hog-choléra, prototype du groupe. A cette famille appartiennent encore le bacille de la psittacose (Nocard), le bacille du typhus des souris (Loffler), le bacille paratyphique B (Achard et Bensaude), le bacille de la peste des rats (Danysz), etc.

Les divers représentants de ce groupe sont *pathogènes pour les animaux de laboratoire* et pour certains animaux domestiques.

Le pouvoir pathogène, *par ingestion*, imite exactement ce qui se passe dans les infections chez l'homme.

On a démontré également la pathogénéité du *Bacillus enteritidis* pour l'homme. Au cours d'expériences, faites par Van Ermenghen, des personnes mangèrent par mégarde de la viande d'animaux inoculés : toutes présentèrent de la gastro-entérite. Plus tard, Pœls et Dbont inoculèrent le bacille à une vache : l'animal fut sacrifié vingt minutes après. A ce moment, la viande renfermait peu de microbes. Dans un morceau laissé à la glacière, il n'y eut pas de développement notable, tandis que dans un autre morceau, laissé à la température ambiante, après trois jours, le nombre des microbes était considérable. Cinquante-trois personnes absorbèrent volontairement cette viande riche en microbes; quinze furent malades; aucune ne succomba.

Une propriété importante du *Bacillus enteritidis* est de sécréter des *poisons thermostabiles* : des cultures, soumises à l'ébullition, stérilisées, se montraient encore capables de tuer la souris par ingestion. L'existence de ces poisons thermostabiles est très suggestive. Dans la plupart des épidémies, les aliments se sont montrés toxiques, même cuits. La cuisson est sans grande action sur les toxines, et ces dernières restent encore fort dangereuses.

Les aliments les plus divers sont capables de transmettre le *Bacillus enteritidis* : la viande fraîche de porc, de veau, de vache, la viande de porc conservée (viande boucanée, jambonneau), cervelas, foie d'oie, saucisson de foie, galantine à la gelée, etc. De tous ces aliments, ce sont les viandes de boucherie ou de charcuterie qui déterminent le plus grand nombre d'accidents : d'où le nom générique d'*intoxications carnées* (*bacilles carnés*) qu'on emploie parfois. Les viandes fraîches sont le plus souvent en cause.

On décrit *trois formes essentielles de l'infection par les Salmonelloses* : 1° forme de gastro-entérite simple; 2° infection d'allures choléri formes; 3° infection à forme typhoïde.

La dernière forme doit être confondue avec les cas d'origine alimentaire. La grande majorité des accidents, 80 p. 100 au moins, évoluent sous forme de *gastro-entérite infectieuse*. Tantôt, c'est une simple indisposition, tantôt l'apparition du tenesme, son association avec les coliques et les selles sanglantes réalisent un syndrome dysentériforme. Dans sa forme la plus grave, l'atteinte revêt l'allure du *choléra nostras*.

La léthalité dans les intoxications par le *Bacillus enteritidis* de

Gærtner est très variable. Si Lajeot et Haibe ont pu voir évoluer 500 cas sans aucun décès; par contre Heller signale 4 décès sur 36 malades, Babès 3 sur 24, Drigalski 3 sur 50.

Les infections par les Salmonelloses, peu fréquentes en France, nécessitent cependant une surveillance étroite des viandes.

8° ***Accidents causés par les produits tirés des animaux.*** — a) *Lait.* — Voir p. 131 et 136.

b) *Beurre.* — On ajoute parfois au beurre des substances antiseptiques, destinées à sa conservation, qui peuvent être toxiques. Pour le colorer, on a aussi utilisé des substances toxiques, le chromate de plomb, par exemple. On falsifie souvent le beurre, en y ajoutant de l'eau, de l'axonge, de la graisse de cheval ou de veau, de la margarine. La *margarine* est un dérivé des graisses animales qui est émulsionnée et mélangée avec du lait frais, puis colorée en jaune par le rocou. Ce beurre artificiel, moins rancissable que le naturel n'est pas malsain. C'est surtout pour protéger l'industrie du beurre que la loi de 1897, en France, exige que la margarine ne puisse se fabriquer que dans des établissements autorisés et inspectés, tous les récipients devant être étiquetés « margarine ».

Au point de vue infectieux, on a pu déceler dans le beurre le bacille typhique, le colibacille, le vibrion cholérique, le bacille de la tuberculose qu'il faut savoir distinguer des bacilles acido-résistants saprophytes, si fréquents dans cet aliment (p. 133).

c) *Fromages.* — Vaughan, à la suite d'une épidémie portant sur trois cents individus, a isolé des fromages un produit toxique qu'il a dénommé *tyrotoxicone.* Une ptomaïne a été extraite par Dokhum d'un fromage putréfié; injectée sous la peau de grenouilles, elle provoqua chez ces animaux des symptômes paralytiques accusés.

Un certain nombre d'agents microbiens peuvent s'y rencontrer et sécréter des produits toxiques pouvant donner lieu à des symptômes d'empoisonnement. Il est reconnu, d'autre part, que certains d'entre eux, comme les torula, peuvent favoriser l'action des germes pathogènes. Comme pour le beurre, des agents infectieux spécifiques s'y rencontrent parfois et donnent lieu aux maladies que ces derniers provoquent.

d) *Crème.* — Les accidents produits par la crème sont connus de longue date. Depuis quelque temps la nocivité des gâteaux à la crème a été particulièrement remarquée en certains départements français, le Rhône et surtout la Gironde (épidémie de 1902). Les symptômes sont souvent ceux d'une infection gastro-intestinale grave; malgré de nombreuses recherches, le principe toxique n'a pu être déterminé.

e) *Œufs.* — Les œufs paraissent à l'abri de toute contamination,

en raison de la présence de la coquille. Cependant, on a trouvé des saprophytes et même des microbes pathogènes. Ce fait s'explique facilement : dans l'accouplement, la poule évagine son utérus qui sort béant du cloaque; l'utérus se souille donc presque fatalement, au contact de la surface du cloaque ou du tubercule qui, chez le coq, remplace le pénis. En revenant sur lui-même, l'utérus arrive à enfermer dans la partie inférieure de l'oviducte, en même temps que la semence du coq, une certaine quantité de spores et de microbes.

Les œufs conservés peuvent provoquer des accidents. Pour permettre leur consommation après un certain laps de temps, on place habituellement les œufs dans des solutions silicatées, d'acide borique, de nitrate de soude et de chlorure de potassium, de fluorures, de formol. Insuffisantes pour la destruction des germes, ces substances sont dangereuses. Aussi, en 1900, le Conseil supérieur d'hygiène les a-t-il interdites.

Certains industriels (mégissiers, gantiers), n'emploient que le blanc d'œufs pour aider à la préparation de leurs produits, les marchands de vin l'emploient pour le collage. Restent donc les jaunes qu'ils revendent (et dans quel état !) aux fabricants de produits alimentaires; certains biscuits, certaines pâtes dites d'Italie ont, dans leur constitution, des jaunes d'œufs qui ont ainsi subi la putréfaction et où se sont accumulées des toxines, des ptomaïnes essentiellement dangereuses.

Enfin il n'est pas jusqu'aux falsifications des œufs qu'il ne faille redouter parfois. En Amérique, on fabrique couramment des œufs *totius substantiæ*; les cyanures de plomb, de potassium, d'étain, la gomme-gutte entrent pour une forte part dans certains cas d'intoxication. Stewart a relevé, en Amérique, 64 cas d'empoisonnements ainsi produits.

VI. — SUBSTANCES ALIMENTAIRES VÉGÉTALES

Sous notre climat, sur 100 parties d'aliments ou boissons alimentaires (eau non comprise) l'homme en emprunte 77 (exactement 76,7) au règne végétal. Cette proportion élevée témoigne de l'importance de ces aliments.

1° ***Caractères généraux.*** — Ce sont :

a) La *prédominance des principes ternaires* (hydrates de carbone, matières amylacées, dextrine, sucre, gomme) sur les matières albuminoïdes en proportion beaucoup moindre que chez les animaux. C'est le caractère le plus important.

b) Les parois des cellules des végétaux sont formées par une membrane de nature spéciale : la *cellulose*. Cette substance, inattaquable par les sucs intestinaux, par conséquent inassimilable, joue cependant un rôle complexe dans l'acte de la digestion. Elle distend les parois de l'estomac et du tractus intestinal; elle divise la masse des aliments proprement dits et rend ainsi plus efficace l'action des sucs gastriques et intestinaux; elle augmente la masse des matières fécales, et sollicitant, de ce fait, les mouvements péristaltiques de l'intestin, elle s'oppose à la constipation. Par contre, elle entraîne la perte, sans profit, d'une certaine quantité de substances réellement nutritives, puisque toutes celles qui sont renfermées dans une gangue cellulosique intacte, échappent à l'action des sucs digestifs.

c) Les *albumines végétales* (légumine, gluten, etc.) ne sont pas aussi parfaitement assimilables que les albumines animales : leur absorption exige des modifications préalables.

d) Les aliments végétaux (sauf noix, amandes, olives, etc.) sont pauvres en *graisse*. Par contre, ils sont riches en sels, surtout les herbacés, les fruits, les graines de légumineuses (malates, citrates, tartrates, oxalates, phosphates, sulfates, etc.).

Les aliments végétaux par la grande quantité de matériaux inutilisables qu'ils renferment, par la masse du résidu qu'ils laissent, provoquent rapidement la sensation de satiété. Par leur teneur élevée en hydrates de carbone, ils servent surtout à produire des calories : ce sont les *aliments respiratoires ou pulmonaires* de Liebig.

2° ***Céréales.*** — Voir leur composition, d'après Kœnig (tableau, p. 250) :

a) *Blé.* — Le *blé* ou *froment* est la plus utile des céréales. Deux variétés : le blé tendre qui donne une farine plus amylacée et plus blanche, et le blé dur qui est plus riche en substance azotée et donne un rendement plus considérable. Le blé mitadin constitue une variété intermédiaire (Italie, Espagne, midi de la France).

De toutes les céréales, le blé est la plus riche en substances protéiques assimilables : 12 à 13 p. 100, dans le blé français et jusqu'à 17 p. 100, dans le blé russe. Son usage principal est sa transformation en farine pour la fabrication du pain.

b) *Farine.* — Anatomiquement, le grain de blé se compose d'une enveloppe coriace, non comestible, le péricarpe, et d'une masse farineuse, le périsperme, dont le sillon est pénétré profondé-

ment par le péricarpe : d'où la nécessité de moudre le grain. Le produit brut de la mouture porte le nom de *boulange*. La boulange se compose donc de la farine proprement dite (noyau du grain) et des issues, son et recoupettes (enveloppes extérieures du blé).

(*D'après Kœnig*).	ALBUMINE	GRAISSE	HYDRATES DE CARBONE	CELLULOSE	CENDRES	EAU
1° Grains.						
Froment	12,64	1,41	69,00	2,00	1,66	13,37
Seigle	10,85	1,77	70,00	1,78	2,06	13,37
Orge	9,66	1,93	67,00	5,00	2,40	14,05
Avoine	10,66	5,00	58,00	10,00	3,29	12,11
Maïs	9,43	4,29	69,00	2,29	1,29	13,25
Riz	6,73	0,88	78,48	0,51	0,82	12,58
Sarrasins	11,32	2,61	54,86	14,32	2,77	14,12
2° Farines.						
Froment	10,00	0,94	74,71	0,29	0,48	13,37
Seigle	11,00	2,00	69,61	1,59	1,44	13,71
Orge	11,00	1,50	71,22	0,45	0,59	14,83
Avoine	13,00	5,92	67,00	1,86	2,12	9,65
Maïs	9,00	3,80	69,00	1,46	1,33	14,21
Sarrasins	8,80	1,56	74,00	0,67	1,14	13,51

Pour les séparer, on *blute* sur des tamis de gaze, dont les mailles ont des dimensions progressivement décroissantes. La farine est composée essentiellement d'*amidon* (70 à 74 p. 100) et d'une matière azotée, le *gluten* (11 p. 100), substance grisâtre, élastique, qui permet au grain de lever.

Dans l'industrie, on distingue trois qualités de farine : la qualité dépend exclusivement de la blancheur du produit, et non de sa valeur nutritive, qui semble être précisément en raison inverse, les farines les plus blanches étant chimiquement aussi les plus pauvres en matières azotées, grasses et minérales.

C'est pour cette raison qu'une vive campagne a été menée autrefois contre le pain blanc. Le pain blanc fait la disette, écrivait Millon, et on préconisait alors le *pain complet* et le pain *intégral*, dans la fabrication desquels entrait la totalité ou la presque totalité des issues. La chimie semblait donner raison aux

adversaires du pain blanc puisque l'analyse montre que le son est plus riche que la farine en albumine, en graisse et en phosphate de chaux. La question est aujourd'hui jugée. Le pain complet a beau renfermer au point de vue chimique plus d'éléments organiques que le pain blanc, sa supériorité nutritive est plus apparente que réelle, puisque ces éléments ne sont pas assimilés. L'enveloppe du grain de blé n'est pas digestible; on la retrouve poids pour poids, dans les déchets de la digestion, déduction faite de 2 p. 100 de matière azotée soluble (A. Girard).

Les farines sont sujettes à des *falsifications* qui consistent dans l'addition d'amidon d'autres céréales inférieures et de fécule de pomme de terre que le microscope permet aisément de connaître, chacune de ces espèces d'amidon ayant un aspect spécial. Parfois on y ajoute des substances minérales : plâtre, craie, alun, etc.

c) *Pain.* — Le pain est, avec la viande, le principal aliment de la race blanche. On l'obtient en pétrissant la farine avec son poids d'eau et en faisant subir à ce mélange l'action de la levure de bière (*saccharomyces cerevisiæ*) qu'on lui adjoint en nature ou à l'état de levain (mélange de farine et de levure maintenu quelques heures à 25°). L'amidon se transforme en dextrine; d'autre part la levure, en agissant sur les sucres de la farine, les transforme en alcool et en acide carbonique dont les bulles, emmagasinées dans la masse, rendent la pâte poreuse et légère.

Lorsque la pâte est levée, elle est mise au four, où elle augmente encore de volume par distension des gaz inclus, et où l'amidon se transforme en amylodextrine.

Après une cuisson de quarante-cinq minutes, la surface du pâton, qui a subi une température de 200° à 250°, est devenue dure et dorée. Comme, dans le centre, la température ne dépasse pas 70°, 80°, 90°, on comprend la survivance possible, dans la mie du pain, des microbes contenus dans l'eau de panification.

La contamination du pain est fréquente : la fabrication manuelle expose la farine aux souillures de la sueur, des squames épidermiques, des émanations de la toux, etc.; aussi le pain devrait-il être fait *mécaniquement. L'usage du pétrin mécanique devient d'ailleurs de plus en plus courant.* Il est recommandé pour diminuer la *tuberculose* si fréquente des boulangers (v. plus loin).

La croûte du pain peut véhiculer des germes pathogènes provenant des poussières extérieures, des souillures de la rue pendant la livraison. Aussi récemment, divers administrateurs, en particulier le Maire de Lyon (22 janvier 1913), exigent que le pain soit

transporté dans des voitures fermées et soit complètement enveloppé et recouvert par une toile imperméable.

Lorsque le pain est fait avec des farines avariées ou qu'il est maintenu dans les endroits chauds et humides, il peut être envahi par diverses espèces de champignons et de moisissures dont l'absorption n'est pas sans danger : *Mucor mucedo*, *Penicillium glaucum*, *Aspergillus glaucus*, etc., sont les plus communs.

d) *Pâtisserie.* — La farine de céréales sert encore à confectionner la pâtisserie. La pâte, qu'on fait communément lever à l'aide de substances chimiques, est additionnée de beurre (pâtisserie fine) ou de graisse (pâtisserie commune). A une certaine époque, on a même tenté de remplacer les matières grasses par de la vaseline, qui est inaltérable, mais son emploi a été bientôt interdit. Pendant les chaleurs, la pâtisserie peut s'altérer et être le point de départ d'accidents toxi-infectieux.

e) *Céréales diverses.* — Le seigle et l'orge, cultivés, de préférence, dans les régions où le froment ne peut croître avec avantage, sont utilisés surtout dans les pays pauvres et arriérés.

L'avoine, la céréale la plus riche en graisse, en phosphore organique, et en lécithines, sert à faire des bouillies nutritives, douées en même temps de propriétés laxatives.

Le maïs, consommé en grande quantité en Lombardie, en Turquie, s'emploie aussi en bouillies (polenta des Italiens).

Le riz, additionné d'un peu de viande de porc ou de poisson, suffit à l'alimentation d'immenses populations en Chine, au Japon, en Indo-Chine, en Amérique, etc. C'est la céréale la plus riche en matières amylacées (70 à 80 p. 100) et aussi la plus pauvre en matières azotées (5 à 7 p. 100) et en graisse. Le riz se mange en bouillie. Cuit à la façon japonaise, il est de facile digestion.

3° ***Légumes.*** — Toutes les plantes dites *potagères*.

a) *Légumes farineux.* — *a*) Les *graines de légumineuses* (haricots, pois, lentilles, fèves, etc.), se placent au premier rang des substances nutritives, y compris la viande. Leur richesse en matières albuminoïdes, en graisse, en principes non azotés, en sels, est très élevée.

Cependant, les graines de légumineuses ne sauraient supplanter entièrement les autres substances nutritives et se substituer complètement à elles. Elles sont moins digestibles, partant plus difficilement assimilables et moins utilisables que la viande et le pain.

b) Les *tubercules farineux* sont moins variés. La plupart (patates, topinambours, ignames) sont peu connus ou presque pas employés. Par contre, la *pomme de terre*, qui en est le prototype, jouit d'une vogue bien méritée. Les caractéristiques de la pomme

(*D'après Boussingault*)	HARICOTS BLANCS	POIS	LENTILLES	FÈVES
Eau	15,0	8,9	12,5	16,0
Albumine	26,9	23,9	25,0	24,4
Amidon	48,8	49,6	55,7	51,5
Graisse	3,0	2,0	2,5	1,5
Cellulose	2,8	3,6	2,1	3,0
Sels	3,5	2,0	2,2	3,6
	100,0	100,0	100,0	100,0

de terre sont : sa grande richesse en eau et sa pauvreté en matières azotées. Mais sa teneur élevée en matières amylacées et sucrées fait, de ce tubercule, le type des aliments hydrocarbonés.

b) *Légumes aqueux*. — Ce groupe comprend les *racines comestibles* (carottes, navets, salsifis...); les *légumes herbacés* (oseille, épinards, salades de toutes sortes); les *légumes fruits* (melon, concombre, potiron, tomate, cornichon, etc.); les *bourgeons* (asperge, artichaut, chou, poireau); les *champignons*.

Ces légumes sont peu nourrissants. C'est à peine si la totalité des principes utilisables atteint un vingtième de leur poids. Comme la pomme de terre, ils sont riches en eau et pauvres en matières albuminoïdes et en graisse, mais ils ne contiennent pas comme elle, une grande proportion de matières amylacées et sucrées. De par leur composition chimique, les légumes aqueux sont des aliments rafraîchissants, alcalinisants, mais très peu nutritifs.

4° **Fruits.** — a) Les *fruits aqueux acidulés* sont riches en eau (72 à 90 p. 100), pauvres en matières amylacées et en principes albuminoïdes (0,5 p. 100), riches en sucre (4 à 24 p. 100). Leur acidité constante est due à des sels acides, *malates* (abricots, pêches, prunes, cerises, poires, pommes), *citrates* (oranges, citrons), *tartrates* (raisins). Ces sels acides, à base alcaline (chaux, potasse), se transforment en carbonates alcalins dans l'économie et contribuent à maintenir l'alcalinité des humeurs.

b) Les *fruits sucrés ou neutres* (figue, datte, banane) se consomment moins fréquemment dans nos pays. La banane, en particulier, est très nutritive (albumine 3 p. 100; amidon : 66 p. 100).

c) Les *fruits amylacés ou huileux* se distinguent par leur richesse soit en amidon (15 p. 100 dans la châtaigne), soit en sucre (20 p. 100 dans la châtaigne; 17 p. 100 dans la noix), soit en graisse (noix : 40 p. 100; noisette : 60 p. 100). La proportion notable d'albumine (châtaigne, 4 p. 100; noix, 11 p. 100; noisette, 15 p. 100) achève d'en faire des aliments très nutritifs.

VII. — ACCIDENTS PRODUITS PAR LES VÉGÉTAUX

1° ***Intoxications.*** — Les phénomènes toxiques observés peuvent être dus à l'ingestion de végétaux sains, mais toxiques, grâce à des propriétés particulières de la cellule végétale ou de végétaux qui ont subi diverses altérations.

a) *Intoxications par les champignons.* — Les champignons vénéneux ne constituent qu'une infime minorité.

Certains peuvent produire des troubles gastro-intestinaux, par suite de la présence dans leurs tissus, de principes spéciaux encore mal connus (accidents ordinairement légers, en tout cas passagers).

Les champignons toxiques appartiennent tous à la famille des *Amanites* ou des *Volvaires*, on les divise en deux groupes : les champignons à *muscarine*, dangereux, mais non fatalement mortels (*Amanita muscaria*, *pantherina*, *excelsa*, *solitaria*, etc.) et les champignons à *phalline*, généralement mortels (*Amanita bulbosa* ou *phalloïdes* et ses variétés, *mappa*, *citrina*, *virosa* et *verna*).

La *muscarine*, agent toxique découvert en 1869 par Schmiedeberg, est une substance voisine de la choline et de la bétaïne. La *phalline* (Kobert, 1890) est un poison du sang : même diluée à 1/80 000, elle dissout les globules rouges.

SYNDROME MUSCARINIEN	SYNDROME PHALLOÏDIEN
Incubation. — 2 heures.	11 heures.
Début. — Rapide, bruyant.	Tardif, silencieux.
Symptômes. — Troubles gastro-intestinaux précoces.	Tardifs.
Rémission. — Nulle.	Fréquente.
	Douleurs épigastriques, foie gros, ictère possible, hémorragies.

SYNDROME MUSCARINIEN	SYNDROME PHALLOÏDIEN
Urine. — Anurie.	Anuries ou urines colorées, diminuées.
S. nerveux. — Incoordination motrice. Délire. Troubles de l'intelligence et de la mémoire.	Dépression nerveuse. Ataxo-dynamie. Stupeur, intelligence et mémoire intactes.
Guérison. — Durée : 1 à 2 jours.	*Mort.* — Durée : 2 à 8 jours.

Le nombre des champignons vénéneux est, en somme, très peu élevé et limité aux seules espèces pourvues d'une enveloppe engainante ou volve, les *Amanites* et les *Volvaires*, qui peuvent être considérées comme des Amanites à spores roses.

Le seul moyen de se mettre à l'abri des intoxications par les champignons est la *connaissance botanique des genres et des espèces.* Tous les moyens empiriques proposés pour distinguer les bons champignons des mauvais n'ont aucune valeur. On peut même créer une prophylaxie spéciale par la surveillance compétente de la vente des champignons ou la création d'*offices mycologiques* urbains (Besançon, Nancy, Tarare, etc.).

b) *Accidents dus à la solanine.* — La pomme de terre cultivée et consommée en de certaines conditions a pu parfois occasionner des accidents (coliques, diarrhée, vomissements, fièvre, céphalée, prostration, sueurs abondantes, dilatation pupillaire, etc.). Le plus souvent, les intoxications sont produites par des rejetons vendus comme pommes de terre nouvelles. La *solanine* est la substance responsable de ces accidents. Dans une épidémie décrite par Pfuhl, les pommes de terre crues contenaient 0,04 p. 100 de solanine et 0,024 p. 100, après la cuisson.

c) *Lathyrisme.* — Les semences de Lathyrus (gesse ou jarosse) produisent chez certaines populations pauvres, pour lesquelles ces légumineuses sont la base de l'alimentation, des symptômes nerveux rappelant le tabes spasmodique. La gesse est toxique par elle-même. Astier a isolé un alcaloïde, qui, injecté à des grenouilles, reproduit chez ces animaux une paralysie des membres postérieurs ; il le nomme *lathyrine.*

La chaleur détruit rapidement cette substance, aussi conseille-t-on, au point de vue prophylactique, de soumettre la farine à une cuisson à + 100°. Telle qu'elle est obtenue pour la fabrication du pain, elle ne donne à l'intérieur de ce dernier qu'une température de + 60°, insuffisante pour enlever la nocivité du lathyrus. Le mieux est assurément d'éviter l'emploi de la farine venant de cette légumineuse.

d) *Favisme.* — En quelques cas rares, on a constaté l'éclosion de troubles à allure chronique à la suite de l'ingestion de fèves (ictère,

hémoglobinurie, asthénie nerveuse). Ces troubles constituent le favisme.

e) *Ergotisme.* — L'ergotisme s'est manifesté autrefois sous forme de véritables épidémies, qui, au moyen âge, étaient désignées sous le nom de feu sacré, de feu de Saint-Antoine, de feu Saint-Marcel, quelquefois encore mal des Ardents.

L'ergotisme est dû à un champignon, *Claviceps purpurea*, qui parasite le seigle (ergot de seigle) et d'autres graminées (blé ou avoine).

On distingue deux formes d'ergotisme, gangréneux et convulsif. Les deux formes débutent ordinairement par une phase commune, l'ivresse ergotique (céphalées, vertiges, hébétude, troubles de la vue et de l'ouïe).

S'il s'agit de forme gangréneuse, on constate de larges plaques d'anesthésie aux extrémités, les malades se plaignent d'élancements douloureux dans les membres, de sensations de brûlures alternant avec des sensations de froid. Ces symptômes annoncent l'apparition de gangrène, qui est plus souvent sèche qu'humide.

Dans la forme convulsive, la crise est annoncée par des fourmillements insupportables, puis le malade ressent des secousses involontaires, violentes, des contractions intenses et douloureuses.

La prophylaxie consiste à proscrire le seigle de l'alimentation. S'il s'agit d'une région où le seigle est l'aliment principal, on examinera la farine, avant d'en autoriser la consommation.

f) *Pellagre.* — La pellagre, maladie endémique, caractérisée par des éruptions érythémateuses de la peau dans ses parties découvertes, des désordres gastro-intestinaux et des accidents toxiques, fait surtout des ravages en Italie, en Espagne, en Roumanie. En France, la pellagre qui sévit autrefois dans les régions pauvres des Pyrénées et du bassin de la Garonne n'est plus qu'un souvenir.

On a imputé la pellagre à l'altération de la *farine de maïs*, par une moisissure, *Sporisorium maïdis*. Ce parasite peut être en cause, mais on sait que la pellagre peut relever d'autres processus étiologiques.

g) *Béri-béri.* — Pour certains auteurs, ce seraient les poissons desséchés qui entraîneraient les symptômes polynévritiques du béri-béri. Pour d'autres, les plus nombreux, ce serait le *riz*. En effet, les mangeurs de riz seraient plus particulièrement atteints et dans beaucoup de cas, le riz ingéré provenait des régions où le béri-béri sévit à l'état endémique. Mais l'accord est loin d'être fait à ce sujet.

h) *Scorbut.* — Cette maladie serait due à l'absence dans l'alimentation de végétaux frais. De nombreux exemples, en tout cas, sembleraient le prouver. Mais on ignore quelle est la cause immédiate du scorbut. Le *lime juice* (jus de citron) est un excellent préventif. Il entre d'ailleurs réglementairement dans l'approvisionnement de beaucoup de navires.

i) *Intoxications produites par les conserves de végétaux.* — Toutes les variétés de légumes sont susceptibles d'être conservées. Les graines fraîches (petits pois, etc.), et les légumes herbacés (haricots verts, etc.) sont préparés en milieu humide. Comme la cuisson fait disparaître leur belle couleur verte, on procède à leur reverdissage, soit à l'aide d'une laque de chlorophylle, préparée en traitant des épinards par de la lessive de soude, soit à l'aide d'une faible dose de sulfate de cuivre. Mais cette substance toxique peut s'y trouver en notable quantité : 80 à 85 mmgr.; dans certaines boîtes de conserves, on a pu en déceler 128 à 210 mmgr. Le plomb peut s'y rencontrer également, mais moins fréquemment que dans les conserves de viande. On peut trouver dans les conserves de végétaux des substances antiseptiques nuisibles (voir p. 242).

2° ***Infections.*** — Les végétaux peuvent jouer un *rôle favorisant* dans l'éclosion des maladies infectieuses, par les troubles digestifs qu'ils provoquent, s'ils sont ingérés en grande abondance : c'est le cas des fruits, dont la consommation est souvent exagérée à la période estivale.

Plus important est le *rôle déterminant* des végétaux consommés crus.

Nombre d'épidémies de *fièvre typhoïde* doivent être rapportées à leur ingestion (Geschwind, Ferré, von Burk, etc.). Le *choléra*, la *dysenterie* peuvent reconnaître une semblable origine. Les microbes les plus divers peuvent être véhiculés par les végétaux (bacilles tuberculeux, etc.).

Ces germes pathogènes reconnaissent plusieurs provenances : 1° les végétaux peuvent être souillés par des poussières véhiculant des bactéries; 2° le lavage des végétaux, à l'aide d'une eau sale, contaminée, qu'il s'agisse de lavage sur les marchés, ou d'arrosage en plein champ, est une autre cause de pollution; 3° enfin les microbes du sol peuvent pénétrer dans les végétaux qui y croissent (Wurtz et Bourges).

De gros parasites sont encore transmis par les végétaux à la surface desquels des œufs de cestodes (tænia, bothriocéphale, échinocoque, etc.), de distomes (douve hépatique, etc.), sont venus élire domicile à la faveur de la souillure de ces plantes par des matières fécales humaines ou animales. Il en est peut-être de même pour les protozoaires.

VIII. — CONDIMENTS

On les ajoute aux aliments pour en augmenter la sapidité et stimuler l'appétit.

Les condiments sont dits *aromatiques* : vanille, cannelle, mus-

cade, girofle, anis, fenouil, persil, laurier, etc.; *alliacés* : ail, échalote, poireau, moutarde; *âcres* : poivre, gingembre, piments, etc.

Le type des condiments *acides* est le *vinaigre*, qui s'obtient en faisant agir, au contact de l'air, sur des liqueurs alcooliques, un ferment spécial, le *Mycoderma aceti*; l'alcool se transforme en acide acétique.

Le vinaigre se prépare surtout avec du vin. Commercialement, on le tire encore du bois, soit par fermentation, soit par distillation sèche.

Tous ces condiments ou épices activent les sécrétions digestives et favorisent la digestion. Certains d'entre eux sont, en outre, doués de propriétés antiseptiques remarquables (girofle, moutarde).

Mais, si nombre de condiments, pris à dose modérée, sont sans effets nuisibles, il n'en est pas de même si on en fait abus. Ils finissent par irriter l'estomac et par faire disparaître l'appétit.

Les *condiments sucrés* (sucre ordinaire ou saccharose, miel, sucre de lait) sont, en même temps, des aliments de grande valeur.

Le sucre a une grande valeur dynamogène : Cl. Bernard, Chauveau et Kauffmann, Bouchard, Morat et Dufour, Laulanié, etc., ont établi qu'il existe du sucre dans le sang, que ce sucre ne se produit pas dans les vaisseaux sanguins, qu'il représente la forme circulante et active d'une substance intermédiaire, le glycogène, qu'à l'élaboration de ce glycogène concourent tous nos aliments, que les muscles consomment directement le sucre du sang, agent des combustions organiques et des contractions musculaires. De plus, le sucre favorise l'absorption des graisses et des albuminoïdes et, inversement, modère la désassimilation de l'organisme, même dans la fièvre (Ragot).

Agréable au goût, très facilement assmilable, ne laissant, après lui, aucun déchet, arrêté par le foie qui en régularise la distribution au fur et à mesure des besoins de l'organisme, le sucre est l'aliment dynamogène type, qui paraît appelé à entrer de plus en plus dans l'alimentation de tous les êtres qui peinent et fatiguent : ouvriers, fervents de sports, soldats en campagne, animaux de trait ou de course (doping).

La *saccharine*, extraite de la houille, possède un pouvoir sucrant 200 à 300 fois plus considérable que le sucre ordinaire. Sa valeur nutritive est nulle, c'est simplement un condiment sucré. Le législateur (loi du 30 mars 1902) ne tolère son usage qu'en thérapeutique.

Le *sel marin* est un condiment dont l'importance est grande (p. 220).

IX. — BOISSONS

L'homme perd, en moyenne, par ses émonctoires (reins, peau, poumons, intestin), 2 450 gr. d'eau par jour. Lorsque cette déshydratation n'est pas compensée, elle provoque la sensation de la soif, qui, lorsqu'elle se prolonge, est plus impérieuse et plus pénible à supporter que la faim. A. Gautier estime à 917 gr. la quantité d'eau ingérée avec la nourriture. La différence (1 530 gr.) est soldée par les boissons.

Les boissons peuvent se diviser en : 1° *boissons naturelles*, dont l'eau est le type (p. 213 et 375); 2° *boissons artificielles*, qui comprennent des liquides alcooliques et des liquides non alcooliques, des boissons exceptionnelles ou de luxe (café, thé, etc.).

a) *Boissons fermentées et distillées* (voir le chapitre consacré à l'*Alcoolisme*).

b) *Boissons aromatiques.* — Les boissons dites aromatiques sont des agents stimulant le système nerveux : ce sont des aliments nervins (A. Gautier). De cette action excitante résultent une résistance plus grande de l'organisme à la fatigue, une meilleure utilisation des réserves alimentaires et une certaine épargne à l'égard des substances protéiques dont la désassimilation est diminuée. Cette similitude des effets physiologiques tient à la présence de substances de la série xanthique, caféine, théobromine, etc.

Le *café* est l'infusion de la graine du caféier dans l'eau. Le café vert renferme 1 à 2 p. 100 de caféine. La torréfaction ne détruit pas la caféine, qui se retrouve dans la proportion de 1 g. 74 pour 400 g. de café torréfié, soit 0 g. 26 pour une tasse de café (15 g. de café pour 80 à 100 g. d'eau) (A. Gautier).

L'abus du café entraîne une série d'accidents : insomnie, hallucinations, palpitations, anxiété précordiale, dyspnée, tremblement.

Le *thé* est formé par les feuilles légèrement torréfiées d'un arbuste d'origine chinoise, *thea chinensis*. Les thés verts sont plus parfumés, plus riches en théine, en tanin et en extraits.

La théine, principe actif du thé, se trouve dans la proportion de 2 p. 100 de feuille sèche dans le thé noir; le thé vert peut en contenir jusqu'à 5 p. 100. Une infusion de 1 g. de thé dans 120 centimètres cubes d'eau ne contient que 0 g. 025 de théine.

Le *maté* (feuilles de l'*Ilex paraguayensis*) est un succédané du thé.

Le *cacao* provient de la graine du cacaoyer (*Theobrama cacao*) originaire de l'Amérique centrale. Les éléments principaux sont : 1° un alcaloïde : la théobromine, homologue inférieur de la caféine; 2° des matières grasses : beurre de cacao; 3° des matières amylacées; 4° une matière astringente rouge : « rouge de cacao ».

Le *chocolat* est préparé en mélangeant parties égales de sucre et de cacao, et en aromatisant avec un peu de vanille ou de cannelle. Le chocolat est un aliment substantiel, mais d'une digestion souvent difficile à cause de ses graisses, et dont la teneur en oxalate de chaux le fait contre-indiquer aux arthritiques, aux graveleux, aux hyperchlorhydriques.

La *noix de Kola* est utilisée par les peuplades du centre de l'Afrique, pour résister à la fatigue. Elle contient, d'après Hœckel et Schlagendhauffen, 2 à 2,5 p. 100 de caféine.

c) *Sirops*. — Ce sont des solutions sucrées, auxquelles on donne de la saveur, en les aromatisant avec des sucs de fruits. Convenablement fabriqués, ils constituent des boissons hygiéniques; l'industrie les falsifie souvent, soit en remplaçant le sucre par du glucose commercial, soit en substituant des bouquets artificiels aux sucs de fruits. Le liquide est ensuite teinté par des matières colorantes étrangères, et on l'acidule avec l'acide tartrique.

d) *Eaux gazeuses*. — L'industrie prépare, sous le nom d'*Eau de Seltz*, des eaux gazeuses artificielles, en saturant l'eau par du gaz acidulé qui la rend agréable et qui excite la sécrétion gastrique.

La saturation par l'acide carbonique n'influe pas sur les microorganismes que l'eau contient; il est donc de toute nécessité que l'eau de Seltz soit fabriquée avec une eau bactériologiquement pure. Pour éviter tout accident toxique, les parties métalliques du siphon, en contact avec le liquide, doivent être exemptes de plomb.

e) *Limonades*. — On additionne l'eau de Seltz d'une certaine quantité de sirop. Tout ce qui précède leur est applicable.

CHAPITRE XIII

PROTECTION SOCIALE DE L'ALIMENTATION

La protection légale des denrées alimentaires est une question sociale de premier ordre.

I. — LÉGISLATION GÉNÉRALE

Les denrées alimentaires sont imitées d'une manière de plus en plus parfaite par des produits artificiels préparés dans des usines admirablement outillées. Il est donc du devoir du législateur de protéger le consommateur contre la fraude et la sophistication. « Les mesures contre les fraudes s'imposent d'autant plus dans un pays démocratique, qu'elles protègent surtout la classe ouvrière. Les petits, les humbles, obligés d'acheter la plupart du temps à crédit des denrées à bon marché et tenus ainsi sous la dépendance de leur vendeur, souffrent, plus que les autres, des falsifications alimentaires. » (Robé).

Il est du devoir du législateur de prévoir et de punir : 1° la vente de produits falsifiés, présentés comme produits naturels, ou celle de produits de qualité inférieure offerts comme étant des produits supérieurs; 2° la mise en vente de produits pouvant, pour des raisons quelconques, nuire à la santé publique; 3° la vente à faux poids ou à fausse mesure et l'emploi de tout article propre à tromper l'acheteur sur la qualité ou la quantité de la marchandise vendue (Desplas).

En *France*, la *loi du* 1er *août* 1905, dite *loi Ruau*, réunit dans une loi d'ensemble les dispositions générales sur la répression des tromperies dans les ventes, dont le principe est inscrit dans l'article 423 du Code pénal, et les dispositions des lois du 27 mars 1851 et du 5 mai 1885, qui répriment certaines fraudes dans les livraisons et les falsifications, nuisibles ou non à la santé, des denrées alimentaires et des boissons.

Des dispositions spéciales existent, en outre, visant certains produits : le décret du 25 mars 1924 protège les fromages, beurres, etc.;

le décret du 19 août 1921 qui a remplacé le décret du 3 septembre 1907 régit les vins, celui du 28 juillet 1908, la bière, le cidre; les décrets du 28 juillet 1908 et du 28 mars 1924 concernent les vinaigres, celui du 2 mai 1911, l'hydromel. Signalons aussi les décrets du 28 juillet 1908 (sirops et liqueurs), du 11 mars 1908, complété par celui du 20 juillet 1910 (graisses et huiles), du 19 décembre 1910 (produits de la sucrerie et de la confiserie), du 15 avril 1912 (conserves), du 12 janvier 1922 (eaux minérales). Le décret du 31 juillet 1923, suivi de la circulaire du 6 mars 1924, réglemente les conditions de salubrité des huîtres et autres coquillages.

Des *laboratoires officiels pour la recherche des fraudes* existent dans les chefs-lieux. La direction centrale est au ministère de l'Agriculture.

Notre législation sur les fraudes est encore imparfaite; mais la loi Ruau et les décrets subséquents ont constitué un grand progrès.

La plupart des pays étrangers ont des lois très complètes pour la protection des denrées alimentaires : Allemagne (*loi du 14 mai* 1879); Autriche (*loi du* 16 *janvier* 1896); Angleterre (*The Sale of Food and Drugs Act* du 11 août 1875; *amendement Act* 1879; *Act* 9 août 1899, etc.).

II. — LÉGISLATION PROTECTRICE DU LAIT

Voir chapitre VII, p. 149 et suivantes.

III. — SURVEILLANCE DES ANIMAUX DE BOUCHERIE ET DES VIANDES

La surveillance doit porter sur les animaux vivants, les abattoirs et les viandes.

1° ***Police sanitaire des animaux.*** — a) *Inspection sanitaire.* — Le *service central* d'inspection a été créé par le *décret ministériel du* 17 *avril* 1897. Les inspecteurs généraux ont pour mission de s'assurer du bon fonctionnement des services sanitaires départementaux, de veiller à l'application rigoureuse des prescriptions de la législation sur la police sanitaire des animaux en ce qui concerne les maladies contagieuses, l'inspection des foires et marchés, la surveillance des abattoirs, des tueries particulières, des clos d'équarrissage, de la désinfection du matériel de transport des animaux.

Le *service départemental* comporte un vétérinaire départemental nommé au concours et des vétérinaires sanitaires (décret de juillet 1909).

b) *But de l'inspection sanitaire.* — C'est la recherche des maladies contagieuses des animaux domestiques. La loi du 21 juin 1898 sur le Code rural range parmi les maladies réputées contagieuses : la *rage* dans toutes les espèces; la *peste bovine* dans toutes les espèces de ruminants; la *péripneumonie contagieuse*, le *charbon symptomatique* et la *tuberculose* dans l'espèce bovine; la *clavelée* et la *gale* dans les espèces ovine et caprine; la *fièvre aphteuse* et le *farcin*, la *dourine* dans les espèces chevaline, bovine, ovine et caprine; le *rouget*, la *pneumo-entérite* dans l'espèce porcine.

L'article 30 de la loi permet, en outre, au Président de la République de prendre un décret ajoutant à la nomenclature toute autre maladie contagieuse qui prendrait un caractère dangereux.

c) *Mesures générales.* — La *déclaration* est le premier élément de l'action sanitaire. Elle est obligatoire non seulement pour les animaux morts, mais aussi pour les animaux vivants, que la maladie contagieuse soit nettement constatée ou qu'elle soit seulement soupçonnée. Elle doit être faite immédiatement. C'est le maire, chargé de la salubrité dans la commune, qui reçoit la déclaration, « soit verbalement, soit par écrit ».

L'*isolement* est la conséquence. « L'animal atteint ou soupçonné doit être immédiatement, et avant même que l'autorité ait répondu à l'avertissement, séquestré, séparé, et maintenu isolé autant que possible des autres animaux susceptibles de contracter cette maladie. » (C. R., art. 31).

Le vétérinaire, préposé à l'inspection sanitaire des *foires* et des *marchés*, est tenu de porter, sans retard, à la connaissance de l'autorité locale, tous les cas de maladie contagieuse ou de suspicion, constatés par lui. Ceux-ci sont immédiatement mis en fourrière.

Au lieu d'origine, le vétérinaire sanitaire, requis par le maire de la commune infectée, peut demander : 1° l'isolement, la séquestration, la visite, le recensement et la marque des animaux et troupeaux de ce périmètre; 2° la mise en interdit de ce même périmètre; 3° l'interdiction momentanée ou la réglementation des foires et marchés, du transport et de la circulation du bétail; 4° la désinfection des écuries, étables, voitures ou autres moyens de transport, la désinfection ou même la destruction des objets à l'usage des animaux malades ou qui ont été souillés par eux, et généralement des objets quelconques pouvant servir à la contagion.

d) *Mesures spéciales à chaque maladie contagieuse sur le marché et au lieu d'origine.* — Pour la *tuberculose*, voir plus loin le chapitre qui lui est consacré.

Pour la *morve* (chevaux, ânes et leurs croisements), l'abatage est exigé (diagnostic par la malléine pour les cas suspects). Si le résultat de l'épreuve à la malléine est douteux, l'animal est maintenu séquestré jusqu'à une nouvelle épreuve (après six semaines).

Les animaux atteints de *maladies charbonneuses* sont mis en fourrière et séquestrés. Pendant la durée de la séquestration, le propriétaire peut faire abattre ses animaux malades; les cadavres sont enfouis ou livrés à l'équarrissage. Voir p. 450 les mesures spéciales prises pour la destruction des cadavres charbonneux. Quant aux animaux contaminés, mais non malades, ils peuvent être vendus, pour la boucherie, pendant toute la durée de la surveillance.

Les animaux malades de *fièvre aphteuse* et de *clavelée* sont mis en fourrière jusqu'à complète guérison de la maladie. Les animaux atteints de clavelée sont soumis sans délai à la vaccination.

Presque toujours le propriétaire fait abattre, pour la boucherie, les animaux séquestrés, à moins qu'il ne s'agisse de sujets destinés à la reproduction ou à l'exploitation laitière.

Pour les porcs atteints de *rouget*, les mesures sont analogues, mais la chair des animaux ne peut être livrée à la consommation.

En ce qui concerne la *rage*, les herbivores et les animaux de l'espèce porcine peuvent être abattus pour la boucherie pendant les huit jours qui suivent la morsure. L'abatage a lieu sur place, sous la surveillance du vétérinaire sanitaire ou dans un abattoir public surveillé par un vétérinaire.

2° ***Abattoirs.*** — a) *Organisation technique.* — L'agencement d'un abattoir moderne est une œuvre extrêmement complexe qui exige des connaissances multiples, car il doit répondre à de multiples besoins.

La section administrative sera dans le voisinage immédiat des autres parties de l'établissement.

La section sanitaire possédera un local spécial (salle de coupe) destiné à recevoir les viandes reconnues suspectes pendant la visite. Il est indispensable que l'examen de ces viandes, souvent si délicat, soit fait, non dans l'échaudoir, mais dans les locaux du service d'inspection, où le contrôle scientifique sera seul possible.

La section commerciale comprend : des étables, des locaux pour l'abatage, l'habillage, le traitement des viscères et abats, la vente et la resserre, et une installation frigorifique.

b) *Étables* (bouveries, bergeries, porcheries). — Elles servent à abriter les animaux en attendant le moment où ils seront sacrifiés. Après les privations du voyage, les excitations de toutes sortes, les brutalités des conducteurs, etc., ces animaux se trouvent dans un état quasi pathologique : la viande fournie par ces animaux est dite « fiévreuse ». Il faut faire reposer les bêtes avant l'abatage. — Les fumiers seront enlevés fréquemment.

c) *Locaux d'abatage.* — Tantôt les animaux sont sacrifiés dans une halle, commune à plusieurs bouchers, tantôt dans une série de chambres ou échaudoirs ayant chacun un titulaire. Au point de vue de l'inspection sanitaire, la question est plus délicate : Baillet

se prononce nettement en faveur de la halle commune; Nosotti préfère le système des échaudoirs.

d) *Installations frigorifiques.* — Tout abattoir moderne comporte l'usage de plus en plus large du froid pour la conservation des viandes. L'établissement frigorifique est l'annexe la plus importante de l'abattoir (Schwartz). Il joue le rôle de régulateur entre l'offre et la demande. De plus, en supprimant presque totalement les pertes, dues aux causes atmosphériques, et en prévenant ainsi l'intoxication par les viandes avariées, on peut dire que la création d'établissements frigorifiques a été l'un des plus grands services rendus à l'hygiène alimentaire dans ces derniers temps.

De grands frigorifiques permettent seuls la conservation des quantités considérables de viandes destinées aux armées. Les troupeaux qui suivaient autrefois les armées doivent disparaître.

Le fonctionnement de tout frigorifique doit être soumis à une surveillance constante de la part du service sanitaire. Les viandes manipulées à des heures fixes seront visitées, *à leur entrée*, et surtout à leur sortie : on sait, en effet, que si le froid ne supprime pas complètement les signes qui rendent les viandes suspectes (infiltrations, couleurs anormales, odeurs, etc.), il peut les atténuer, dans une très large proportion et par suite compliquer la tâche, déjà si délicate de l'inspection.

La réfrigération est faite à basse température ou à température modérée. — La *réfrigération basse* s'accompagne d'une congélation de la viande; elle est réalisée par l'emploi d'un grand nombre de machines industrielles (machines Carré, Pictet, Vincent, Fixary, etc.).

Cette méthode, utilisée surtout en Amérique et en Angleterre, doit être réservée aux viandes d'importation et aux approvisionnements de guerre; car, si la conservation des viandes congelées est parfaite, la manipulation, au moment de la consommation, demande certaines précautions (réchauffement lent, de façon à éviter la production de givre et la condensation d'une trop grande quantité de vapeur d'eau); de plus, l'aspect et le goût en sont nettement modifiés.

La *réfrigération modérée* est la seule pratique, lorsqu'il s'agit de consommation de faible durée; c'est le cas des viandes d'abattoir.

L'abaissement de la température entre 0° et + 3°, lorsque cet abaissement a été obtenu pour toute la pièce de viande quatre à cinq heures au plus après l'abatage et le dépeçage de l'animal, avant l'entrée en action des germes de la putréfaction, assure la conservation et empêche l'action des germes (Deligny). — Il n'est pas nécessaire que la température de la chambre frigorifique où l'on conserve la viande soit maintenue rigoureusement à 0°. L'expérience a prouvé qu'elle pouvait osciller, sans inconvénient, dans les limites

de 5° environ, de + 3° à — 2°. La pureté de l'air de la chambre et l'abaissement de la température sont les conditions de préservation contre les atteintes de la putréfaction. La durée de la conservation des matières organiques dans la chambre froide peut être considérée comme indéfinie, au point de vue de la putrescibilité.

c) *Inspection des abattoirs.* — Elle a été rendue obligatoire par la loi du 21 juin 1898 (art. 43) : « Les communes dans lesquelles il existe des abattoirs seront tenues de préposer à leurs frais, sauf à se rembourser par l'établissement d'une taxe sur les animaux amenés, un ou plusieurs vétérinaires pour l'inspection sanitaire des animaux qui y sont conduits. » Cette dépense est obligatoire pour la commune.

3° ***Inspection sanitaire des animaux abattus.*** — Fréquemment, une inspection, même minutieuse, sur l'animal vivant, ne permet pas de soupçonner l'existence d'une maladie contagieuse. Il est nécessaire d'en faire l'examen après l'abatage. On sera sûr, dans ce cas, de soustraire à la vente la viande provenant d'animaux atteints de maladies infectieuses. Nous passerons sous silence les méthodes générales d'inspection et celles qui sont spéciales à chaque maladie contagieuse, qui sont du ressort de l'art vétérinaire pur.

4° ***Tueries particulières.*** — L'instruction ministérielle du 9 février 1905 définit les tueries particulières « des établissements qui appartiennent à des particuliers, lesquels ne sont pas obligés, comme c'est le cas pour l'abattoir public, de recevoir les animaux amenés par le public, et n'y reçoivent que les leurs ou ceux de leurs clients, agréés par eux ».

Les tueries particulières sont des établissements classés, soumis à l'autorisation. Malgré cela, bien des tueries s'installent sans autorisation. Leurs résultats sont déplorables, au point de vue de l'hygiène alimentaire, par suite du défaut de surveillance.

C'est, en effet, dans les tueries particulières que sont sacrifiés (abatages d'urgence), en maintes circonstances, les animaux malades, parfois même en pleine période agonique : la « toilette » des cadavres est faite avec un soin minutieux dans le but évident de tromper l'inspection des grandes villes et de surprendre la bonne foi des acheteurs; les viscères et abats, porteurs des lésions pathologiques, sont détruits, et les parties musculaires de peu de valeur, vendues à bas prix.

Les tueries particulières devraient être supprimées dans la mesure du possible. Les tueries particulières doivent disparaître partout où existent des abattoirs.

5° ***Inspection des viandes.*** — « La chair des animaux morts d'une maladie, quelle qu'elle soit, ne peut être vendue et livrée à la consommation. » (Loi du 21 juin 1898, art. 22.) Le décret ministériel du 1er novembre 1904 prescrit l'inspection sanitaire des viandes

de boucherie : « L'inspection sanitaire des viandes de boucherie doit être organisée dans tout endroit où l'on abat des animaux en vue de la consommation publique. » Enfin la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes, dans la vente des marchandises et des falsifications des produits alimentaires, vient donner plus de poids à l'inspection des viandes, dirigée avec tant de compétence par les services vétérinaires.

V. p. 235, les caractères des viandes saines et des viandes malades.

Un arrêté du 27 mars 1924 détermine les conditions dans lesquelles les animaux de l'espèce chevaline doivent être considérés comme destinés à la boucherie.

IV. — INSPECTION SUR LES MARCHÉS ALIMENTAIRES SERVICE DES FRAUDES

L'inspection sur les marchés doit être rigoureuse. Les *viandes foraines* provenant d'animaux abattus au dehors, le plus souvent dans les villages environnants, n'ayant été soumises à aucun contrôle, seront vérifiées avant d'être soumises à la consommation.

Les produits similaires, *volailles*, *gibier*, *poissons*, *crustacés* doivent être inspectés tout aussi soigneusement que les viandes.

L'inspection du *lait* est exposée p. 147.

Les *œufs*, les *graisses animales et végétales* doivent être sérieusement contrôlés. Il en est de même des *légumes*, *fruits*, jouant un si grand rôle dans l'alimentation; particulièrement des *champignons* (p. 254).

Tout ceci doit non seulement constituer le service urbain d'inspection des halles et marchés, mais s'étendre aussi à tous les endroits de la ville où de tels produits sont mis en vente; car, en fait, beaucoup des produits alimentaires signalés, et, en plus, toute une série d'autres, sont toujours mis en vente par certains commerçants des villes, sans être l'objet d'aucune surveillance.

La surveillance est faite dans les villes par des *Inspecteurs du service des fraudes* (laboratoires officiels, p. 262) qui examinent et vérifient toutes denrées alimentaires apportées et mises en vente sur les marchés et dans les halles; ils saisissent et détruisent celles qui sont reconnues nuisibles ou impropres à l'alimentation, sans préjudice des poursuites à exercer contre les délinquants. Ils font observer les arrêtés sur la police des marchés.

QUATRIÈME PARTIE

LES GRANDS PROBLÈMES URBAINS

CHAPITRE XIV

HABITATION

L'insalubrité des maisons est la principale cause des maladies qui sévissent dans les agglomérations humaines. Le fait est d'autant plus évident, qu'actuellement sont mieux connus les modes de transmission des maladies, ainsi que les méfaits du surpeuplement. Il n'est permis à aucun gouvernement, à aucune municipalité, de se désintéresser de la lutte contre l'insalubrité de la maison.

I. — CONSTRUCTION ET AMÉNAGEMENT

1° ***Emplacement, nature du sol, orientation.*** — On devra choisir un terrain peu élevé, légèrement en pente, abrité des vents froids et bien aéré. Ces conditions ne pourront guère être réalisées que pour les habitations rurales.

Au point de vue de la nature du sol, on donnera la préférence au sol poreux (sable, graviers) qui permet l'écoulement facile de l'eau souterraine. Le sol argileux, qui retient l'eau, est un facteur d'humidité et expose au glissement des constructions. On se préoccupera également de la nappe souterraine, dont le niveau ne devra pas s'approcher à plus de 1 mètre de celui des fondations.

L'orientation des bâtiments variera suivant le climat, la dominante des vents et de la pluie. Dans les pays tempérés, les façades principales seront orientées de manière à recevoir le maximum de

chaleur et de soleil, c'est-à-dire vers le sud. Dans les villes, l'orientation des maisons sera déterminée par celle des rues (p. 332).

2° ***Matériaux de construction.*** — La nature des matériaux varie avec les ressources naturelles de chaque pays. Selon les circonstances, on emploie les granits, les grès, les marbres, les calcaires légers, les pierres meulières, les briques. Toutes ces pierres seront assujetties par du mortier ordinaire qui durcit à l'air, en abandonnant son eau. Pour les constructions immergées, on a recours au mortier hydraulique, qui durcit sous l'eau à cause d'une certaine proportion d'argile.

On doit étudier les matériaux de construction au triple point de vue de leur porosité, de leur perméabilité et de leur conductibilité thermique.

La *porosité* est l'aptitude des matériaux à retenir dans les lacunes l'air et l'eau. Les grès, les granits, les schistes, les briques très cuites sont très poreux; le mortier ordinaire de chaux et de sable, qui réunit, en général, les matériaux de la maçonnerie, présente une grande porosité.

La *perméabilité* des matériaux à l'air et à l'eau est la conséquence de leur porosité. Pour démontrer la perméabilité à l'air, Pettenkofer a fait une expérience devenue classique. Sur deux faces opposées d'un fragment de brique, par exemple, on scelle deux entonnoirs, et on recouvre d'un vernis imperméable toute la surface libre de ce fragment : en soufflant par l'extrémité d'un entonnoir, on arrive à éteindre une bougie placée à l'extrémité de l'autre entonnoir.

La perméabilité à l'air des matériaux poreux a été considérée, par Pettenkofer et par d'autres hygiénistes, comme une circonstance favorable à l'aération permanente des locaux, grâce au renouvellement spontané de l'atmosphère intérieure des habitations par l'air extérieur passant à travers les murailles. D'autres auteurs, Flügge en particulier, ont démontré que la quantité d'air qui pénètre par cette voie est insignifiante.

Pour faire une bonne maçonnerie, il faut que les pierres soient perméables à l'eau, c'est-à-dire bien mouillées. Au calcul de Flügge, avec des briques absorbant 10 à 20 p. 100 de leur volume d'eau et un mortier qui contient en moyenne 250 litres d'eau par mètre cube, il entrerait 130 à 230 litres d'eau par mètre cube de maçonnerie en briques. Cette masse considérable de liquide doit être ensuite éliminée de manière à ce que l'asséchement des divers éléments de la bâtisse soit finalement aussi complet que possible : la perméabilité à l'air joue à cet égard le principal rôle; c'est d'elle surtout que dépend l'évaporation de l'eau absorbée.

La *conductibilité thermique* est la qualité principale des matériaux de construction, au point de vue du confort de l'habitation. Plus leur conductibilité thermique est faible, mieux ils gardent la

chaleur intérieure pendant l'hiver; mieux aussi ils protègent contre la chaleur extérieure pendant l'été. Les matériaux poreux (briques), mauvais conducteurs thermiques à cause de l'air qu'ils contiennent, présentent, à ce point de vue, une supériorité marquée sur les autres. D'autre part, la conduction thermique est inversement proportionnelle à l'épaisseur.

3° ***Construction de la maison. Drainage du sol.*** — Avant d'établir les fondations, il est nécessaire de s'assurer que le niveau de la nappe souterraine ne peut les atteindre. Si cette condition n'est pas remplie, il faut dériver l'eau par le *drainage*. Dans ce but, on creuse autour de la surface où l'on va construire, une tranchée plus profonde que le niveau inférieur de la fondation, qui sera comblée soit avec des pierres, soit avec des drains de poterie, disposés en réseau collecteur. Cette dérivation, ayant une pente appropriée, conduit les eaux soit dans un puits absorbant, soit vers un cours d'eau, soit vers un égout.

a) *Fondations.* — Les fondations sont constituées par des assises de maçonnerie destinées à supporter tout le poids de la construction. Il est d'usage de les faire pénétrer dans le sol à 1 mètre de profondeur, à l'abri de la gelée. Les matériaux des murs de fondation doivent être, le moins possible, perméables à l'humidité. On les choisira très compacts (granit, grès compact, briques très cuites) et on les réunira à la chaux hydraulique ou au ciment (fig. 38 et 39).

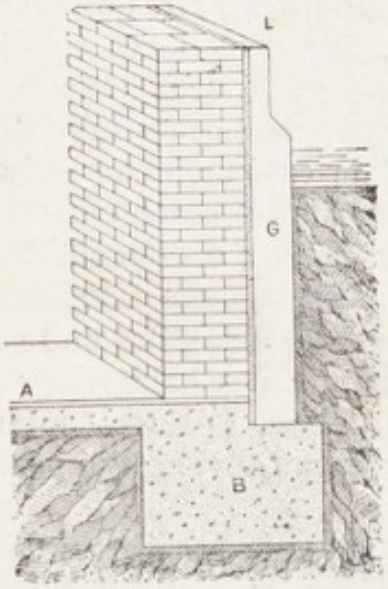


Fig. 38. — Fondation ordinaire (d'après Nussbaum). — A, asphalte; B, béton; G, granit hourdé à la chaux hydraulique; L, laine de scories.

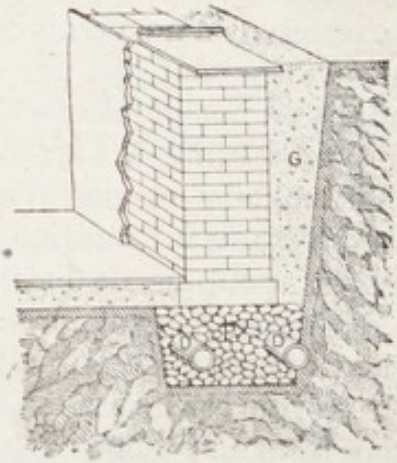


Fig. 39. — Fondation avec drainage spécial (d'après Emmerich). — D, drains en poterie; G, gravier; P, pierrailles.

b) *Caves.* — En général, entre les assises de fondation, le tertain est creusé pour l'établissement de *caves*. Ces locaux, placés entre l'habitation proprement dite et le sol, interposent une couche d'air entre celle-ci et les pièces habitées et contribuent ainsi à la salubrité de la maison. Il est nécessaire que les caves soient aérées par des ouvertures communiquant avec l'air extérieur. L'air des caves est fréquemment chargé d'humidité. Aussi ne doit-on jamais permettre le séjour prolongé et, à plus forte raison, l'habitation de nuit.

c) *Sous-sols.* — Les *sous-sols* ne sont que des caves dont la partie supérieure s'élève au-dessus de la surface du sol. On peut établir ainsi des ouvertures d'aération et d'éclairage plus étendues et diminuer l'humidité froide du local. Les inconvénients des caves n'en subsistent pas moins. On peut amender sensiblement les conditions d'aération d'un sous-sol, en creusant autour de lui un large fossé (area) dont le fond est au même niveau que le sous-sol. Le fond et la paroi de l'area reçoivent un revêtement de ciment.

d) *Pièces.* — Les *pièces de l'habitation*, dans lesquelles on séjourne habituellement, doivent avoir une capacité minima de 25 m³. Elles devront être largement éclairées ou aérées par une ou plusieurs fenêtres.

4° ***Lutte contre l'humidité.*** — L'humidité des murs est une cause importante d'insalubrité. Elle provient parfois du sol et monte dans le mur par capillarité; d'autres fois, elle provient de la condensation. Pour éviter l'humidité tellurique, on pourra constituer une sorte de cave étanche, en appliquant sur la face extérieure des murs du sous-sol et sur le sol de la cave un enduit imperméable, tel que le mortier de ciment.

On peut lutter contre l'humidité de condensation en appliquant sur les murs, à l'extérieur et à l'intérieur, des enduits imperméables : peinture, mortier de ciment. Mais on empêche ainsi le mur de respirer. Aussi apparaît-il préférable d'employer d'emblée des matériaux convenables : pierres calcaires de bonne qualité, briques bien cuites, meulières, ciment armé, et appliquer un système d'asséchement s'il en est besoin. On obtiendra d'excellents résultats de l'emploi du *siphon monobranche Knapen.*

L'appareil Knapen est constitué par un prisme poreux, traversé par un canal longitudinal, pénétrant le mur à moitié de son épaisseur et scellé à l'aide d'un ciment de composition variable, selon la nature du mur, dans des emplacements ménagés à l'avance ou forés dans les murs anciens. La distance entre les siphons varie de 0 m. 30 à 0 m. 50; la première rangée est à 0 m. 15 ou 0 m. 20 du sol (fig. 39 *bis* et 39 *ter*).

Comment fonctionne l'appareil Knapen ? Les parois poreuses du siphon s'imbibent au contact du mur; l'air contenu dans sa cavité

se sature à leur contact ; il devient plus lourd que l'air sec, par suite du froid produit par l'évaporation, et glisse le long de la paroi du siphon, incliné de haut en bas et de dedans en dehors. L'air saturé, ainsi éliminé, est remplacé par de l'air sec. Il se fait ainsi une véritable *respiration* du mur. Les résultats des siphons Knapen se sont souvent montrés remarquables (palais de Versailles).

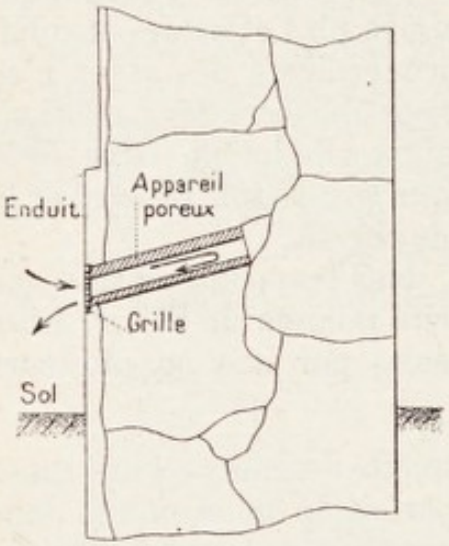


Fig. 39 *bis*. — Emplacement du siphon dans un mur. Coupe verticale.

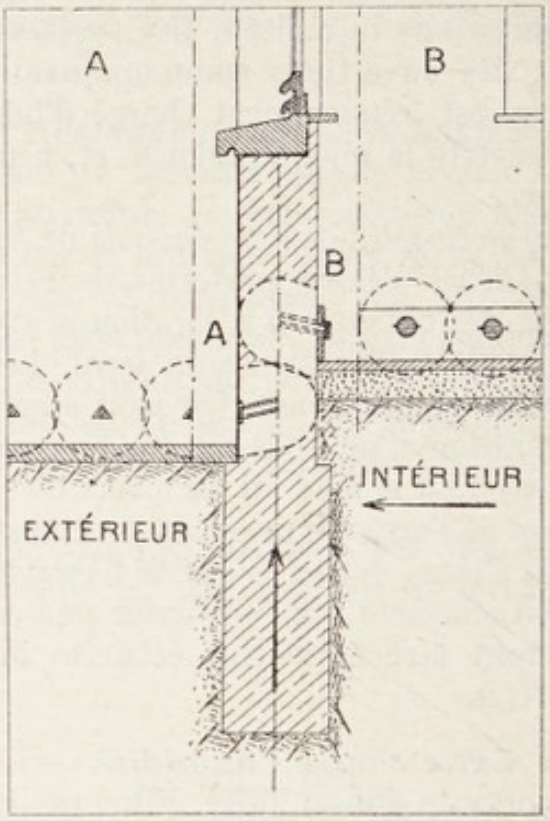


Fig. 39 *ter*. — Schéma du dispositif produisant l'assèchement d'un mur par l'extraction de l'humidité par évaporation, système Knapen.

5° ***Revêtement du sol.*** — L'état du sol dans les locaux habités possède une importance considérable, en raison du rôle important que jouent les poussières dans la propagation des maladies conta-

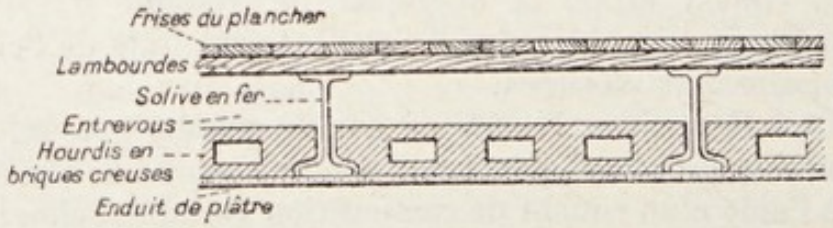


Fig. 40. — Plancher sur entrevous.

gieuses. L'*entrevous*, c'est-à-dire l'espace compris entre le plancher d'une chambre et le plafond de la chambre sous-jacente (fig. 40), peut être le réceptacle de poussières de toute origine (crachats, terre,

fumiers), qui constituent, en s'y accumulant, un véritable terreau, riche en matières organiques. Les microbes pathogènes (Bacille typhique, Colibacille, *Bacillus septicus*, Bacille tétanique, Pneumocoque, etc.), aussi bien que les microbes saprophytes s'y multiplient en quantité innombrable. C'est probablement dans ce milieu que se conservent les germes des épidémies de scarlatine, de fièvre typhoïde, de diphtérie, qui réapparaissent, à intervalles éloignés, dans les maisons, malgré les mesures de désinfection.

Ces considérations montrent que le sol doit être étanche, imperméable, ne laissant rien passer, ni poussière, ni humidité.

On peut d'abord supprimer l'entrevous, en comblant cet espace avec des matériaux légers, imputrescibles, peu combustibles, mauvais conducteurs de la chaleur et du son (terres d'infusoires, briques creuses, laine de scories, etc.). Le meilleur est un aggloméré composé de débris de liège, unis par un ciment de chaux hydraulique et ayant la forme de plaques d'une application facile.

Les parquets seront ensuite imperméabilisés. Dans les casernes, on rend les planchers imperméables par un mélange d'huile lourde de houille et de coaltar, dont la couche est renouvelée tous les ans.

On tend à remplacer actuellement ce mélange par le *carbonyle*, qui pénètre le bois, l'imperméabilise, le conserve et jouit en plus de propriétés bactéricides et parasiticides. On emploie encore la *paraffine* bouillante, qui pénètre facilement le bois (3 à 4 mm.).

Ces divers produits imperméabilisent le bois, mais n'obturent pas ou pas suffisamment les interstices qui existent sous les plinthes et entre les frises du parquet, et dont l'obturation est indispensable. On utilise, dans ce but, diverses substances, paraffine, cire, mastic, etc., qui se prêtent mal aux variations de volume que le bois subit : elles se resserrent et se détachent; on est obligé de renouveler l'application.

Ainsi imperméabilisé, ce parquet se prête aisément au nettoyage par le balayage humide, qui doit être substitué au balayage à sec. Le balayage humide consiste à promener sur le plancher une serpillière, trempée dans une eau additionnée ou non d'un antiseptique.

Dans les locaux où un lavage sérieux est indispensable, on aura avantage à remplacer le bois par un revêtement minéral (asphalte, ciment, carreaux de grès cérame), c'est le cas des hôpitaux, des casernes, des écoles (voir *Hygiène hospitalière; scolaire*). Même dans les maisons particulières, pour les endroits facilement souillés ou sujets à l'humidité (vestibules, escaliers, cuisines, cabinets d'aisances), ces revêtements pourront être utiles. On pourra se servir également du *linoléum*; en le collant à même le sol, on empêche la poussière de s'insinuer par-dessous; il reste néanmoins, au niveau de son bord,

une zone où la poussière s'accumule, mais dont le nettoyage est facile.

6° ***Toiture.*** — Elle est faite, selon les ressources du pays, de tuiles, d'ardoises, de zinc. Le revêtement de zinc est mauvais; il conduit trop facilement la chaleur; les tuiles sont le meilleur écran antithermique.

L'inclinaison du toit doit permettre la fuite rapide de l'eau dans des gouttières et que le sommet des murs soit parfaitement protégé.

Enfin, pour atténuer l'insalubrité des *combles*, due aux variations de la température extérieure, Nussbaum a proposé le dispositif suivant : contre la couverture, entre les chevrons, qui descendent du faîtage, on place une couche de matière isolante (laine de scories, terre d'infusoires) de 12 à 20 cm. d'épaisseur que l'on soutient au moyen d'un voligeage cloué à la face inférieure des chevrons. Cette méthode donne d'excellents résultats dans les régions à climat quelque peu excessif, pour tous les bâtiments où il n'y a qu'un faible intervalle entre la toiture et le plafond des locaux sous-jacents. On l'emploiera encore avec succès pour les toitures en ciment armé.

7° ***Portes et fenêtres.*** — Les portes et les fenêtres permettent la pénétration de l'air et de la lumière du dehors. Aussi est-ce à propos du renouvellement de l'air des locaux et de leur éclairage naturel que nous indiquerons les conditions que doivent remplir les fenêtres sous le rapport du nombre, des dimensions, etc. L'impôt des portes et fenêtres est antihygiénique.

8° ***Aménagement et mobilier.*** — L'habitation devra être pourvue en abondance d'eau potable (p. 396), d'appareils pour l'évacuation hygiénique des eaux ménagères (p. 356), des excreta (p. 356). Les fosses d'aisances ou autres systèmes de collecte des matières devront remplir les conditions indiquées page 361.

Les *alcôves*, si répandues dans certaines villes, devront être proscrites pour l'habitation de nuit. Les *loges de concierge* sont dans beaucoup de maisons, des taudis meurtriers. Elles devront être établies extérieurement aux maisons et remplir toutes les conditions nécessaires d'aération et d'ensoleillement. Les *soupentes* devront être interdites.

Quant au *mobilier*, il devra remplir la condition primordiale suivante : être construit de façon à empêcher toute stagnation de poussière et en même temps, à permettre son nettoyage facile.

Nous insisterons spécialement sur deux points : d'une part la nécessité d'installer une *salle de bains* dans toute maison particulière ou appartement, ainsi que dans les grands immeubles des logements ouvriers; et, d'autre part, la nécessité de réformer la *chambre à coucher*. Nous passons dans cette chambre près de la moitié, souvent

plus, de notre existence; nous y sommes malades, d'autres l'ont été avant nous, et nous y sommes sous la menace permanente des germes morbides qui ont pu s'y accumuler par notre faute ou par celle de nos prédécesseurs. Cette chambre doit donc être considérée comme une chambre de malade et être organisée en conséquence. Il faut donc renoncer aux reliefs inutiles, corniches, moulures décoratives. Le mur doit être lisse, recouvert de peintures à l'huile ou laquée, ou enduit à la chaux dans les logis modestes. Les tentures, rideaux de lit, baldaquins devront être supprimés. Les tapis, à demeure dans les chambres à coucher, constituent une grosse faute d'hygiène qu'on doit faire disparaître. Pour les descentes de lit, l'industrie fournit maintenant des tissus supportant facilement le lavage. Le reste du mobilier devra toujours être soumis à cette obligation fondamentale d'être facile à nettoyer et à désinfecter.

I. — AÉRATION

1° ***Altération de l'air des habitations.*** — Elle est considérable :

1° Par la *respiration*, l'homme absorbe de l'oxygène et rejette dans l'air du gaz carbonique et de la vapeur d'eau. Un adulte consomme par heure environ 24 litres d'oxygène, soit en 24 heures, 746 gr. (520 l.) et élimine par le poumon 847 gr. (443 l.) d'acide carbonique (Vierordt), c'est-à-dire de quoi porter en un jour jusqu'à 8 à 10 p. 1 000, la teneur en *gaz carbonique* de l'air renouvelé d'une pièce de 45 m³.

Dans l'air normal, il y a trois dixièmes de milligramme par litre, 0,3 p. 1 000 d'acide carbonique. Quand la proportion atteint 1 p. 1 000, Pettenkofer considère l'air comme impur et irrespirable. On admet généralement la proportion de 0,7 p. 1 000 comme limite de tolérance.

La respiration aboutit, en outre, à rejeter dans l'air des locaux environ 20 à 22 gr. de vapeur d'eau par homme et par heure.

2° Par la *peau*, l'homme élimine une quantité de vapeur d'eau double ou triple de la précédente; la quantité de gaz carbonique est négligeable, mais les sécrétions sudorales et sébacées donnent naissance à des acides gras volatils et surtout, chez les gens peu propres, à des produits de décomposition mal odorants.

3° Les fonctions du *tube digestif* donnent naissance à des mélanges gazeux souvent nauséabonds (hydrogène, indol, scatol, CO^2).

4° Les *poussières*, en particulier les *poussières microbiennes*, soulevées par le va-et-vient des personnes, les mouvements de l'air

qu'elles déterminent dans les locaux, etc., peuvent constituer un grave danger (1).

5° Les *immondices* ou résidus de toute nature, donnent des poussières diverses ou laissent échapper des gaz issus de leur décomposition.

6° L'*éclairage* artificiel et le *chauffage* peuvent vicier l'air par des gaz toxiques ou le charger de poussières inertes.

L'éclairage et le chauffage élèvent aussi à un degré fâcheux la température de l'air des locaux, phénomène auquel contribuent du reste les individus eux-mêmes, dont chacun, au calcul de Rubner, à l'état de repos, perd en moyenne 2 300 calories par 24 heures.

7° Brown-Séquard et d'Arsonval attribuent la nocivité de l'air confiné à l'existence d'un produit toxique, volatil, constituant un *principe animalisé*, mal connu, mais extrêmement toxique. Cette opinion a été contredite par divers auteurs. Formaneck a démontré que les effets toxiques, constatés expérimentalement chez l'animal, proviennent non pas de l'air expiré, mais des produits volatils, émanés des excreta.

Pour empêcher que les gaz et les poussières ne s'accumulent dans l'habitation en quantité nuisible, il est nécessaire que les habitants disposent d'un cube d'air suffisant et que l'air soit constamment renouvelé.

2° ***Cubage des locaux.*** — Les hygiénistes demandent que la chambre individuelle cube environ 30 m³.

Nous avons vu qu'un adulte exhale 20 litres d'acide carbonique par heure. S'il passe 8 heures dans une chambre close de cette dimensoin (chambre à coucher), il y déverse une quantité de gaz carbonique ($20 \times 8 = 160$ l.) qui réalise un taux (5 p. 1 000) irrespirable et dangereux, heureusement atténué par les fissures des portes et des fenêtres.

(1). Quelques chiffres montreront le nombre de microbes qu'on peut trouver dans l'air des locaux.

		Microbes par cm³.
Miquel.	Chambre neuve à Paris	4 560
—	Salle de l'Hôtel-Dieu de Paris.	40 000
Hesse	Chambre habitée à Berlin	6 460
—	Salle d'école (Berlin) avant la classe . .	2 000
—	— pendant la classe.	15 500
—	— au moment de la sortie des élèves .	35 000
Miquel.	Chambre, rue de Rennes.	1 300 000
—	— rue Monge.	2 100 000
Kiener et Adibert.	Chambre de caserne, 4 h. du matin. . .	41 000
—	— 6 h., lever des hommes.	220 000
—	— 1 h., les hommes dehors	32 000

D'autre part, si la chambre cube moins de 20 m., la quantité d'air neuf indispensable au renouvellement de l'air confiné (50 à 70 m³ par heure) serait insupportable par sa vitesse de pénétration.

D'une façon courante, on se contente de 25 m³ comme chiffre de cubage individuel. C'est le chiffre imposé par la loi du 15 février 1902 (p. 39) pour le cubage minimum d'une chambre particulière d'adulte. On compterait moitié moins pour un enfant.

Dans les locaux collectifs, on se contente de 5 à 6 m. par individu, pour les salles d'études; de 15 à 18 m. dans les chambrées des casernes, etc. Dans les salles d'hôpital (p. 434) et dans les ateliers (p. 453), il faut un cubage supérieur.

Il ne faut pas donner une trop grande élévation aux plafonds (au-dessus de 4 m.), car l'air des parties supérieures contribue peu au renouvellement des couches respiratoires. La hauteur ne doit pas non plus être inférieure à 2 m. 60 (loi du 15 février 1902).

3° ***Ventilation.*** — Il est indispensable, non seulement d'avoir des locaux suffisamment spacieux, mais que l'air neuf pénètre sans cesse pour remplacer l'air impur. Ce renouvellement incessant de l'air est la condition capitale de l'hygiène de l'habitation.

a) *Ventilation intermittente.* — Elle est réalisée par l'ouverture des portes et des fenêtres. L'air du dehors et celui de l'intérieur présentent presque toute l'année un écart de température sensible; leur densité est différente et il s'établit entre eux des courants, destinés à rétablir l'équilibre. On arrive de cette façon à renouveler l'air en quelques minutes, mais le courant d'air provoque une sensation de froid; on pratiquera de préférence la ventilation intermittente, lorsque la pièce ne sera pas occupée.

Lorsque, dans une pièce, il n'y a qu'une fenêtre ouverte, on constate que, bien qu'il n'y ait pas d'ouvertures opposées, l'air du dehors pénètre à la partie inférieure de la baie, tandis que l'air intérieur sort à sa partie supérieure en déterminant un courant inverse. Il se produit donc une ventilation déjà très appréciable.

L'aération est plus puissante et plus efficace lorsqu'elle est produite par des fenêtres opposées. Aussi cette disposition est-elle indispensable dans les salles des établissements collectifs.

La ventilation intermittente a des inconvénients; elle doit être renouvelée plusieurs fois par jour; pendant la saison froide, on ne peut la prolonger au delà de quelques minutes, sans abaisser la température de la pièce; enfin, elle ne saurait être utilisée que pendant les moments où les locaux ne sont pas occupés.

b) *Ventilation permanente.* — Elle se fait d'une façon *naturelle* par les joints des portes et des fenêtres et le tuyau de la fumée,

par suite de la différence de température existant entre l'air extérieur et l'air intérieur, qui tendent à équilibrer leur tension : l'un pénètre par les orifices inférieurs, l'autre sort par les supérieurs. Cette ventilation est irrégulière et insuffisante.

Il est nécessaire de disposer, surtout dans les lieux de réunion publique, des appareils spécialement destinés à assurer la *ventilation permanente artificielle*.

1° L'air qu'on se propose d'introduire dans un local doit être aussi *pur* que possible. Aussi doit-on le prendre directement et par le chemin le plus court à l'atmosphère extérieure, en établissant la prise, non au ras du sol, ce qui serait insalubre, mais un peu au-dessus. On a tenté de purifier artificiellement l'air en le dépouillant des poussières et des particules solides qu'il tient en suspension par la filtration à travers de l'ouate ou un tissu de molleton. Mais les pores de ces filtres ne tardent pas à être complètement oblitérés par les corps étrangers.

2° La *température* de l'air que l'on introduit dans l'habitation ne doit être ni trop basse, ni trop élevée. Il vaut mieux que l'aération procure une certaine fraîcheur et que l'air nouveau soit entre 12° et 15°. Un air introduit glacial est désagréable; s'il est surchauffé, il est malsain.

3° La *quantité* d'air à introduire est variable suivant la capacité de la pièce, le nombre de personnes qui l'occupent. D'après les Putzeys, il faudrait renouveler l'air d'un local habité environ 5 fois par heure et fournir 75 m³ d'air neuf par personne et par heure.

4° La *vitesse* de l'air venu du dehors doit être telle que les courants ne dépassent pas, aux orifices d'entrée, une vitesse de 0 m. 50 à 0 m. 80 à la minute; sinon ils seraient difficilement tolérés.

5° Les *orifices* d'entrée et de sortie seront établis ainsi : comme l'air expiré est chaud (37°) et monte vers le plafond, les orifices de sortie de l'air vicié seront à la partie supérieure; quant aux orifices d'entrée de l'air neuf, on les met généralement à la partie inférieure, pour assurer la ventilation ascendante qui paraît la seule rationnelle; on est toutefois autorisé à faire entrer l'air par la partie supérieure, car la diffusion se répartit dans toute l'étendue du local.

Les *méthodes* de ventilation permanente artificielle sont multiples. On doit éliminer les appareils de ventilation qui ne font qu'agiter l'air sans le renouveler, comme cela se produit avec les pankas ou les appareils hélicoïdaux électriques, qu'on place au milieu d'une pièce.

Signalons les *vitres perforées* (vitres Appert, avec registres pleins pour la modération du courant) et surtout les *vitres con-*

trariées du Dr Castaing (fig. 41). A la place d'un des carreaux de la fenêtre on met deux vitres incomplètes (*a* et *b*), distantes

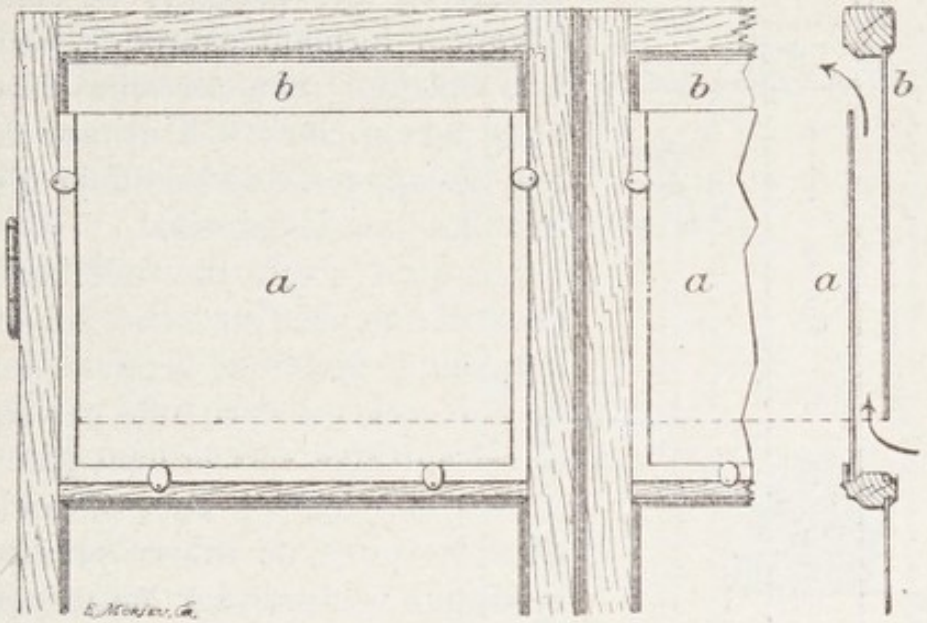


Fig. 41. — Vitres contrariées de Castaing (Proust, *Traité d'Hygiène*).

de 1 cm., et disposées de telle façon que le bord libre de la vitre interne est en bas et descend plus bas que le bord libre de la vitre extérieure, lequel est en haut.

Les procédés par *propulsion*, qui produisent le refoulement de l'air dans les pièces à ventiler à l'aide de moteurs actionnant soit une hélice, soit une roue à aubes, ne sont employés que pour les édifices publics (théâtres, hôpitaux).

Les appareils par *aspiration* sont supérieurs. La force peut être empruntée au vent, à la chaleur, à l'eau ou à des moteurs mécaniques.

La force du vent, par le passage rapide sur l'extrémité de la conduite d'évacuation détermine une véritable aspiration (*capes à vent*, placées à l'extrémité des cheminées, fig. 42).

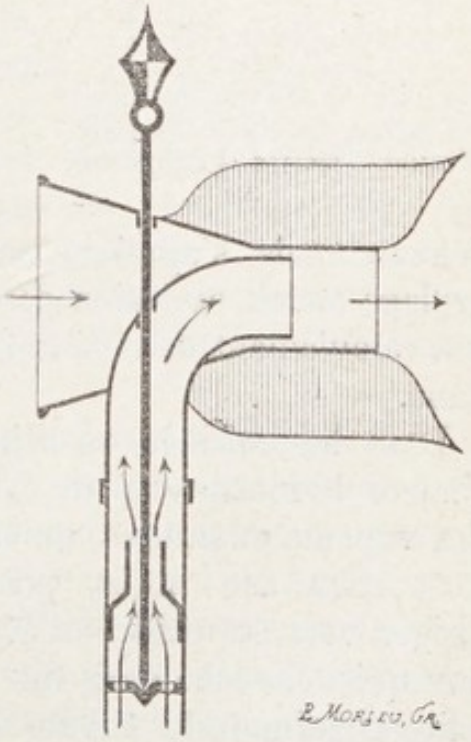


Fig. 42. — Cape à vent de Banner (Proust, *Traité d'Hygiène*).

Plus efficace est la méthode qui établit, dans des conduites de sortie, un foyer destiné à produire un courant d'air chaud s'éle-

vant en attirant l'air vicié. On place à l'orifice inférieur du tuyau un bec Bunsen constamment allumé ou une conduite de chauffage à vapeur formant couronne. Ce dispositif entraîne une certaine dépense : aussi a-t-on cherché à utiliser la chaleur des appareils de chauffage qui sont installés dans les pièces.

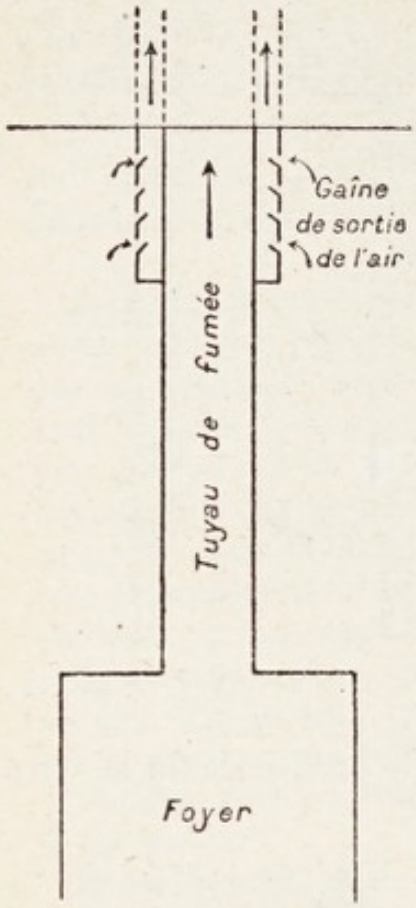


Fig. 43. — Tuyau de fumée et gaine de sortie de l'air (Proust, *Traité d'Hygiène*).

Lorsqu'il s'agit de favoriser ainsi l'évacuation de l'air vicié, on entoure le tuyau de fumée de la gaine de sortie de l'air, celui-ci s'échauffe par contact et est entraîné vers le haut (fig. 43).

Plus simplement encore, on ouvre dans le tuyau de fumée, près du plafond, une ventouse sur laquelle le courant d'air chaud de la cheminée fait appel et par suite où s'introduisent, par aspiration, les courants d'air vicié. Pour éviter le refoulement de la fumée dans la pièce, il est utile de placer sur la ventouse un ventilateur Renard (fig. 44), dans lequel un rideau de soie, formant clapet, se soulève pour laisser passer aisément l'air de dedans en dehors, mais s'applique sur un grillage et fait occlusion dès qu'il y a refoulement de dehors en dedans.

Dans les cuisines, on utilise la chaleur du fourneau pour évacuer les vapeurs odorantes, qu'on collecte sous une hotte, pour les diriger vers un orifice d'évacuation qui débouche dans une conduite engainant le tuyau de fumée ou même dans celui-ci.

Tous ces dispositifs donnent d'excellents résultats; ils ont le défaut de ne pas fonctionner lorsqu'on ne fait pas de feu.

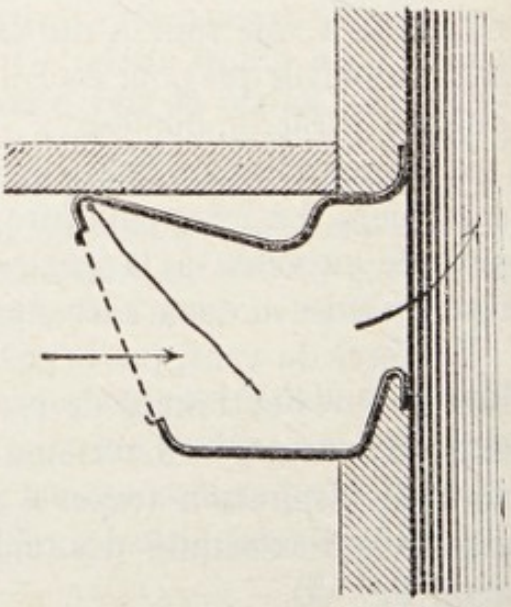


Fig. 44. — Ventilateur du commandant Renard (Proust, *Traité d'Hygiène*).

Les poêles ventilateurs (fig. 45) peuvent être utilisés. L'air frais du dehors est aspiré à travers une conduite qui vient au contact du foyer de chaleur. Ce voisinage, en chauffant l'air de la conduite, produit l'aspiration. L'air neuf, ainsi chauffé, monte à la partie supérieure de l'appareil, où il trouve des orifices qui lui permettent de se répandre dans la pièce.

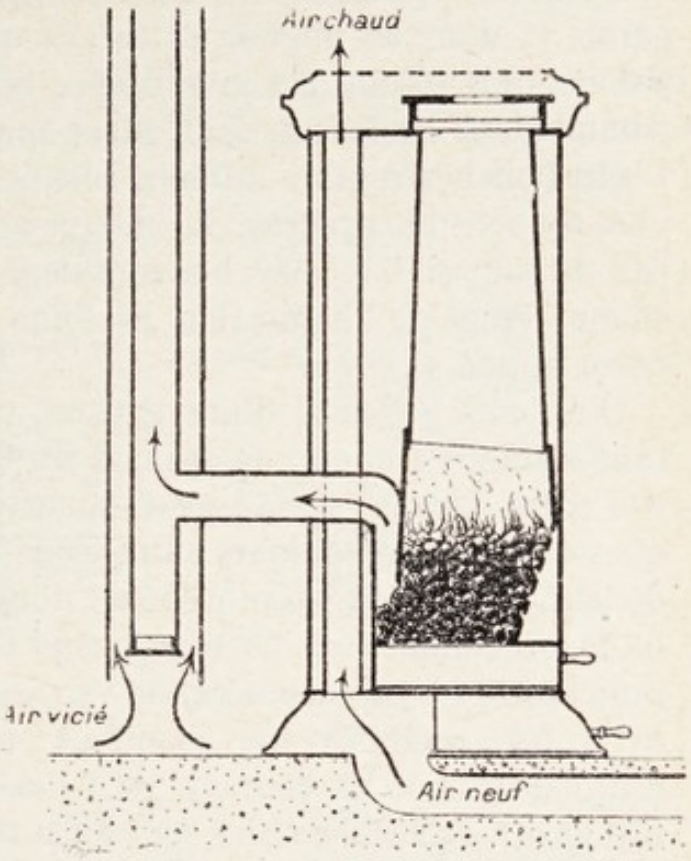


Fig. 45. — Poêle ventilateur. (Proust, *Traité d'Hygiène*).

Les ventilateurs hydrauliques fonctionnent toute l'année et permettent même de rafraîchir l'air pendant l'été. Le type le plus simple utilise le principe de la *trompe à eau*, dans un tube en V, dont une branche communique avec l'extérieur (fig. 46). Quand la colonne d'eau descend, elle entraîne l'air du dehors qui se déverse dans la salle par la branche libre.

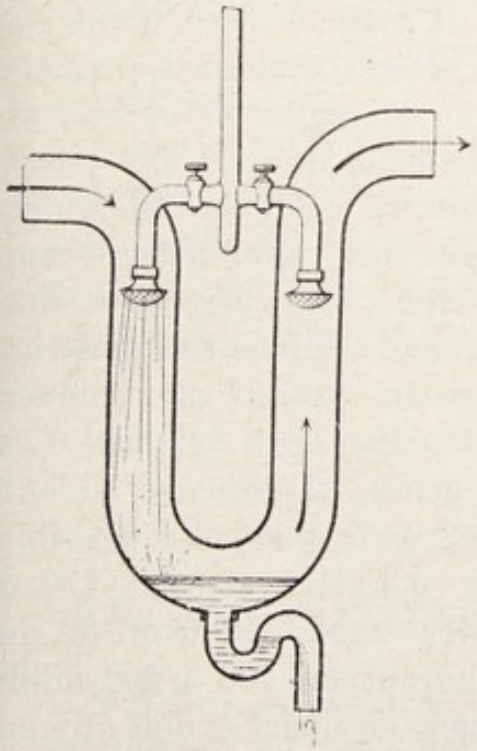


Fig. 46. — Ventilateur à eau en **U**. (Proust, *Traité d'Hygiène*.)

Des aspirateurs (ventilations hélicoïdales), surtout destinés à l'industrie et aux habitations en commun, sont mus par l'électricité.

Méthode de l'aération horizontale différentielle de Knapen. L'aération par les procédés thermiques est une aération verticale. Ces procédés provoquent la création de courants limités, souvent perçus de façon gênante, traversant rapidement les locaux habités, du parquet au pla-

fond, sans provoquer un brassage total et un renouvellement complet du milieu gazeux; l'air continue à stagner le long des parois et dans les angles, et les gaz qui s'y condensent ne sont pas oxydés. Dans ces conditions, la mauvaise ventilation se traduit dans les locaux par l'odeur spéciale des milieux confinés. L'aération horizontale différentielle paraît réaliser, à ce point de vue, un sensible progrès. Le mouvement de l'air se fait ici non pas de haut en bas, mais horizontalement, indépendamment pour chaque étage de l'habitation, et d'une paroi de l'habitation à la paroi opposée.

D'un côté à l'autre d'une maison, un mouvement d'air spontané s'établit toujours facilement du fait des différences de densité entre l'air usé et l'air neuf, et surtout des différences thermiques qui existent toujours entre les façades opposées du seul fait de leur orientation. Ce procédé est donc automatique; il supprime de façon complète et en tout temps l'air confiné et stagnant, il rend inutile les gaines d'aération verticale qui, par leurs connexions avec les conduits de chauffage peuvent être la source d'intoxications. Le contact avec l'extérieur est permanent, les intoxications accidentelles sont ainsi rendues impossibles, le procédé est enfin réglable et permet d'éviter les déperditions thermiques excessives. En pratique, on percera, à chaque étage, dans les murs extérieurs et aussi dans les murs intérieurs, ou les portes qui les séparent, deux à trois rangées de petits orifices, munis de glissières métalliques, permettant de régler les entrées et les sorties de l'air. Ces prises d'air, de sections différentes entre elles, selon leur niveau, doivent être percées à des hauteurs différentes, mais ne doivent jamais se trouver selon une ligne verticale. Les bouches supérieures seront placées le plus près possible du plafond, sous la corniche; leur diamètre sera de 150 à 300 millimètres; les bouches inférieures seront de 0 m. 80 du sol, dans l'allège des fenêtres; elles auront de 100 à 200 millimètres de diamètre; la troisième rangée de bouches doit être au ras du parquet. Dans les murs, les conduits sont obliques de haut en bas et de dedans en dehors; l'obliquité doit être telle, qu'une

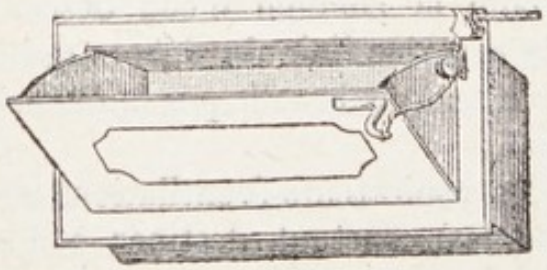


Fig. 46 *bis*.
Ventilateur Sherrigton.

ligne horizontale tracée au travers de l'orifice ne rencontre de plein, ni sur la paroi intérieure, ni sur la paroi extérieure (fig. 46 *ter*).

L'aération, ainsi réalisée, provoque une décantation continuelle, une sorte de brassage continu de la masse d'air. Aucune odeur

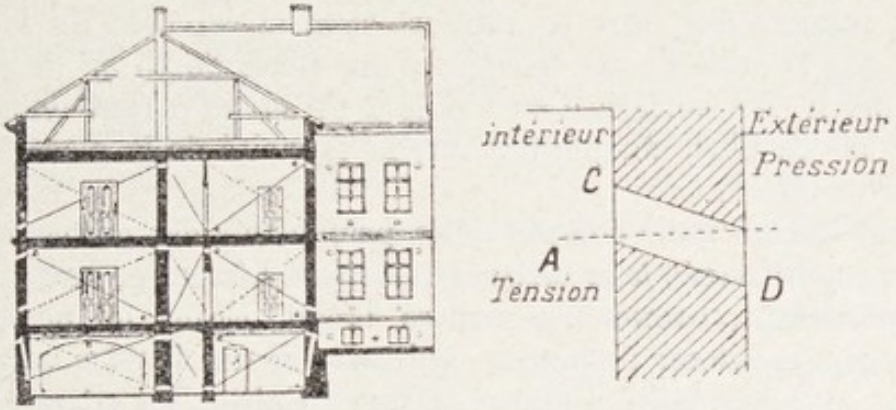


Fig. 46 *ter*.
Dispositif d'aération horizontale. — Coupe sur les prises d'air hautes.

n'est plus perceptible. Le procédé est esthétique, rien n'est plus facile que de masquer par des grilles ces orifices d'aération; il ne provoque pas de courant d'air; la flamme de la bougie reste immobile à des distances de 15 à 80 centimètres de la bouche d'aération, Arnaud fait remarquer que le procédé conduit à l'emploi de murs minces, revêtus extérieurement et intérieurement d'enduits imperméables.

L'éducation du public est entièrement à faire sur la question de l'aération. Il est nécessaire de répéter sans relâche que l'*aération permanente des locaux habités est capitale*. L'aération n'est pas salutaire, parce que l'oxygène tue les microbes, mais parce qu'un air pur fait vivre l'homme avec plus d'intensité.

III. — ÉCLAIRAGE

L'éclairage de l'habitation est *naturel* ou *artificiel*.

1° ***Éclairage naturel.*** — La lumière solaire peut être directe ou se diffuser sur les couches atmosphériques. La lumière directe, bactéricide, est spécialement favorable à l'hygiène du milieu; la lumière diffuse convient le mieux à l'hygiène de la vue.

1° L'éclairage naturel doit être *suffisant*. C'est là une condition essentielle. L'accès de la lumière solaire dans l'habitation dépend avant tout de la largeur des rues ou des cours et de la hauteur des habitations opposées. Aussi, la loi de 1902 exige-t-elle que les constructions élevées en face des fenêtres en soient éloignées d'une distance égale à une fois et demie la hauteur de ces constructions.

En second lieu, la surface occupée par les fenêtres et laissant pénétrer la lumière doit être en rapport avec la capacité du local. On admet que l'ensemble des fenêtres d'une pièce de 25 m^3 de capacité doit couvrir une surface d'au moins 2 m^2 et qu'il faut donner aux baies 1 m^2 en plus, chaque fois que la capacité de la pièce est augmentée de 30 m^3.

Il faut encore tenir compte de la profondeur des pièces, qui doit rester proportionnée à la hauteur pour que l'éclairage soit suffisamment pénétrant, comme l'a montré Trélat. Enfin, on ne doit pas oublier que la somme de lumière qui traverse une fenêtre varie sensiblement avec la qualité du verre. D'après Galton, les vitres peuvent, suivant leur fabrication, intercepter 13 à 53 p. 100 de la lumière.

2° L'éclairage doit être *uniforme*, sans provoquer d'ombres trop marquées. Ce point est surtout important pour les locaux réservés au travail pendant le jour (bon fonctionnement de la vue).

C'est la lumière diffuse seule qui devra pénétrer dans les salles d'études, les bureaux, les ateliers pendant les heures de travail. Comme elle se répand partout avec une intensité à peu près égale, elle ne détermine que des ombres à peine sensibles, condition indispensable pour laisser aux images toute leur netteté; son action douce ne fatigue pas la vue.

On obtient un éclairage exclusif par la lumière diffuse, en orientant les fenêtres du local rigoureusement au nord. Mais, l'éclairement reste faible, l'insolation est nulle et il devient impossible d'utiliser son action bactéricide aux heures où la pièce n'est pas occupée. Aussi préfère-t-on, en général, l'orientation nord-est ou nord-ouest qui atténue ces inconvénients, tout en assurant la prépondérance de la lumière diffuse.

Pour éviter la perte des rayons lumineux absorbés par les surfaces opaques, on donne aux plafonds et aux parois des locaux une teinte claire : un plafond blanc réfléchit 80 p. 100 de la lumière reçue, tandis qu'un enduit brun en absorbe 87 p. 100.

La direction des rayons lumineux a une grande importance pour les rayons qui travaillent. Elles ne doivent pas être éclairées de face. Dans les écoles, en particulier, la lumière doit venir de gauche et un peu en avant, pour éviter que la main, qui écrit, fasse ombre sur le papier. C'est l'*éclairage unilatéral gauche* obtenu par de hautes fenêtres situées à gauche et un peu en avant des élèves. Javal et Gariel ont défendu l'éclairage bilatéral (voir *Hygiène scolaire*, p. 165).

2° ***Éclairage artificiel.*** — Contrairement à la lumière solaire qui assainit l'air qu'elle traverse, l'introduction de foyers lumineux dans l'habitation est le plus souvent une cause d'altération de l'atmosphère par l'apport des gaz de la combustion.

a) *Substances solides.* — La chandelle, faite de suif, désagréable, malpropre, a été remplacée par la *bougie stéarique*, qui brûle sans odeur, mais dont la flamme n'est ni fixe, ni régulière.

b) *Substances liquides.* — Les *huiles végétales* étaient très employées autrefois (huiles de colza, d'œillette, d'arachide). La lampe qui utilise l'huile est un réservoir dans lequel plonge la mèche; l'ascension de l'huile se fait par capillarité. Les *huiles minérales* ont actuellement supplanté les huiles végétales. Le pétrole, employé pour l'éclairage, est constitué par les produits distillant entre 150° et 180°. Il a une densité de 0,800. Il s'enflamme à partir de 26°; certains exigent une température de 72°. En France, on n'autorise que celui qui s'enflamme à partir de 36°; en Allemagne, à partir de 21°; en Amérique, à partir de 43°. Les vapeurs de pétrole s'enflamment grâce à leur mélange avec l'air; avec 3 volumes d'air, elles brûlent tranquillement; avec 4 à 8 volumes, elles donnent lieu à explosion.

La flamme de l'*alcool* ayant un faible pouvoir éclairant, on y ajoute des carbures (benzine) et des manchons à incandescence. Il est sans odeur ni fumée et il serait désirable de le voir remplacer le pétrole, mais il est d'un maniement dangereux et les lampes qui l'utilisent sont souvent compliquées.

c) *Substances gazeuses.* — Surtout le gaz et l'acétylène.

a) Le *gaz*, fourni par la distillation de la houille, donne la lumière à bon compte et son emploi est extrêmement pratique. Il est indispensable qu'il soit amené dans l'habitation par des conduites parfairement étanches, et qu'il ne se produise de fuite en aucun point, car ce gaz contient plus de 8 p. 100 d'oxyde de carbone et forme avec l'air un mélange extrêmement toxique. Nombreuses sont les *intoxications lentes* par les fuites des conduites ou des robinets de gaz d'éclairage (J. Courmont, A. Morel et Mouriquand). Son mélange avec 11 fois son volume d'air atmosphérique est détonant.

Les appareils se sont beaucoup modifiés dans ces dernières années. Les premiers éclairaient par la flamme seule, brûlant à l'air libre (bec bougie, bec fendu, papillon). Puis, on a donné plus de fixité à la flamme en l'entourant d'un verre et en même temps plus d'intensité lumineuse en faisant arriver le gaz par une cou-

ronne cylindrique percée de trous et admettant un courant d'air à son centre, pour activer la combustion (bec Benzel en France, bec Argaud en Allemagne).

On a obtenu une intensité lumineuse en même temps qu'une économie de combustible considérable avec les becs à incandescence du type Auer. Ceux-ci donnent, au moyen d'un brûleur Bunsen, une flamme très chaude qui porte à l'incandescence un manchon conique, fait d'un tissu d'oxydes de terre rares (oxyde de thorium, additionné d'oxyde de cerium). Ces particules solides, extrêmement divisées et portées à l'incandescence, fournissent une lumière éclatante. Ce mode d'éclairage est plus économique et plus salubre que tous les autres systèmes à gaz.

L'odeur avertit généralement de la présence du gaz. Il suffit qu'il y ait dans l'air 4 p. 100 de gaz, pour que celui-ci soit toxique, en raison de sa richesse en oxyde de carbone (8 p. 100).

b) L'*acétylène*, obtenu par la décomposition du carbure de calcium par l'eau, est le carbure d'hydrogène le plus riche en carbone. Il brûle en donnant une flamme blanche, éclairant à consommation égale de gaz, 17 fois plus qu'un bec de gaz ordinaire, 2,5 fois plus qu'un bec Auer. L'acétylène est surtout dangereux lorsqu'il est comprimé à plus de 2 atmosphères ou liquéfié; un simple choc suffit alors pour donner lieu à une explosion. En revanche, il est beaucoup moins toxique que le gaz d'éclairage et sa présence dans l'atmosphère est aisément révélée par une très forte odeur alliacée.

d) *Électricité*. — Utilisée sous deux formes :

a) L'arc voltaïque jaillit entre les extrémités de deux tiges de charbon, séparées de quelques millimètres et maintenues toujours à la même distance par un régulateur. *b*) La lampe à incandescence consiste en un fil très fin de charbon, enfermé dans une ampoule de verre dans laquelle on a fait le vide pour éviter sa combustion.

L'éclairage électrique ne produit ni explosion, ni intoxication; il expose peu à l'incendie et n'altère pas la composition de l'air; il offre un danger par la haute tension du courant dans les fils primaires.

e) *Conditions hygiéniques de l'éclairage artificiel*. — L'éclairage artificiel doit être *suffisant*, *constant* et *uniforme*.

Jaspar (de Liége) a proposé d'éclairer les salles par la lumière diffuse, obtenue en disposant sous les foyers lumineux des réflecteurs qui renvoient la lumière sur le plafond et le haut des murs

blancs, d'où elle se réfléchit. Cet éclairage indirect répartit très également la lumière et se répand, à juste titre, de plus en plus.

L'éclairage artificiel a, sur l'air des locaux, des conséquences qu'il est important de connaître. Il élève d'abord la *température* d'une façon désagréable. Le gaz et le pétrole produisent une très grande quantité de calories; l'acétylène et le bec de gaz à incandescence élèvent moins la température; l'électricité possède une action thermique insignifiante. En outre de l'échauffement de l'atmosphère, l'éclairage artificiel produit un rayonnement calorifique sur la tête et les yeux, qui détermine, au cours des études des céphalalgies, des conjonctivites et des troubles de la vue. L'éclairage artificiel, s'accompagnant le plus souvent de combustion, déverse dans l'air des *gaz nocifs*. Une bougie stéarique produit en une heure 15 l. d'acide carbonique, presque autant qu'un homme adulte; une lampe à pétrole déverse dans l'atmosphère, 94 l. et un bec de gaz, 88 l. Dans les appareils à combustion complète (appareils à incandescence), il ne se produit que du gaz carbonique et de l'eau, mais lorsque la combustion est incomplète (flammes simples), au gaz carbonique s'ajoute l'oxyde de carbone.

Le mode d'éclairage le plus hygiénique est l'électricité (lampe à incandescence). Vient ensuite le bec de gaz à incandescence.

L'éclairage artificiel a donc des inconvénients qu'on fera disparaître surtout par une bonne aération.

IV. — CHAUFFAGE

L'homme dégage la plus grande partie de sa chaleur par radiation. Lorsque la température ambiante s'abaisse, la radiation qui émane du corps augmente, il en résulte une sensation de froid.

Le chauffage a pour but, moins de fournir de la chaleur au corps, que d'empêcher son refroidissement, en maintenant la température ambiante à un degré suffisant. Ce sont surtout les parois qui empruntent à l'organisme une quantité de chaleur d'autant plus grande que leur température est inférieure à celle du corps. Le rôle du chauffage dans l'habitation est donc de fournir aux parois une quantité de chaleur telle que, dans l'échange de rayonnement entre elles et l'organisme, ce dernier ne soit pas incommodé.

1° ***Conditions hygiéniques de chauffage.*** — Règles :

1) La température de l'atmosphère doit être maintenue à un *degré favorable à la santé.* Elle ne doit pas, d'une façon générale, dépasser 20°, ni être inférieure à 10°-12°. Seules, les chambres destinées aux vieillards, aux enfants et aux malades devront avoir une température plus élevée.

2) *La température doit être uniforme.* — Cette condition est difficile à remplir, les parois des locaux ne transmettant pas la chaleur d'une façon égale et l'air chaud tendant à monter. Aussi existe-t-il toujours une différence, pouvant atteindre plusieurs degrés, entre les couches d'air voisines du plafond et celles qui touchent le sol.

3) Enfin, l'atmosphère de la pièce ne doit pas être viciée par les *produits de la combustion*, c'est-à-dire l'acide carbonique, l'oxyde de carbone, les fumées, les poussières du foyer. Il faut, pour cela que la combustion soit complète et aussi rapide que possible, que le foyer constitue un coffre imperméable et que la cheminée et le tuyau chargés de conduire les gaz au dehors soient d'une étanchéité parfaite. Une mitre sur la cheminée empêchera le refoulement des gaz.

Matériaux de combustion. — Ils fournissent des quantités très variables de chaleur (calories fournies par la combustion de 1 kg. de substance).

Le *bois* ne fournit que 2 500 à 3 000 calories, en raison de la vaporisation de la vapeur d'eau, contenue dans le bois, qui absorbe de 20 à 50 p. 100 de la chaleur produite. Le *charbon de bois* fournit 700 calories, mais dégage beaucoup d'oxyde de carbone.

La *houille* dégage suivant qu'elle est maigre ou grasse, 7 000 à 8 500 calories; le *coke* : 7 000 calories; le *gaz d'éclairage* : 10 000 à 11 000 calories; le *pétrole* : 10 500 à 11 000; l'*alcool* : 6 500.

La houille est donc le combustible le moins coûteux et le bois le plus cher.

2° ***Oxyde de carbone.*** — Ces matériaux de combustion dégagent divers produits : acide carbonique, vapeur d'eau, produits sulfureux. Quand la combustion n'est pas complète, il se produit du CO.

a) *Dangers de l'oxyde de carbone.* — L'oxyde de carbone est le plus dangereux d'entre eux. Ce gaz, sans odeur, forme avec l'hémoglobine un composé stable, la carboxyhémoglobine, qui empêche les globules rouges d'absorber l'oxygène. Il peut donc entraîner la mort.

De nombreux cas d'intoxication massive ont été signalés : le fait est connu et bien classique. Mais, en 1910, J. Courmont, A. Morel et G. Mouriquand ont démontré la réalité et la fréquence de l'intoxication oxycarbonée fruste, résultant de l'accumulation de doses minimes du toxique dans l'organisme. Des individus, séjournant d'une façon régulière, pendant 10 heures par jour, dans une atmosphère contenant 1/10 000e seulement d'oxyde de carbone, présentent

assez rapidement un état anoxhémique dont il est facile de concevoir les effets sur la nutrition générale et en particulier sur les centres nerveux.

Kohn-Abrest a attiré l'attention (1925) sur un certain nombre de ces cas d'intoxication oxycarbonée, qui, en raison des phénomènes gastro-intestinaux observés, ont été confondus avec des intoxications alimentaires.

En 1930, Naville et Soutter ont observé quatre cas mortels d'intoxication par l'oxyde de carbone, produits au cours du chauffage, sur des réchauds à gaz, de gros récipients d'une cinquantaine de litres, servant à la cuisson de la lessive. L'oxyde de carbone paraît se former par un processus complexe, conditionné essentiellement par le faible espace qui sépare le brûleur du fond du récipient et par le diamètre excessif de celui-ci. Combien d'intoxications frustes méconnues ont pu se produire dans ces conditions !

Rien n'est plus sournois que ces intoxications oxycarbonées frustes. On devra donc se méfier d'une façon particulière de ce gaz.

b) *Dosage dans l'air.* — 1° J. von Fodor a proposé de conduire l'air, débarrassé préalablement de l'ammoniaque et de l'acide sulfhydrique (au moyen d'acide sulfurique et d'acétate de plomb), à travers une solution de *chlorure de palladium* : $PdCl^2 + CO + H^2O = Pd + 2HCl + CO^2$. Il recueille le palladium précipité sur un filtre, le redissout au moyen d'eau régale, évapore à sec, reprend le résidu par de l'acide chlorhydrique dilué et précipite le palladium à l'état d'iodure noir au moyen d'une solution titrée d'iodure de potassium (1 gr. 486 KI par litre; 1 cm^3 = 0 cm^3, 1 CO).

Potain et Drouin ont préconisé une méthode colorimétrique, basée sur l'emploi du chlorure de palladium. Ils font remarquer que tout l'oxyde de carbone n'étant pas absorbé, le dosage ne peut être qu'approximatif. On peut en dire autant du procédé de von Fodor.



Fig. 47. — Appareil de Lévy et Pécoul. Recherche de l'oxyde de carbone dans l'air.

2° L'*acide iodique* a été proposé pour le dosage de l'oxyde de carbone par A. Gautier et Hélier. Un appareil commode basé sur l'emploi de cette substance a été construit par Albert Lévy et Pécoul (fig. 47).

Cet appareil se compose d'un aspirateur à eau d'une contenance de 4 litres, amenant l'air, préalablement filtré, dans un tube en U renfermant de l'acide iodique, chauffé à 80° dans un bain d'air. L'iode mis en liberté se dissout dans quelques centimètres cubes de chloroforme, contenu dans le barboteur et le colore en rouge. On règle la vitesse d'écoulement par le robinet, de façon qu'il passe environ un litre d'air par heure. Pour estimer la quantité d'oxyde de carbone, lorsque toute l'eau de l'aspirateur est écoulée, les auteurs comparent la teinte du chloroforme à une gamme de nuances, fournie par le constructeur.

Mais cet appareil commode manque de précision.

3° ***Chauffage local.*** — a) Il se fait par les cheminées ou les poêles-*cheminées*. Elles se composent d'un foyer ouvert, formé d'une cavité, où se place le combustible, adossée aux murs ou creusée dans leur épaisseur et au-dessus de laquelle s'élève un tuyau qui monte verticalement, autant que possible, pour déboucher à l'extérieur. Le foyer émet surtout de la chaleur rayonnante. Ce mode de chauffage est très hygiénique, d'autant plus même que les cheminées sont un agent actif de ventilation; les gaz qui résultent de la combustion, plus légers que l'air en raison de leur température, s'élèvent rapidement et provoquent un appel d'air pur qui pénètre par tous les maljoints des portes, des fenêtres, etc.

Le plus grave inconvénient des cheminées provient de la perte de calorique. Avec un foyer ouvert, il ne pénètre dans la pièce que le quart environ de la chaleur rayonnée, fournie par le combustible. Or, le rendement en chaleur rayonnée ne représente lui-même que la moitié de la chaleur totale dégagée par la houille ou le coke et le quart seulement de celle dégagée par le bois. On voit donc qu'une cheminée n'utilise pour l'échauffement du local que 1/8e de la chaleur totale, lorsqu'elle brûle de la houille ou du coke, et seulement 1/16e lorsqu'elle brûle du bois.

Les « cheminées prussiennes » fournissent un meilleur rendement calorique, car, au lieu d'être en partie comprises dans la muraille, elles font entièrement saillie dans la pièce et donnent de la chaleur à la fois par le rayonnement lumineux et par le rayonnement sombre de leurs parois, ainsi que d'une partie de la hauteur du tuyau de fumée.

D'autre part, le chauffage n'est pas régulier, il n'est pas réparti également dans toute la pièce. L'appel d'air, par les joints des

portes et des fenêtres, provoque des courants d'air glacial, en lames ou en nappes, au niveau du sol, sur les pieds.

Dans les *cheminées ventilatrices*, on utilise la chaleur, qui est fournie par le rayonnement sombre des parois de l'âtre et généralement d'une étendue plus ou moins grande du tuyau de fumée. L'air extérieur est amené par une conduite dans une gaine qui forme manchon autour du foyer et du tuyau de fumée. De cette chambre de chauffage, il s'écoule dans la pièce au moyen de bouches de chaleur ouvertes, soit près du plafond (cheminée Douglas-Galton), soit sous la tablette de la cheminée (appareil Joly), soit des deux côtés de la cheminée (appareil Fondet). Ces appareils introduisent dans la pièce un air très chaud qui s'élève d'abord au plafond et redescend ensuite. Les habitants du local ne respirent qu'un air surchauffé, altéré par la combustion des poussières de l'air, au contact des surfaces de chauffe.

b) *Poêles*. — La combustion se fait dans un foyer clos. La fumée s'échappe par un tuyau qui parcourt une étendue, plus ou moins grande, de la chambre.

Les *poêles à combustion vive* ont deux caractères : la faible charge de charbon et par suite le rechargement répété; le passage direct des gaz de combustion à travers la masse de charbon vers la cheminée d'évacuation.

Les *poêles de métal* ont un rendement calorique qui atteint jusqu'à 75 p. 100, et même plus, du combustible brûlé. Mais leurs inconvénients sont les suivants : ils se refroidissent vite, ils altèrent l'air intérieur en le surchauffant, en le desséchant, en laissant passer l'oxyde de carbone à travers la fonte portée au rouge; enfin, par suite d'un tirage insuffisant et fermeture de la clé, ils peuvent déverser dans le local des gaz toxiques et produire des accidents d'asphyxie.

Les *poêles en faïence* donnent moins de chaleur que les poêles en fonte, mais ont l'avantage de garder le calorique plus longtemps. Ne surchauffant pas l'air à leur contact, ils fournissent une chaleur plus douce et plus agréable : ils sont plus salubres. Leur construction est coûteuse, ils sont encombrants et exigent beaucoup de combustible. Ils sont surtout utilisés dans les pays du Nord.

Les *poêles à combustion lente* (poêles américains, poêles mobiles, poêles irlandais, tortues) sont très répandus, malgré leurs inconvénients très graves. Leur défaut capital est que, par suite de l'insuffisance de l'entrée de l'air, le tirage est tellement réduit

qu'au lieu des 9 m³ d'air, nécessaires pour transformer en acide carbonique le carbone d'un kilogramme de coke, on n'en fait passer que 4 m³. Il en résulte *la production d'une grande quantité d'oxyde de carbone*. Malgré les dangers de ces appareils, le public, séduit par l'attrait de l'économie, leur accorde encore toutes ses faveurs. Aussi, l'Académie de Médecine a-t-elle formulé des instructions relatives à leur usage (1896); il ne faut pas les employer dans les chambres à coucher, ni dans celles où l'on séjourne toute la journée. La cheminée doit avoir un tirage suffisant et on contrôlera si le tirage se fait bien et s'il n'y a pas de refoulement, par les oscillations d'une valve placée dans la plaque.

c) *Chauffage au gaz.* — Propreté et commodité; ni cendres, ni suie, ni fumée. L'appareil est mis en train immédiatement, sans préparation. Le feu atteint rapidement son maximum d'effet. Mais l'emploi du gaz, par suite des fuites, toujours possibles, expose aux dangers de l'explosion et aussi de l'intoxication par l'oxyde de carbone, qui s'y trouve en quantité considérable.

Au point de vue économique, le gaz est inférieur au charbon (1 m³ de gaz, au prix de 0 fr. 60, ne donne que 5 à 6000 calories; 1 kgr. de charbon, au prix de 0 fr. 30, donne 7 à 8 000 calories). Ce chauffage peut rendre des services quand il s'agit d'élever rapidement la température de certaines pièces et pour peu de temps (cabinets de toilette, etc.).

Il existe deux sortes d'appareils pour le chauffage au gaz : les uns chauffent uniquement par convection, c'est-à-dire par échauffement des couches d'air qui viennent successivement au contact des parois métalliques, portées à haute température; les autres ont recours en même temps au rayonnement.

d) *Chauffage au pétrole.* — 1 kgr. de pétrole produit 10 000 calories. Ce mode de chauffage paraît donc avantageux, mais il doit être condamné, parce qu'il n'y a pas de cheminée d'évacuation.

e) *Chauffage à l'alcool.* — Le prix de revient en est élevé. On pourrait chauffer avec l'alcool un radiateur à vapeur (poêle Sirius).

f) *Chauffage électrique.* — Assez répandu en Angleterre, en Amérique et en Allemagne, commence en France.

Lorsqu'un courant électrique passe par un fil, il rencontre une résistance qui a pour effet de transformer en chaleur une partie de l'intensité électrique. Le fil, sous l'action de cette chaleur,

entre en incandescence, qui, si elle se faisait au contact de l'air, l'oxyderait et le détruirait rapidement (c'est pourquoi on fait le vide dans les lampes électriques à incandescence). Aussi, pour le chauffage, faut-il utiliser un métal peu oxydable (ferro-nickel, platine ou maillechort) et, d'autre part, un corps isolant (émail de composition spéciale) pour le mettre à l'abri de l'air. Ainsi enrobé, le fil est adapté et fixé intimement à une plaque métallique (fonte) qui reçoit et transmet la chaleur produite.

Les appareils de Guise (plaques murales, radiateurs, chaufferettes, etc.), les appareils Parvillée (mélange intime de poussières très fines de métaux et de poussières céramiques, comprimé ayant une résistance spécifique considérable : 1 kg. de cette matière absorbe assez d'électricité pour produire en une heure 14 000 calories), les appareils Leroy (barres d'une composition de silicium) donnent des résultats excellents.

Le chauffage par l'électricité est l'idéal : le rendement atteint 98 p. 100; propreté parfaite; aucune altération de l'atmosphère, etc., malheureusement, il est trop coûteux.

4° ***Chauffage central.*** — Dans le chauffage central, le foyer de combustion est éloigné des pièces à chauffer. Le transport du calorique s'effectue par l'intermédiaire d'un gaz (air ou vapeur d'eau) ou d'un liquide (eau), dont on a élevé la température.

Le chauffage central entretient une température égale dans toutes les parties de l'habitation. Il réalise une notable économie de combustible; il fonctionne sans répandre dans les pièces ni fumée, ni cendres, ni poussières de combustion; les risques d'incendie sont diminués.

a) *Chauffage central par l'air chaud.* — L'air est chauffé au contact du foyer de combustion ou au contact d'une surface de chauffe (eau ou vapeur), indépendante du foyer. Dans le premier système, le calorifère est en métal ou en maçonnerie. Le calorifère métallique se compose d'un foyer avec tuyaux métalliques par lesquels les gaz de combustion cheminent avant de gagner le tuyau de fumée. Autour de ces tuyaux de chauffe se trouve une enveloppe de maçonnerie, laissant un espace libre, où l'air amené du dehors vient se chauffer. L'air est ensuite emporté dans les conduites qui se distribuent dans les différentes pièces.

Les calorifères en terre cuite sont plus lents à chauffer, mais gardent la chaleur plus longtemps, après l'extinction des feux;

les calorifères ont l'inconvénient de se fissurer facilement et, par suite, de laisser échapper des gaz dangereux.

Tous ces appareils sont dangereux. L'air se charge des produits de la combustion des poussières qui se grillent sur les surfaces de chauffe. Ces poussières, l'odeur et la sécheresse de cet air irritent les voies respiratoires. D'autre part, au niveau des joints (calorifère métallique) ou des fissures possibles (calorifère en maçonnerie), il peut s'échapper des gaz très toxiques, en particulier de l'oxyde de carbone (p. 288). Ce mode de chauffage doit donc être condamné.

Le second système consiste à chauffer l'air au contact de conduites d'eau ou de vapeur, très chaudes, disposées en batteries et abritées dans une chambre de maçonnerie (dite chambre de chauffe), indépendante du foyer de combustion. Pas de dangers d'empoisonnement, mais inconvénients de l'air surchauffé (diminution de sa teneur en oxygène et trop sec).

b) *Chauffage central par l'eau chaude.* — L'eau est un excellent véhicule de la chaleur (à 100° : 100 calories par kg.).

a) Système à basse pression. — Ce système (fig. 48) se compose d'une *chaudière* (C), située en bas, d'une *conduite ascendante* (A) qui en part et va déboucher dans un *vase d'expansion* (V), qui de son côté se déverse dans une *conduite de retour* (B) qui redescend à la chaudière, en alimentant, chemin faisant, les *surfaces de chauffe* (R) placées dans les appartements.

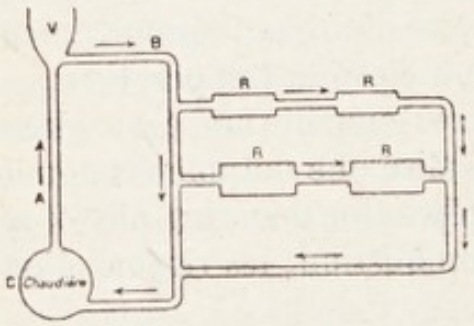


Fig. 48. — Chauffage par l'eau chaude à basse pression.

L'eau remplit toutes les conduites; son mouvement de circulation est déterminé par la différence de densité qui existe entre l'eau chauffée et l'eau qui se refroidit. Mais la différence entre l'eau qui monte et celle qui redescend étant peu prononcée et la circulation étant faible, cette circulation est très lente.

Ce système nécessite un volume d'eau considérable, des conduites de gros calibres, par conséquent encombrantes. L'échauffement est lent. Mais ce système présente néanmoins de grands avantages par la douceur, l'économie et la régularité du chauffage.

b) Système à pression élevée. — Le réservoir d'expansion, au

lieu d'être librement ouvert à l'atmosphère est fermé. L'eau, en se dilatant, comprime l'air qu'il renferme d'autant plus que sa température continue à monter. On peut arriver ainsi à une pression atteignant 20 atmosphères et à une température de 150° à 180°, avec une quantité d'eau moindre et un faible calibre des tuyaux. Ce système exige des appareils d'une solidité à toute épreuve. Il a donné lieu à des explosions et à des accidents graves. On doit pour cette raison le condamner.

c) *Système à moyenne pression*. — Les moyennes pressions (6 à 8 atmosphères) nécessitent des tuyaux dont le calibre intérieur ne dépasse guère 15 mm. et permettent à l'eau d'arriver à 100° et 150°. Le système Perkins est très en vogue en Angleterre.

c) *Chauffage par la vapeur*. — La vapeur d'eau est le meilleur agent de transmission du calorique : tandis que 1 kg. d'air porté à 100° ne renferme que 24 calories et 1 kg. d'eau, 100 calories, 1 kg. de vapeur représente 500 calories. C'est aussi le plus économique, car il suffit de 1 kg. de houille (soit 0 fr. 30) pour produire 7 à 8 kg. de vapeur. Enfin, la vapeur circulant plus vite que l'eau, à faible pression, il suffit d'avoir recours à des conduites de petit calibre, ce qui diminue l'encombrement et les pertes.

On peut schématiser ainsi l'installation du chauffage par la vapeur (fig. 49) : une chaudière (C) d'où part un tube ascendant (A), aboutissant à un radiateur (R) dans lequel la vapeur se condense (y abandonnant ses calories) et un tube de retour (S), amenant à la chaudière l'eau de condensation. Ce tube de retour communique, en un point de son parcours, avec l'atmosphère, soit pour permettre à l'air des conduites de s'échapper à l'arrivée de la vapeur, soit pour laisser l'air du dehors revenir, quand le chauffage est suspendu.

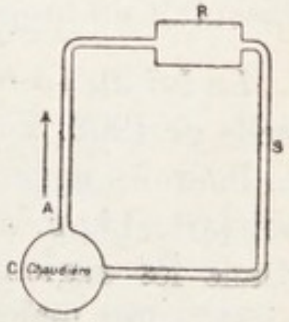


Fig. 49. — Chauffage à la vapeur.

On peut utiliser la vapeur à *haute* et à *basse pression*. Lorsqu'il s'agit de chauffer un groupe de bâtiments, séparés les uns des autres (pavillons d'hôpital, usines) avec un appareil de chauffage unique, il est nécessaire de donner à la vapeur une pression suffisante (2 à 5 atmosphères) pour lui faire parcourir des distances assez grandes (500 et 600 m.).

Dans les appareils à haute pression, il faut une très longue canalisation; il y a une déperdition de calorique assez grande (20 p. 100); les explosions sont toujours à redouter.

Dans le chauffage à basse pression (maison particulière), on évite ces inconvénients. Système économique, car la consommation de charbon est proportionnelle à la quantité de vapeur condensée et elle est minime; seule l'installation est coûteuse.

Le chauffage central est très supérieur, au point de vue hygiénique, au chauffage local. On devra donner la préférence aux systèmes à eau chaude et à vapeur, à basse pression.

Il ne faudra pas oublier que la ventilation est le corollaire obligé du chauffage par les radiateurs à vapeur ou à eau. Ces appareils n'altèrent pas la pureté de l'air, mais ce ne sont pas des agents de ventilation; comme ils n'exigent pas l'ouverture des fenêtres pour leur fonctionnement, l'air prend les caractères connus de l'air confiné. Aussi est-il nécessaire d'associer à ces modes de chauffage une ventilation permanente. En plaçant les radiateurs sous les fenêtres, on fait des appels d'air, et celui-ci se réchauffe avant de se diffuser dans la pièce.

V. — PROTECTION LÉGALE DE L'HABITATION

La nécessité de prescriptions légales visant l'assainissement des immeubles, et notamment des habitations, a été reconnue depuis longtemps en France. Dès 1849, l'Assemblée nationale discutait un projet de loi qui fut promulgué le 22 avril 1850.

La loi du 15 février 1902. — La loi de 1850 a été abrogée par celle de 1902. Voir p. 43, le chapitre II.

Pour les agglomérations de 20 000 habitants et au-dessus, la loi (art. 11, p. 43) impose l'obligation du *permis de construire*. Dans les agglomérations de plus de 20 000 habitants, l'autorisation du maire implique la nécessité de consulter le bureau d'hygiène. Dans les communes d'importance moindre où le bureau d'hygiène fait défaut, le contrôle sanitaire ne s'exerce que sur les immeubles dangereux pour la santé des occupants ou des voisins.

La loi protège le propriétaire contre la lenteur de l'administration municipale, en l'autorisant à se passer du permis du maire si celui-ci n'a pas statué dans un délai de 20 jours, et elle le prémunit contre son opposition injustifiée, en autorisant le préfet à donner le permis de construire, en cas de refus du maire.

En cas d'inexécution des prescriptions du règlement sanitaire communal, le maire ou le préfet peut interdire d'habiter un immeuble, imposer au propriétaire les travaux nécessaires, ou même prononcer l'expropriation. C'est ce qui ressort des art. 12 à 18 (pp. 43-45).

Les intéressés ont toutes facilités pour connaître le rapport de la commission sanitaire, et, en cas de contestation entre la commission et le maire, d'assister aux séances du conseil départemental d'hygiène, saisi par le préfet.

S'il n'y a pas de contestation, le maire prend un arrêté ordonnant les travaux nécessaires ou portant l'interdiction d'habiter.

A défaut de recours contre arrêté du maire ou si l'arrêté à été maintenu, les intéressés qui n'ont pas exécuté, dans le délai imparti, les travaux jugés nécessaires, sont traduits devant le tribunal de simple police, qui autorise le maire à faire exécuter les travaux d'office, à leurs frais, sans préjudice de l'application de l'article 471, paragraphe 15, du Code pénal.

En cas d'interdiction d'habitation, s'il n'y a pas été fait droit, les intéressés sont passibles d'une amende de 16 à 600 francs et traduits devant le tribunal correctionnel, qui autorise le maire à faire expulser, à leurs frais, les occupants de l'immeuble (art. 14).

La loi donne donc à l'administration municipale l'autorité suffisante pour lutter efficacement contre les logements insalubres. Les maires peuvent, d'ailleurs, déterminer d'une façon très précise les conditions de salubrité des logements. Voici un modèle de règlement sanitaire applicable aux communes.

TITRE PREMIER. — ***Salubrité.*** — *Règles générales de salubrite des habitations.* — ARTICLE PREMIER. — Les habitations seront aérées et éclairées largement. Leurs revêtements intérieurs seront maintenus en état de propreté parfaite. Elles seront munies de moyens d'évacuation des eaux pluviales, des eaux ménagères et des matières usées. — *Pièces destinées à l'habitation.* — ART. 2. — Toute pièce pouvant servir à l'habitation, soit de jour, soit de nuit, c'est-à-dire toute pièce dans laquelle le séjour peut être habituel de jour ou de nuit, aura une capacité d'au moins 25 m³.

Elle sera aérée et éclairée directement sur rue ou sur cour par une ou plusieurs baies. L'ensemble de celles-ci présentera une surface d'au moins 2 m², et au moins un mètre carré en plus pour chaque fois 30 m³. Ces baies pourront avoir une superficie de 1 m² 50 par chaque fois 20 m³ pour les pièces habitables de l'étage le plus élevé.

ART. 3. — Les jours de souffrance ne pourront jamais être considérés comme baies d'aération. — *Caves.* — ART. 4. — Les caves ne pourront servir à l'habitation de jour ou de nuit. Elles seront toujours ventilées par des soupiraux communiquant avec l'air extérieur.

Il est interdit d'ouvrir une porte ou trappe de communication avec une cave, dans une pièce destinée à l'habitation de nuit. — *Sous-sols.* — ART. 5. — Les sous-sols destinés à l'habitation de jour auront chacune de leurs pièces aérée et éclairée au moyen de baies ouvrant sur rue ou sur cour et ayant les dimensions indiquées à l'article 2. L'habitation de nuit est interdite dans les sous-sols.

Rez-de-chaussée et étages. — ART. 6. — Le sol et les murs des locaux du rez-de-chaussée seront séparés des caves ou des terre-pleins par une couche isolante imperméable, placée en contre-haut du sol extérieur. — ART. 7. — Dans les bâtiments, de quelque nature qu'ils soient, destinés à l'habitation de jour ou de nuit, la hauteur des pièces ne sera pas inférieure aux dimensions suivantes, mesurées sous plafond : 2 m. 60 pour le sous-sol; 2 m. 80 pour le rez-de-chaussée et l'étage situé immédiatement au-dessus; 2 m. 60 pour les autres étages. La profondeur des pièces habitées ne pourra dépasser le double de la hauteur de l'étage. — ART. 8. — A l'étage le plus élevé du bâtiment, la hauteur minimum de 2 m. 60 sera mesurée à la partie la plus haute du rampant. Toute chambre lambrissée aura au moins une surface de plafond horizontal d'au moins 2 mètres. La partie lambrissée comprendra une couche de matériaux, protégeant l'occupant, autant que possible, contre les variations atmosphériques. — *Hauteur des maisons.* — ART. 9. — La hauteur des maisons, mesurée, sur le point milieu de la façade, entre le niveau du trottoir ou le revers du pavé au pied de cette façade et la ligne de faîte de l'immeuble, n'excédera pas les dimensions suivantes, en rapport avec la largeur réglementaire de la voie :

Voies de moins de 12 mètres. .	Hauteur de 6 mètres augmentée d'une dimension égale à la largeur de la voie.
Voies de 12 à 15 mètres. . . .	Hauteur de 19 mètres.
Voies de 15 mètres et au-dessus .	Hauteur de 20 mètres.

Pour le calcul de la cote de hauteur, toute fraction de mètre de la voie sera comptée pour un mètre. — ART. 10. — Lorsque les voies sont en pente, la façade des bâtiments en bordure sera divisée, pour le calcul de la hauteur, en sections ne pouvant dépasser 30 mètres. La cote de hauteur de chaque section sera prise au point milieu de chacune d'elles. — ART. 11. — Pour les bâtiments compris entre des voies d'inégales largeurs ou de niveaux différents, la hauteur de chacune des façades sur rue ne pourra dépasser celle qui

est fixée en raison de la largeur ou du niveau de la voie sur laquelle elle s'élève. — *Cours et courettes.* — ART. 12. — Les cours sur lesquelles prennent jour et air des pièces pouvant servir à l'habitation, soit de jour, soit de nuit, auront une surface d'au moins 30 m². — ART. 13. — Les cours, dites courettes, sur lesquelles sont exclusivement aérées et éclairées des pièces qui ne peuvent être destinées à l'habitation auront une surface de 15 m² au moins. — ART. 14. — Il est interdit de placer des combles vitrés, au-dessus des cours ou des courettes, à moins qu'il ne soit établi à la partie supérieure de ces cours et courettes, ainsi qu'à leur partie inférieure, des prises d'air assurant une ventilation efficace dans toute la hauteur. — ART. 15. — Les vues directes prises dans l'axe de chaque baie des pièces servant à l'habitation de jour et de nuit et donnant sur des cours ne seront pas inférieures à 4 mètres. — ART. 16. — Au dernier étage des bâtiments, les pièces servant à l'habitation de jour ou de nuit peuvent exceptionnellement prendre jour et air sur des courettes. — *Escaliers.* — ART. 17. — Les escaliers seront aérés et éclairés dans toutes leurs parties. — *Chauffage.* — ART. 18. — Dans toute pièce habitable contenant une cheminée, celle-ci sera pourvue d'une prise d'air d'amenée de l'air extérieur. — ART. 19. — Les fourneaux de cuisine, fixes ou mobiles, brûlant du bois, du charbon, du Coke, du gaz ou des combustibles liquides, seront surmontés d'une hotte raccordée sur un conduit de fumée. Dans le cas contraire, ils devront être efficacement ventilés. Les clefs destinées à régler le tirage de ces conduits de fumée ne pourront jamais être installées de façon à fermer complètement la section de ces conduits. — ART. 20. — Les tuyaux de fumée s'élèveront à 0 m. 40 au moins au-dessus de la partie la plus élevée de la construction. — ART. 21. — Les prises d'air des calorifères ne pourront se faire qu'à l'extérieur. — ART. 22. — Les appareils de chauffage seront construits et installés de telle sorte qu'il ne s'en dégage, à l'intérieur des pièces habitables, ni fumée, ni aucun gaz pouvant compromettre la santé des habitants. — *Alimentation d'eau.* — ART. 23. — Dans les agglomérations pourvues d'une distribution publique d'eau potable, les habitations en bordure des rues, parcourues par une canalisation, lui seront reliées par un branchement spécial. Celui-ci desservira, autant que possible, les différents étages, en cas de locations multiples de ces immeubles, ou tout au moins l'usage de l'eau potable sera assuré à tous les locataires. — ART. 24. — Dans le cas où un immeuble est, en outre, desservi par une canalisation d'eau non potable, cette canalisation sera rendue distincte par une couche de peinture de couleur déterminée, et il n'existera aucune communication dans les maisons entre les deux réseaux de distribution. — ART. 25. — S'il n'existe pas dans l'agglomération de distribution publique d'eau potable, toutes les maisons seront néanmoins pourvues d'eau de lavage. — ART. 26.

— Tout appareil de puisage ou de prise d'eau sera établi de telle sorte qu'il ne devienne pas une cause d'humidité pour la construction. — ART. 27. — Les réservoirs d'eau potable auront leurs parois formées de matières qui ne puissent être altérées par les eaux. Le plomb en sera exclu. Ils seront hermétiquement clos à leur partie supérieure, de façon que les poussières, les liquides ou toutes autres matières étrangères n'y puissent pénétrer. Ils seront soustraits au rayonnement solaire et éloignés des conduits d'évacuation des eaux ménagères et des matières usées. Leur partie inférieure sera munie d'un robinet de nettoyage. Ils seront tenus en état constant de propreté. — ART. 28. — Aucun puits ne pourra être utilisé pour l'alimentation privée ou publique s'il n'est situé à une distance convenable des cabinets et fosses d'aisances, de fumiers et dépôts d'immondices. — ART. 29. — Les parois des puits seront étanches. Ils seront fermés à leur orifice et protégés contre toute infiltration d'eaux superficielles par l'établissement d'une aire en maçonnerie bétonnée, large d'environ 2 mètres, hermétiquement rejointe aux parois des puits et légèrement inclinée du centre vers la périphérie. — ART. 30. — Les puits seront tenus en état constant de propreté. Il sera procédé, en outre, à leur nettoyage ou à leur désinfection, sur injonction du maire, après avis conforme du bureau d'hygiène ou de l'autorité sanitaire, dans les conditions prévues à l'article 12 de la loi du 15 février 1902. — ART. 31. — Les puits hors d'usage seront fermés et ceux dont l'usage est interdit à titre définitif seront comblés jusqu'au niveau du sol. — ART. 32. — En cas d'usage de l'eau de citerne pour l'alimentation, les parois de cette citerne et les tuyaux d'amenée seront imperméables.

L'orifice des citernes sera clos et l'eau ne pourra y être puisée qu'à l'aide d'une pompe ou d'un robinet siphoné, suivant le cas. Des dispositions seront prises pour que les premières eaux de pluie ne soient pas versées dans les citernes. — *Evacuation des eaux pluviales.* — ART. 33. — Des chéneaux et gouttières étanches, de dimensions appropriées, recevront les eaux pluviales à la partie basse des couvertures, de façon à les diriger rapidement, sans stagnation, vers les orifices des tuyaux de descente. — ART. 34. — Il est interdit de projeter des eaux usées, de quelque nature qu'elles soient, dans les chéneaux et gouttières. — ART. 35. — Dans les maisons en bordure de rues, munies d'égout, le sol des cours et courettes sera revêtu en matériaux imperméables, avec des pentes convenablement réglées pour diriger les eaux pluviales sur les orifices d'évacuation (entrées d'eau).

Les entrées seront munies d'une occlusion hermétique et permanente et raccordées sur les conduites d'évacuation. — *Evacuation des eaux et matières usées.* — ART. 36. — Dans toute maison il y aura, par appartement, quelle qu'en soit l'importance, à partir de trois

pièces habitables (non compris la cuisine), un cabinet d'aisances installé dans un local éclairé et aéré directement. Un évier ou un poste d'eau sera annexé à ce cabinet, toutes les fois que la canalisation le permettra. Cet évier ou ce poste d'eau comportera un robinet d'amenée pour l'eau de lavage et un vidoir pour l'évacuation des eaux usées. — ART. 37. — Il sera établi, également et dans les mêmes conditions, pour le service des pièces habitables, louées isolément ou par groupe de deux, un cabinet d'aisances par cinq pièces habitables, et un poste d'eau autant que possible par dix pièces habitables. — ART. 38. — Dans les établissements à usage collectif, le nombre des cabinets d'aisances sera déterminé en prenant pour base le nombre des personnes appelées à faire usage des cabinets et la durée de séjour de ces personnes dans lesdits établissements. — ART. 39. — Les cabinets d'aisances seront munis de revêtements lisses et imperméables, susceptibles d'être facilement lavés ou blanchis à la chaux. Ils seront suffisamment éclairés et aérés; leur baie d'aération sera installée de telle sorte qu'elle puisse rester ouverte en permanence. — ART. 40. — Les cabinets d'aisances, installés dans les maisons, ne communiqueront directement ni avec les chambres à coucher ni avec les cuisines. En aucun cas, il n'y prendront air ni lumière. — ART. 41. — Dans les agglomérations, pourvues d'un réseau d'égouts, susceptibles de recevoir des matières de vidanges, les habitations des rues, desservies par ce réseau, y seront reliées par des conduites convenablement établies. Les cabinets d'aisances seront munis d'une cuvette avec occlusion hermétique et permanente; des dispositions y seront prises pour assurer le lavage complet de cette cuvette. — ART. 42. — Lorsque les conduits d'évacuation des matières usées aboutissent à des fosses ou à des tinettes, les cabinets d'aisances pourront être simplement munis d'un vase étanche à occlusion permanente inodore. Les fosses d'aisances seront rigoureusement étanches. — ART. 43. — Les conduits et canalisations, destinés à recevoir les matières des cabinets d'aisances, auront leurs revêtements intérieurs lisses, imperméables. Ils seront installés de telle sorte qu'aucune matière n'y puisse séjourner. Les joints seront hermétiques. Les canalisations seront munies de tuyaux, dits d'évent. Ceux-ci seront prolongés au-dessus des parties les plus élevées de la construction; ils seront établis de manière à ne jamais déboucher soit au-dessous, soit à proximité des fenêtres ou des réservoirs d'eau. — ART. 44. — Lorsque les conduits des cabinets d'aisances sont reliés à des égouts publics, chacun d'eux aura, à son pied, une occlusion hermétique et permanente, disposée de telle sorte qu'aucun reflux de l'air de l'égout ne puisse se faire dans l'habitation. — ART. 45. — Il est interdit de déverser directement ou indirectement, dans les cours d'eau, aucune matière excrémentielle. — ART. 46. — Les conduits d'évacuation des éviers, lavabos, vidoirs, bains, etc., s'il existe

des égouts publics, seront indépendants de ceux des cabinets d'aisances et leur raccord avec l'égout sera établi comme pour ces derniers. — ART. 47. — Tous ouvrages appelés à recevoir des matières usées, avec ou sans mélange d'eaux pluviales, d'eaux ménagères ou de tous autres liquides, tels qu'égouts, conduits, tinettes, fosses, puisards, etc., auront leurs revêtements intérieurs lisses et imperméables. Leurs dimensions seront proportionnées au volume des matières qu'ils reçoivent. Leurs communications avec l'extérieur seront établies de telle sorte qu'aucun reflux de liquides, de matières ou de gaz nocifs ne puisse se produire dans l'intérieur des habitations. — ART. 48. — Il est interdit de jeter dans les ouvrages destinés à la réception ou à l'évacuation des eaux pluviales, des eaux ménagères et des matières usées, des objets quelconques capables de les obstruer. — ART. 49. — Les puits et puisards absorbants seront interdits. — ART. 50. — Les écuries et étables auront leur sol imperméable. Elles seront convenablement éclairées et aérées. Si leur aération exige des conduits spéciaux, ceux-ci s'élèveront au-dessus du point le plus élevé de la construction. Les fumiers et purins seront déposés ou recueillis sur des emplacements ou dans des fosses étanches; ils seront enlevés aussi fréquemment que possible. — *Permis de construction.* — ART. 51. — A dater de la publication du présent règlement, aucun immeuble destiné à l'habitation de jour et de nuit ne pourra être construit, s'il ne satisfait pas aux prescriptions qui précèdent.

Les mêmes dispositions seront applicables aux grosses réparations. Les propriétaires, architectes ou entrepreneurs, présenteront à cet effet et avant tout commencement de travaux, un ou plusieurs plans en double exemplaire. Il en sera donné récépissé. Si les prescriptions réglementaires sont observées, l'autorisation sera délivrée dans le plus bref délai possible. Un double du permis et des plans sera conservé à la mairie. Si des modifications sont reconnues nécessaires, ou s'il y a lieu de refuser l'autorisation, la décision sera notifiée dans un délai de vingt jours. — *Entretien des habitations.* — ART. 52. — Les façades sur rue, sur cour ou courette seront maintenues en état de propreté, ainsi que le sol des cours et courettes. — Les parois des allées, vestibules, escaliers et couloirs, à usage commun, seront lessivées ou blanchies à la chaux, au moins tous les cinq ans. Les murs, les plafonds et les boiseries des cabinets d'aisances, à usage commun, seront lessivées ou blanchis à la chaux, chaque année.

La loi du 17 juin 1915 qui modifie complètement l'article 18 de la loi du 15 février 1902 permet aux villes d'exproprier en vue de leur assainissement, en tenant compte de l'insalubrité des immeubles (voir p. 45 et 46).

VI. — L'HABITATION OUVRIÈRE (HABITATION HYGIÉNIQUE ET A BON MARCHÉ)

La question de l'habitation ouvrière est des plus importantes; car dans les grandes villes et dans les régions manufacturières, c'est l'ouvrier et sa famille qui payent le plus lourd tribut aux maladies évitables, dues au surpeuplement et au manque d'hygiène.

Pour améliorer le logement ouvrier, on peut imaginer deux moyens : l'un direct, qui consiste à créer des maisons ouvrières hygiéniques; l'autre indirect, qui serait l'assainissement de quartiers et de maisons déjà existantes que l'on transformerait ou que l'on exproprierait pour les transformer.

1° ***Habitations ouvrières à bon marché.*** — Le législateur s'est intéressé dès 1894 à l'habitation ouvrière, en promulguant une loi (30 novembre) accordant des avantages aux sociétés se constituant dans le but de construire des maisons hygiéniques et à bon marché. Cette loi fut suivie d'une série d'autres (1906, 1908, 1909, 1912, 1916, etc.), dont le nombre s'accrut de telle façon, après la guerre, qu'il en résulta presque de la confusion. Aussi, pour coordonner cette législation, devenue trop touffue, le législateur promulgua-t-il la *loi du 5 décembre* 1922, portant codification des lois sur les habitations à bon marché.

Notre législation actuelle a un double but : encourager les sociétés de construction et développer le zèle des municipalités en la matière.

Les *sociétés*, en conformant leurs statuts au type adopté par l'Administration, jouissent de faveurs considérables. Elles bénéficient d'exemptions d'impôts pour elles-mêmes et pour les immeubles qu'elles construisent; les règles du Code sur le partage successoral et l'indivision sont atténuées de façon que l'habitation puisse conserver son caractère familial et sa fonction sociale; les sociétés sont reconnues d'utilité publique et peuvent recevoir des libéralités; on leur donne des facilités pour trouver des fonds, soit auprès des sociétés de crédit immobilier, auxquelles l'État consent des avances à cette fin, soit auprès des caisses d'épargne, bureaux de bienfaisance, hospices, et aussi de la Caisse des dépôts

et consignations, qui sont autorisés à investir en emprunts ou actions de ces sociétés une fraction de leur actif ou de leurs réserves. Enfin, elles peuvent recevoir des subventions (notamment en terrains) des départements, des communes, de l'État même.

Les *municipalités* sont autorisées à faire des apports, à consentir des garanties d'intérêt et même à constituer des sociétés-paravent dont elles peuvent souscrire la majorité des actions. De plus, elles sont admises à emprunter (depuis 1912) le détour d'*Offices publics*, qui sont des établissements publics, distincts d'elles-mêmes, mais qu'elles gèrent et subventionnent et auxquels l'État fait des avances.

Les *départements* peuvent agir de même.

Malheureusement, depuis la guerre, les constructions nouvelles ont été entravées, non seulement par les difficultés naturelles, mais par le système même de la loi. Cette dernière ne qualifie, en effet, d'habitations à bon marché que celles dont le loyer ne dépasse pas un chiffre très faible. Comme ce loyer est fixé à un pourcentage du prix de revient de la construction, ce n'est que si ce prix de revient est très faible que la loi peut jouer. Ces conditions, malgré des relèvements des maxima de valeur locative, et des abaissements du taux de capitalisation, à plusieurs reprises, ont arrêté tout effort.

2° ***Assainissement des quartiers et des maisons déjà existantes.*** — L'article 18 de la loi du 15 février 1902 prévoyait la faculté pour la commune, lorsque les causes d'insalubrité d'un quartier ne peuvent disparaître que par des travaux d'ensemble, d'acquérir par voie d'expropriation la totalité des propriétés comprises dans le périmètre des travaux. Mais le régime de l'expropriation pour cause d'utilité publique exposait les finances des villes à des aléas redoutables, par suite de la générosité scandaleuse des jurys. La loi du 17 juin 1915 est venue heureusement modifier ce régime. D'après les nouvelles dispositions législatives, les communes peuvent, en vue de l'assainissement, requérir l'expropriation des groupes d'immeubles ou quartiers reconnus insalubres. Les experts doivent défalquer de la valeur vénale de chaque immeuble, abstraction faite de ses conditions d'insalubrité, le montant des travaux qui seraient nécessaires pour le rendre salubre. A l'égard des locataires, qui exploitent dans les locaux expropriés un commerce ou une industrie donnant lieu à patente, l'indemnité d'éviction à allouer est soumise à réduction, si le com-

merce ou l'industrie ont comporté, du fait de l'exploitant, une cause spéciale d'insalubrité.

Ces nouvelles dispositions législatives sont des plus importantes puisqu'elles permettent de poursuivre une expropriation pour cause d'insalubrité publique et suppriment les abus dans les appréciations des juges d'expropriation fonctionnant conformément à la loi de 1841.

Les villes pourront, de cette façon, faire disparaître les quartiers insalubres et construire, comme le leur permet la loi du 23 décembre 1912, des habitations collectives hygiéniques sur leur emplacement. La loi du 6 novembre 1918 a encore augmenté ces possibilités en facilitant aux communes les expropriations par zones. Elles pourront encore édifier, sur un autre terrain, situé dans les faubourgs, en bénéficiant de la différence des prix entre les terrains à bâtir au centre de la ville et à la périphérie, des logements ouvriers pour la population expulsée du centre, pour les travaux d'édilité.

Cette question de l'expropriation est également liée à l'hygiène générale des villes (p. 328).

CHAPITRE XV

ÉTABLISSEMENTS CLASSÉS

Les *établissements industriels classés* sont des manufactures et ateliers insalubres, incommodes ou dangereux, que la législation française, actuellement en vigueur, a classés en trois catégories.

La *première classe* contient les établissements (abattoirs, etc.) qui doivent absolument être éloignés des habitations particulières, et pour lesquels l'autorisation ne peut être accordée que par le Préfet, après certaines formalités. — La *deuxième classe* comprend ceux (hauts fourneaux, etc.) qui peuvent être tolérés dans le voisinage des habitations, mais, nécessairement après enquête et autorisation préalable du Préfet, moyennant l'observation des précautions convenables. — La *troisième classe* comprend les établissements qui ne présentent pas d'inconvénient grave pour le voisinage, ni pour la santé publique. Ces établissements sont soumis seulement à des prescriptions générales, édictées par les arrêtés s'appliquant à tous les établissements similaires. Pour les établissements de la troisième classe une simple déclaration suffit (1).

Certaines industries (hydrocarbures, etc.) sont l'objet de mesures spéciales.

I. — PRINCIPAUX ÉTABLISSEMENTS CLASSÉS

La nouvelle nomenclature des établissements dangereux, insalubres ou incommodes ne peut être reproduite ici à cause de sa

(1) On verra toutefois plus loin que cette règle comporte des exceptions et que des arrêtés préfectoraux peuvent être pris à l'égard de tel ou tel établissement déterminé, à raison de sa situation particulière.

longueur considérable. Elle a paru au *Journal Officiel* du 30 décembre 1919. Outre la désignation des industries, elle indique leurs inconvénients, la classe et le rayon d'affichage.

Voici quelques exemples d'établissements de 1re classe et de 2e classe :

DÉSIGNATION DES INDUSTRIES	INCONVÉNIENTS	CLASSES	RAYON D'AFFICHAGE
			kilom.
Abattoirs publics et abattoirs industriels.	Bruit, odeur, danger des mouches, altération des eaux.	1	3
Acétylène comprimé sous une pression supérieure à un demi-kilogramme par centimètre carré ou dissous (Fabrication de l').	Odeur, danger d'explosion.	1	3
Acide sulfurique (Fabrication de l') :			
1° par l'anhydride sulfureux et les vapeurs nitreuses;	Émanations nuisibles, action nocive sur la végétation.	1	5
2° par contact.	Émanations nuisibles.	2	
Colle forte (Fabrication de la).	Odeur, danger des mouches.	1	5
Liège (Trituration du).	Danger d'incendie, poussières.	2	
Phosphore (Fabrication du).	Danger d'incendie.	1	1
Soufre (Fabrication de chlorures de).	Emanations nuisibles.	1	3
Vacheries (dans les agglomérations urbaines de plus de 5000 habitants)	Bruit, odeur, danger des mouches, altération des eaux.	2	
Etc., etc....			

II. — CAUSES GÉNÉRALES DE NUISANCE

1° ***Insalubrité.*** — a) *Dégagements résiduaires (fumées, gaz, poussières).* — Il s'agit tantôt de fumées plus ou moins chargées de gaz nuisibles, provenant de combustions incomplètes, tantôt de gaz infects, provenant de la décomposition des matières organiques, tantôt enfin de vapeurs acides, de buées fumeuses chargées de particules toxiques, de produits volatils empyreumatiques, de gaz délétères.

Sur la seule ville de Paris, d'après A. Gautier, les fumées répandent annuellement 160 000 kilos de matières solides (dont 80 p. 100 sont durs, il est vrai, aux foyers domestiques); à la campagne, les vapeurs industrielles (acide fluorhydrique, etc.) peuvent nuire à la

végétation, aux récoltes. Bref, les dégagements résiduaires peuvent être seulement gênants ou incommodes (par leur odeur désagréable), ou être insalubres par les gaz toxiques qu'ils contiennent (2 p. 100 d'HCl, 5 p. 100 de SO^4H^2, d'après A. Gautier).

La *composition de la fumée industrielle* (de houille surtout) a été bien déterminée : elle contient, comme gaz combustibles, de l'hydrogène, de l'oxyde de carbone, de l'hydrogène proto et bi-carboné; comme autres gaz ou vapeurs, de l'acide carbonique, de l'azote, de l'ammoniaque, de l'anhydride sulfureux, de la vapeur d'eau, des huiles pyrogénées; comme matières solides en suspension, de la suie, du charbon, du goudron, des hydro-carbures, etc.

Les *modes de nocivité de la fumée* et des dégagements industriels sont multiples. Elle est nuisible *physiquement*, car elle altère l'air respirable, favorise la formation des brouillards (Muscart, Aitkens), diminue la luminosité de l'atmosphère, si utile dans la destruction des germes atmosphériques (S. Arloing, Duclaux, etc.). Elle est nuisible *mécaniquement* en apportant sur le sol, sur les constructions, sur les arbres et les plantes, et dans l'intérieur des habitations, des particules de charbon ou de suie, des fuliginosités noires plus ou moins visqueuses, grasses et adhérentes (Angleterre noire, Lille, Saint-Étienne. Elle est nuisible *chimiquement*, par ses vapeurs acides et délétères, surtout par l'anhydride sulfureux (houilles pyriteuses) et l'oxyde de carbone (Gautier et Gréhant). Elle est nuisible *biologiquement*, en introduisant dans les bronches des particules de charbon et de suie et les micro-organismes dont ils sont le véhicule (anthracose, p. 454), en facilitant les gaz malodorants ou pestilentiels, les pullulations microbiennes (Trillat) ou les maladies dites par inhalation (pneumoconioses, etc.); en déprimant le système nerveux et le caractère par privation de l'excitant lumineux.

Les fumées chargées de vapeurs sulfureuses, chlorhydriques, nitreuses, fluorhydriques, etc., peuvent avoir une influence désastreuse sur la végétation environnante.

En somme, la fumée est non seulement incommode mais insalubre : il est nécessaire de l'atténuer dans la mesure du possible.

Outre la fumée, les établissements industriels peuvent être la cause de production de *poussières*, de dégagements de *vapeurs*, de *gaz*, qui constituent des conditions non seulement d'incom-

modité, mais encore d'insalubrité, et cela, à la fois pour le voisinage et pour les ouvriers eux-mêmes. L'étude de ces différents points trouve mieux sa place au chapitre concernant l'Hygiène intérieure des ateliers. Quoi qu'il en soit, nous rappellerons encore ici l'influence délétère de certains dégagements gazeux industriels sur la végétation voisine; les expériences récentes de Trillat ont montré aussi que la présence de vapeurs, alcalines notamment, dans l'atmosphère, y facilite les pullulations microbiennes.

Certaines usines surtout produisent ces dégagements : usines de produits chimiques, fabriques de superphosphates, fabriques de colle, mégisserie, traitement des matières de vidange, etc. Elles répandent notamment dans l'air : de l'acide carbonique, de l'oxyde de carbone, des vapeurs sulfureuses chlorées, sulfocarbonées, phosphorées, ammoniacales, ou acides (chlorhydrique, fluorhydrique, sulfurique, nitrique). Nous reviendrons plus loin sur les dégagements résiduaires.

b) *Écoulements résiduaires.* — Les eaux industrielles constituant les écoulements résiduaires proviennent soit du trempage ou du nettoyage des matières premières et du lavage des ateliers, soit du traitement des matières par macération, cuisson ou action chimique, soit de la décantation des masses résiduaires liquides ou de la condensation des résidus gazeux. On leur donne encore le nom d'Effluent (*Sewage*, *Abwasser*). Tous ces résidus liquides sont capables de produire des amas d'eaux, stagnantes ou courantes, pouvant souiller l'air par leurs émanations, le sol par leurs dépôts, le sous-sol et les eaux potables en se mélangeant à la nappe souterraine ou en se déversant dans les ruisseaux et les rivières.

Le principal danger réside précisément dans cette *pollution des cours d'eau et de la nappe souterraine* par des principes toxiques d'origine chimique ou par des produits infectieux : témoin les accidents qui furent produits par les eaux arsenicales d'une fabrique de fuchsine à Pierre-Bénite.

Les *poissons* sont très sensibles à l'action des eaux industrielles, lorsqu'elles ne sont pas neutralisées ou épuisées (l'anguille leur résiste davantage); les *mollusques* fuient les eaux malsaines, sauf le *planorbis corneus* et la *bithynia impura*, qui vivent parfaitement dans l'eau corrompue.

De même pour les *végétaux* : le cresson ne vit que dans les *eaux* très pures, les roseaux dans les eaux troubles; la présence de *beggiatoa alba* ou *sulfuraire* est l'indice d'une extrême corrup-

tion : il s'agit d'une algue inférieure se développant sous forme de crasses blanches, visqueuses, très adhérentes, à la surface des eaux chargées des résidus des féculeries : leurs dimensions sont 3 à 4 μ; à leur intérieur, on voit des grains de soufre.

c) *Encombrements résiduaires.* — A l'état solide, les déchets industriels peuvent être une cause non seulement d'encombrement du sol, de danger (voir risques d'incendie), mais aussi d'insalubrité. Les poussières, gaz, vapeurs qui s'en dégagent, les insectes qui peuvent y pulluler, sont capables d'occasionner diverses maladies; les produits chimiques qu'ils contiennent, surtout s'ils sont dissous par l'eau, la pluie, par exemple, peuvent contaminer le sol et le sous-sol, de même que les microbes et parasites qu'ils renferment parfois. Ils nuisent donc à la façon des écoulements et des dégagements résiduaires.

2° ***Insécurité.*** — Les établissements industriels peuvent être une cause d'insécurité non seulement pour les ouvriers qui y travaillent (accidents de machines), mais encore pour le voisinage, du fait surtout des dangers d'incendie ou d'explosion.

a) *Dangers d'incendie.* — Les dangers existent surtout dans les usines, les scieries, les dépôts d'hydrocarbures, les fabriques d'allumettes ou d'objets en celluloïd, etc., en somme, partout où il existe en grande quantité, et à proximité de foyers quelconques, du bois, du charbon, de l'étoupe, des vapeurs inflammables, des poussières fines, de la benzine, du pétrole, de l'alcool, de l'éther, de l'essence, des graisses, du celluloïd, etc.

b) *Dangers d'explosion.* — Les explosions sont à craindre, à peu près dans les mêmes établissements; surtout dans les fabriques d'amorces, de pièces d'artifices, de cartouches, de poudre, de dynamite, etc., et partout où se trouvent des chaudières, des substances explosibles, fulminate de mercure, etc.

c) *Dangers provenant des animaux.* — A signaler, au voisinage des abattoirs, tueries, écuries, ménageries, etc.

3° ***Incommodité.*** — Certains établissements industriels paraissent être plus incommodes qu'insalubres. C'est surtout contre les incommodités résultant de mauvaises odeurs qu'avaient été prises les premières ordonnances de réglementation (1810). Aujourd'hui, on sait que les dégagements malodorants ammoniacaux, sulfhydriques, etc., peuvent être nuisibles à la santé, en favorisant les infections (Trillat), en produisant des intoxications chroniques ou même massives. On sait aussi que le bruit,

la trépidation, surtout s'ils troublent le sommeil, peuvent créer ou aggraver certains troubles morbides chez les personnes prédisposées (névropathes).

a) *Mauvaises odeurs.* — Nous en avons parlé déjà à propos des dégagements industriels. Il s'agit surtout d'émanations d'origine animale : tueries, boyauderies, triperies, fontes de graisses et de suif, débris animaux, peaux et cuirs, poils et cornes, engrais, savons et colles, fromages, etc. Il peut s'agir aussi d'émanations de matières végétales décomposées ou non (chiffons, huiles, essences, alcools, tabac, café, etc.), ou de produits volatils d'origine minérale (gaz et autres dérivés des goudrons et des houilles, vapeurs acides ou ammoniacales, produits chimiques et pharmaceutiques, fours et hauts fourneaux, etc.).

b) *Bruit et trépidation.* — Les ateliers de battage, les pileries, chaudronneries, verreries, ateliers de forges, de construction mécanique (machines et wagons), les emboutisseuses, les moutons et marteaux-pilons, les tonnelleries, tréfileries, les moulins, le lavage de minerai, etc., peuvent être des causes d'incommodité.

Pendant le jour, en général, l'accoutumance préserve les voisins, comme elle préserve les ouvriers. Mais les malades, les personnes irritables, peuvent être affectés défavorablement, à plus forte raison pendant la nuit. Les constructions elles-mêmes peuvent être ébranlées : au-dessus des mines en terrains argileux, lorsque les galeries sont mal étayées, mal consolidées, on a observé le tassement et le glissement de tout un village ! C'est là une véritable cause d'insécurité en même temps que d'incommodité.

III. — PROPHYLAXIE DES NUISANCES INDUSTRIELLES

1° ***Mesures contre la fumée. Fumivorité.*** — On doit surtout chercher à empêcher la production de la fumée ou à détruire les matières charbonneuses se dégageant des gaz, et résultant d'une combustion incomplète. Pour y parvenir, il faut *rendre la combustion aussi complète que possible*, en faisant arriver une plus grande quantité d'air dans le foyer (fig. 50), ou en brûlant à nouveau les produits déjà formés, par introduction d'air supplémentaire : l'abondance de l'air, le mélange intime entre le combustible et le comburant, l'éloignement du foyer de toutes causes de refroidis-

sement, sont les moyens à employer pour tâcher de brûler tout, jusqu'au dernier terme de la combustion. Mais, avant tout, il importe de bien choisir le combustible employé : les charbons maigres ou lavés et le coke, le bois, donnent peu d'hydrocarbures par combustion incomplète, et, par conséquent, peu de fumées, tandis que les houilles grasses (remorqueurs) sont très fumeuses.

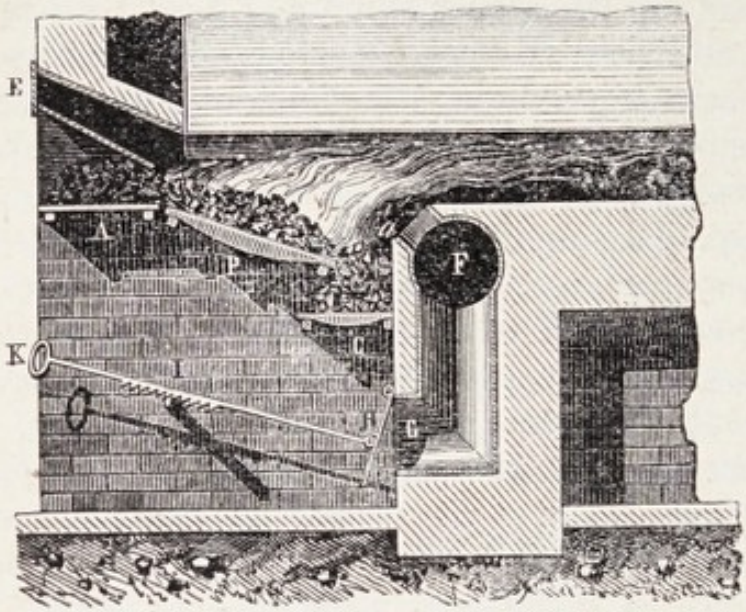


Fig. 50. — Foyer à injection d'air. — F, ouverture d'arrivée de l'air; G, registre pour doser l'air à l'aide de la tige K (L. Poincaré, *Hygiène industrielle*).

Voir page 315 l'élévation des cheminées.

Quant à l'application des moyens de *fumivorité*, elle n'est simple qu'en apparence : en réalité, elle est pleine de difficultés.

On a néanmoins poursuivi l'étude des moyens d'obtenir une fumivorité aussi grande que possible, et un grand nombre de dispositifs ont été inventés dans ce but : plus de 150 appareils ont été présentés à une commission municipale de fumivorité instituée par la Ville de Paris; un fumivore vraiment satisfaisant est encore à trouver.

Parmi ces dispositifs, nous citerons d'abord les *appareils gazogènes* (du système Siemens, par exemple), préconisés pour les fours à chaux, à plâtre, à ciment, pour les fabriques de poterie, de briques, de porcelaine, de verre, de cristaux; pour les fours à puddler, pour les usines à gaz, etc. Le combustible est employé à l'état gazeux, après distillation ou demi-combustion préalable. On peut en rapprocher le four Price (arsenal de Woodwich), le gazogène à gaz pauvre de Latombe et les foyers à flamme renversée : l'air arrive par le haut, la fumée par le bas, les gaz et produits goudronnés passent à travers la couche incandescente où ils sont oxydés.

Les *foyers fumivores* proprement dits sont employés pour les fourneaux des appareils à vapeur, etc. D'après de Freycinet, pour obtenir la fumivorité, il faut : 1° avoir une épaisseur modérée de charbon sur la grille (10 à 15 cm. au maximum), pour faciliter l'accès

de l'air à travers la charge, c'est-à-dire proportionner la quantité de gaz à brûler à la quantité d'air disponible; 2° éviter la brusque formation d'une trop grande quantité de gaz froids par les irrégularités de charge : un bon chauffeur vaut mieux que le meilleur fumivore.

Pour éviter ce dernier inconvénient, on a cherché à rendre le chargement uniforme par les grilles mobiles du système Taillefer, actionnées par une chaîne sans fin et se chargeant automatiquement grâce à une trémie; on peut encore obliger les gaz fuligineux qui succèdent au chargement à passer sur des charbons incandescents où ils se brûlent (grilles inclinées, à gradins, à étages, à flamme renversée) et introduire en même temps de l'air supplémentaire dans la zone de combustion. Un moyen excellent consiste à projeter un jet de vapeur dans le foyer car, par suite de la décomposition de la vapeur, du battage de l'air et des gaz combustibles ainsi provoqués, la flamme s'éclaircit et la fumée disparaît. Dans le système Heiser, l'air destiné à la combustion est préalablement chauffé dans des carneaux (chambres) et des cornues (en briques) réfractaires.

Le *fumivore Orvis* (arsenal de Puteaux, cartoucherie de Vincennes) est une sphère métallique creuse, au centre de laquelle se trouve un cône d'injection ou tuyère, placé en face d'un tuyau plus large débouchant dans le foyer de combustion; un autre tube communique librement avec l'atmosphère, et une conduite va au dôme de vapeur de la chaudière : la vapeur s'échappe par le cône d'injection et est projetée dans le tuyau qui va au foyer; à ce moment il se produit, par le tuyau communiquant avec l'atmosphère, une aspiration énergique de l'air extérieur, qui est insufflé avec la vapeur dans le foyer et brûle complètement le combustible; le principe est, en somme, celui de la trompe. Ces appareils se placent de chaque côté de la porte du foyer, en nombre plus ou moins grand.

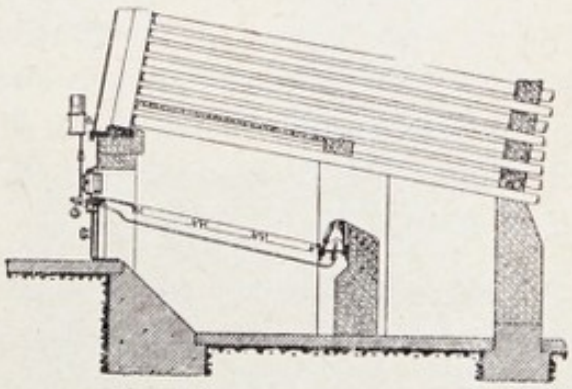


Fig. 51. — *Fumivore Kowitzke.* — Chaudière multitubulaire à foyer horizontal.

Théoriquement, on peut déterminer la quantité d'oxygène nécessaire à la combustion parfaite d'un corps combustible dont on connaît la composition. L'air dont on dispose est toujours en excès (Scheurer-Kestner et Meunier). Sur ces données on a construit (Mulhouse) le « Foyer Idéal » avec *fumivore Eureka* et aérifère universel, système Scherding-Robert, muni de dispositifs permettant un réglage très scientifique.

Le *fumivore Kowitzke* (Bruxelles) consiste en une circulation d'air

chaud réglable à la partie postérieure de la grille, où se produit le dégagement de fumée. Il se compose (fig. 51 et 52) d'un corps creux muni de tuyères, placé à l'extrémité de la grille. L'air supplé-

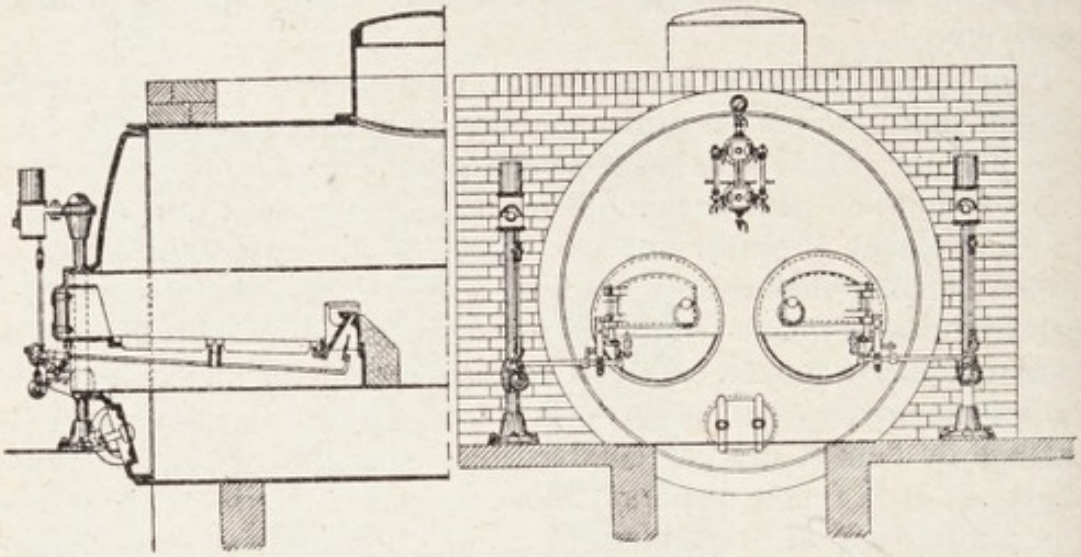


Fig. 52. — *Fumivore Kowitzke.* — Chaudière à deux tubes foyers (de face à droite, en coupe à gauche).

mentaire chauffé s'échappe par les orifices des corps creux, commandés *automatiquement* par un dispositif simple placé à l'avant de la chaudière et manœuvré par la porte du foyer. La suppression de la fumée procure une économie notable sur le charbon.

Les inventeurs n'ont pas du reste la prétention de brûler la fumée déjà produite. En pratique, ce qu'il faut brûler aussi complètement que possible, de façon à ne pas produire de fumée, c'est le *combustible* : donc le choix de ce combustible, la régularité de sa division (morceaux de charbon de grosseur moyenne de préférence) et la régularité de son chargement ont une importance primordiale, supérieure au choix d'un fumivore tant qu'un appareil parfait n'aura pas été trouvé. Un bon chauffeur a souvent plus d'action qu'un fumivore.

2° ***Mesures contre les gaz et vapeurs résiduaires.*** — a) *Isoler les fabriques loin de toute habitation.* — Cette mesure est obligatoire pour tout établissement de 1re classe; mais, bien entendu,une maison particulière qui viendrait à s'élever après un arrêté d'autorisation ne pourrait pas ensuite arguer de sa proximité pour faire éloigner un établissement autorisé.

Quant à la détermination de la distance, celle-ci est très variable. On admet généralement que, pour les industries les plus

nuisibles, les inconvénients sont très réduits à partir de 1 000 mètres et cessent absolument à 2 km.; ces distances peuvent être diminuées beaucoup, même pour les industries très malodorantes, comme les fonderies de suif, dont l'odeur devient à peu près nulle à 300 mètres, si elles sont bien aménagées.

b) *Conduire les gaz et les vapeurs dans les couches élevées de l'atmosphère.* — On emploie, pour cela, les *hautes cheminées*, très utiles en ce qu'elles assurent la dissémination, la séparation et la raréfaction des principes nuisibles, et même leur destruction par suite du brassage atmosphérique. En général, la cheminée principale des usines a 30 à 40 mètres de hauteur; les deux plus hautes en France sont celles de Groix près de Lille (105 m.) et des Étaings près Rive-de-Gier (108 m.). En Angleterre elles ont très souvent 60 à 80 m. et même 100 m. : les deux plus élevées sont à Glasgow (132 m.). (Voir p. 445 les cheminées d'appel local.)

c) *Condensation et neutralisation des gaz résiduaires.* — Cela peut être nécessaire malgré l'existence de hautes cheminées. Si les dégagements gazeux sont très abondants et très nocifs, il faut les soumettre à un assainissement préalable.

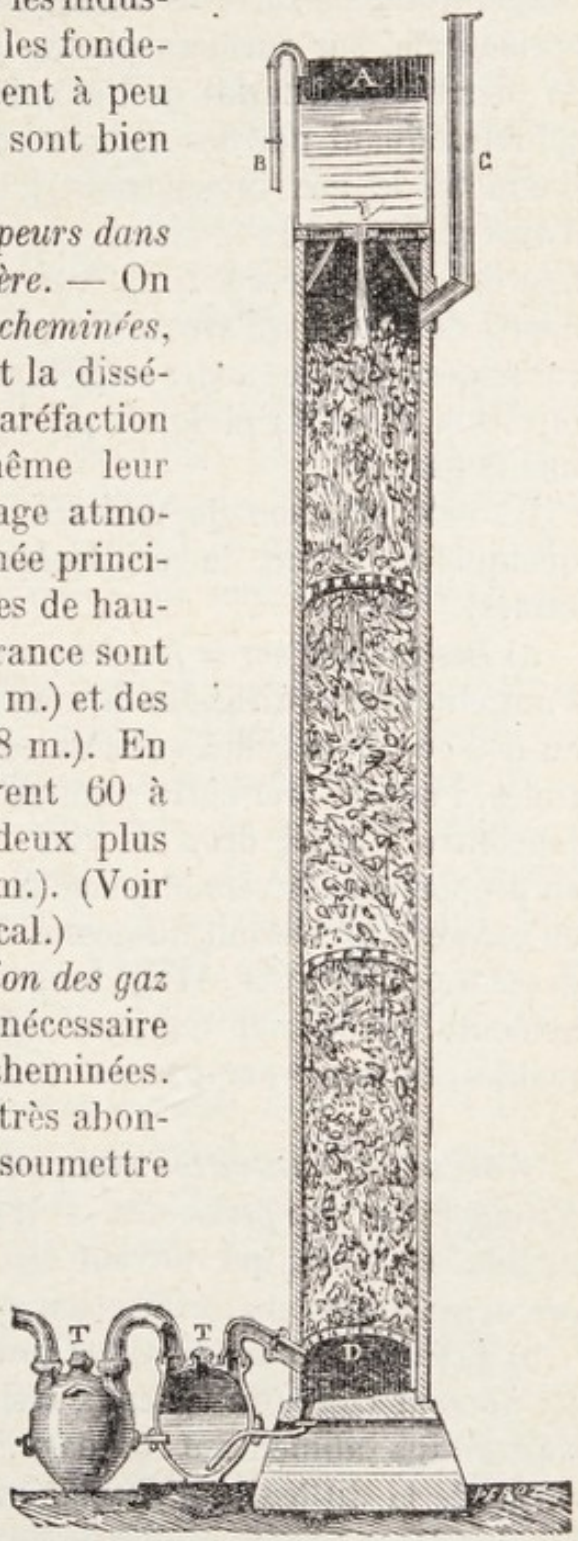


Fig. 53. — Bonbonnes et tour d'absorption (Poincaré, *Hygiène industrielle*).

On obtient cet assainissement dans les *appareils condensateurs des gaz résiduaires*, ou l'on peut opérer de trois façons : soit en faisant déboucher et barboter les gaz dans l'eau, soit en mettant les gaz en contact avec des surfaces humides (batteries de bonbonnes et tours à cascades), soit en injectant de l'eau sous forme de pluie fine au sein de la masse gazeuse.

On emploie les condensateurs à barbotage, moins encombrants, notamment quand les gaz ont peu d'affinité pour l'eau; dans les condensateurs à surfaces humides, la circulation des gaz peut être horizontale, sur surfaces planes qu'ils rasent en passant (auges en pierre ou batteries de bonbonnes, au nombre de 50 et plus, communiquant par des siphons : l'eau circule de la dernière à la première, le gaz inversement); elle peut être verticale (tours d'absorption, tours à cascade, sortes de cheminées plus ou moins hautes pour assurer le tirage des gaz, remplies de coke ou de fragments de brique qu'arrose une pluie d'eau froide (fig. 53), parfois combinées avec les auges ou bonbonnes); dans les condensateurs à injection d'eau, la pluie est produite en sens inverse des dégagements gazeux.

La *neutralisation* de vapeurs acides ou ammoniacales se fait quelquefois avant la condensation (produits chimiques utilisables).

d) *Destruction par le feu des produits gazeux résiduaires.* — Elle s'obtient en les dirigeant à nouveau vers le foyer au-dessus ou au-dessous de la grille, suivant qu'ils sont plus ou moins combustibles. Pour assurer cette combustion il faut : de l'air en excès, la rencontre à angle droit de l'air et des gaz, leur mélange intime en proportion convenable, leur division extrême. Les gaz pauvres en oxygène arriveront au-dessus des grilles, en pleine zone incandescente (AzH^3, CO^2, H^2S); les gaz riches en O, au-dessous (dégagements fétides par matières animales); s'ils sont très inflammables, ils passeront par une toile métallique ou une cuve à eau.

3° ***Mesures contre les eaux résiduaires industrielles.*** — a) *Emmagasinement provisoire.* — Il peut se faire dans des réservoirs mobiles ou fixes, qui doivent être absolument étanches. C'est la première étape vers l'utilisation agricole ou l'épuration par le sol;

b) *Écoulement dans les puits absorbants profonds ou puisards.* — Ils doivent conduire les eaux résiduaires au-dessous de la nappe souterraine alimentant le pays. C'est un mauvais système, à cause de la difficulté d'obtenir une étanchéité parfaite, et de la facilité des contaminations de l'eau.

c) *Écoulement aux égouts.* — Il peut être toléré, si les égouts fonctionnent bien (pente suffisante, chasses fréquentes et abondantes, aération assurée sans inconvénients, clapets ou siphons aux bouches voisines des habitations, etc.), s'il n'y a pas de danger de ce fait pour les égoutiers (gaz méphitiques ou explosifs),

s'il n'y a pas stagnation au débouché de l'égout (qui devra se prolonger suffisamment dans l'eau); ces eaux devront être refroidies à 30° au moins, neutralisées, exemptes de principes infectieux ou nocifs.

d) *Déversement direct dans les rivières, les fleuves, les lacs ou la mer.* — Il est aujourd'hui condamné, malgré la purification spontanée des eaux courantes (p. 398). La contamination de la Seine, après la traversée de Paris, est appréciable sur une longueur de 40 kilomètres. Il vaut mieux éviter les apports industriels dans les fleuves, ou, du moins, épurer les eaux qu'on y déverse, ne fût-ce que pour la protection des poissons !

e) *Épuration mécanique.* — C'est la clarification par décantation et filtration avant l'arrivée à la rivière ou l'utilisation agricole. Avec les filtres dégrossisseurs Puech (p. 412), trois bassins de graviers de plus en plus petits épurent 38 m³ d'eau par mètre carré en 24 heures, à condition que l'eau soit peu riche en substances dissoutes.

f) *Épuration chimique.* — Elle a pour but de neutraliser les substances minérales et surtout acides, et même de désinfecter les liquides, en y produisant des combinaisons insolubles et en provoquant leur précipitation. Pour cela, on emploie surtout la chaux grasse, aussi pure que possible et de fabrication récente (lait de chaux à 1 p. 6 d'eau), et en proportion déterminée pour chaque cas particulier (et non au hasard). On emploie aussi les sels de fer (sulfate), de manganèse, d'alumine, seuls ou avec la chaux.

g) *Épuration par le sol, utilisation agricole, épandage.* — L'épuration agricole (p. 384) a donné de bons résultats (Angleterre). Elle doit être surtout préconisée pour les résidus d'origine animale (abattoirs, lavage et peignage des laines), ou végétale (distilleries, féculeries, sucreries).

h) *Épuration biologique ou artificielle.* — Voir chap. XVIII, p. 387. Les indications sont variables suivant la provenance des effluents : les eaux ne doivent pas être trop chargées en résidus. Cette méthode donne de bons résultats, par exemple à Manchester, à Lille (Calmette); mais, elle exige de fréquents nettoyages, pour prévenir le colmatage; de plus, les microbes ne sont pas détruits (Müntz), et les produits malodorants, tels que l'indol et le scatol, échappent à la transformation.

i) *Utilisation industrielle.* — Elle est parfois possible après ou sans les transformations préalables. On peut régénérer et

exploiter avec profit plusieurs des substances tenues en dissolution dans les eaux résiduaires : le chlorure acide de manganèse, dans les eaux résiduaires des fabriques de chlorure de chaux et de soude; le soufre, dans les eaux d'égouttage et de lixiviation des marcs de soude; l'ammoniaque, dans les eaux alcalines des usines à gaz; des matières grasses, du carbonate de potasse, des savons, dans les eaux de suintage et de peignage des laines.

Il ne faudrait pas fonder sur cette utilisation des espérances trop belles : « En général, a dit un Anglais, les résidus industriels ne sont pas plus précieux que l'or au fond de la mer ».

4° ***Mesures contre les résidus industriels solides.*** — Il est souvent difficile de se débarrasser dans des conditions hygiéniques des résidus solides, notamment dans l'industrie. Pour éviter l'encombrement et la souillure du sol, plusieurs méthodes :

a) *Amoncellement.* — C'est la mise en *dépôts provisoires*, dans les cours des usines. Il a l'inconvénient de dégager parfois de mauvaises odeurs ou des poussières. De plus, la pluie peut dissoudre les substances toxiques qu'ils contiennent et les entraîner dans les puits et les cours d'eau. Ces dépôts doivent donc être établis sur aire imperméable, abrités sous des hangars, isolés du vent par des murs d'au moins deux mètres de hauteur.

b) *Dépôts permanents en rase campagne.* — On les emploie pour les résidus de masses considérables. Ils ne présentent guère d'inconvénients s'il s'agit de détritus insolubles et inoffensifs (scories de fonderies de fer). Il convient cependant d'éviter la rétention d'eau sur leurs flancs en les protégeant et en ménageant des écoulements à travers leur base.

c) *Enfouissement.* — L'enfouissement, pour la culture, de détritus inorganiques ne les modifie en rien : mieux vaut, par exemple pour les marcs ou charrées de soude (fabriques de produits chimiques), les étalements en couches minces, pour faciliter l'oxydation et éviter la production de l'hydrogène sulfuré, qui empoisonne l'air et jaunit l'eau.

d) *Revêtement des terrassements à l'aide d'une couche imperméable.* — Il peut atténuer, mais seulement en partie, les inconvénients : c'est le cas des corrois d'argile isolant les dépôts de charrées de soude employés comme remblais.

e) *Utilisation.* — C'est la meilleure solution lorsqu'elle est possible : la valeur de ces résidus varie beaucoup.

f) *Neutralisation ou dénaturation.* — Lorsque l'utilisation est

trop coûteuse (soufre des charrées de soude) ou impossible.

g) *Destruction.* — Procédé idéal, qui permet parfois de tirer quelque profit de certains déchets : traitement par la vapeur et utilisation de la poudre comme engrais, incinération (four Horsfall, etc.) et utilisation du résidu pour fabriquer des dalles, des briquettes, des engrais. La combustion peut permettre d'actionner des machines à vapeur, une usine électrique, etc.

5° ***Mesures contre les dangers d'incendie et d'explosion.*** — Les mesures à prendre contre l'insécurité ne sont qu'indirectement du ressort de l'hygiène. Cependant les commissions d'hygiène sont appelées à formuler leur avis à ce sujet.

a) Nous indiquerons sommairement les précautions à prescrire, d'abord contre *les dangers d'incendie* : Isolement des foyers (enceinte spéciale, chemins de ronde) des substances inflammables (récipients métalliques clos, pompes étanches pour le transvasement); dispositions particulières des ateliers exposés (ouvertures larges, nombreuses, donnant directement sur le dehors, escaliers extérieurs, éclairage électrique ou lampes isolées par des verres dormants, interdiction de fumer (affichée et observée); surveillance constante des étuves, séchoirs, courts-circuits; emploi de matériaux ignifuges pour la construction (briques réfractaires, ciment armé, substances chimiques dégageant des gaz incombustibles, cartons incombustibles ou crocidolithes, bois rendus ignifuges par injection siliceuse à l'aide d'un procédé électrique; extincteurs, etc., pompe à incendie, jet de vapeur, surabondance d'eau, tas de sable fin avec pelles, extincteurs Grinnebls fermés par des ficelles, boules ignifuges, avertisseurs, lampes de sûreté, etc.).

b) Contre les *dangers d'explosion*, outre l'examen préalable, et la surveillance des *chaudières* (inspecteurs), il existe des *soupapes de sûreté* (à poids, à plaques d'alliages, etc.), des *avertisseurs* pour éviter l'abaissement du niveau de l'eau au-dessous de la surface de chauffe (niveau d'eau en siphon, flotteurs d'alarme à sifflet).

c) Pour éviter les *incrustations* croûteuses, qui peuvent se fissurer brusquement et permettre le contact trop brusque de l'eau avec la paroi portée au rouge, nettoyages fréquents et périodiques. Pour éviter les actions corrosives (sulfates, chlorures, etc.) qui peuvent amincir les parois des chaudières, exiger la distillation de l'eau.

d) Dans les dépôts de *substances explosibles* (fulminate, dyna-

mite, poudre, etc.), prendre, en outre, des mesures contre les chocs, les frottements, contre l'échauffement et l'humidification de la poudre (explosion du *Iéna*, du *Liberté*, etc.).

Avoir à sa disposition les dispositifs signalés plus haut contre l'incendie (tas de *sable*, eau, extincteurs, etc.).

6° ***Mesures contre les incommodités.*** — Ce sont les odeurs, bruits, éboulements. En ce qui concerne les *odeurs* gênantes, nous renverrons à notre étude des dégagements résiduaires.

Quant au *bruit*, à la *trépidation*, on pourra prescrire la cessation du travail pendant la nuit. Parfois, on devra exiger l'éloignement des ateliers à distance des habitations.

Certaines mesures peuvent atténuer notablement ces inconvénients; atelier fermé à doubles parois, n'ayant aucun appareil trépidant (enclume, marteau) fixé à un mur contigu avec l'habitation voisine; sous les marteaux-pilons et les enclumes, fosse étanche remplie de matériaux élastiques (travées de bois entre-croisées, rondelles de caoutchouc, ressorts d'acier, etc.), constituant un sol élastique : un marteau-pilon bien construit et très sûr peut être arrêté instantanément, et n'ébranle pas l'eau d'un verre placé à 4 mètres de distance.

IV. — LÉGISLATION

1° ***Historique.*** — Les premiers établissements réglementés furent ceux où l'on manipule des matières d'origine animale : celles-ci constituent, en effet, des sources très importantes d'infection, de mauvaises odeurs. Leur réglementation remonte très loin : n'existait-il pas un quartier spécial, réservé à ces manipulations, le Lepros à Athènes, la Coriaria à Rome ? En 1291 saint Louis promulgua des ordonnances contre les porcheries; en 1363 parurent les lettres patentes de Jean le Bon, contre la fonte des suifs et les dépôts de résidus de boucherie; en 1368, celles de Charles V contre l'élevage des pigeons et volailles en ville; en 1539, l'édit de François Ier contre l'. « élève de pourceaux, truyes, cochons, pigeons, etc. en ville »; en 1577, les règlements dus à Charles IX contre la corruption des cours d'eau par les tueries et écorcheries; en 1608, ceux de Henri IV contre « les fosses, estiers et puisards à sang, abattis, peaux, trempes et vidanges des bouchers », etc.

Pourtant, ce n'est guère qu'au commencement du XIXe siècle, à la suite des découvertes des chimistes et physiciens du XVIIIe, qu'on

comprit la nécessité de réglementer, au point de vue de l'hygiène publique, les industries nouvellement nées que la Révolution avait déclarées libres. Aussi, le 12 février 1806, à la suite d'un rapport demandé à l'Institut par le Ministre de l'Intérieur, paraissait une ordonnance de police faisant défense aux ateliers, manufactures ou laboratoires, de s'établir avant déclaration et enquête préalables. Les industries devaient être classées en trois grands groupes, suivant qu'elles mettaient en œuvre des matières animales (vivantes ou mortes), des matières végétales, ou des matières minérales. En 1809, la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut rédigea un travail préparatoire ayant pour but le classement des industries insalubres : ce travail fut le point de départ et la base même de l'organisation qui nous régit encore actuellement.

A la suite de ce rapport, Napoléon Ier promulgua le *Décret de classement du* 15 *octobre* 1810, qui fut modifié et étendu par l'*Ordonnance royale du* 14 *janvier* 1815, et par le *Décret du* 25 *mai* 1852 sur la décentralisation administrative.

Le *décret de* 1810 visait 270 établissements (80 de 1re classe, 105 de 2e, 85 de 3e classe). En 1886, on en comptait 299; après les *décrets du* 3 *mai* 1886, *du* 5 *mai* 1888, *du* 15 *mars* 1890, *du* 26 *janvier* 1892, la nomenclature comprenait 399 industries ou variétés d'industrie. Au fur et à mesure des découvertes modernes, cette liste s'est encore accrue (aujourd'hui près de 500).

De plus, outre l'inscription de nouveaux établissements classés, des *changements de classe* ont été nécessités par les progrès réalisés par l'industrie pour atténuer les nuisances. Ainsi, de 1810 à 1866, 76 établissements nouveaux ont été classés, 53 ont descendu d'une classe, 7 de deux classes, 2 seulement ont monté d'une classe, 49 ont été définitivement classés.

La législation de 1810 était absolument insuffisante et incomplète : elle ne se préoccupait guère que des incommodités présentées par les industries malodorantes, elle n'avait pas d'effet rétroactif, ne comportait ni surveillance ni pénalités; elle ne précisait pas la durée du délai d'opposition des intéressés, ne s'occupait en rien de l'hygiène des travailleurs; la consultation des conseils et commissions d'hygiène était facultative (elle est effective depuis la loi de 1902, mais devrait être exigée à chaque changement de propriétaire).

Une loi nouvelle du 17 décembre 1917 est venue remanier complètement l'ancienne législation.

Les décrets du 17 décembre 1918 et du 24 décembre 1919 ont réglé les détails d'application de la nouvelle loi. Enfin cette nouvelle réglementation est complétée par deux arrêtés ministériels, portant la date du 25 décembre 1919 et qui ont pour objet, l'un de fixer les conditions dans lesquelles doit être effectuée la déter-

mination du degré d'inflammabilité des liquides inflammables et des vernis; l'autre de déterminer les types des réservoirs souterrains admis pour l'emmagasinement des liquides inflammables et les conditions auxquelles ces réservoirs doivent satisfaire.

2° ***État actuel de la législation. Formalités à remplir.*** — Tous les textes, si nombreux, depuis le décret du 15 octobre 1810 ont été abolis par la loi de 1917 et les décrets subséquents. Voici les dispositions qui concernent les établissements de 1re et de 2e classes.

a) DEMANDES D'AUTORISATION (art. 1er du décret du 17 décembre 1918). — L'industriel qui se propose d'ouvrir un établissement rangé dans la 1re ou la 2e classe doit adresser une demande d'autorisation au préfet du département, en double exemplaire, indiquant l'emplacement sur lequel l'établissement doit être installé, puis la nature des industries que le pétitionnaire se propose d'exercer et la classe dans laquelle l'établissement doit être rangé à raison de la nature et, s'il y a lieu, de l'importance de ces industries, avec l'indication des procédés de fabrication qu'il mettra en œuvre, des matières qu'il utilisera et des produits qu'il fabriquera, mais seulement dans la mesure où cette indication sera nécessaire pour apprécier les inconvénients que pourra présenter l'établissement projeté.

L'industriel devra en outre fournir les *cartes* et *plans* énumérés ci-dessous :

1° Si l'établissement projeté est de 1re classe, une carte d'état-major au 1/80 000e, indiquant l'emplacement de l'établissement (en double exemplaire);

2° Un plan sommaire à l'échelle de 1/1 000e au minimum des abords de l'établissement, jusqu'à une distance qui, pour les établissements de 1re classe, sera au moins égale au dixième du rayon d'affichage, fixé en exécution de l'article 7 de la loi du 19 décembre 1917, sans pouvoir être inférieure à 250 mètres, et pour les établissements de 2e classe, sera de 50 mètres. Sur ce plan sont indiqués spécialement les écoles, les hôpitaux ou hospices, les bâtiments publics, les gares, dépôts et voies de chemin de fer, les principaux établissements industriels, les habitations isolées et groupes de maisons, les puits, cours d'eau et égouts (en double exemplaire);

3° Un *plan d'ensemble* à l'échelle de 1/200e au minimum indiquant les dispositions projetées de l'établissement ainsi que

l'affectation des constructions et terrains le joignant immédiatement (en double exemplaire).

b) ENQUÊTE « DE COMMODO ET INCOMMODO ». — Le Préfet, en possession d'une demande régulière d'autorisation doit (art. 4 du décret) la soumettre à l'enquête *de commodo et incommodo*. La loi du 19 décembre 1917 règle très minutieusement la procédure d'enquête dans ses articles 7 à 10 et 11 dernier paragraphe.

La durée de l'enquête (non prévue dans la législation antérieure) est fixée à un mois (art. 7) pour les établissements de 1re classe et à 15 jours pour ceux de 2e classe (art. 9).

Des affiches sont apposées pour l'annoncer aux populations intéressées, par les soins du maire et aux frais de l'industriel. Elles contiennent toutes les indications nécessaires sur l'établissement projeté (nature de l'industrie, sa classe, emplacement de l'établissement, mode d'évacuation, de traitement et d'utilisation des eaux résiduaires, etc.) pour permettre les réclamations au commissaire enquêteur.

Le rayon d'affichage est variable suivant chaque industrie. Il faut à cet égard se reporter au décret de nomenclature du 24 décembre 1919. Il varie de 1 à 5 kilomètres, en prenant comme point de départ le périmètre extérieur de l'établissement (art. 3 du décret).

c) AVIS DU CONSEIL MUNICIPAL. — La loi exige (art. 8), s'il s'agit d'établissement de 1re classe, que le Conseil municipal de la commune intéressée soit consulté.

d) INSTRUCTION DE LA DEMANDE. CLÔTURE DE L'ENQUÊTE. — L'enquête étant terminée, le commissaire enquêteur dresse un procès-verbal, puis il convoque, dans la huitaine, l'industriel, lui communique sur place les observations consignées dans son procès-verbal et l'invite à produire un mémoire en réponse dans un délai maximum de 15 jours (art. 10).

Ce délai étant expiré, le commissaire enquêteur rédige dans la huitaine suivante un avis motivé et envoie le dossier de l'affaire au Préfet. A partir du jour de la remise du dossier à la Préfecture court un délai de trois mois dans lequel doit intervenir l'arrêté d'autorisation.

e) AVIS DIVERS. — Pendant ce court délai de trois mois qui lui est imparti pour statuer, le Préfet doit procéder à l'instruction de la demande et à diverses consultations :

1° Il doit prendre l'avis de la *Commission sanitaire locale* (voir p. 41 et 67);

2° Du service de l'*Inspection des Établissements classés* (voir plus loin);

3° Du service de l'*Inspection du Travail*. Le Préfet, en même temps qu'il soumet la demande à l'enquête doit la communiquer avec tous les documents qui y sont annexés, au service de l'Inspection du Travail. L'affaire est instruite parallèlement par ce service et par celui de l'Inspection des Établissements classés, en vue d'abréger l'enquête le plus possible (article II, paragraphe 5 de la loi, art. 4 du décret du 17 décembre 1918). L'Inspection du Travail a un mois pour faire connaître son avis (art. 4 du décret). Une fois cet avis donné, ce service sera tenu par le Préfet au courant des modifications que l'industriel aura été invité à apporter aux plans de son installation, si ces modifications sont de nature à influer sur la sécurité et l'hygiène des ouvriers. Il pourra donc y avoir deux avis de l'Inspection du Travail : l'un, après examen du plan primitif, qui doit intervenir dans le délai d'un mois; l'autre après clôture de l'enquête et pendant l'instruction de la demande au cas où, sur l'avis des autres services ou des assemblées consultées, des modifications devraient être apportées à ce plan.

4° *Des autres services intéressés* : Service hydraulique ou Service des eaux et forêts pour les questions touchant aux eaux résiduaires, selon leur mode d'évacuation; Service des ingénieurs des mines, des inspecteurs du Service vétérinaire sanitaire, des ingénieurs des poudres et salpêtres, du Service des douanes (fabriques projetées dans la ligne des douanes).

5° *Du Conseil départemental d'Hygiène* (voir p. 47 et 61). Le pétitionnaire a le droit de se faire entendre par ce Conseil ou d'y envoyer un mandataire (art. 10).

f) ARRÊTÉ D'AUTORISATION. — C'est sur le rapport du Conseil départemental d'Hygiène qui a eu en mains tous les éléments d'appréciation que statue le Préfet. Mais le pétitionnaire peut exiger que les conclusions du Conseil départemental lui soient communiquées et il a huit jours pour faire part au Préfet de ses observations. La décision préfectorale doit intervenir dans un délai maximum de trois mois, à partir du jour où le dossier de l'enquête lui a été transmis.

L'arrêté d'autorisation comporte deux titres : l'un comprend les clauses visant les intérêts du voisinage, de l'hygiène publique et de l'agriculture; l'autre est réservé aux prescriptions ayant pour objet la protection des travailleurs.

g) PUBLICITÉ DE L'ARRÊTÉ. — Sous le régime ancien, aucune mesure de publicité n'était prévue pour renseigner les tiers intéressés sur la suite donnée à la demande d'autorisation. La nouvelle loi (art. 13) organise cette publicité, en exigeant qu'un extrait de l'arrêté d'autorisation soit affiché à la mairie ou, à Paris, au commissariat de police, et inséré dans un journal d'annonces légales; l'accomplissement de ces formalités est constaté dans un procès-verbal que dresse le Préfet.

h) VOIES DE RECOURS CONTRE LES ARRÊTÉS PRÉFECTORAUX. — Les arrêtés préfectoraux d'autorisation et les arrêtés complémentaires que le Préfet a la faculté (art. 11,§ 2) de prendre, peuvent être l'objet de recours devant le Conseil de Préfecture et, en appel, devant le Conseil d'État.

i) DROITS DES TIERS A L'ÉGARD DES EXPLOITANTS D'ÉTABLISSEMENTS CLASSÉS. — Les tiers et les municipalités intéressées ont droit de recours « en raison des dangers ou des inconvénients que le fonctionnement de l'établissement présente *pour le voisinage* ».

S'ils subissent un dommage résultant des inconvénients d'un établissement même autorisé régulièrement, ils ont également le droit d'agir en dommages-intérêts contre l'industriel, par application de l'article 1382 du Code civil. « Les autorisations sont accordées sous réserve des droits des tiers » (art. 12). L'action est portée, en ce cas, devant les tribunaux civils.

3° ***Caractères de l'autorisation.*** — La nouvelle législation a innové à ce point de vue.

a) DURÉE DE L'AUTORISATION. — Comme sous le régime du décret de 1810, la durée de l'autorisation est illimitée, mais l'article 15 de la nouvelle loi dispose que le Préfet peut, à titre exceptionnel, et sur la demande des industriels, accorder des *autorisations de durée limitée* dans deux cas : 1° lorsqu'il s'agit d'une industrie nouvelle ou de procédés nouveaux; 2° lorsque l'établissement doit être installé sur un terrain dans le voisinage duquel des transformations sont à prévoir relativement aux conditions d'habitation ou au mode d'utilisation des emplacements.

L'autorisation de durée limitée que prévoit l'article 15 de la loi de 1917 est subordonnée à deux conditions :

1° Il faut que l'industriel exprime formellement dans sa demande sa volonté d'obtenir une autorisation de durée limitée, car le droit commun, c'est la perpétuité de l'autorisation.

2° Il faut que l'on se trouve dans l'une des deux hypothèses visées par l'article 15.

Cette autorisation de durée limitée présente de grands avantages pour celui qui veut exploiter une industrie nouvelle ou des procédés nouveaux dont les véritables inconvénients lui échappent.

b) Délai imparti aux industriels pour ouvrir leur établissement. Perte du bénéfice de l'autorisation. — La décision administrative accordant à un industriel l'autorisation d'ouvrir un établissement de 1re ou de 2e classe doit lui fixer un délai pour user de sa permission. Ce délai, d'après l'article 16, ne peut être inférieur à deux années. Il doit être suffisant pour permettre à l'industriel d'édifier et d'installer son usine. Si l'industriel laisse s'écouler le délai qui lui a été imparti par l'arrêté sans ouvrir son établissement, et sans pouvoir justifier d'un cas de force majeure, l'arrêté est frappé de nullité. Il en est de même au cas d'une interruption d'exploitation pendant deux années consécutives. Le bénéficiaire est, en outre, frappé de déchéance lorsque son installation est l'objet d'un sinistre occasionné par la défectuosité des conditions techniques d'exploitation.

4° ***Établissements de 3e classe.*** — La principale innovation de la loi du 19 décembre 1917 consiste dans la suppression, pour les établissements rangés dans la 3e classe, de la nécessité de l'autorisation. Il suffit, dans ce cas, d'une simple déclaration, reçue par le Préfet, qui en donne immédiatement récépissé et qui notifie en même temps à l'industriel une copie des prescriptions générales concernant l'industrie en question.

Des arrêtés préfectoraux, pris après avis du Conseil départemental d'Hygiène, sous l'autorité du ministre du Commerce et de l'Industrie, doivent déterminer, pour chaque département, les prescriptions générales à imposer aux industries rangées dans la 3e classe.

5° ***Inspection des Établissements classés.*** — Elle a été créée par l'article 21 de la loi du 19 décembre 1917. C'est le Préfet qui désigne les personnes chargées de l'inspection. Elles peuvent être choisies soit parmi les fonctionnaires de l'État, du département ou des communes, soit parmi les membres du Conseil départemental d'Hygiène ou d'une commission sanitaire.

Les inspecteurs des établissements classés ont les pouvoirs les plus étendus : ils ont la mission de surveiller l'application des prescriptions de la loi, ainsi que des décrets et arrêtés pris pour son exécution, hormis celles qui concernent la sécurité et l'hygiène des travailleurs (Inspection du Travail).

6° ***Sanctions pénales.*** — Les chefs d'industrie qui auront contrevenu aux dispositions de la loi seront poursuivis devant le tribunal de simple police qui appliquera une amende de 5 à 15 francs par contravention, sans dépasser le maximum de 200 francs et fixera, s'il y a lieu, le délai dans lequel seront exécutés les travaux prescrits. En cas de récidive : amende de 16 à 500 francs, avec total maximum ne pouvant excéder 2 000 francs.

Dans le cas d'inobservation persistante des prescriptions imposées, le Préfet peut suspendre provisoirement les autorisations accordées aux établissements de 1re et de 2e classes et, de même, prononcer la fermeture des établissements de 3e classe.

CHAPITRE XVI

LA VOIE PUBLIQUE URBAINE

L'hygiène de la voie publique, facteur des plus importants de la salubrité des villes, doit avoir un double but :

1° Approvisionner la cité en lumière et en air pur;

2° La défendre contre les dangers provenant du milieu urbain.

I. — ENSOLEILLEMENT ET AÉRATION DES VILLES

Les campagnes, largement ouvertes à tous les vents, jouissent d'un air pur et constamment renouvelé. La *végétation*, les forêts surtout, y travaillent chaque jour à la régénération de l'oxygène et à l'absorption de l'acide carbonique, par l'exercice de la fonction chlorophyllienne. Il n'en est pas de même dans les villes : les fumées et les gaz des foyers des maisons et des usines, les poussières industrielles ou provenant de la circulation, ordinairement intense, les odeurs multiples, sont des causes constantes de viciation de l'atmosphère des villes, qui, par suite des conditions du milieu urbain, se renouvelle plus difficilement. Il faut donc assurer aux villes le maximum d'aération et de lumière.

1° ***Espaces libres***. — Les *espaces libres*, constitués par les parcs et jardins publics, les squares, les places et les rues, les cours des maisons et les jardins particuliers, doivent occuper une surface suffisante. Ce sont les *poumons* des villes; grâce à eux l'air pur peut pénétrer dans les maisons, chasser et remplacer l'air vicié. Les espaces libres sont nécessaires aux enfants pour leurs jeux, surtout dans les villes ouvrières. La présence de fontaines, de bassins, de jets d'eau, etc., ne constitue pas seulement un moyen d'embellissement des cités, elle a des conséquences

importantes au point de vue de la thermalité et de l'état hygroscopique de l'atmosphère. Cette dernière est généralement plus fraîche à la campagne qu'en ville; la différence peut atteindre plusieurs degrés. De même, pour l'humidité de l'air. Nous ne revenons pas sur le *rôle épurateur de la fonction chlorophyllienne* des arbres et des plantes vertes.

Malheureusement, surtout en France, on n'a pas toujours com-

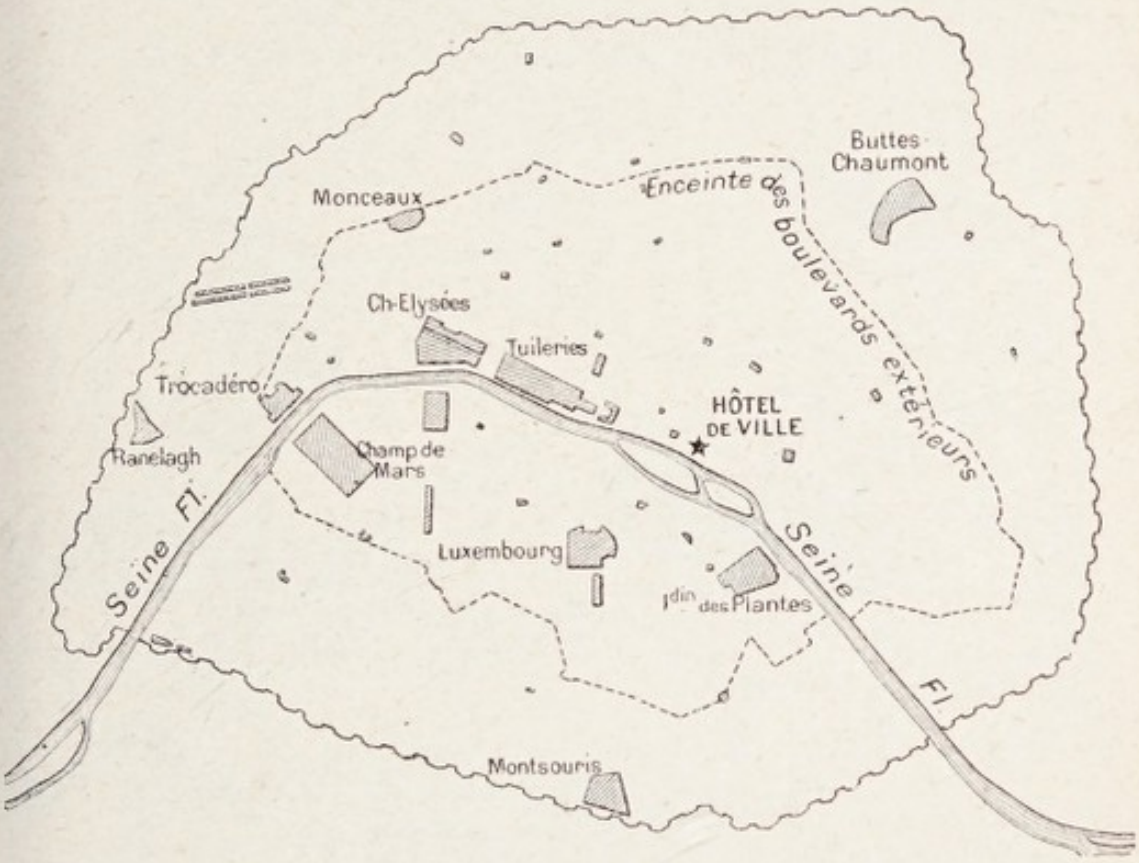


Fig. 54. — Espaces libres de Paris : 263 ha. d'espaces libres pour une surface totale de 7800 ha. (E. Hénard, *Rev. d'Hyg.*).

pris ce rôle capital des espaces libres. Bien des villes, Paris en tête, ont laissé, non seulement les propriétaires couvrir presque tout leur terrain de bâtisses inconsidérées, mais encore ont consenti elles-mêmes à la diminution progressive des espaces libres leur appartenant. Paris, pour une surface de 7 800 ha. ne possède que 46 parcs d'une surface d'ensemble de 263 ha. (fig. 54), alors que, pour la même surface, Berlin en possède 20, occupant 554 ha. (fig. 55), et Londres 200 avec 752 ha. (Hénard) (fig. 56). Cologne a une surface de parcs presque égale à celle de Paris, avec une population d'environ un septième !

La *cité-jardin*, qui fut considérée au début comme une utopie

est actuellement passée dans le domaine de l'application et des faits réalisés. Aux portes de Londres, s'est créée de toutes pièces une ville modèle de 30 000 habitants, *Garden-City*. Le terrain destiné à la construction de la partie urbaine ne représente qu'un tiers de la surface totale. Les deux autres tiers sont réservés aux espaces libres et à une ceinture de « *terre arable* ». Les cottages sont entourés d'un jardinet d'un minimum de 4 a. Ces cités-

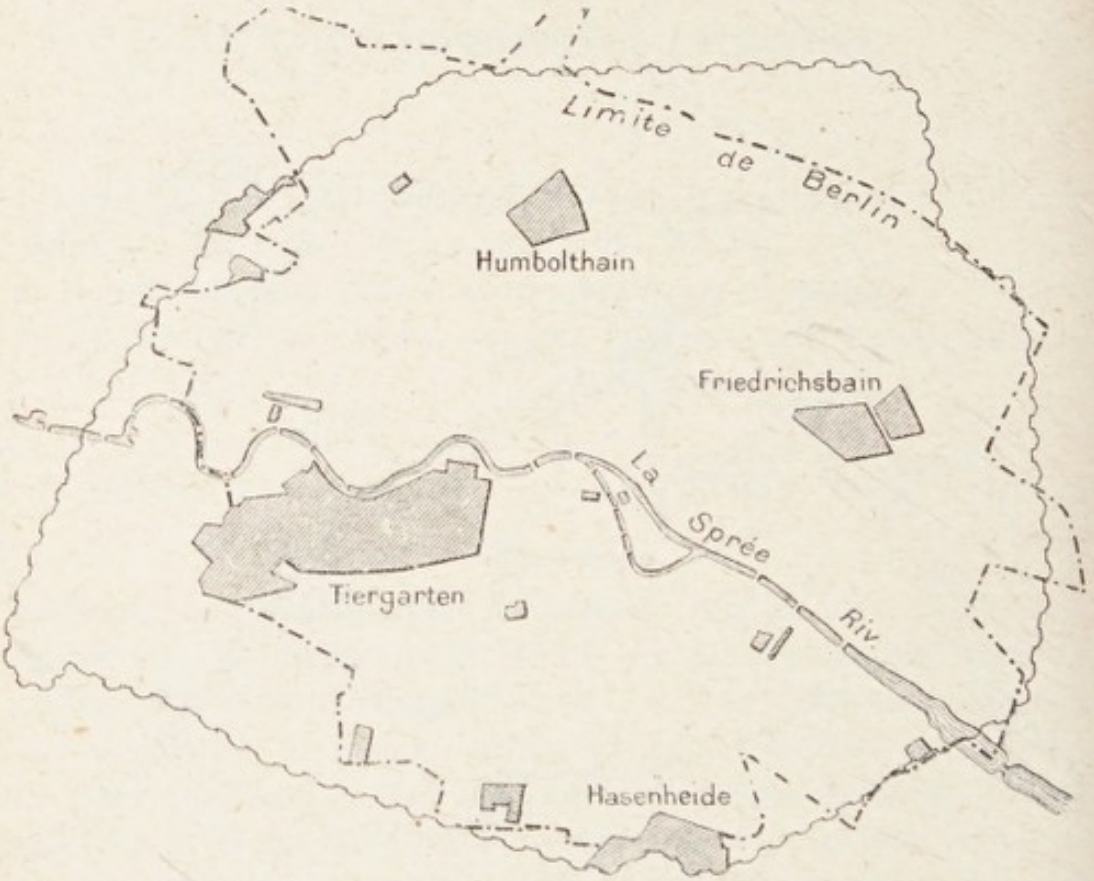


Fig. 55. — Espaces libres de Berlin : 554 ha. pour la même surface que Paris (*Rev. d'Hyg.*).

jardins se sont multipliées en Angleterre, en Hollande, en Belgique, dans certaines régions de l'Allemagne. En France, malgré les efforts de l' « *Association des cités-jardins de France* », elles font peu de progrès.

Les *jardins ouvriers*, si nombreux en Allemagne, doivent être encouragés (voir plus loin la lutte sociale contre la tuberculose).

2° *Rues.* — Le véritable réservoir d'air, pour la généralité des habitations des villes, est la *rue*.

a) *Largeur.* — La largeur des rues doit dépendre d'abord de l'activité de la circulation dont elle sera l'objet : c'est assez dire

que ses dimensions, toutes proportions gardées, devront être d'autant plus grandes que plus considérable sera le nombre des véhicules de toutes sortes qui la parcourront. Pour éviter l'encombrement, et par suite les accidents, c'est bien assurément la première donnée dont on devra tenir compte. Mais, au point de vue de l'hygiène, c'est surtout par rapport à la hauteur des maisons contiguës qu'on devra considérer la largeur des rues. Les hygié-



Fig. 56. — Espaces libres de Londres : 752 ha. pour la même surface que Paris (Hénard, *Rev. d'Hyg.*).

nistes allemands, réunis à Munich, en 1875, ont posé, comme règle immuable, qu'avec 12, 20, 30 m. de largeur de rue, la hauteur maximum des maisons ne doit, en aucun cas, dépasser ces dimensions. Vogt demande que, sous nos latitudes, une maison reçoive, dans toute sa hauteur, le soleil pendant une durée de quatre heures au minimum, de 10 heures du matin à 2 heures du soir, pendant les jours les plus courts. Ce principe, excellent en théorie, est malheureusement d'une application à peu près impossible dans la pratique; on arriverait ainsi, avec la hauteur habituelle des maisons dans les grandes villes, à des largeurs de rue tout à fait exagérées. C'est ainsi qu'à Lyon (46° parallèle), elles

devraient avoir 35 m. 56 et sous le 50° parallèle jusqu'à 47 m. 43. Si nous avançons encore, elles mesureront 76 m. 50 à 55° et 190 m. à 60°.

Mais, s'il est difficile d'appliquer dans toute sa rigueur le principe posé par Vogt, il faut s'inspirer de son esprit et assurer aux habitations un maximum de lumière, d'aération et d'ensoleillement. La largeur à donner aux rues sera donc très variable, suivant qu'il s'agira de pays du Nord ou de régions méridionales.

b) *Orientation.* — Certains hygiénistes sont partisans de l'*orientation méridionale*, c'est-à-dire à direction nord-sud, dans le sens des méridiens; d'autres défendent l'*orientation équatoriale*, dirigée de l'est à l'ouest, parallèlement à l'équateur.

Les premiers s'appuient sur ce fait qu'avec l'orientation méridionale, les deux principales façades des habitations reçoivent, l'une à l'est, pendant la première moitié du jour, l'autre à l'ouest tout l'après-midi, les rayons vivifiants du soleil, avec cet avantage que le calorique s'amasse et se maintient dans les parois. Vogt a montré, statistiques en main, qu'il existe, à Berne, *une différence de* 13 *p.* 100 *dans la mortalité, au préjudice du côté non ensoleillé des rues*. Cette constatation, en concordance avec ce que l'on sait de l'action bactéricide de la lumière, montre les inconvénients de l'orientation équatoriale.

Les partisans de cette dernière répondent que l'exposition au midi de la façade principale doit être recherchée en raison de l'intensité plus grande des rayons solaires. Cependant, comme J. Arnould le fait observer, c'est l'inverse qui se produit : « Il est à remarquer qu'une paroi verticale, tournée vers le sud, emmagasine peu de chaleur à midi, même en plein été, parce que les rayons du soleil, tombant suivant une ligne qui se rapproche de la perpendiculaire à l'horizon, deviennent à peu près parallèles à cette paroi et glissent à sa surface sans pénétrer ». Il en résulte que l'orientation méridionale est celle qui donnerait le maximum de soleil, de lumière et de chaleur. Cette orientation, parfaite en hiver, au printemps et en automne, est très compatible même avec les fortes chaleurs de l'été, puisque, en dehors des quelques heures où le soleil est au sommet de sa courbe, cette combinaison favorise la formation d'une assez large zone d'ombre, alternativement sur l'un et l'autre trottoir, le matin et l'après-midi.

Cependant, cette règle n'a rien d'absolu. Dans les régions à climats froids (vents du Nord) ainsi que dans les régions du midi

(mistral ou sirocco), l'orientation méridienne aurait des inconvénients qu'on peut atténuer, en adoptant les orientations intermédiaires sud-est-nord-ouest ou sud-ouest-nord-est. D'autres conditions, étrangères à l'hygiène, interviennent dans l'orientation des rues. On sera souvent obligé d'en tenir compte.

c) *Ruelles. Passages. Impasses.* — Les ruelles, passages, impasses sont, la plupart du temps, de véritables foyers à microbes, où l'humidité, l'obscurité, la réunion de détritus de toute espèce se donnent rendez-vous, pour former l'ensemble des conditions le plus favorable à la pullulation des microbes pathogènes. D'ailleurs, les misérables logements qui les bordent sont presque tous de la catégorie de ceux « où le soleil entre rarement et le médecin beaucoup trop souvent ». Aussi, doit-on les condamner et souhaiter que de larges trouées les fassent disparaître.

Beaucoup de ruelles, de passages sont des voies privées. La loi du 22 juillet 1912 rend obligatoires pour ces dernières les lois et règlements relatifs à l'hygiène des voies publiques et des maisons riveraines.

3° ***Plans d'extension, d'embellissement et d'aménagement des villes.*** — L'accroissement de la population urbaine, motivé par celui de l'industrie, par le développement des moyens de communication et de transport, s'accentue de plus en plus. Et cependant le développement des villes a été pour ainsi dire abandonné au hasard. L'*urbanisme*, l'art de construire les villes, est un facteur essentiel de la protection de la santé publique. Cet art est resté cependant longtemps méconnu en France, qui fut cependant son berceau.

Sous Henri II, sous Henri IV, Louis XIV, Louis XV, Louis XVI, sous la Convention, des plans avaient été établis en vue de diriger favorablement l'accroissement de nos grandes agglomérations. Mais nous nous sommes laissés distancer. Ces plans sont obligatoires depuis 1836, en Belgique, 1874 en Suède, 1876 en Angleterre, 1902 en Hollande, 1907 en Allemagne. A l'exposition de Dresde, en 1911, étaient exposés les plans d'aménagement et d'extension de trente-huit des principales villes allemandes, accompagnés de leurs règlements de construction.

En France, les plans d'extension, d'embellissement et d'extension des villes ne sont obligatoires que depuis la promulgation de la loi du 14 mars 1919 (loi Siegfried-Honorat). Cette obligation est imposée à toutes les villes de 10 000 habitants et au-

dessus, aux agglomérations, totalement ou partiellement détruites, celles présentant un caractère pittoresque, artistique ou historique, les villes de moins de 10 000 habitants et de plus de 5 000 dont la population a augmenté de plus de 10 0/0 dans l'intervalle de deux recensements quinquennaux consécutifs, aux stations de villégiatures dont la population augmente de 50 0/0 à certaines époques de l'année.

Deux organismes sont particulièrement destinés à veiller à l'application de la loi, une Commission départementale dans chaque préfecture et une Commission supérieure au ministère de l'Intérieur.

La loi du 19 juillet 1924, concernant les lotissements est venue compléter heureusement la loi 14 mars 1919, sur le plan d'extension et d'aménagement des villes.

II. — PROPRETÉ DES VOIES DE CIRCULATION

1° ***Dangers et causes de contamination.*** — a) *Circulation.* — En premier lieu, viennent les dangers d'accidents, d'autant plus considérables que la circulation des véhicules est plus intense, que leur vitesse est plus grande, que la place assignée à eux, est plus étroite, etc. Ils ont singulièrement augmenté de fréquence et de gravité avec le développement de la traction mécanique et de l'automobilisme. L'hygiène est d'accord avec les exigences de la sécurité publique; la réduction de la vitesse diminue la quantité de poussière soulevée.

b) *Poussières.* — Elles proviennent non seulement de l'usure des chaussées et des routes, mais des usines, des matériaux véhiculés, etc.

c) *Ordures ménagères.* — (Voir p. 343.)

d) *Déchets des usines et fumées.* — Les usines, les maisons déversent dans l'atmosphère des fumées, en quantité souvent considérable, qui non seulement salissent la voie publique et les maisons, mais sont souvent une cause importante d'incommodité. (Voir p. 295.)

e) *Germes infectieux.* — La présence et le passage de nombreuses personnes dans les rues, places et voitures publiques, les poussières, déchets signalés plus haut, engendrent des dangers de contagion soit directe et par contact, soit plus souvent indi-

recte par l'intermédiaire des produits pathologiques ou encore de certains insectes ou parasites (puces, moustiques, etc.), allant d'un homme à l'autre. Ces contages ne diffèrent pas, en principe, de ceux qui se produisent en tout autre lieu (voir plus loin).

a) *Germes d'origine intestinale et urinaire* (fièvre typhoïde, dysenterie, choléra, etc.). — La rue reçoit forcément les urines et les matières des animaux (chevaux, chiens, etc.), qui la fréquentent, mais elle ne devrait recevoir aucune déjection humaine. Il n'en est pas toujours ainsi. Même dans les villes les plus civilisées, on en trouve dans certains recoins, où s'arrêtent les individus malpropres (ivrognes, enfants). Les matières gagnent les chaussées, grâce à l'eau de pluie ou d'arrosage et se mêlent à la boue et à la poussière. Le transport des vidanges par la non-étanchéité des tonneaux, est fréquemment une cause de contamination.

b) *Germes d'origine buccale et pulmonaire* (tuberculose, pneumonie, grippe, scarlatine, coqueluche, diphtérie, etc.). — Ils proviennent des crachats, soit directement quand ils sont projetés sur la voie publique, soit indirectement quand, ayant été projetés ailleurs, leurs particules, fraîches ou desséchées, y sont ramenées (balayures des maisons et des cours, tapis ou linges souillés, secoués par les fenêtres, déversement du contenu des crachoirs dans le caniveau, etc.).

c) *Germes d'origine cutanée.* — A la période de desquamation, les personnes atteintes de variole, de scarlatine, etc., perdent des parcelles épithéliales, contenant les germes de ces maladies. Si les malades sortent, ces parcelles tombent sur la voie publique, et, grâce à leur ténuité, elles sont facilement emportées par le vent et disséminées. Les squames contagieuses peuvent encore gagner la rue, avec les balayures des chambres ou par le secouement des linges et tapis par les fenêtres. Le cardage des matelas, en pleine rue ou place publique, peut aussi amener les germes de ces maladies, ainsi que ceux de la fièvre typhoïde, de la diphtérie, etc.

d) *Éléments des souillures banales : boues et poussières.* — Indépendamment des germes pathogènes, la rue est le réceptacle d'un grand nombre d'objets en putréfaction, détritus, ordures échappées des poubelles, balayures des maisons, etc. Tout cela est pulvérisé par la circulation et se mêle au produit de l'usure des chaussées, en formant avec lui un milieu fermentescible, favorable à la pullulation des espèces microbiennes : c'est la *boue* ou la *pous-*

sière. La boue est de composition très variable, mais elle renferme toujours une grande abondance des matières organiques et des bactéries de toutes sortes. La poussière des rues n'est que de la boue desséchée, qui reste chargée des germes du milieu. Elle sera d'autant plus dangereuse que la rue sera plus sale et plus mal soignée.

2° ***Effets de la contamination de la voie publique.*** — Les souillures de la rue réagissent sur la santé des passants et des habitants riverains, soit en ramenant sur eux les germes pathogènes, soit en les incommodant par les poussières et les odeurs désagréables qui empêchent une bonne aération et une bonne respiration. Les germes de la rue peuvent se communiquer directement (germes d'origine cutanée), mais le plus souvent ils sont amenés à l'homme avec la boue et la poussière. Celles-ci rentrent dans nos maisons de mille manières (chaussures, habits, peau, objets de toutes sortes). La poussière pénètre par les fenêtres et les maisons riveraines se trouvent exposées à l'invasion des microbes les plus divers et les plus dangereux. De plus, leurs habitants n'osent plus ouvrir les fenêtres, pour éviter l'introduction des poussières et vivent ainsi dans un air non renouvelé, constamment vicié (voies parcourues par les automobiles). — Enfin, les germes pathogènes des rues peuvent revenir à l'homme par l'intermédiaire des eaux, soit courantes (pluies), soit souterraines, auxquelles ils se mêlent en pénétrant dans le sol et gagnant la nappe phréatique. Il y a donc un grand avantage, tant du point de vue hygiénique, que de la commodité et de l'économie du roulage et des transports, à revêtir convenablement les chaussées, et à les bien entretenir pour éviter le plus possible la boue et la poussière.

3° ***Défense de la voie publique contre les germes pathogènes.*** — 1° RÉGLEMENTATION :

a) *Water-closets publics. Urinoirs.* — Il faut que les habitants s'interdisent absolument de déposer leurs matières fécales et leurs urines dans les rues et places; que, par conséquent, l'autorité municipale installe et maintienne, en état parfait de propreté, un nombre suffisant de water-closets et d'urinoirs. Il ne faut pas négliger, d'une part, d'en mettre à la disposition des femmes (ce qui est oublié dans beaucoup de villes), d'autre part d'en avoir un certain nombre gratuits; s'il faut payer, bien des gens chercheront ailleurs et opéreront en contrebande. Ces water-

closets devront être installés, de façon à être maintenus dans un constant état de propreté. On utilisera de préférence des sièges à la turque, qui mettent à l'abri de toute contamination, et des lavabos, dans le voisinage, permettront au public de se laver les mains en sortant.

b) *Enlèvement des immondices.* — Voir p. 346.

c) *Blanchiment des maisons.* — Elles devront être blanchies à périodes fixes, non seulement au point de vue de l'esthétique de la rue, mais pour éviter la production des poussières.

d) *Fumivorité.* — Toutes les usines devront ou employer des fumivores ou ne brûler que du combustible donnant un minimum de fumées (coke) (voir p. 311).

e) *Autres mesures.* — L'interdiction de cracher sur le sol des rues devrait être absolument générale. Il en est de même de l'interdiction de secouer linge et tapis par les fenêtres, de carder les matelas dans la rue, d'y projeter les balayures des cours et des maisons. Les règlements communaux devraient exiger, des marchands de comestibles, qu'ils couvrent leurs étalages extérieurs.

Enfin, les malades atteints de fièvres éruptives ne devront pas être admis à circuler au dehors, tant qu'ils sont encore dans la période dangereuse de desquamation.

2° REVÊTEMENT DU SOL ET DES VOIES PUBLIQUES. — Pour protéger la nappe souterraine et pour éviter autant que possible la production de boue et de poussière, il est nécessaire de rendre la surface des voies publiques imperméable, compacte et peu friable. Cette nécessité s'applique, non seulement aux voies urbaines, mais aux routes, surtout dans les sections qui traversent les villages.

a) *L'asphalte et ses variétés* (asphalte armé, coulé, caoutchouté, etc.) donne une surface imperméable, facile à balayer et à laver à grande eau, lisse et très roulante. La pâte étant très compacte, la désagrégation de surface est très faible et on a très peu de boue et de poussière. C'est le revêtement idéal pour les pays où la température est assez modérée pour que le bitume ne fonde pas au moment des grandes chaleurs; mais exigeant une fondation de béton, ce revêtement coûte cher et n'est pas très résistant pour les charrois.

b) *Pavage ordinaire.* — Le revêtement constitué par des pavés de pierre, posés sur une couche de sable de 0 m. 20 à 0 m. 25 d'épaisseur, avec joints remplis de sable damé, est la solution la

plus répandue dans les villes. Si, par une bonne exécution, on assure à la surface un bombement et une résistance convenables, c'est un revêtement excellent, mais qui malheureusement donne naissance à un bruit intense, au passage des véhicules.

c) *Pavage en cailloux.* — Ce revêtement est très défectueux : les joints sont mal remplis, la marche sur les cailloux est très pénible, etc.

d) *Pavés de pierres ou briques.* — Ces pavés sur fondation de béton et avec joints maçonnés, forment un excellent pavage, bien imperméable, mais que la fondation rend coûteux.

e) *Pavés de bois.* — C'est également un revêtement très coûteux. Le roulement y est très doux, mais la couche superficielle du bois s'imbibe d'eau, d'urine et se putréfie en donnant, au moment des chaleurs, une odeur forte. Des parcelles ligneuses peuvent se détacher (poussière qui peut véhiculer des germes pathogènes). Il est donc nécessaire d'employer des bois très durs, en attendant que les procédés de durcissement des bois tendres par imprégnation, aient donné des résultats pratiques. A Paris, on utilise le pin des Landes, qu'on passe dans un bain chaud de créosote.

f) *Macadam.* — L'empierrement ordinaire ou macadam manque d'imperméabilité et donne naissance, surtout si les matériaux sont tendres, à beaucoup de boue et de poussière. On doit donc le proscrire de l'intérieur des agglomérations.

g) *Macadam aggluliné ou imperméabilisé.* — On a cherché pour éviter la poussière (surtout produite par les automobiles) à incorporer au macadam des substances qui l'imperméabilisent et en même temps en retiennent les particules dans une sorte de magma aggluliné et cohérent. Le plus simple de ces corps, susceptibles d'agglutiner la poussière et de la coller au sol, c'est l'*eau*. Mais, son effet est éphémère et il faut arroser si souvent, que le procédé devient fort onéreux. De plus, si on dépasse la dose, on produit de la boue. Pour obtenir un effet plus durable, on a proposé, dès 1858 (Balard), d'ajouter à l'eau d'arrosage des chlorures ou de l'acide chlorhydrique. Ce procédé, assez employé en Angleterre, est connu sous le nom de *sels d'arrosage de Cooper* ou *chlorides*.

La *westrumite* (van Westrum, 1903), composé d'huiles lourdes de pétrole, émulsionnées et saponifiées par les eaux ammoniacales, ainsi qu'un grand nombre d'autres, à base de goudrons de houille, de bitume ou de pétrole (rapidité, bitumine, apulvite,

pulvivol, poussierol, hacknite, etc.) ont été employés. Tous ces produits ont le même défaut : le peu de durée.

Le *pétrolage*, l'*huilage* ont une supériorité au point de vue de la durée. Quelques essais ont été faits avec l'huile d'aloès, l'huile de naphte (Oran, etc.). Le pétrolage (Los Angeles en Californie) n'est guère acceptable en raison du prix trop élevé du pétrole brut et parce qu'il n'empêche pas la boue dans la saison humide.

Le *goudronnage* (à chaud ou à froid) est le procédé de beaucoup le meilleur. C'est en 1902 que Guglielminetti fit son premier essai de goudronnage à Monaco, suivi bientôt par d'autres à Saint-Germain, à Saint-Cyr, sur différents points de la banlieue de Paris, à Genève. Depuis, la méthode du goudronnage est entrée en pratique dans toute l'Europe. Le plus souvent le goudron de gaz est employé à chaud (70° à 80°) et un grand nombre de machines spéciales ont été imaginées, soit pour chauffer le goudron, soit pour le répandre en couche mince et uniforme sur la surface. Il peut être également employé à froid, grâce à l'addition d'une huile lourde et fluide.

Quel que soit d'ailleurs celui auquel on donne la préférence, le goudronnage, d'après le rapport de Sigault et Le Gavrian, au Congrès de la Route, doit être effectué dans les conditions suivantes : 1° Opérer sur une chaussée solide, bien sèche, de rechargement assez récent et surtout sans flaches; sur une chaussée flacheuse, le goudron se maintiendra beaucoup moins longtemps, et, sur une chaussée humide au moment du répandage, il s'écaillera et disparaîtra rapidement; 2° Avoir soigneusement débarrassé la chaussée des poussières et immondices qui la recouvrent, et avoir mis la mosaïque à nu, de manière que la couche de goudron pénètre dans la chaussée et que la croûte superficielle s'y trouve pour ainsi dire ancrée; 3° Opérer par un temps sec, et, si possible, par un temps chaud; 4° Laisser le goudron sécher assez pour que les roues des voitures ne l'enlèvent pas et n'écorchent pas l'enduit ou le recouvrir d'une couche de sable, avant de le livrer à la circulation.

Les résultats du goudronnage sont excellents par temps sec et même par temps pluvieux; la boue est bien diminuée, pourvu que la circulation ne soit pas trop intense. Le prix varie de 0 fr. 09 à 0 fr. 15 par mètre carré.

3° TROTTOIRS ET RUISSEAUX. — Les trottoirs, réservés aux piétons, sont surélevés de 15 à 20 cm. Ils doivent être imperméables et légèrement inclinés, de façon à favoriser l'écoulement des

eaux de pluies et d'arrosage dans les ruisseaux. Les ruisseaux doivent être situés à la jonction du revêtement de la chaussée et de la bordure des trottoirs adjacents. Autrefois la chaussée avait une concavité centrale, qui réunissait les eaux de la rue en un ruisseau médian. On adopte partout le système des *ruisseaux latéraux*. De distance en distance, s'ouvrent des *bouches d'égout* par où les eaux s'écoulent dans les conduites souterraines.

4° ENTRETIEN ET NETTOIEMENT DE LA VOIE PUBLIQUE. — Le bon nettoiement quotidien est capital. C'est sur lui qu'on compte pour débarrasser promptement la voie publique des immondices qui y sont encore trop fréquemment déposées. C'est aussi lui qui doit enlever la boue, enlever ou agglutiner la poussière, au fur et à mesure qu'elles se forment et qu'elles deviennent gênantes. Ces opérations doivent se faire, aussi discrètement que possible, et sans gêner sérieusement les habitants. C'est dans ce but que beaucoup de villes allemandes font leur toilette la nuit, ce qui les laisse, dès le matin, propres, arrosées fraîchement et débarrassées de ces équipes de travailleurs, plutôt encombrantes pour la circulation. Encore inusité en France, ce mode de faire ne saurait être trop conseillé, malgré son coût plus élevé.

Le balayage doit toujours être précédé d'un arrosage. L'arrosage qui a d'ailleurs aussi pour but de rafraîchir, doit être suffisant pour agglutiner les particules poussiéreuses et les empêcher d'être soulevées par le vent, par le balai ou par le passage des roues; mais il ne doit pas aller jusqu'à la boue, ce qui ferait retomber dans un autre mal. Pour cela la quantité déversée doit rester généralement aux environs de 01.500 par mètre carré et elle doit arriver sur la chaussée, en gouttelettes, semblables à la pluie.

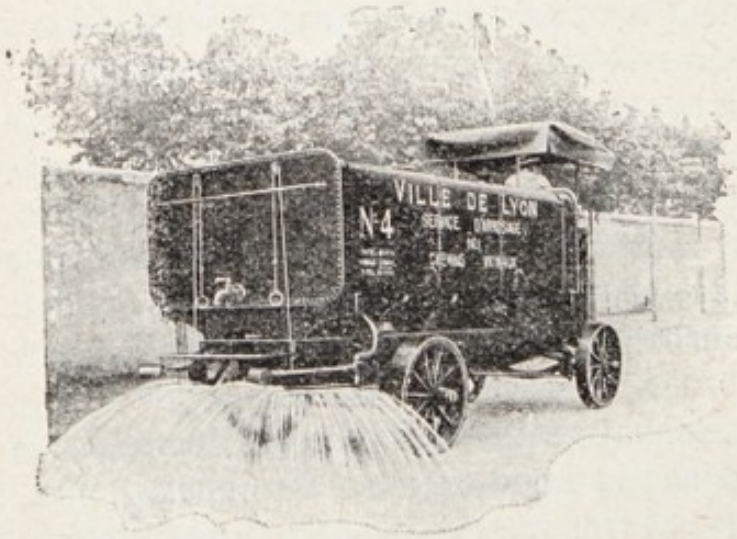


Fig. 57. — Voiture automobile Berliet, pour l'arrosage des rues.

L'arrosage peut se faire à la main avec l'arrosoir ordinaire, ce qui est le cas pour les soins locaux,

sur certains points, soit à la lance (ne pas projeter le jet trop violemment, pour éviter de faire voler la poussière), soit avec des tonnes, munies de rampes perforées ou de boîtes cylindriques (système Plainchamp), avec un piston pour faire varier à volonté le nombre des orifices en service et par suite l'intensité de l'arrosage (fig. 57). Il est utile d'adjoindre aux tonnes une pompe de compression assurant à l'eau une pression uniforme et, par suite, un débit toujours semblable.

L'idée d'associer dans une même machine l'arrosage préalable et le balayage subséquent est récente. Elle est réalisée dans un certain nombre de machines qui projettent l'eau, réduite en gouttelettes ou pulvérisée en avant du balai-brosse, quelques-unes de ces machines ramassent même les produits, au moyen d'un élévateur qui va les déverser dans une caisse, le tout sans laisser échapper de poussière.

Mais le balayage mécanique devient difficile sur les empierrements, dès que la boue est un peu compacte : il faut appuyer trop fortement sur le sol, et alors on arrache les matériaux et on désagrège la chaussée. Il faut, dans ce cas, recourir pour l'ébouage plutôt à des raclettes ou rabots avec chevaux (éboueuse Marmet, char éboueur Chardot, etc.), toutes portant des rangées de racloirs, qu'on appuie plus ou moins sur la chaussée et qui amènent la boue sur les côtés. Il reste à enlever ces cordons de boue; c'est une opération coûteuse, car il faut les charger dans des « casseroles » et aller les vidanger dans des lieux de dépôt. Aussi, est-ce surtout par la quantité de boue qu'il produit que l'empierrement est si inférieur au pavage.

III. — LÉGISLATION — RÈGLEMENTS

C'est pour la plus grande partie, dans la loi du 15 février 1902 (p. 39), que se trouvent formulées aujourd'hui les règles essentielles de la protection sanitaire des communes.

Les trois premiers articles de cette loi sont consacrés à la réglementation sanitaire communale. On en trouvera le texte pages 39 et suivantes.

La rédaction des règlements a été facilitée par l'élaboration de modèles, approuvés par le Conseil supérieur d'Hygiène publique de France. On trouvera le Titre I du modèle applicable aux villes,

bourgs et agglomérations, concernant la salubrité des habitations et des villes, pp. 297 et suivantes.

Loi du 22 juillet 1912 concernant les voies privées.

Loi du 14 mars 1919 sur les plans d'aménagement, d'embellissement et d'extension des villes, complétée par la circulaire et l'instruction du 5 mars 1920.

Loi du 19 juillet 1924 concernant les lotissements.

CHAPITRE XVII

LES ORDURES MÉNAGÈRES (GADOUES)

Les *ordures ménagères* ou *gadoues* sont les résidus solides de la vie domestique : résidus de cuisine, cendres des fourneaux, débris divers (chiffons, papiers, ustensiles hors d'usage), etc., à l'exclusion des déchets de l'industrie et du bâtiment, ainsi que des cendres provenant des foyers industriels. On y ajoute parfois le produit du balayage des rues.

Leur *quantité*, variable avec les saisons, la nourriture ordinaire des populations, leur mode de chauffage, etc., est, en moyenne, dans les grandes villes, de 600 à 700 gr. par habitant et par jour (Paris: 770; Lille : 630; Nancy : 800; Zurich : 630; Londres et sa banlieue : 830; Berlin : 370 en été et 584 en hiver).

Leur *densité* est, en moyenne, de 400 kg. par m. c. Les cendres la rendent plus forte en hiver (à Paris, 530 en hiver, contre 300 en été).

Leur *composition* est également très variable, suivant les saisons et les latitudes. Pendant l'hiver et dans les pays du Nord, les matières combustibles (charbon incomplètement brûlé, bois, papiers, etc.) y sont prédominantes. Pendant l'été et dans les pays méridionaux, les foyers moins actifs fournissent moins d'escarbilles, mais les cuisines donnent plus de déchets de légumes et de fruits : la proportion d'eau y est plus considérable. A Paris, les ordures ménagères, prises dans les tombereaux, contiennent, d'après Girard et Muntz, 32,4 p. 100 de matières organiques, 59,3 p. 100 de parties fines passant à la claie, et 8,3 p. 100 de pierres, verres, porcelaines, etc. Comme substances fertilisantes, on trouve, par tonne, 3 kg. 700 d'azote, 4 kg. 100 d'acide phosphorique, 4 kg. 28 de potasse et 25 kg. 700 de chaux.

La proportion notable des matières organiques, au moins dans nos pays, fait, des ordures ménagères, un milieu *extrêmement fer-*

mentescible et très favorable à la multiplication des bactéries pathogènes. Au bout de quelques jours, le voisinage d'un tas de gadoues, entré en fermentation, devient intolérable.

Les ordures ménagères constituant la nourriture principale des rats, pendant la nuit, dans les villes, les soustraire à ces rongeurs constitue un point essentiel de la lutte défensive contre ces propagateurs de peste.

Étant donné la grande quantité de gadoues déversée journellement sur la voie publique, leur grande putrescibilité et leurs dangers, le problème de l'enlèvement et de la destruction des gadoues est une des plus grandes préoccupations des municipalités.

1° ***Manipulation et destruction privées des ordures ménagères.*** — Dans chaque ménage, les ordures ménagères de toutes catégories doivent être recueillies dans une boîte métallique étanche, en tôle galvanisée, d'un nettoyage facile et munie d'un couvercle qui empêche l'accès des mouches.

Un point sur lequel nous devons attirer l'attention est celui de la destruction sur place à l'intérieur des immeubles. Une ménagère soigneuse peut détruire une partie des déchets du ménage en les brûlant elle-même dans son fourneau. C'est une pratique, généralement suivie, chaque fois que l'enlèvement des ordures donne lieu à l'application d'une taxe proportionnelle au cube enlevé (ex. : Vienne). Elle simplifie dans une proportion considérable les opérations d'enlèvement et de transport du service municipal, en réduisant le cube à enlever, et en présentant sous forme de cendres des matières dont la manipulation, sous leur forme ordinaire, serait moins facile.

On a émis l'idée que ce système pourrait être généralisé et que, dans chaque immeuble, il conviendrait d'établir un four d'incinération qui détruirait les déchets de ses habitants. On a même suggéré la possibilité de combiner ce four avec le calorifère de la maison. Des essais mériteraient d'être tentés dans cet ordre d'idées dans les nouveaux immeubles.

2° ***Collecte des ordures ménagères.*** — En attendant, les habitants des maisons descendent chaque jour le contenu de leurs récipients particuliers dans une boîte commune placée dans la cour. Ces boîtes, placées le matin par le concierge de la maison sur le trottoir, seront vidées ou enlevées par des voitures.

A Paris, l'arrêté de 1884 du Préfet Poubelle a imposé aux

concierges de déposer, au moment où ils ouvrent la porte cochère de la maison, un récipient en tôle galvanisée portant le nom de la rue et le numéro de l'immeuble. A Lyon, un arrêté du maire en date du 27 octobre 1910 a obligé les propriétaires à posséder des poubelles d'un modèle uniforme avec couvercle, mettant la gadoue à l'abri du vent, des chiens et des chiffonniers. Dans la plupart des villes françaises, le règlement municipal exige actuellement l'emploi de récipients analogues et fermés.

Malheureusement, il règne une telle négligence, que les couvercles ne sont pas rabattus, ou les boîtes débordent en les soulevant. D'autre part, les manipulations brutales, auxquelles elles sont soumises, les déforment de telle manière que la fermeture hermétique devient illusoire.

L. Mazerolle a proposé un modèle de boîtes agencées de telle façon qu'il faut commencer par fermer le couvercle pour pouvoir déplacer le récipient. Cette fermeture obligatoire constitue un avantage incontestable du système.

L'*heure de la collecte* des ordures ménagères est déterminée habituellement par de vieilles habitudes locales. Ordinairement, c'est le matin qu'elle s'effectue. En se plaçant au point de vue de l'hygiène, c'est incontestablement la nuit qu'elle doit être pratiquée. C'est généralement la nuit que la circulation est la plus faible, que les boutiques sont fermées et que les opérations de chargement de tombereaux, avec l'envol inévitable de poussières, présente le moins d'inconvénients. Pourquoi, d'autre part, laisser séjourner toute la nuit dans le couloir des maisons ou dans les cours intérieures, des poubelles débordant d'ordures où les rats, tout à loisir, viennent puiser une abondante nourriture.

L'application d'un système diviseur aurait des avantages certains. Au lieu de mélanger dans le même récipient tous les déchets ménagers, de quelque nature qu'ils soient, on procéderait dans l'appartement même à une division rationnelle qui rendrait le problème de la collecte et de l'enlèvement singulièrement plus facile.

En 1908, la ville de Charlottenbourg avait confié, pour une durée de quinze ans, à une société particulière le soin de l'enlèvement des ordures ménagères avec le droit d'exiger des habitants qu'ils fassent le triage des ordures en trois lots : l'un, comprenant les résidus de cuisine, os et déchets de nourriture; le second, les cendres et balayures; le troisième, enfin, les chiffons, papiers, boîtes de fer-blanc, tessons de bouteilles, etc. Le premier

lot servait, après broyage, à l'engraissage des porcs. Le second était envoyé à l'usine d'incinération. Le troisième, enfin, était transporté hors de la ville et mis simplement en déblai.

Ce régime n'a pu subsister, en particulier l'engraissage des porcs. Après des résultats satisfaisants au début, il a dû être abandonné à la suite de maladies qui se produisaient dans le troupeau dont la nourriture était assurée par des déchets d'origine évidemment suspecte.

L'idée cependant vaut d'être retenue, mais en la simplifiant. Au lieu de trois récipients, on en utiliserait deux : l'un réservé exclusivement aux cendres et mâchefers, inoffensifs; l'autre à tous les autres déchets.

La tâche du service d'enlèvement se trouverait bien simplifiée pendant l'hiver, car l'enlèvement des cendres et des mâchefers n'a pas besoin d'être effectué tous les jours et ce service disposerait d'une bien plus grande élasticité pour l'utilisation de son matériel de transport.

Le *chiffonnage* (triage dans les poubelles de tout ce qui possède une valeur marchande : linges, papiers, étoffes, pain, métaux, etc.), dispersant une partie des ordures ménagères sur la voie publique, a de multiples inconvénients et devrait être interdit. Mais il est extrêmement difficile, en pratique, de procéder à cette interdiction car, dans bien des villes, le syndicat des chiffonniers exerce un droit, qui lui est reconnu par traité, n'arrivant à expiration que dans un grand nombre d'années.

On paraît s'être très peu préoccupé, jusqu'à ce jour dans la plupart des grandes villes, du *lavage* et de la *désinfection* des poubelles. Cependant la ville de Kiel l'assure d'une manière rigoureuse. Les récipients enlevés avec leur contenu, sont transportés à l'usine où des femmes les lavent à grande eau phéniquée.

3° ***Transport des ordures ménagères.*** — La municipalité doit l'assurer.

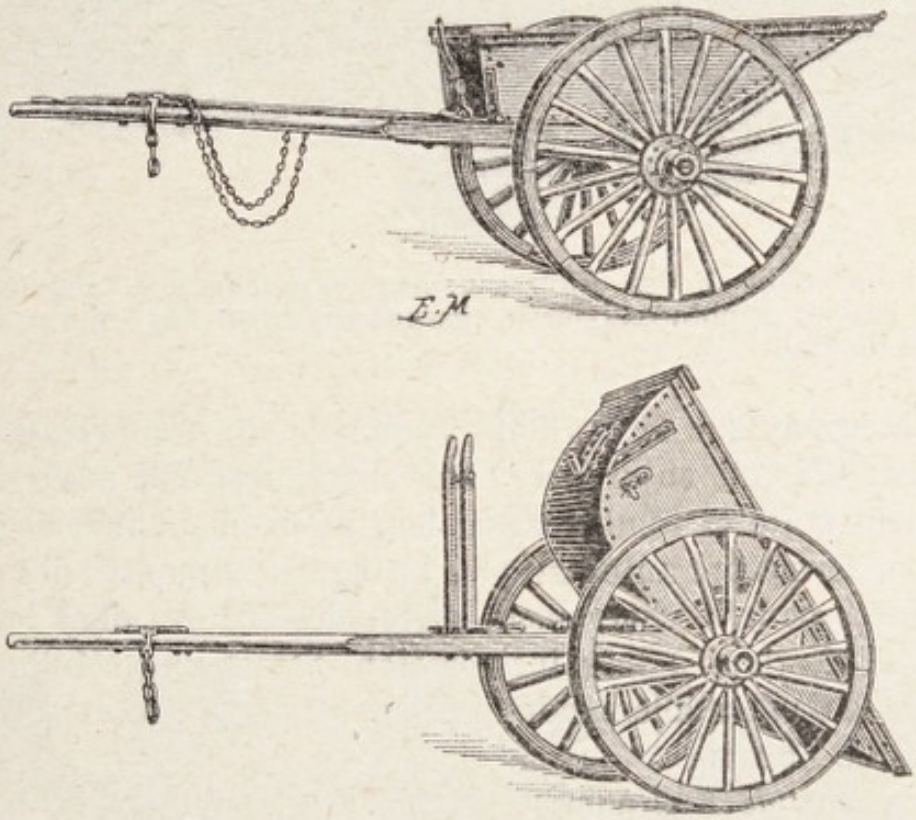
Le plus ancien mode d'enlèvement et d'évacuation est la *voiture* de l'ânier *chargée à la pelle* et le tombereau ouvert avec hausses mobiles de son successeur, le rondier. Ce procédé doit être condamné, car il est une cause de souillure de la rue et de dissémination de poussières bacillifères. Il est cependant le seul encore en usage dans nombre de villes de France.

Depuis quelques années, grâce aux exemples venus de l'étranger, d'Allemagne et de Suisse en particulier, les grandes cités

françaises adoptent peu à peu des modèles de voitures hygiéniques.

A Paris, on utilisait, jusqu'à ces derniers temps, la *voiture Rivière* dont le vidage se faisait par acculement. Elle était fermée par deux panneaux, formant couvercle, mobiles autour de charnières portées sur les montants des deux grands côtés de la voiture; cette voiture n'était pas parfaite, mais consitituait un réel progrès.

A New-York, on emploie des charrettes métalliques, à couvercle



[Fig. 58. — Charrettes métalliques pour le service de l'enlèvement des ordures ménagères à New-York.

également métallique, qu'on décharge par acculement (fig. 58).

A Lyon, la *voiture Meunier* permet de vider les poubelles sans qu'il s'échappe de poussières. Les baquets à ordures pleins sont placés sur une plate-forme à l'arrière de la voiture et soulevés par un mécanisme analogue aux chaînes à godets, mis en mouvement au moyen d'une manivelle. Ils déversent leur contenu dans l'intérieur du tombereau couvert et sont ramenés vides sur la plate-forme d'où le rondier les prend pour les remettre au seuil de la maison.

A Zurich, on emploie un *tombereau système Ochsner* (fig. 59) qui

est excellent. Un système analogue a été adopté à Vichy, à Villeurbanne (Rhône), etc. Les collecteurs des maisons doivent, pour l'usage de ces tombereaux, être de mêmes dimensions et fermés par un couvercle à coulisse. Pour les vider, les ouvriers

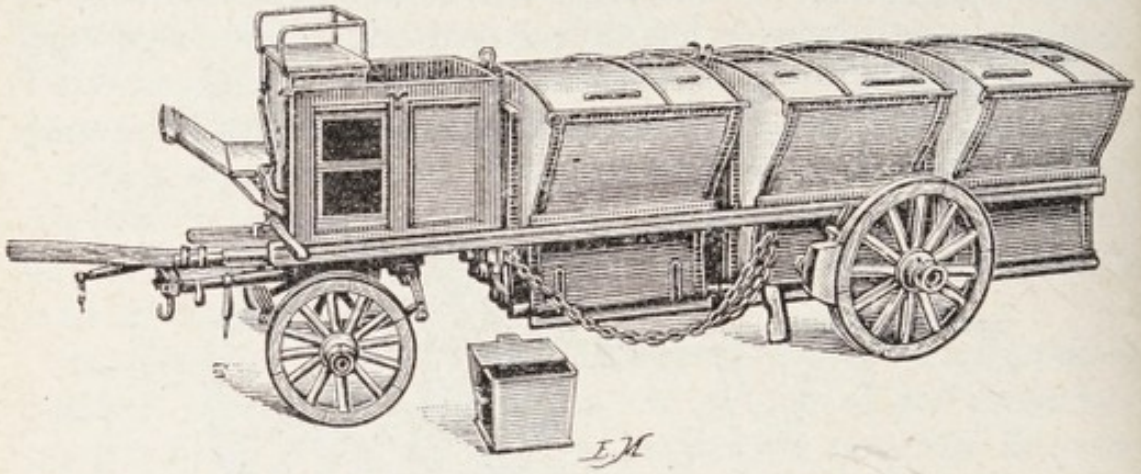


Fig. 59. — Collecte des ordures ménagères à Zurich : camion portant trois caisses combinées pour le chargement direct des ordures dans les fours Horsfall.

les renversent sur le bord du couvercle du tombereau et les poussent d'avant en arrière. Cette manœuvre fait ouvrir simultanément boîte et tombereau et leur mouvement inverse provoque leur fermeture automatique. La figure 59 montre des caisses combinées pour le chargement direct des ordures dans les fours Horsfall, destinés à leur incinération. Strasbourg, Mulhouse et nombre de villes allemandes possèdent des voitures analogues à celles de Zurich.

Le *système de Kiel* consiste à enlever directement les baquets à ordures (chaque voiture peut en recevoir 44) qui sont vidés à l'usine et désinfectés. Ce mode de transport, parfait au point de vue hygiénique, est coûteux.

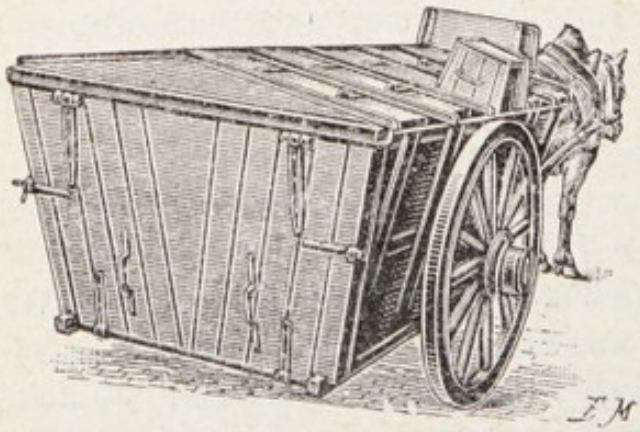


Fig. 60. — Tombereau métallique de Boulogne-sur-Seine.

Depuis près de deux ans, la ville de Boulogne-sur-Seine, a mis en service des tombereaux entièrement métalliques, d'une contenance de 4 mètres cubes, fermés hermétiquement par une tôle qui comporte une

série de trappes s'ouvrant à l'aide de glissoires (fig. 60). Les ordures sont entassées dans chaque ménage, dans des boîtes spéciales à base rectangulaire et que bouchent hermétiquement des couvercles à glissoires. L'employé soulève la boîte, la place

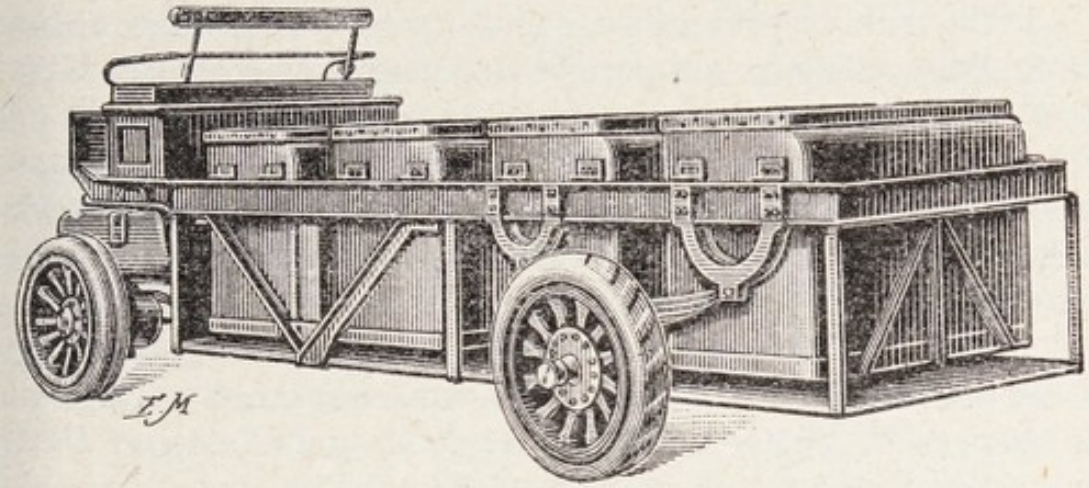


Fig. 61. — Camion à avant-train électrique pour le service du nettoiement de la ville de Nancy.

sens dessus dessous, entre deux des réglettes, posées sur la toiture du camion, la pousse devant lui et la ramène. Ce simple mouvement a pour effet d'actionner simultanément le couvercle de la

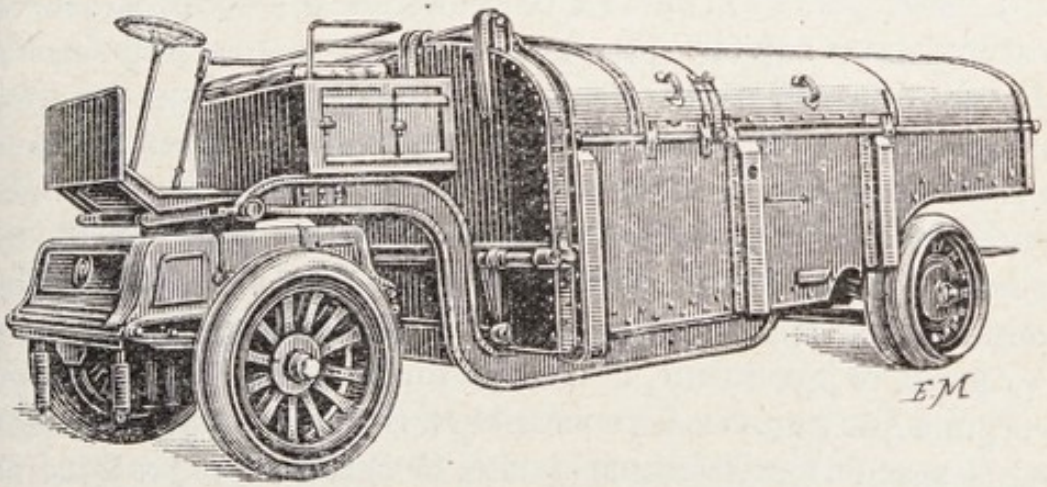


Fig. 62. — Camion à avant-train électrique adopté par la ville de Paris pour l'enlèvement des ordures ménagères.

boîte et la trappe du tombereau, cette trappe et ce couvercle se refermant pendant que l'employé ramène la poubelle en arrière.

On a justement préconisé pour l'enlèvement des gadoues, la traction *automobile*. Celle-ci aurait le très grand avantage de permettre l'enlèvement rapide des gadoues, chaque voiture,

pouvant contenir jusqu'à 4 m³ et pouvant faire plusieurs voyages dans la matinée. Le moteur sert, à l'arrêt, à actionner un monte-charge pour les caisses des maisons, mais évidemment une pareille voiture automobile ne peut être utilisée que si le déversement se fait dans une usine spécialisée.

La ville de Liverpool utilise, depuis quelque temps, des wagons automobiles à vapeur qui portent une charge de 4 tonnes. Grâce à des dispositifs spéciaux, ces wagons peuvent être utilement mis à profit, en dehors des heures de collecte pour d'autres opérations de voirie : arrosage des rues et projection de gravier. Paris (fig. 62), le Havre, Nancy (fig. 61), utilisent aussi actuellement la traction automobile.

Quant à l'utilisation des tramways, pour le transport des gadoues pendant la nuit, elle n'a pas encore été mise en pratique en France. M. Vincey avait fait en 1902 un projet pour Paris.

4° ***Destruction et utilisation des ordures ménagères.*** — a) *Chiffonnage.* — Nous avons déjà signalé (p. 346) le danger du privilège des chiffonniers qui dispersent, sur la voie publique, une partie du contenu des poubelles. En outre, les matériaux, ainsi tirés par les chiffonniers, sont employés, sans stérilisation, et peuvent constituer un danger au point de vue industriel.

b) *Décharges.* — L'envoi aux décharges publiques et leur utilisation, pour combler les excavations du sol, pratiquées dans beaucoup de villes, présentent des dangers, en raison des odeurs qui peuvent se dégager et des risques de contamination des nappes aquifères. Ces dépôts doivent être interdits.

c) *Rejet à la mer.* — En principe, ce procédé est excellent, mais pour qu'il puisse donner de bons résultats, il est nécessaire d'abord que les conditions de la navigation permettent, en tout temps, d'évacuer, le jour même, la collecte du matin, en second lieu que le régime des vents et des courants marins soit tel que les ordures ne puissent être rejetées sur la côte. Ce système est pratiqué dans nombre de villes, New-York, Liverpool, etc. A Nice, les ordures sont emmenées, tous les deux jours, à l'aide d'un chaland qu'un petit remorqueur traîne jusqu'à environ 8 kilomètres du rivage. Mais les ordures reviennent souvent vers la côte de la baie des Anges, le long de la promenade des Anglais. Aussi, la ville cherche une autre solution à la question des gadoues.

d) *Chiffonnage, triage et réutilisation industrielle des déchets.* — Nous ne renouvellerons pas ici les critiques trop justifiées que

tous les hygiénistes ont formulées contre le chiffonnage. Malgré les obstacles, il faudra bien que le métier de chiffonnier disparaisse un jour devant une organisation réelle d'enlèvement et de destruction des ordures ménagères, comme le métier de porteur d'eau a disparu devant les services de distribution collective de l'eau potable.

Mais l'industrialisation du chiffonnage a tenté certaines sociétés. C'est le cas de l'usine de Puchheim qui traite les ordures de Munich, et de l'usine de Budapest. Dans ces deux usines, les déchets défilent sur des tapis roulants, devant les ouvriers qui prélèvent au passage ceux qui sont susceptibles d'être vendus et en font le classement. Ces manipulations sont éminemment critiquables au point de vue de l'hygiène.

Un perfectionnement a été proposé (système Bonvillain) pour éviter la production des poussières. Il consiste à déverser les ordures dans de grands récipients remplis d'eau et d'opérer sous l'eau une sorte de tamisage ou de classement des ordures, à l'aide de tapis formant filtre. Ce système n'a été, croyons-nous, l'objet d'aucune application pratique.

e) *Utilisation agricole.* — De tous temps, les gadoues ont servi d'engrais. Les gadoues vertes mises en tas, fermentent en 4 à 5 mois et se transforment en gadoues noires, qui constituent un engrais passable. Possible dans les petites agglomérations, l'utilisation se faisant presque sur place, elle devient beaucoup plus compliquée quand il s'agit d'un grand centre. Aussi a-t-on fait des essais d'industrialisation pour faciliter leur écoulement en perfectionnant en particulier leur valeur d'engrais. De cette idée sont nées les usines de Saint-Ouen (1896), d'Issy-Les Moulineaux (1904), de Romainville (1905), de Vitry (1906), où les ordures sont purgées des matières inertes ou nuisibles par un triage et un broyage appropriés.

Les résultats n'ont pas répondu aux espérances. Les raisons en sont nombreuses, mais la principale réside certainement dans ce fait que la production des ordures ménagères par les villes est considérable, constante et continue, tandis que les besoins en engrais sont très variables et intermittents. Leur écoulement ne peut donc être assuré. On a pensé obvier à cet inconvénient par la création, dans les centres de consommation, de grands dépôts régulateurs, mais les inconvénients graves que présenteraient ces dépôts au point de vue de l'hygiène, nécessiteraient des précautions si onéreuses qu'on se heurterait à une quasi-impossibilité.

La question cependant pourrait être reprise en adoptant le système diviseur, que nous avons préconisé et qui réduirait considérablement le tonnage des ordures ménagères.

f) *Incinération avec ou sans utilisation de la chaleur produite.* — C'est d'Angleterre que nous sont venus les moyens de se débarrasser par incinération des ordures ménagères, ces dernières étant, dans ce pays, très riches en escarbilles qui les rendent auto-combustibles.

Elles ne le sont pas au même degré en France; cependant, avec les procédés modernes d'incinération, même appliqués à ce combustible pauvre, on peut arriver à des résultats satisfaisants. Mais pour que le procédé ne soit pas trop onéreux, on doit, d'une part, rechercher l'utilisation commerciale de l'énergie produite, et, d'autre part, celle des mâchefers ou clinkers qui se forment en quantité considérable dans les fours à gadoues.

Le premier problème présente cette particularité qu'on n'est pas maître de la quantité d'énergie produite et qu'on se trouve dans une situation qui est l'inverse de celle de l'utilisation de gadoues comme engrais : alors que c'est la constance de production d'engrais qui gêne sa vente, c'est au contraire la variabilité et l'incertitude de la production d'énergie électrique qui rend son placement difficile. Le tonnage et le pouvoir calorifique des gadoues varient notablement suivant les saisons, tandis que les consommateurs d'énergie électrique ont à satisfaire des besoins relativement constants.

Il faut donc régulariser la production d'énergie des usines à gadoues. Pour cela, deux moyens se présentent à nous : adjoindre à l'usine même une batterie de chaudières au charbon qu'on mettra en action suivant les besoins (solution simple mais assez coûteuse) ou mieux, conjuguer l'usine d'ordures avec une grande centrale d'énergie pour laquelle elle constituera un simple appoint.

Quant à l'emploi des clinkers, on en fera, dans les petites agglomérations, un dépôt sur place près de l'usine; dans les grandes, on envisagera la création d'une usine à briques (les mâchefers constituant d'excellents matériaux pour la fabrication des briques). Cette fabrication comporte des inconvénients au point de vue de l'hygiène, en raison de la production considérable de vapeur et d'un entraînement de poussières, au moment de l'extinction des mâchefers incandescents, mais on prendra les précautions nécessaires comme pour un établissement classé analogue (usines métallurgiques, etc.).

g) *Traitement par la vapeur avec extraction des graisses.* — Ce procédé, d'origine américaine, est applicable exclusivement aux ordures riches en graisses et en déchets culinaires et débarrassées des matières inertes (cendres, etc.). Peu intéressant pour nous, en France, où la composition des ordures ne le permet guère, ce procédé s'est montré assez onéreux dans les villes américaines où il a été appliqué.

h) *Incinération à basse température avec récupération de l'ammoniaque et production de gaz combustibles.* — Les inventeurs ont essayé d'utiliser les gaz produits dans l'incinération à basse température (450 à 600°). En brûlant les gadoues suivant la formule du « gazogène », au lieu de pousser la température de combustion, on produit en grande quantité des gaz combustibles qu'on peut faire brûler sous les chaudières ou exploser directement dans des moteurs à gaz.

On a tenté, également, de leur faire subir un traitement chimique pour en retirer l'ammoniaque. Les essais, tentés dans ce sens, sont des plus intéressants, mais il ne faut pas se dissimuler les difficultés que rencontrerait leur réalisation industrielle, en raison de l'hétérogénéité des matières traitées et de la variabilité de leur composition.

5° ***Régime financier.*** — Actuellement, les dépenses entraînées par la collecte, le transport et le traitement des ordures ménagères sont imputées par les communes sur les ressources générales de leur budget. Elles subissent, par suite, les compressions qu'exige souvent l'équilibre de ce budget.

C'est dans ce régime administratif qu'il faut voir un des motifs les plus puissants qui s'opposent généralement à toute amélioration dans le service des ordures ménagères. Il serait temps cependant de faire admettre le principe que l'enlèvement des ordures ménagères est un service qui doit être payé comme la fourniture de l'eau, du gaz et de l'électricité.

C'est en vain qu'on objecterait à ce principe que l'enlèvement des ordures intéresse au même titre tous les citadins et que chacun doit y contribuer suivant ses moyens, c'est-à-dire en payant ses impôts. Il n'en est rien. Chacun peut réduire, dans une proportion souvent considérable, le cube de ses déchets ménagers. Il suffit de les brûler en partie, comme nous l'avons indiqué plus haut. On serait donc libre de payer plus ou moins, de même qu'on est libre de consommer plus ou moins de gaz, d'eau, d'électricité.

A partir du moment où les dépenses du service seraient récupérables dans leur intégrité, par une taxe convenablement établie les améliorations, réclamées par l'opinion publique ou par les services d'hygiène, s'obtiendraient aisément.

6° ***Conclusions.*** — On peut dégager de ces considérations les conclusions suivantes :

a) La *collecte* des ordures ménagères doit se faire dans des boîtes fermées; elle doit avoir lieu le soir; l'adoption du système diviseur consistant à recueillir d'une part les cendres et mâchefers, d'autre part les déchets culinaires et les produits contaminés du balayage des maisons, permettra de faciliter le transport et l'utilisation des ordures ménagères.

b) Le *transport* devra se faire de telle façon que le chargement des récipients soit facile et sans projection d'ordures, qu'en cours de route il n'y ait aucune déperdition et que le déversement à l'arrivée soit réalisé sans production de poussières.

c) Quant à la *destruction* ou à l'*utilisation* des gadoues, il est difficile de formuler en quelques mots des conclusions sur une question aussi complexe.

Pour les petites agglomérations, l'utilisation agricole, telle qu'elle se pratique encore dans beaucoup de localités, est, malgré ses imperfections marquées au point de vue de l'hygiène, la seule praticable.

Mais lorsqu'il s'agit de villes atteignant plusieurs milliers d'habitants, elle ne peut être tolérée et il faut adopter soit la transformation industrielle en engrais, soit mieux l'incinération avec utilisation de la chaleur produite. Mais les intérêts économique et hygiénique sont nettement opposés.

Dans le premier cas, l'engrais de gadoues est exposé à la mévente, parce que la production est continue, alors que les besoins des agriculteurs ne se présentent qu'à certaines époques de l'année. Si l'on pouvait stériliser les produits du broyage, on aurait singulièrement facilité la solution du problème.

La vente de l'énergie disponible après incinération n'est réalisable commercialement que si l'on adjoint aux usines des chaudières de secours au charbon, ou si l'on fait fonctionner l'usine à gadoues en parallèle avec une centrale voisine.

L'opportunité de fabriquer des briques avec les clinkers reste subordonnée aux circonstances locales. Au point de vue hygiénique, il faut, en tout cas, dans les usines à gadoues, réduire la

manipulation des gadoues et, si cela est possible, faire passer directement le contenu de la voiture dans le four.

Sinon, et lorsqu'on est obligé de déverser les ordures en silo, le déversement doit se faire par éclusage, et la reprise au silo doit être opérée par des appareils mécaniques, à l'exclusion de tout emploi de main-d'œuvre. Les appareils réalisant ce programme ne sont pas encore trouvés, mais il faut poser ce problème aux inventeurs et nul doute qu'ils ne réussissent à le résoudre.

Enfin, en ce qui concerne l'escarbillage, il doit être encore perfectionné et l'on doit tendre vers l'escarbillage mécanique continu, ce qui, en même temps, supprimera ou réduira les précautions à prendre pour l'extinction des clinkers.

Quelle que soit la solution adoptée, il est d'un intérêt capital de réduire au minimum les ordures fermentescibles ou contaminées, qui sont passibles d'un traitement dans les usines. Il y a donc lieu de recommander la généralisation du système de collecte diviseur, appelé par l'un de nous « Duplex », qui permet d'évacuer d'une part les cendres et mâchefers, d'autre par les déchets culinaires et les produits contaminés du balayage des maisons. On facilitera singulièrement l'utilisation agricole et l'incinération qui se présentent, malgré leurs imperfections actuelles, comme les meilleurs moyens de se débarrasser hygiéniquement des gadoues.

d) Ajoutons enfin qu'il faut adopter un régime financier, sous la forme d'une taxe spéciale, convenablement établie, payée par les particuliers suivant la quantité d'ordures ménagères qu'ils évacuent et ne plus faire entrer les dépenses qu'elles nécessitent dans le budget général des villes. Ce sera le meilleur moyen d'obtenir les améliorations réclamées (1).

(1) A. Rochaix et L. Mazerolle. La question des ordures ménagères. Xe *Congrès d'Hygiène*, Paris, octobre 1923.

CHAPITRE XVIII

MATIÈRES USÉES LIQUIDES

ÉGOUTS — ÉPURATION

Les souillures *solides* (ordures ménagères) ont été étudiées p. 343. L'évacuation et la destruction des immondices *liquides*, ou *en suspension dans les liquides*, constituent un problème plus important et plus difficile à résoudre, en raison de leur grande nocivité et de leur quantité considérable.

I. — LES MATIÈRES USÉES LIQUIDES

1° ***Nature et quantité.*** — 1° *Excreta humains et animaux* (matières fécales, urines et purin). Chaque individu produit en moyenne, par an, 48 kg. 50 de matières fécales et 438 kg. d'urine. Cela ferait donc, par 1 000 habitants, un cube annuel de 486 t. 5 (Heiden).

2° *Eaux ménagères.* — Ce sont les eaux de cuisine, c'est-à-dire de lavage des légumes et de la vaisselle (résidus très fermentescibles d'aliments, graisses, etc.); les eaux de toilette et de bains (particules épidermiques avec leurs microbes pathogènes; beaucoup de savon); les eaux de lavage du linge (mêmes propriétés que les précédentes, avec, très souvent, en plus, des matières fécales); enfin, les eaux de lavage et de nettoyage des appartements (poussières nocives). Leur volume varie avec les heures de la journée, suivant les habitudes de la population : maximum le matin et, naturellement, minimum la nuit.

3° *Eaux de lavage et d'arrosage des rues, places et cours.* — Leur quantité est très variable. Alors que Berlin ne déverse guère que 630 litres par tête et par an, Paris atteint 3 300 litres et Marseille 5 700 litres par tête.

4° *Eaux résiduaires industrielles.* — Leur quantité est également très variable, suivant les villes, suivant les quartiers d'une même ville. Leur nature dépend de celle des industries elles-mêmes. Celles qui proviennent des *abattoirs*, *équarrissages*, *fabriques d'engrais*, *brasseries*, *tanneries*, etc., sont très riches en matières organiques azotées. Au contraire, les *usines à gaz*, les *industries métallurgiques*, *laminoirs*, *tréfileries*, *soudières*, *fabriques de potasse*, etc., donnent plutôt des eaux chargées de matières minérales.

5° *Eaux pluviales.* — Elles forment souvent un appoint considérable.

2° ***Dangers.*** — Danger permanent, infection par les *microbes*, intoxication par les *gaz* fétides issus de la putréfaction. Les *matières organiques*, qui s'y trouvent en très grande quantité, ne constituent pas, en elles-mêmes, un véritable danger, mais c'est grâce à elles que les microbes peuvent vivre et pulluler, et c'est par leur fermentation que prennent naissance les gaz putrides. Aussi, nous verrons que, dans l'épuration des matières usées, ce sont les matières organiques qu'on s'attache surtout à détruire.

Les matières fécales et les urines sont plus dangereuses, surtout lorsqu'elles proviennent de sujets malades, parce qu'elles contiennent des *microbes pathogènes* (contagion directe et indirecte, mouches, etc.). Sans doute, les microbes saprophytes peuvent, dans certains cas, faire disparaître tel ou tel pathogène, par concurrence vitale, le *vibrion cholérique*, par exemple, en quelques semaines, mais beaucoup sont plus résistants : tel le *bacille de la fièvre typhoïde*, qui réapparaît dans des locaux qui ont gardé la souillure d'excréta intestinaux. Il y a aussi les gros parasites (vers intestinaux d'origine humaine ou animale).

Les eaux de lavage, de toilette et de bains peuvent véhiculer : *B. d'Eberth*, *B. de la tuberculose* qui persistent très longtemps dans les crachats, *B. de la diphtérie*, *staphylocoques*, etc.

Les eaux industrielles peuvent renfermer des substances très acides et même *toxiques*, comme l'acide arsénieux; leur rejet à la rivière fait disparaître les poissons, même à de faibles doses (l'acide sulfurique à 0,1 p. 1 000, le chlorure de chaux à 0,005 p. 1 000, etc.). Ces eaux peuvent être infectieuses (abattoirs, tanneries, etc.), elles peuvent contenir les bacilles de la *morve*, du *charbon*, de la *tuberculose*, etc.

Les *gaz fétides*, qui se produisent dans les produits liquides en putréfaction, ont une action toxique. L'expression la plus effrayante nous en est donnée par les accidents aigus, parfois

mortels, qui frappent les vidangeurs, exposés aux émanations des fosses d'aisances. Sans atteindre une pareille intensité, les émanations fétides qui, dans les maisons, proviennent des latrines ou des égouts, mal aménagés, déterminent à la longue une débilitation de l'organisme, qui le prédispose à l'infection. Les accidents diarrhéiques des étudiants, fréquentant les amphithéâtres d'anatomie, sont connus. On l'a également démontré expérimentalement, Alessi, soumettant aux émanations d'égouts mal tenus des animaux préalablement inoculés de colibacilles et de bacilles d'Eberth, les voit succomber, alors que d'autres, inoculés, mais non empestés, résistent.

Un autre danger, c'est l'*infection du sol*. Les produits putrides, déposés à la surface du sol, le pénètrent, l'infiltrent profondément et l'infectent. Cette infiltration est fonction de la plus ou moins grande perméabilité du sol. Dans les terrains très fissurés, les immondices liquides peuvent aller contaminer à de très grandes distances des nappes d'eau, des puits, etc. (voir plus loin). C'est ce qui rend si dangereuses les eaux des puits forés au milieu des agglomérations dont le sol est saturé de matières organiques, favorables à la persistance et à la reviviscence des germes.

II. — APPAREILS RÉCEPTEURS DES IMMONDICES LIQUIDES

1° ***Eaux pluviales.*** — Les *tuyaux de chute* sont des conduits verticaux qui descendent, depuis la toiture, où ils s'ouvrent librement, jusqu'au sous-sol où ils se raccordent avec la conduite principale, ou égout privé, lequel aboutit à l'égout public. Ces tuyaux (8 à 16 cm.) sont en fonte, émaillée à l'intérieur et peinte à l'extérieur pour empêcher la rouille.

Les eaux de pluie et de lavage, qui ruissellent sur le sol des cours, sont évacuées vers l'égout par des orifices munis d'appareils récepteurs, dits *siphons de cour* (fig. 63). Ce sont des siphons en fonte ou en grès, protégés par une grille et munis, au fond de la branche descendante, d'un panier destiné à retenir la boue et les débris solides.

2° ***Eaux ménagères.*** — Les eaux de cuisine, de toilette et de bains, de lavage et de nettoyage des appartements, sont recueillies par divers appareils. L'*évier* destiné à recevoir, dans les cuisines, les eaux de vaisselle est en pierre dure, ou mieux, en grès vernissé d'un seul morceau. Au point le plus déclive se trouve l'orifice de sortie,

muni d'une grille pour arrêter les substances solides. Le mur entourant l'évier doit être muni d'un revêtement imperméable, pour le protéger contre l'humidité. Le *vidoir* est une cuvette, en métal peint ou en grès vernissé, destinée à l'évacuation des eaux de toilette ou de lavage; il est souvent muni, dans les maisons collectives, d'un réservoir de chasse pour effectuer un bon nettoyage. Les *lavabos*, les *baignoires* doivent être construits de telle façon que rien ne doit s'opposer à un nettoyage parfait.

L'évacuation de tous ces appareils récepteurs est assurée par un conduit de plomb, branché sur le tuyau de chute des eaux pluviales, mais pour éviter le retour dans les locaux des gaz fétides

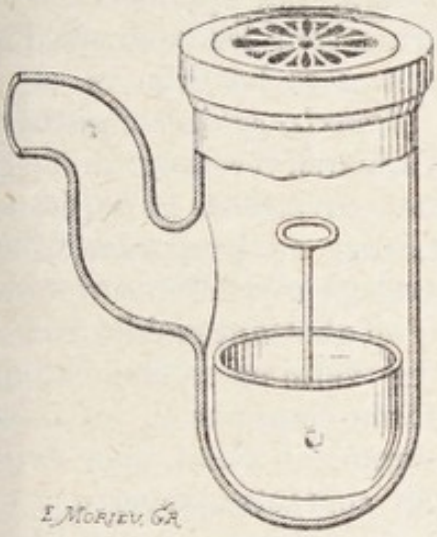


Fig. 63. — Siphon de cour.

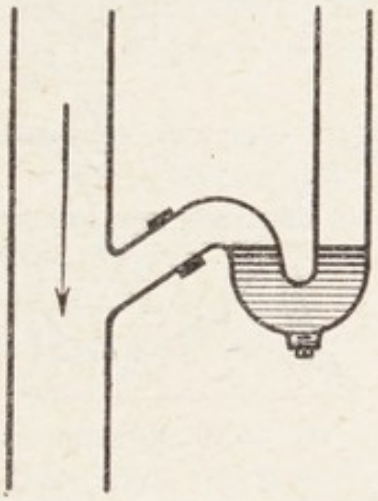


Fig. 64. — Siphon hydraulique.

provenant de la fermentation de ces eaux, il est indispensable d'établir une interception entre l'air des conduits et celui de l'habitation; on la réalise au moyen du *siphon hydraulique* (fig. 64), à l'exclusion de toute autre fermeture (clapet, soupape) dont le fonctionnement n'est jamais satisfaisant. La forme type de ce siphon, constitué par une tubulure à double intervention, rappelle celle d'un S couché. Le liquide, remplissant la courbure à concavité inférieure du siphon, interrompt toute communication entre les gaz qui se développent dans la canalisation et l'atmosphère où s'ouvre l'orifice terminant l'appareil récepteur auquel est annexé le siphon. Chaque fois qu'une certaine quantité de liquide est reçue par l'orifice récepteur, il se produit un déversement égal dans la canalisation. La *plongée* est la différence de niveau entre le liquide et l'éperon. Elle doit avoir de 5 à 7 centimètres.

A la partie la plus déclive de l'appareil se trouve un orifice, fermé par un bouchon à vis, qui permet le nettoyage du siphon (fig. 67).

3° ***Eaux de lavage et d'arrosage des rues et des places.*** — Elles sont évacuées par les bouches d'égout, sous trottoir. L'ouver-

ture ne sera ni trop grande ni trop petite, de manière à ne pas être obstruée par les pailles et fumiers, mais aussi à ne pas laisser pénétrer des objets trop volumineux (fig. 77).

4° ***Eaux résiduaires industrielles.*** — Elles ne seront pas évacuées dans des puisards ou les rivières, comme cela se fait si fréquemment. Elles doivent tout au moins être préalablement traitées (neutralisation des eaux acides, destruction des substances toxiques, etc.) et, dans les villes, elles doivent être envoyées à l'égout.

5° ***Excréments.*** — Ce sont les produits dont le voisinage est le plus dangereux et qu'il faut éloigner, le plus vite possible, de l'habitation. Les appareils récepteurs sont les cabinets d'aisances et les urinoirs.

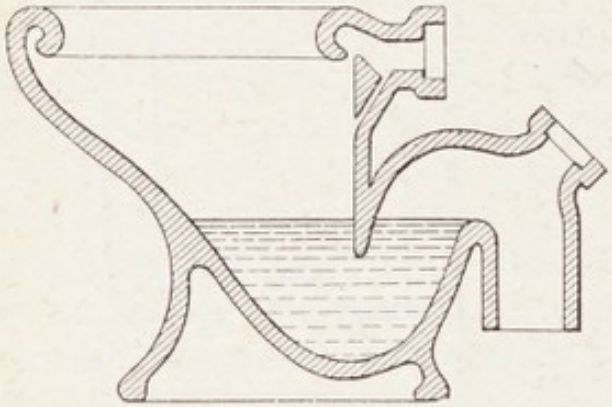


Fig. 65. — Coupe d'une cuvette.

Dans les cabinets d'aisances, l'appareil récepteur doit être une cuvette de grès cérame, faïence ou porcelaine, d'ouverture ovoïde et surmontée d'un abattant mobile, en bois dur verni ou en ébonite, qui forme couronne ou est interrompu, en avant, pour éviter les contacts dangereux. Un siphon hydraulique, de nettoyage facile, est interposé entre l'issue de la cuvette et le tuyau de chute (fig. 64).

Le nettoyage est assuré par une *chasse d'eau*, provenant d'un réservoir de 9 m. de haut et débouchant par une tubulure spéciale dans la couronne de la cuvette. La quantité d'eau nécessaire est d'environ 10 l.; et elle doit faire irruption rapidement et en masse, à raison de 3 l. par seconde. Un cordon de tirage fait vider le réservoir; et quand celui-ci s'est de nouveau rempli, un flotteur ferme l'arrivée de l'eau.

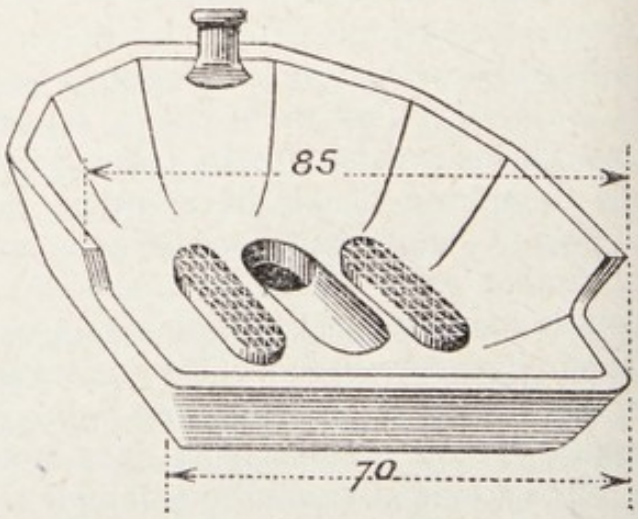


Fig. 66. — Siège à la turque.

Le siège dit *à la turque* (fig. 66) n'était, à l'origine, qu'un simple orifice allant au tuyau de chute. Il a été perfectionné par l'emploi d'une cuvette ou coquille en grès, à pédales, d'un niveau inférieur à celui du cabinet, pour empêcher la projection des urines, et unie directement par ses bords

postérieurs et latéraux aux parois murales. On lui adapte également la chasse d'eau et le siphon hydraulique. Ce système, inférieur, par certains côtés, au précédent, a l'avantage de prémunir contre les contaminations de contact, et doit être préféré, pour cette raison, dans l'installation des latrines publiques.

Le cabinet d'aisances, proprement dit, sera d'un entretien facile, grâce au carrelage ou à l'imperméabilisation du sol et des murs, au moins jusqu'à hauteur d'homme.

Les *urinoirs publics* doivent être agencés de façon à éviter les inconvénients de la putréfaction si rapide des urines. Celles-ci devront être reçues sur une paroi, d'ardoise de préférence, sans cesse arrosée par un faible courant d'eau ou simplement enduite d'une couche d'huile minérale qui les protège contre le contact des dépôts de l'urine. L'orifice d'évacuation devra également être muni d'un siphon hydraulique.

Les cabinets d'aisances et urinoirs publics devront être munis en outre de *lavabos* et d'*essuie-mains*, comme à Lyon, avec des inscriptions rappelant que le lavage des mains, en sortant, est nécessaire pour éviter les maladies d'origine intestinale.

Reçues dans les tuyaux de chute, les matières fécales et urines seront évacuées par les moyens que nous allons étudier.

II. PROCÉDÉS D'ÉVACUATION DES IMMONDICES LIQUIDES

Au point de vue hygiénique, comme d'ailleurs au point de vue économique, on doit, dans les villes, condamner le système d'*évacuation individuelle*, qui est plutôt l'absence de tout système; on ne peut laisser à chaque maison le soin de se débarrasser de ses immondices; non seulement elle s'infecterait elle-même, mais elle infecterait les immeubles voisins, le quartier, la ville entière.

C'est donc à l'autorité municipale de présider à l'installation et au fonctionnement d'un système d'*évacuation générale*, c'est-à-dire desservant un groupe entier.

A. — *Procédés statiques.*

Cette *conservation des matières* peut être à long ou à court délai. Elle ne devrait être tolérée que pour les maisons isolées ou les petites agglomérations.

1° ***Conservation à long délai.*** — a) *Puits absorbants, puits perdus, puisards.* — Ce système, applicable seulement dans les régions où le sous-sol est perméable, permet d'évacuer les eaux vannes, sans avoir à en faire l'extraction. Cette évacuation souterraine peut être commode pour celui qui la pratique; elle a le grave défaut d'infecter la nappe souterraine (puits et sources du voisinage), d'où une cause fréquente de contamination des eaux potables. Les inconvénients sont considérables.

b) *Fosses fixes à vidange ordinaire.* — La fosse fixe est une excavation à parois maçonnées, pratiquée dans le sol au niveau des fondations de la maison et recevant le tuyau de chute des cabinets d'aisances. La fosse fixe sera placée un peu en dehors de l'aire de la maison et, comme la conduite de chute doit être aussi directe que possible, le cabinet d'aisances sera avancé en conséquence. La distance, entre la fosse et le puits, sera aussi grande que possible, pour éviter les infiltrations que l'on sait si fréquentes. Elle devra être munie d'un *tuyau d'évent*, débouchant sur le toit, pour donner issue aux gaz qui se produisent en quantité énorme, pendant la fermentation et qu'Erismann estime à 1 200 m³ en vingt-quatre heures. Les tuyaux d'évent doivent être couronnés de chapiteaux grillagés, pour empêcher les moustiques de déposer leurs œufs à la surface des matières et ainsi de se multiplier.

Il est nécessaire de la construire avec toute l'étanchéité possible et d'arrondir les angles des parois et du fond pour le curage.

Les *inconvénients des fosses fixes* sont multiples. Le principal est de laisser la fermentation se faire dans la maison même et y dégager les gaz infects, qui, après avoir rempli la fosse, gagnent les cabinets d'aisances et les appartements, en même temps que l'atmosphère, par le tuyau d'évent. Les émanations sont à leur comble le jour où il faut ouvrir la fosse pour la vidanger.

Un autre reproche à faire à la fosse fixe, c'est qu'elle prohibe, vu sa faible contenance et le coût élevé de l'extraction, l'usage de l'eau dans les cabinets. On s'abstient de laver ce qui en a le plus besoin ! De plus, on ne peut se servir des obturateurs hydrauliques, là où ils seraient si utiles, pour empêcher le passage des gaz montant de la fosse.

D'autres inconvénients se font encore sentir. En premier lieu, l'étanchéité est le plus souvent illusoire, le béton et la maçonnerie comportant d'ordinaire (au moins après un certain temps) des fissures par lesquelles les liquides septiques gagnent le sol, en sorte que la fosse devient un simple puits perdu (résultat cherché par

les propriétaires pour diminuer les frais de vidange) et qu'il faut abandonner tous les puits aux environs. L'imperméabilité, même avec la double paroi, est une utopie.

D'autre part, la ventilation, malgré la présence du tuyau d'évent s'élevant au-dessus du toit, est toujours bien imparfaite, et chacun sait que, dans certaines conditions atmosphériques (grosses chaleurs, approche d'un orage), le sens des courants d'air peut se renverser. Sander, d'Arcet et d'autres ont indiqué de faire déboucher le tuyau d'évent dans une cheminée et de préférence dans celle de la cuisine, afin de profiter du tirage; Pettenkofer a recommandé l'installation d'un bec de gaz brûlant à la partie supérieure du tuyau; Page a imaginé un brûleur plus perfectionné (trois cloches en fonte superposées et munies de trous) pour brûler les gaz à leur passage, etc. Tous ces appareils ne sont que des palliatifs et le mal subsiste.

Malgré tout, la fosse fixe reste encore employée dans bien des cas et on doit rechercher, quand on est obligé d'y recourir, à atténuer dans la mesure du possible ses inconvénients. On y arrive : 1° en assurant à la fosse une bonne construction, de bons enduits et des dimensions assez grandes, pour permettre de jeter de l'eau dans les cabinets; 2° en employant de bons procédés de vidange; 3° en appliquant des moyens d'épuration et de désinfection aux matières.

La *vidange* doit se faire par aspiration, à l'aide d'une pompe à bras ou à vapeur. Le prix élevé de cette opération force souvent d'avoir recours au procédé de l'évacuation au seau, dangereux pour l'opérateur et gênant pour tous, par la dissémination des matières et la diffusion des odeurs. Les ouvriers chargés de cette évacuation sont exposés à des accidents de gravité variable : conjonctivite ou coryza, provoqués par l'action irritante des produits ammoniacaux, intoxication, parfois mortelle, causée par l'hydrogène sulfuré et le sulfhydrate d'ammoniaque, se dégageant en masse. Ces accidents, désignés sous le nom de *plomb*, se produisent, à l'ouverture de la fosse, au moment du brassage ou au moment où l'ouvrier descend dans la fosse pour achever le curage : d'où cette indication de désinfecter la fosse avant de procéder à la vidange.

La *désinfection* des matières a donné lieu à de nombreuses tentatives. Les corps essayés se groupent en deux catégories : les absorbants (terre, humus, tourbe, poudre de charbon, cendres, menue paille, etc.) et les stérilisants et décomposants (chaux, sulfate de cuivre, zinc ou plomb, crésol, lysol, etc.). Vincent conseille, pour 1 kg. de matière : soit 10 g. de sulfate de cuivre, acidifiés par 10 g.

d'acide sulfurique, soit 8 g. de chlorure de chaux additionné d'acide chlorhydrique. Mais la désinfection complète n'est guère réalisable. La difficulté est de pratiquer un brassage convenable des matières avec le désinfectant; les microbes à tuer sont enrobés dans des masses au milieu desquelles l'agent bactéricide ne pénètre pas, et il est reconnu qu'il ne faudrait pas de flocons en suspension d'un diamètre de plus de 1 mm.

Ces moyens ont cependant une action *désodorisante*, non négligeable. Le sulfate de fer, en particulier, qui se combine avec l'ammoniaque (sulfate d'ammoniaque) et avec l'hydrogène sulfuré (sulfure de fer), diminue l'odeur et la quantité de gaz. On l'emploie, dans ce but, à la dose de 9 kg. par mètre cube de fosse et dilué à 3 p. 100.

c) *Fosses fixes à vidange automatique.* — Pour pouvoir admettre l'eau dans les cabinets, on a songé à mettre les fosses fixes en communication avec l'égout, afin d'évacuer les liquides dans ce dernier. C'est Deplanque d'abord, puis Mouras, qui, vers 1860, ont proposé, les premiers, des fosses à siphon de ce genre.

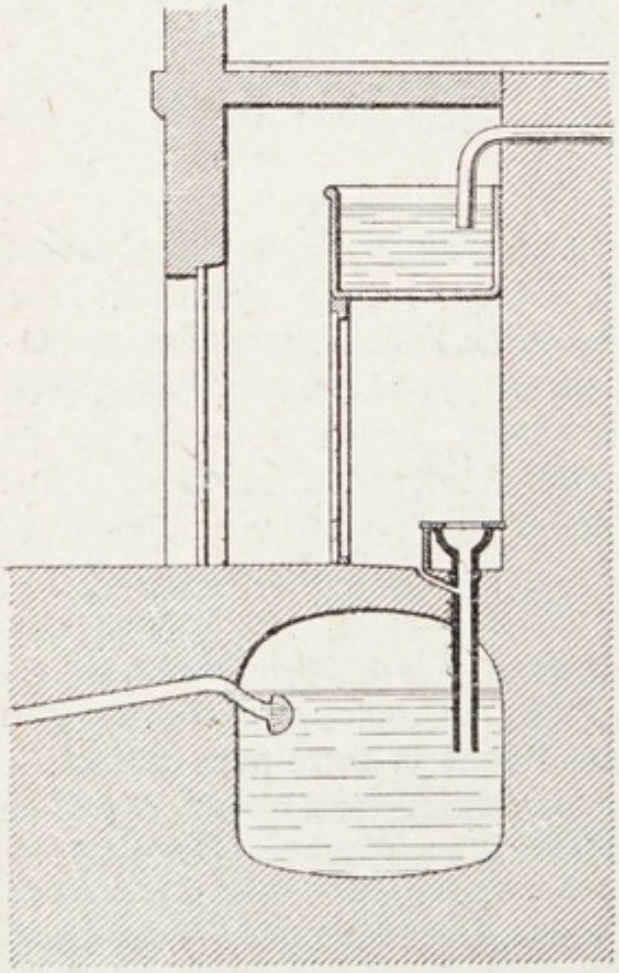


Fig. 67. — Fosse siphon Deplanque.

1° *Fosse à siphon Deplanque.* — Ce système cherche à désinfecter en même temps qu'à diviser les matières. La fosse ne comporte pas de tuyau d'évent (fig. 67); elle est fermée aussi hermétiquement que possible et le tuyau de chute plonge dans l'intérieur, de manière à tremper dans le liquide, ce qui assure une obturation hydraulique pour les cabinets. D'autre part, un tuyau recourbé, au niveau des naissances de la voûte, plonge également par sa petite branche, tandis que la grande va se déverser dans l'égout.

La fosse est d'abord remplie d'eau de chaux jusqu'au niveau du point culminant du tuyau : dès lors, toute projection de matières solides ou liquides entraînera l'écoulement à l'égout d'un égal volume de liquide. On espère que les matières organiques solides ou dissoutes se combinent avec la chaux et forment un précipité tombant au fond de la fosse : l'appareil fonctionnerait jusqu'à ce que le niveau de ce précipité atteigne l'orifice du tuyau. Mais il est clair que la désinfection par la chaux est à peu près illusoire, parce que, peu à peu, et surtout si l'on jette de grandes quantités de liquides, l'eau de chaux est diluée ou disparaît. Deplanque proposait, pour répondre à cette objection, d'ajouter, de temps en temps, de l'eau de chaux dans la fosse, de s'en servir pour laver les cabinets.

2° *Fosse et vidangeuse automatiques Mouras.* — Ces appareils, quelque peu modifiés sous le nom de *fosses septiques* (fig. 68 et 69), consistent en une fosse à double compartiment, hermétiquement fermée. Le premier compartiment reçoit les matières et l'eau, directement par le tuyau de chute qui plonge à mi-hauteur dans le liquide, ce qui empêche la remontée des gaz de putréfaction. La cloison qui part du fond, et dont le bord supérieur est au-dessus du niveau du liquide, est percée, vers son tiers inférieur, d'orifices destinés à laisser passer le liquide, mais non les solides, du premier vers le second compartiment. Dans ces appareils où l'air n'a pas accès, il se fait une fermentation anaérobie qui dissout les particules solides. Le niveau du liquide étant constant, lorsque le tuyau de chute apporte un volume quelconque de matières, le tuyau de sortie qui plonge dans le liquide du second compartiment en laisse sortir un volume égal; les produits gazeux qui montent à la surface sont évacués par un petit branchement placé sur le coude

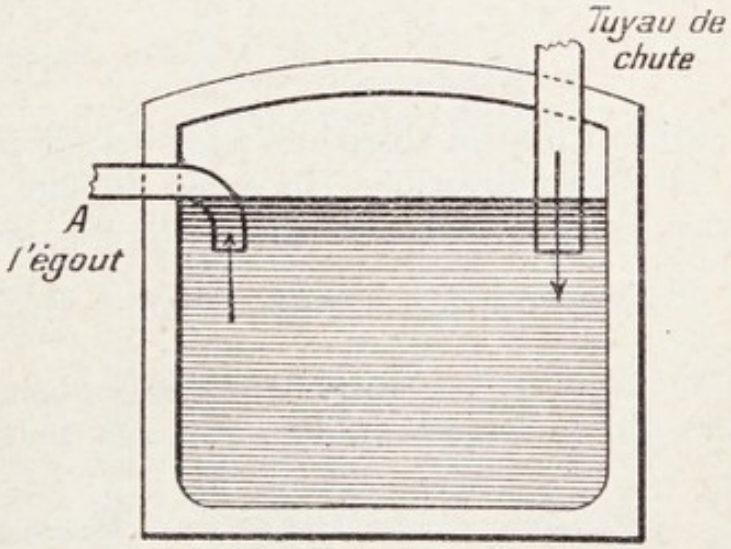


Fig. 68. — Fosse Mouras.

de ce tuyau. Enfin, un tampon hermétique, placé sur le grand compartiment, en permet la visite en cas de besoin.

Pour être liquéfié, le contenu de ces fosses n'est nullement

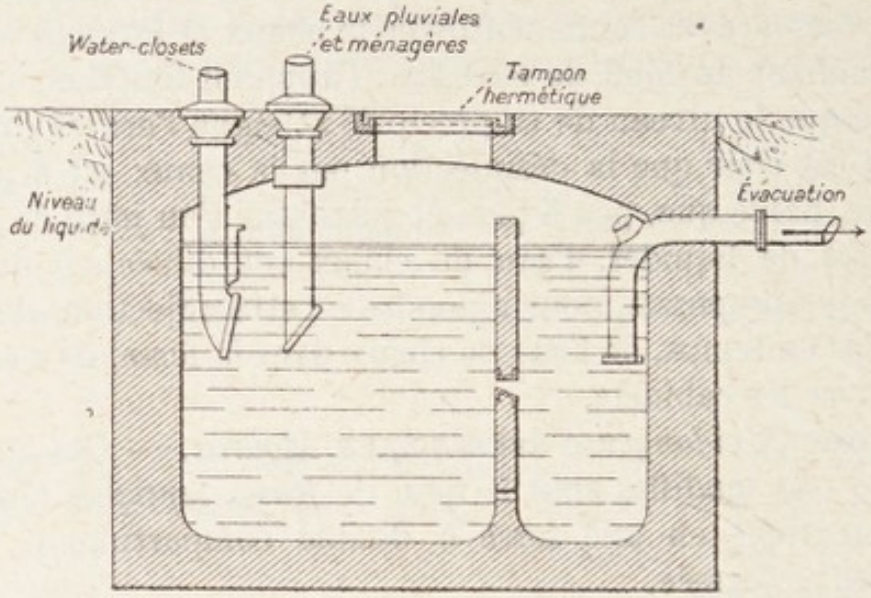


Fig. 69. — Fosse septique

purifié et il reste chargé de microbes, de matières organiques, et il est très putrescible. Un grand nombre d'autres fosses analogues, Goldner, Schmidt, Friedrich, etc., ont été construites.

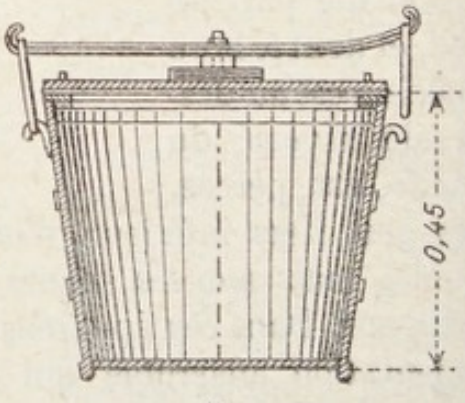
2° ***Conservation à court délai.*** — Récipients mobiles.

1° *Seaux.* — Les seaux ordinaires, en bois, avec couvercle simple (fig. 70) ou hermétique (fig. 71), sont souvent employés dans les



A

Fig. 70. — Seau avec couvercle simple.



B

Fig. 71. — Seau avec couvercle hermétique.

maisons isolées. Le contenu en est enfoui tous les jours et recouvert de terre.

2° *Tinettes ou fosses mobiles.* — Ces appareils sont des récipients en tôle galvanisée d'assez faible capacité (100 l.) pour être facilement transportables. Le tuyau de chute est étroitement uni au couvercle par une pièce mobile; et, pour empêcher le retour des gaz, un tuyau d'évent part de la tinette pour remonter au toit.

L'avantage du système des tinettes est le court séjour des matières dans la maison; de plus, la vidange ne s'exécute pas sur place. Mais les inconvénients sont multiples : la manipulation et le charroi de ces récipients entraînent généralement des souillures du local qui devient plus fétide qu'une fosse fixe. Par suite de l'impossibilité de jeter de l'eau, sous peine de remplir trop vite la tinette, le tuyau de chute, de même que le cabinet, ne sont pas nettoyés, et les locaux habités sont envahis par les mauvaises odeurs. Enfin, les fosses mobiles permettent l'accès aux insectes et particulièrement aux mouches qui peuvent ainsi disséminer des germes nocifs.

On a essayé de parer à ces inconvénients en garnissant la tinette de *poudre absorbante*. L'idée est venue d'Angleterre et la plupart

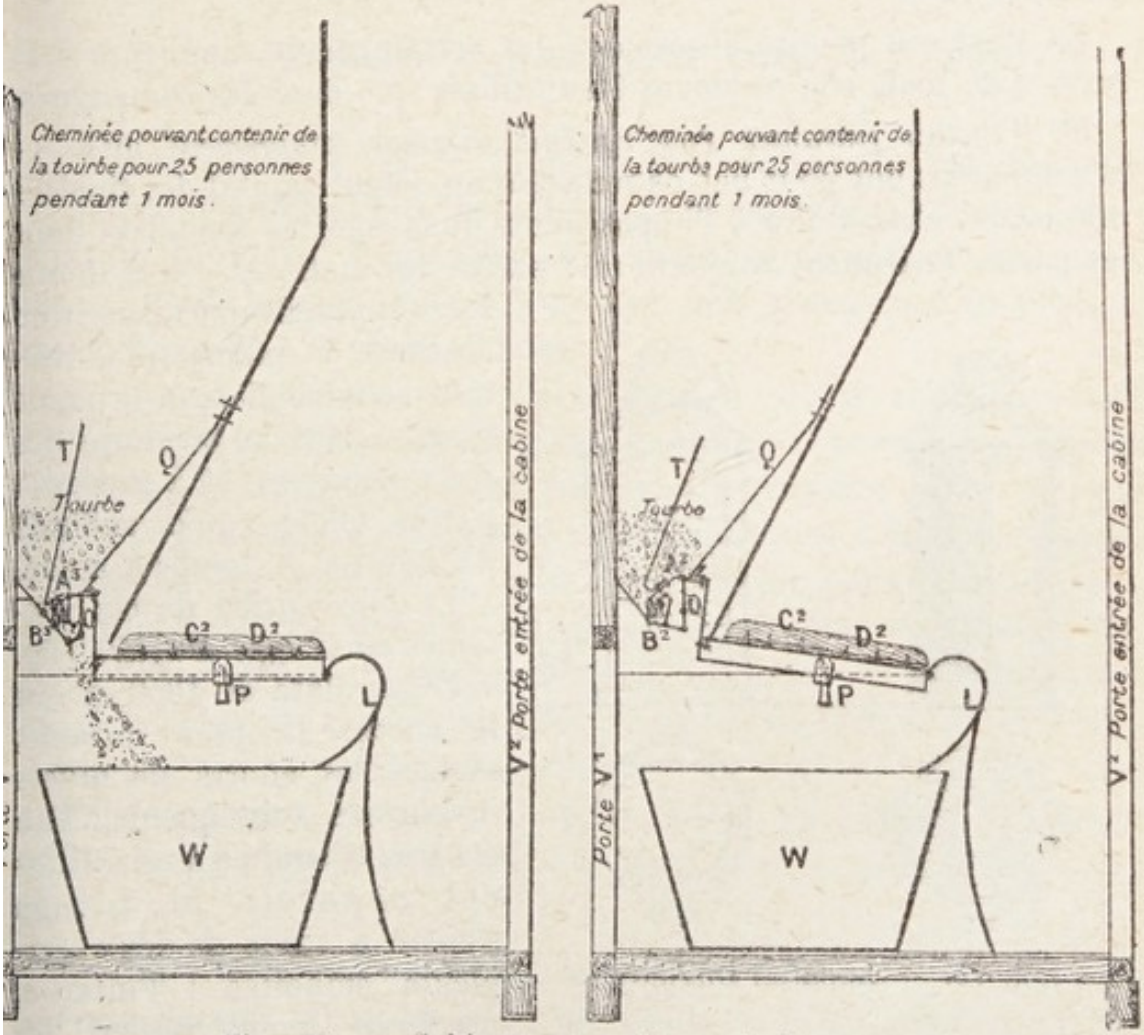


Fig. 72. — Cabinet automatique de Dumay.

les systèmes dérivent de l'*earth-closet de Moule*, encore très employé dans ce pays. La substance absorbante était primitivement

la terre sèche (earth-closet de Moule), employée dans la proportion de 3 kg. par jour et par personne. La poussière sèche des routes, très avide d'eau, peut être utilisée dans les pays méridionaux surtout, où, au moment de la belle saison, on peut aisément en faire d'amples provisions. Les cendres, comparées à la terre, n'ont qu'un pouvoir désodorisant très faible. Leur rôle principal est simplement de rendre les matières plus sèches et, par là même, plus transportables. La poudre de tourbe est extrêmement absorbante, elle peut absorber six à dix fois son poids de liquide et elle fixe des quantités importantes d'ammoniaque et de gaz malodorants. En France, la garniture de tinettes avec la paille, plus ou moins hachée, est communément employée dans les établissements militaires, mais le pouvoir absorbant de la paille est très faible ou même nul.

Des appareils plus perfectionnés ont été préconisés, tel le cabinet automatique à la tourbe de Dumay (fig. 72) : en s'asseyant sur le siège, le visiteur détermine le chargement d'un petit réservoir qui projette son contenu de tourbe dans le récipient, dès que le visiteur quitte le siège.

La tinette à poudre absorbante est certainement supérieure à la fosse fixe, mais elle ne devra être utilisée que dans les campagnes.

3° *Tinettes filtrantes (ou système diviseur proprement dit).* — Ces appareils ont pour but de remédier au défaut capital des tinettes ordinaires, c'est-à-dire à l'impossibilité du lavage des conduites dont les parois retiennent toujours une partie des matières. On a donné à ces appareils une disposition destinée à permettre l'évacuation immédiate de la partie liquide dans la conduite des eaux ménagères et à garder la partie solide, qu'il suffirait d'emporter de temps à autre.

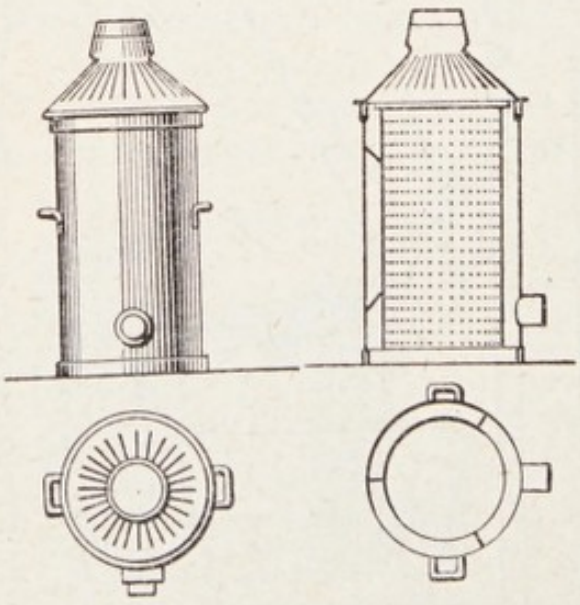


Fig. 73. — Appareil Dugléré.

Le plus ancien de ces systèmes est le *type Dugléré* (fig. 73), qui date de 1850 et eut le succès le plus durable, malgré les efforts de divers inventeurs subséquents. Il a été très répandu à Paris. Dans cet appareil, la division s'opère à l'aide de deux récipients emboîtés : l'interne, percé de trous, retient les solides et laisse passer les liquides dans le cylindre externe qui les déverse dans l'égout.

Comme, en réalité, les matières fécales, retenues dans la tinette,

se diluent et se liquéfient peu à peu, elles sont finalement entraînées avec les parties liquides dans la canalisation; et la tinette filtrante peut rester des années sans nécessiter sa vidange. C'est en somme la réalisation du tout à l'égout avec l'inconvénient de maintenir un dépôt fécal permanent dans la maison. C'est « l'hypocrisie du tout à l'égout ».

3° ***Conclusions.*** — Tous ces procédés ne sont *que des pis aller*. Dans toute agglomération urbaine, ils devront être interdits. Mais, il est des cas (villages, maisons isolées, etc.), où ils pourront rendre des services et le meilleur système à proposer est encore, et malgré ses inconvénients, la tinette à poudre absorbante. Les matières y sont désodorisées, sinon complètement désinfectées et du mélange, exposé à l'air pendant un mois, résulte une sorte de terreau, qui peut servir à l'agriculture. Il restera, malgré tout, les inconvénients d'un voisinage et d'un charroi désagréables.

B. — *Procédés dynamiques (tout à l'égout).*

Le *tout à l'égout* est le procédé universellement recommandé et reconnu aujourd'hui, comme le plus capable d'assurer l'évacuation rapide et hygiénique des matières fécales et des eaux usées. C'est le seul moyen d'assurer leur *évacuation immédiate*, qui devrait être la règle absolue.

Certains hygiénistes vont même jusqu'à vouloir charger le tout à l'égout de l'enlèvement des déchets solides et proposent de jeter les ordures ménagères dans les égouts (comme Paris y jette déjà les boues de ses chaussées) : c'est là, le tout à l'égout *complet*. L'idée en est séduisante, mais il faut reconnaître, outre que l'entraînement de certains corps solides par l'eau est quelquefois peu réalisable, qu'une grosse difficulté se présenterait d'ordinaire au débouché des collecteurs pour l'extraction et la destruction de ces matières (d'autant plus difficiles à incinérer qu'elles sont imbibées d'eau). Aussi, ce procédé est-il pratiquement irréalisable, et on n'applique le tout à l'égout qu'aux immondices liquides.

1° ***Tout à l'égout, système unitaire.*** — On fait passer par les mêmes égouts, formant alors un unique réseau, l'ensemble des immondices liquides.

a) *Réseaux d'égouts.* — La disposition générale des canalisations dépend surtout de la topographie et du relief de la ville.

1° *Système perpendiculaire.* — C'est le plus simple, puisque chaque collecteur va le plus directement possible se jeter dans le cours d'eau. Mais on infecte le fleuve dans l'intérieur même de la ville.

2° *Système de détournement latéral ou d'interception.* — Pour protéger la traversée du fleuve, on construit sur les deux rives et parallèlement à elles, deux collecteurs, qui recueillent les apports des égouts perpendiculaires et les conduisent hors de la ville : si on jette alors leur effluent dans le cours d'eau, on a bien protégé la ville elle-même, mais on continue à infecter l'aval.

La ville de Paris est divisée en 4 bassins, desservis par les collecteurs du Nord, de Clichy, d'Asnières et Marceau. Le premier répand ses eaux sur la presqu'île de Gennevilliers, tandis que les 3 derniers se réunissent à l'usine de Clichy pour envoyer leurs eaux aux champs d'épuration d'Achères (fig. 74).



Fig. 74. — Division de Paris en 4 bassins principaux.

3° *Système en éventail.* — C'est le type du réseau ramifié que forment les canalisations d'un même groupe, en partant du tronc commun pour remonter vers les branches. Karlsruhe a adopté ce genre de réseau.

4° *Système parallèle, ou par étages.* — Si la ville est bâtie sur un plan faiblement incliné, mais continu, on est amené à créer deux ou plusieurs collecteurs parallèles, mais situés à des niveaux différents (avec des communications entre les étages). C'est le cas de Reims.

5° *Système par bassin ou système naturel.* — C'est le système qui, adapté à la topographie du territoire, le subdivise en zones correspondant aux vallons secondaires. Suivant les cas, les collecteurs de chaque bassin se réunissent entre eux ou bien marchent isolément vers leur lieu de destination. Milan a ses quatre bassins, Marseille a ses vingt bassins.

6° *Système radial ou sectionnel.* — On peut aussi diviser la ville en sections, ayant chacune leur réseau, leur émissaire et, s'il y a lieu, leur usine élévatoire. C'est le système de Berlin avec ses douze *radial system* et ses douze stations de pompage. On a l'avantage de pouvoir se contenter de canaux de moindre section et de faciliter la répartition des eaux d'égout entre plusieurs régions d'épandage, tout autour de la ville. En revanche on multiplie le nombre des émissaires. Ce système est obligatoire pour une ville absolument plate.

b) *Constitution des égouts.* — Les conduites de faible dimension, 0 m. 40 à 0 m. 60, sont circulaires, en grès vernissé, imperméables (fig. 75). Pour les dimensions supérieures, permettant le passage d'un homme (1 m. 70 sur 1 m.), on construit l'égout en béton cimenté et on lui donne une forme ovoïde (fig. 76); et dès

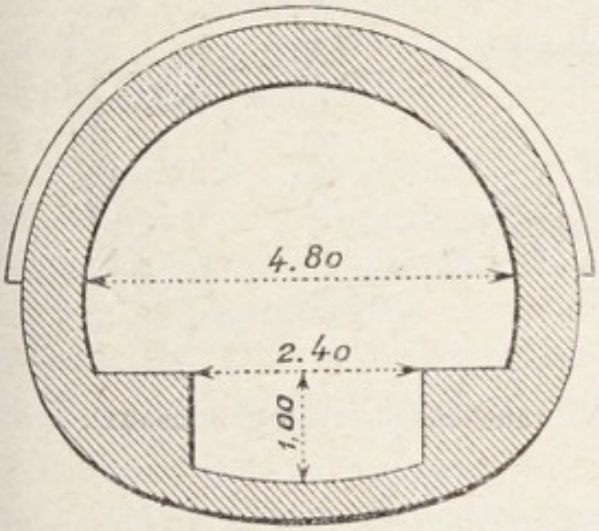


Fig. 75. — Égout circulaire.

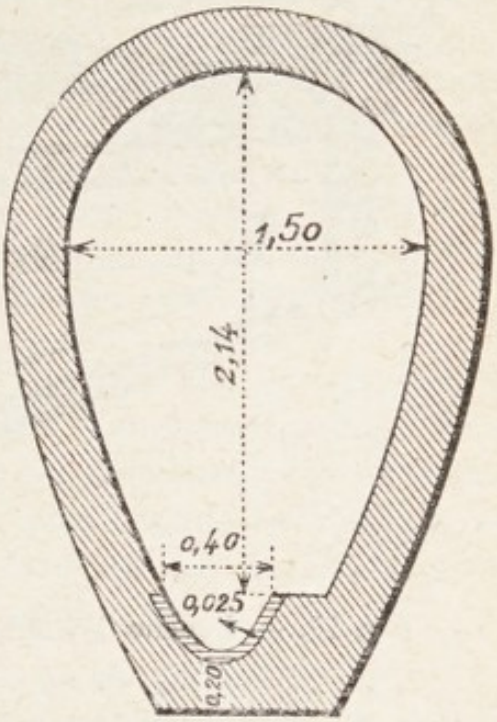


Fig. 76. — Égout ovoïde.

que les dimensions le permettent, la rigole inférieure, dite cunette est dominée par une, puis deux banquettes de circulation. Les grands collecteurs ont 5 m. de haut et 6 m. de large.

L'égout doit être au moins à 1 m. et, ou mieux, à 4 m. 50 sous le sol. La *pente*, qui doit être d'autant plus forte que la conduite est plus petite, est 0 m. 05 à 0 m. 005 par mètre pour les petits; elle se réduit à 0 m. 0005 pour les collecteurs.

Des *déversoirs* sont placés le long des égouts, pour permettre le déversement direct à la rivière des masses d'eau amenées brusquement par les pluies d'orage et qui risqueraient d'encombrer la canalisation. Il en résulte une souillure du fleuve, mais on ne pourrait l'éviter qu'en donnant aux égouts des dimensions hors de proportion avec leur rôle habituel; d'ailleurs, la dilution extrême, qui véhicule cette souillure passagère, en atténue l'importance.

Les *bouches d'égout* sont les orifices, placés de distance en distance, dans la bordure des trottoirs, par lesquels les ruisseaux amènent l'eau de la rue. A Paris, la bouche d'égout se continue librement

par une sorte de cheminée verticale, à laquelle fait suite un branchement très incliné, qui se raccorde à l'égout (fig. 77).

Dans les villes, où les boues des rues sont exclues de la canali-

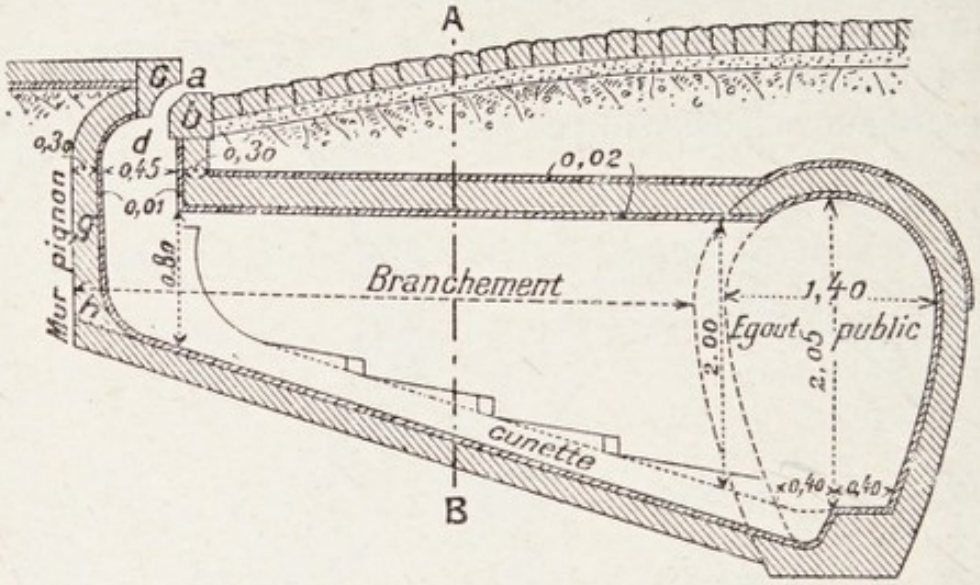


Fig. 77. — Bouche d'égout et branchement (d'après Imbeaux).

sation, ce qui s'impose d'ailleurs, lorsque celle-ci n'est qu'un tuyautage de petit calibre, il est nécessaire d'organiser les bouches d'égout de manière à ne laisser passer que les liquides, en retenant la majeure partie des solides. Souvent, d'ailleurs, dans ce but, on suspend dans la cavité un panier métallique, chargé de retenir les corps solides encombrants, ou bien, on place une grille qui laisse passer l'eau dans ses intervalles, dirige ces corps par un puisard qu'il suffit de nettoyer. Les bouches d'égout dégagent, surtout en été, des odeurs nauséabondes, qu'on cherche à empêcher, dans certains pays, par des intercepteurs hydrauliques. Un égout bien construit ne doit pas donner de mauvaises odeurs, s'il est bien alimenté d'eau à cours rapide, et s'il est bien aéré. Il est donc nécessaire de laver copieusement toute la canalisation, pour entraîner les dépôts toujours possibles.

c) *Lavage et curage des égouts.* — Le lavage s'exécute ordinairement à l'aide de *chasses ;* c'est-à-dire qu'on projette brusquement dans l'égout une masse d'eau, assez considérable pour y déterminer momentanément la production d'un flot, capable d'entraîner sur son passage les dépôts existants. Mais ces chasses n'agissent que sur un parcours limité. En outre, leur efficacité est ordinairement restreinte aux dépôts vaseux.

Dans les égouts tubulaires de faibles dimensions, on fait aussi

passer, d'un regard à l'autre, une sorte d'écouvillon ou hérisson métallique qui racle et brosse à la fois les tuyautages.

Dans les grands égouts ovoïdes, qui permettent aux ouvriers une circulation facile, on utilise, pour le curage et le nettoyage, des vannes mobiles, épousant le profil de l'égout sur une certaine hauteur, et derrière laquelle l'eau se met en charge tout en passant avec force au-dessous et sur les côtés de ce barrage partiel. Dans les grands collecteurs, la vanne mobile est portée par un chariot, roulant sur les banquettes latérales (wagon-vanne) ou par un bateau (bateau-vanne).

Sables et vases rassemblés par ces divers moyens doivent être extraits par les regards et amenés à la surface du sol. Cette extraction et le charroi sont une source de dépenses assez considérables.

d) *Ventilation des égouts.* — L'atmosphère des égouts, si elle est quelque peu fétide, n'est pas très dangereuse, ainsi qu'en témoigne l'état sanitaire assez bon des égoutiers. Elle contient un peu moins d'oxygène et un peu plus d'acide carbonique, et quelquefois, si la ventilation est insuffisante, de l'hydrogène sulfuré et du sulfhydrate d'ammoniaque.

La ventilation ne peut être assurée qu'en mettant les égouts en libre communication avec l'atmosphère extérieure, par des orifices servant les uns, à faire pénétrer l'air dans les conduits, les autres à l'évacuer.

2° ***Tout à l'égout, système séparatif.*** — Il y a double réseau, l'un pour les eaux pluviales, et l'autre pour les eaux ménagères et les matières de vidange : ces deux canalisations sont très différentes.

Le réseau-vanne (eaux ménagères et matière de vidange), n'ayant à recevoir que 100 à 200 l. par tête et par jour, sera presque toujours constitué par des tuyaux, et on n'arrivera aux formes visitables que pour les collecteurs des très grandes villes, après un long trajet.

Le réseau pluvial comportera au contraire des canaux de dimensions comparables à celles des égouts unitaires.

Les deux réseaux, ayant des points d'aboutissement différents, pourront avoir aussi des tracés tout à fait discordants.

Dans le système séparatif, les eaux vannes n'étant plus entraînées par les eaux pluviales, leur progression soulève des difficultés :

a) *Système Waring ou par simple gravité.* — Le système appelé

aussi *système de Memphis*, du nom de la ville où il fut appliqué pour la première fois (1879), fonctionne sous l'influence de la pesanteur. Les excréments et les eaux ménagères sont reçus dans des tuyaux de grès vernissé, dont le diamètre va croissant pour éviter les encombrements. Les tuyaux ont une pente assez forte et les matières, sous l'influence des chasses, sont rapidement entraînées. Ce système, utilisé en Amérique et en Angleterre, présente quelques inconvénients : obstructions assez fréquentes, nettoyage moins commode, fuites pouvant contaminer le sol.

b) *Systèmes aspirateurs.* — Ces systèmes ont pour objectif de suppléer au manque de pentes dans les villes plates, en faisant le vide dans les conduites : il faut. dès lors, une usine centrale, faisant le vide, et des conduites aussi hermétiquement étanches que possible, pour le maintenir et le propager.

Le *système Liernur* est le plus ancien (1867). Les matières et eaux d'évier, reçues à la cave dans un récipient, où elles séjournent vingt-quatre heures, sont déversées dans un réservoir de quartier et aspirées par le vide une ou deux fois par jour dans une usine *extra muros*. Le système Liernur a été appliqué en France, à Trouville. A l'étranger, citons Leyde, Dordrecht et surtout Amsterdam.

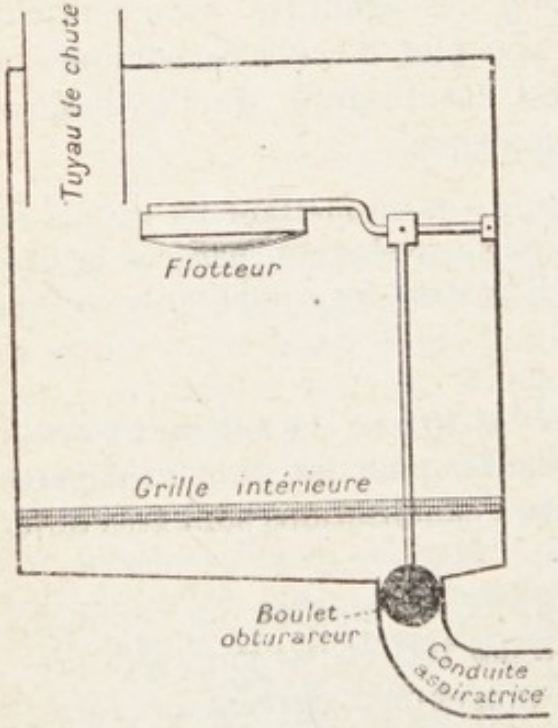


Fig. 78. — Coupe du récipient de la compagnie de salubrité, à Levallois-Perret (système Berlier) (d'après Proust).

Le *système Berlier* effectue aussi une évacuation pneumatique. Les matières sont reçues dans un récipient réduit, placé dans la cave. Arrivées à un certain niveau, elles soulèvent un flotteur qui ouvre un clapet, lequel obturait l'orifice de sortie. Elles sont alors brusquement aspirées. Chaque jour, un appareil de chasse lave le récipient. L'installation de Levallois-Perret est la plus connue (fig. 78).

Le *système Burelle* (Lyon) est analogue. Les récipients de maison, de capacité plus considérable, ne se vident pas automatiquement; ils sont fermés par un robinet à main, qu'on ouvre périodiquement.

c) *Systèmes par compression.* — Ces systèmes ont également pour but de faciliter la progression des eaux vannes dans les villes plates. Pour cela, les agglomérations sont divisées en sections et une distri-

bution spéciale amène de l'air comprimé, à chaque point bas. On peut, grâce à lui, relever les eaux vannes à chaque station. L'appareil le plus usité dans ce but est l'éjecteur Shone (l'hydro-élévateur Salmson, qui est une sorte d'éjecteur double, remplit le même but). L'eau d'égout arrive par la conduite A (fig. 79) et remplit l'éjecteur. Une fois plein, l'eau est refoulée dans la conduite B, vers le débouché de l'égout.

Ce système a le grand inconvénient d'exiger l'établissement d'une distribution d'air comprimé. Cette distribution est difficilement maintenue étanche et, les fuites augmentant avec le temps, le rendement devient mauvais.

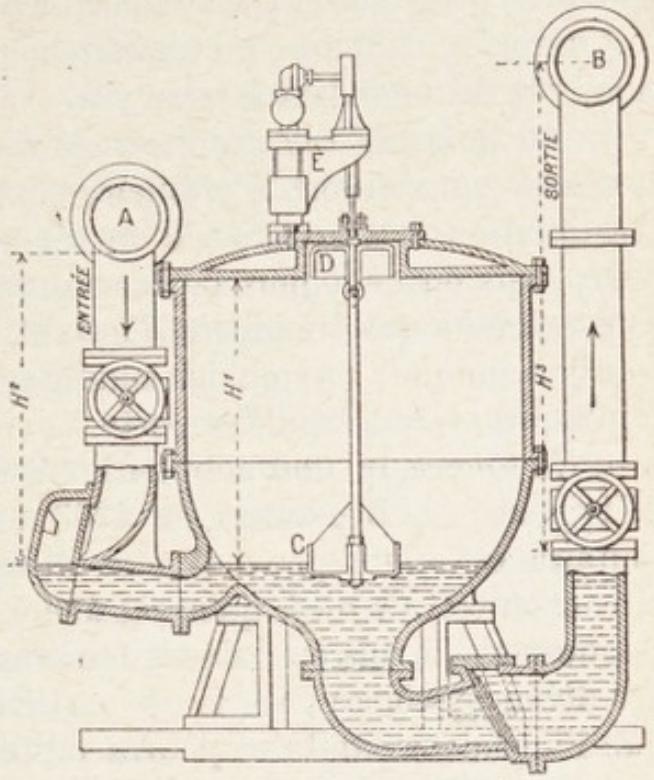


Fig. 79. — Éjecteur Shone.

3° ***Comparaison du système unitaire et du système séparatif.*** — Il faut se placer à différents points de vue :

a) *En ce qui concerne la protection des cours d'eau*, le système séparatif paraît supérieur; avec l'unitaire, le fleuve reçoit le mélange d'eaux vannes et d'eau de ruissellement; avec le séparatif, il ne reçoit que le réseau pluvial. En réalité, dans les grandes villes, l'eau de ruissellement est extrêmement souillée, presque autant que les eaux vannes, et le système séparatif perd beaucoup de sa supériorité; dans une petite ville bien tenue, où les maisons sont espacées et la circulation peu intense, les causes de pollution sont moindres, et l'eau de ruissellement reste assez propre.

b) *Au point de vue de la facilité d'évacuation et d'entretien*, l'unitaire est le système le plus parfait, en raison de sa simplicité, de la facilité de la visite et de nettoyage de ses égouts à grande section, du fonctionnement par simple gravité.

c) *Au point de vue de la facilité d'épuration*, le système séparatif a nettement le dessus. Il n'envoie, en effet, aux champs d'épandage ou aux installations d'épuration que le débit modéré et régulier du réseau-vanne, lequel est, en outre, d'autant plus

apte au traitement ou à l'extraction des produits, qu'il s'agit d'une eau très semblable à elle-même et ayant un maximum de valeur en principes fertilisants : le directeur de l'épuration, qu'elle soit agricole, chimique ou bactérienne, peut pratiquer ses opérations régulièrement et à coup sûr.

d) *Au point de vue des dépenses* (le plus important, les deux systèmes satisfaisant d'ordinaire aux exigences de l'hygiène), l'installation et l'entretien d'un réseau séparatif sont plus coûteux, mais on peut plus facilement récupérer, dès sa sortie, des sous-produits qui diminuent d'autant la dépense. Il n'y a pas de solution unique; suivant les conditions locales, c'est tantôt l'un ou l'autre système qui l'emporte.

e) *En somme*, on doit adopter la résolution votée par le Congrès d'Hygiène de Bruxelles, en 1903 : « Les systèmes séparatif, unitaire et mixte peuvent être utilement employés, selon les circonstances. Ce n'est qu'après une étude comparée, après avoir soigneusement mis en balance les avantages et les inconvénients des divers systèmes pour le cas particulier, soumis à son examen, que l'ingénieur sanitaire pourra prétendre formuler des conclusions fondées ».

IV. — ÉLOIGNEMENT FINAL ET ÉPURATION DES EAUX D'ÉGOUT

Les déchets liquides qui constituent le contenu des égouts sont, comme nous l'avons vu, d'origines très diverses. A défaut de mot français pour exprimer cet ensemble d'eaux impures, on a emprunté le mot « sewage » à l'Angleterre. Le sewage, dans les villes convenablement alimentées en eau, propre aux divers usages domestiques, est d'environ 100 litres par habitant et par jour.

Le sewage a une composition chimique et bactérienne très complexe, qu'il est nécessaire de connaître, dans ses grandes lignes, pour comprendre certains procédés de traitement final.

A. — *Le sewage.*

1° ***Composition chimique.*** — On trouve, en proportions d'ailleurs extrêmement variables :

1° *Substances organiques ternaires* (CHO). Les plus importantes ont les *résidus cellulosiques* de papier ou de végétaux, l'*amidon*, s *dextrines* et les *sucres*, les *alcools*, les *acides organiques* (lactique, alique, succinique, etc.) et les graisses.

La désintégration moléculaire des substances ternaires s'effec- ue surtout par des *microbes anaérobies* ou par des espèces micro- iennes, capables de vivre à l'abri de l'oxygène de l'air. Ces micro- es empruntent alors l'oxygène dont ils ont besoin, comme tous s êtres vivants, aux substances mêmes qu'ils décomposent, 'où formation d'*hydrogène libre* ou d'*hydrogène carboné* (méthane, az des marais) et d'*acide carbonique*.

2° *Substances organiques quaternaires* (CHOAz), avec des pro- ortions plus ou moins considérables d'autres corps minéraux mples, tels que le soufre, le phosphore, l'arsenic, le fer, le manga- èse, les métaux alcalins ou alcalino-terreux, etc. On les retrouve ans les *résidus animaux* et dans une foule de *détritus végétaux*. Les rincipales sont la *fibrine*, les *albumines*, les *caséines*, la *lécithine*, *urée*, le *gluten*, etc.

Les substances quaternaires, abondantes surtout dans les ésidus d'abattoirs, de laiteries, de tanneries, peuvent être désin- égrées par une multitude d'espèces microbiennes *anaérobies* ou *érobies*, c'est-à-dire capables de vivre et de se multiplier en absence ou en présence de l'air atmosphérique. Leur désinté- ation s'opère par une série d'étapes successives qui aboutit à formation de *peptones*, de *composés ammoniacaux* et *d'ammo- iaque libre*, puis de *nitrites* et *nitrates*, avec élimination d'une roportion plus ou moins grande d'*azote libre*, d'*hydrogène libre* u *sulfuré* ou *carburé* et d'*acide carbonique*.

3° *Substances minérales*. — Outre ces substances organiques, ui se trouvent *dissoutes* ou en *suspension* dans les eaux d'égout, elles-ci renferment une proportion également très variable de ubstances minérales (*sable*, *charbon*, *argile*, *sels*). Les quantités la nature de ces corps présentent une importance considérable doivent être déterminées, aussi exactement que possible, dans aque cas particulier : les uns, *insolubles*, peuvent être retenus r une décantation convenable et enlevés au moyen de disposi- s mécaniques; les autres, *dissous*, sont susceptibles de favoriser de gêner les phénomènes biologiques de désintégration de la atière organique.

Toutes ces notions, surtout celles qui concernent la quantité la composition chimique de l'effluent des égouts, sont capitales

pour le choix judicieux des nombreux procédés d'épuration et d'utilisation des eaux d'égout, que nous étudierons plus loin.

2° ***Composition bactérienne.*** — Les eaux d'égout renferment naturellement des *microbes saprophytes* par millions et même par milliards; les espèces aérobies ou les espèces anaérobies prédominent dans cette masse, selon les circonstances, c'est-à-dire notamment suivant que les égouts sont plus ou moins aérés.

Un point intéressant est de savoir si les *germes pathogènes* peuvent se maintenir pendant quelque temps dans un tel milieu. Dans des recherches spécialement faites, à propos du *bacille cholérique*, Diatropoff s'est assuré que ce microbe pouvait vivre deux à huit jours dans les eaux d'égout d'Odessa. Au contraire, Stutzer aurait constaté que le même germe succombait, en un quart d'heure au plus, dans l'eau d'égout de Potsdam ou celle de Berlin, et il attribue ce fait soit à l'action de certains saprophytes (car le bacille cholérique survit dans l'eau d'égout filtrée), soit à la teneur des eaux d'égout en carbonate d'ammoniaque, provenant des matières excrémentitielles.

Quoi qu'il en soit, on fera bien de considérer comme probable, au moins pendant quelque temps, la présence de divers microbes pathogènes dans l'eau d'égout. Par contre, il est fort improbable qu'ils se multiplient dans ce milieu, surtout en raison de la concurrence des innombrables germes de la putréfaction.

B. — *Éloignement direct du sewage.*

1° ***Déversement à la mer.*** — Le rejet à la mer n'est pratique que pour les villes peu éloignées de la côte. On ne saurait le recommander qu'à condition de le faire sur un point, en pleine mer, écarté du rivage, où les courants vont vers la haute mer. A Marseille, les égouts s'évacuent à 12 km. de la ville, derrière une colline, par un fond de 30 à 60 m. avec des courants, allant au large. La plupart du temps, l'éloignement est insuffisant : la mer, en se retirant, laisse devant le débouché de l'égout des bancs de vase fétide, dont les émanations, refoulées par le vent dans la conduite, viennent infecter les habitants.

2° ***Déversement dans les lacs.*** — Le déversement direct dans les lacs est encore plus répréhensible, car les courants font défaut et il se fait un dépôt nauséabond le long du rivage.

3° ***Déversement aux rivières.***— Autrefois, le déversement direct es eaux d'égout aux rivières paraissait le moyen le meilleur, et out naturel, de se débarrasser des immondices liquides. Cette pra- que a pu ne pas offrir trop d'inconvénients, tant que le volume des mmondices, ainsi évacuées, était peu considérable par rapport à la nasse des eaux naturelles qui les recevaient, mais la situation s'est eu à peu aggravée à mesure qu'augmentait la population urbaine. es fleuves et les rivières, dans leur passage dans les villes, devin- ent de véritables égouts. A Paris, en particulier, on se vit bientôt ans la nécessité de collecter séparément les impuretés pour les jeter la rivière un peu plus bas. Les conséquences ne tardèrent pas à se nanifester. Dans la ville, le fleuve était plus propre, mais, en aval, ur une étendue de plusieurs kilomètres, il charriait des eaux noi- âtres, recouvertes d'écume fétide et laissant sur les berges des dépôts aseux, pestilentiels, qui eurent vite fait de rendre, en été, les rives nhabitables.

Cependant, sous l'influence des agents naturels, surtout l'air et a lumière, dont l'action est favorisée par le mouvement, les cours l'eau pollués subissent une *épuration spontanée* plus ou moins intense. Ainsi, à 80 km. de Paris, à Mantes, la Seine a repris la limpidité qu'elle avait, avant son entrée dans la capitale. Mais cette épuration pontanée (Voir chap. XIX, *Eaux potables*) est, en grande partie, ubordonnée au débit et à la rapidité du cours de la rivière, qui doi- ent être suffisants pour faire rapidement une dilution très étendue le la souillure.

L'Office sanitaire impérial allemand exige, pour autoriser l'éva- uation de l'égout à la rivière, une dilution représentant, en tous emps, au moins 20 fois le volume des eaux vannes. Dans la Seine, n temps ordinaire, la dilution est de 1/27 et par basses eaux de 1/13. Dans les villes traversées par des fleuves à courant rapide, la dilution est considérable : 1/1 000 dans le Mein, à Francfort; 1/3.500 dans le Rhin, à Cologne, etc.

Toutefois cette épuration n'est jamais poussée assez loin, pour qu'une eau de rivière, polluée par les eaux d'égout, puisse devenir acceptable pour l'alimentation, d'autant plus que la contamination se renouvelle au passage de chaque ville, échelonnée sur les rives. Il est donc nécessaire de détruire la nocivité des eaux d'égout, avant de les jeter au fleuve.

C. — *Epuration du sewage.*

1° ***Définition de l'épuration et contrôle de l'efficacité des procédés.*** — Le Conseil supérieur d'hygiène publique de

France a formulé, en 1909, des instructions qui doivent servir de guide.

Tout d'abord, que doit-on rechercher dans l'épuration des eaux d'égout ? On admet que l'épuration est satisfaisante et que l'eau traitée peut être évacuée, sans inconvénients, quand elle ne renferme *aucune matière en suspension*, susceptible de se déposer sur les bords ou dans les rivières, ni *aucune matière en solution*, capable soit de fermenter en dégageant des gaz nauséabonds, soit d'intoxiquer les êtres vivants, animaux ou végétaux, soit de permettre la pullulation ou la conservation prolongée des germes.

L'élimination, aussi complète que possible, des *matières en suspension*, est un point important. La commission royale anglaise, pour l'étude des procédés d'épuration des eaux d'égout, a fixé à 3 cg. pour 1 000 (dont 2 cg. de matière organique et 1 cg. de substances minérales) le maximum de ces matières en suspension, qu'on peut considérer comme tolérable. C'est la limite actuellement admise.

Il convient également d'attacher un grand intérêt à la détermination de la *putrescibilité*, par l'épreuve très simple, connue sous le nom de « test d'incubation ». Cette épreuve consiste à prélever dans un flacon, après décantation ou filtration sur papier, un échantillon de l'eau supposée épurée. Le flacon, bouché à l'émeri, est conservé pendant sept jours à l'étuve, à la température de 30°. On titre, avant et après cette « incubation », la quantité d'oxygène que l'eau est susceptible d'emprunter au permanganate de potasse; en trois minutes un effluent convenablement épuré emprunte sensiblement la même quantité d'oxygène au permanganate de potasse, *avant* et *après* les sept jours d'incubation à 30°.

La pureté *bactériologique* ne saurait être exigée. On ne peut l'obtenir, ni par irrigation intermittente sur sol nu ou cultivé, ni par les méthodes biologiques artificielles. D'ailleurs, si l'eau est débarrassée de sa matière organique, les germes s'éliminent d'eux-mêmes rapidement.

En somme, on doit *provisoirement* admettre que l'opération est satisfaisante : 1° Quand l'eau épurée ne contient pas plus de 3 cg. de matières en suspension par litre; 2° Lorsque, après filtration sur papier, la quantité d'oxygène que l'eau épurée emprunte au permanganate de potasse en trois minutes, reste sensiblement existante, avant et après sept jours d'incubation, à la température de 30°, en flacon bouché à l'émeri; 3° Lorsque, avant et après sept jours d'incubation à 30°, l'eau épurée ne dégage aucune odeur putride ou ammoniacale; 4° Enfin, lorsque l'eau épurée ne renferme aucune substance chimique, susceptible d'intoxiquer les poissons et de nuire

ux animaux, qui s'abreuveraient dans le cours d'eau où elle est éversée.

La réalisation pratique de l'épuration a donné lieu à un grand ombre de recherches et a fait naître un grand nombre de procédés u'on peut classer en trois catégories.

2° ***Procédés physico-chimiques.*** — a) *Décantation.* — Le pro-édé purement physique de la décantation, consiste à dépouiller, ar sédimentation, les eaux d'égout de la majeure partie des matières n suspension dont elles sont chargées. Cette méthode n'aboutit, n réalité, qu'à une clarification assez grossière; les eaux traitées estent riches en matières organiques putrescibles et doivent être argement diluées, pour cesser d'offrir de graves inconvénients.

Quant aux *boues*, qui sont recueillies dans les bassins de décan-ation, on s'en débarrasse de plusieurs façons. Ces boues contiennent, n général, de 90 à 97 pour 100 d'eau. Leur manipulation est donc néreuse autant que désagréable, car il s'agit de matières organiques raîches, en pleine décomposition putride.

Le *déversement à la mer*, par l'intermédiaire de navires ou de halands spéciaux, est préféré partout où il est possible (Londres, Manchester, Glascow, Dublin, Salford, etc.).

La *compression des boues*, sous forme de *tourteaux*, permet à beau-oup de villes de s'en débarrasser, au prix de 0 fr. 60 la tonne. Pour asser les boues aux filtres-presses, on les additionne généralement le 0,5 à 1 p. 100 de chaux, sous forme de lait. Ce mode de traitement oûte 2 fr. 50 à 6 fr. 25 par tonne de tourteaux produits, suivant la nature des boues, la quantité de chaux et l'importance de l'exploi-tation. Dans certaines régions, on a préféré la *dessiccation à l'air, en lagunes.* On creuse simplement dans le sol un bassin dont le fond, drainé par des tuyaux, est garni d'une couche plus ou moins épaisse de mâchefer. Les boues liquides y sont déversées et y restent jusqu'à ce qu'elles soient suffisamment sèches, pour être manipulées à la pelle, ce qui nécessite deux à six mois, suivant le temps et la profon-deur de la masse. Ces étangs de boue dégagent pendant longtemps des odeurs désagréables et constituent un danger pour les tra-vailleurs.

L'*utilisation agricole* des boues, lorsque celles-ci sont produites en grande quantité, est très difficile au voisinage des villes et leur transport au loin est très onéreux. Les expériences faites en Angle-terre ont montré que les boues constituent un engrais moins bon qu'on pourrait le croire au premier abord, et leur épandage a de graves inconvénients hygiéniques (voir p. 384).

Les tentatives d'*incinération* ont échoué, soit à cause des frais que nécessite la dessiccation préalable, soit parce qu'on a voulu

traiter directement les boues humides, contenant environ 90 p. 100 d'eau.

Signalons les essais d'*extraction des boues de substances utilisables* effectuées à Bradford, à Cassel, etc., qui n'ont qu'une application très limitée.

b) *Élimination par précipitation chimique.* — Ce procédé consiste à ajouter, à l'eau d'égout, une ou plusieurs substances chimiques, donnant naissance à un précipité plus lourd que les matières en suspension; celles-ci sont englobées et entraînées par le précipité; il se fait une clarification et une sédimentation plus promptes et plus complètes. Les principales substances sont le sulfate de fer, le sulfate d'alumine et la chaux.

Le plus connu de ces procédés d'épuration est le *système Vial* (fig. 80). L'eau est additionnée de 250 g. à 1 kg. de chaux éteinte,

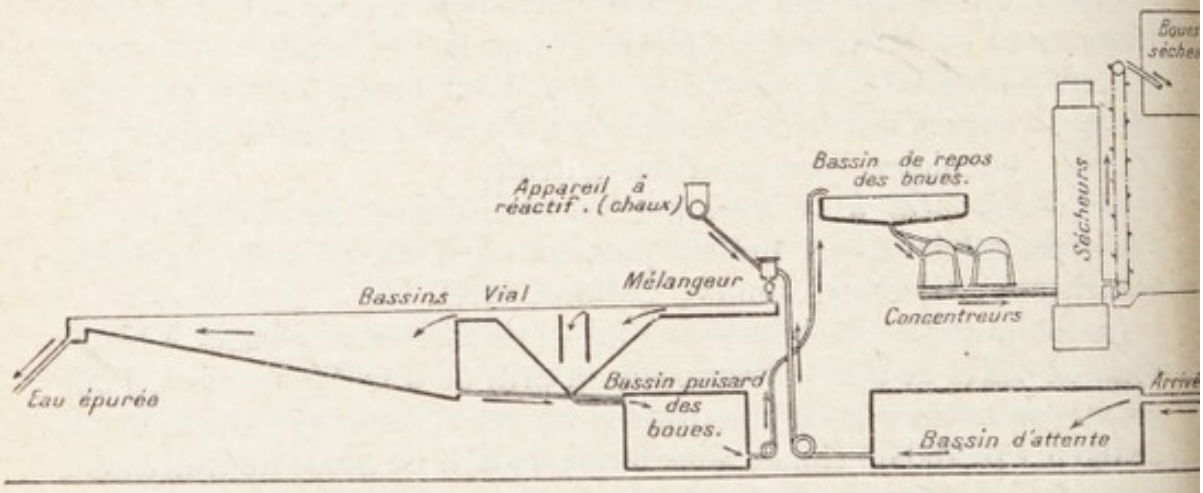


Fig. 80. — Système Vial.

par mètre cube. Une première décantation s'opère dans un bassin, puis la décantation s'effectue ensuite en marche continue : une lame de liquide de quelques centimètres d'épaisseur parcourt tout le bassin, avec une vitesse de 2 m. environ par minute, en glissant sur une masse d'eau immobilisée par des cloisons, sans qu'il s'y produise ni remous, ni courants internes : pendant ce temps, elle abandonne toutes ses matières en suspension. L'eau reste ainsi, le moins possible, en contact avec les matières précipitées. Les boues recueillies sont concentrées, puis desséchées comme engrais. Les décanteurs Vial permettent incontestablement d'obtenir une eau bien débarrassée de matières en suspension et, si la quantité de réactif ajoutée est suffisante, une partie des matières en solution est également précipitée. Mais, il reste toujours dans l'effluent une importante proportion d'azote albuminoïde et d'ammoniaque, de sorte qu'on ne peut pas le considérer comme réellement épuré. Tant que le liquide reste très alcalin, il ne se putréfie pas, mais dès qu'il se trouve dilué avec de

'eau de rivière et que le taux de son alcalinité s'abaisse jusqu'à ermettre la vie des germes microbiens, ceux-ci entrent en action t manifestent leur activité par un dégagement abondant d'odeurs auséabondes.

3° ***Épuration biologique naturelle.*** — Depuis des siècles, n connaissait les propriétés fertilisantes des eaux d'égout; on les tilisait sur des centaines d'hectares dans les *Marcites* de Milan t dans les *Huertas* de Valence, célèbres par leur fécondité (jusqu'à six coupes de fourrage par an).

a) *L'épuration par le sol. Microbes nitrificateurs.* — La fonction *purante* du sol, c'est-à-dire la faculté qu'il possède de désintégrer la matière organique, par étapes successives, jusqu'à la minéralisation complète, ne nous est connue que depuis les célèbres expériences de Schlœsing et Muntz, en 1878.

Ces savants faisaient couler de l'eau d'égout à travers de longs ubes, chargés de sable quartzeux mélangé de chaux et obtenaient les nitrifications très énergiques. Mais, les transformations ne 'effectuaient plus si la terre était préalablement stérilisée par chauffage à 110°, ou si l'eau d'égout était additionnée de chloroforme ou de sulfure de carbone; lorsque ces corps étaient volatisés, la nitrification reprenait. La nitrification était donc sous a dépendance de germes vivants.

Plus tard, Winogradsky, Omeliansky isolent les microbes itrificateurs et les cultivent. Ces savants montrent que ces nicrobes sont aérobies, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent vivre et xyder l'ammoniaque qu'à la faveur de l'oxygène atmosphérique, ans les couches superficielles du sol.

Nous savons aujourd'hui qu'il existe de nombreuses espèces e ferments nitrificateurs, les unes prenant l'ammoniaque pour transformer en azote nitreux ou en *nitrites*, les autres s'empaant de ces nitrites, pour en faire de l'acide nitrique, des *nitrates*, ernier terme de la minéralisation de la matière organique azotée.

Nous savons aussi qu'à côté de ces ferments *nitrificateurs*, il a dans le sol, surtout dans les couches profondes, plus difficilement accessibles à l'air, des microbes *anaérobies*, capables d'emrunter aux nitrates l'oxygène dont ils ont besoin pour assurer ur existence. Ces microbes *dénitrificateurs* jouent un rôle imporant dans l'épandage des eaux d'égout. S'ils se multiplient en bondance, comme il arrive dans les terrains compacts ou colatés ou mal drainés, les nitrates sont détruits, au fur et à mesure

de leur formation, il n'en reste plus assez pour les besoins des plantes.

La nitrification est donc un phénomène de vie microbienne aérobie, la dénitrification un phénomène de vie microbienne anaérobie.

Ces faits nous permettent de comprendre le *processus d'épuration* des eaux d'égout dans le sol. Il s'accomplit en deux étapes : 1° *fixation* de la matière organique, par adhérence capillaire, sur les particules poreuses de l'humus et des autres matériaux, constituant la terre arable; 2° *oxydation* aboutissant, soit à la nitrification d'une partie de la matière organique fixée, soit à la dénitrification ou à la désintégration en produits gazeux (azote, gaz carbonique, hydrogène) de l'autre partie de la matière fixée.

Tous les sols ne réalisent pas au même degré les conditions multiples que nécessitent les deux phénomènes pour s'accomplir : pouvoir fixateur, capacité de rétention pour l'eau, porosité ou perméabilité à l'air. Il existe, entre les différents sols, d'énormes variations dans leur aptitude à épurer les eaux d'égout.

b) *Épandage.* — L'épandage est l'*irrigation du sol par les eaux d'égout avec utilisation agricole*. On confie donc au sol le soin d'épurer les eaux d'égout et on utilise en même temps pour la culture une partie des engrais qu'elles contiennent.

Le *choix du sol*, destiné à l'épandage, doit s'inspirer des conditions que nous avons indiquées plus haut. On choisira un sol poreux, homogène, sable ou gravier fin, d'une épaisseur de 1 m. 25 au moins, dont l'aération sera entretenue par le labour et l'intermittence de l'irrigation. On s'inquiétera également du sous-sol, car, s'il est argileux, il risque de laisser le sol trop s'imbiber; et, s'il se compose de calcaire fissuré, il risque de compromettre la nappe des puits et des sources; on choisira un terrain, s'inclinant en pente douce vers la rivière.

La *quantité d'eau* que l'on admet pouvoir confier en un an à 1 hectare de terre est de 40 000 m³, soit 11 l. par mètre carré et par jour, si l'on envisage simplement la filtration; 20 000 m³, si l'on veut une épuration complète, et 10000 (et même moins), si on pratique l'utilisation agricole. Dans ce dernier cas, l'eau est distribuée dans des rigoles, séparant les plates-bandes, de manière à ne pas entrer en contact avec la partie extérieure des végétaux cultivés. Néanmoins cette souillure est toujours possible.

L'*irrigation doit être intermittente*, pour ménager la perméabilité du sol indispensable à l'oxygénation et à l'action des micro-

bes aérobies; elle ne porte sur la même surface que tous les quatre ou cinq jours.

L'épandage de la Seine (Gennevilliers, Achères, Carrières-

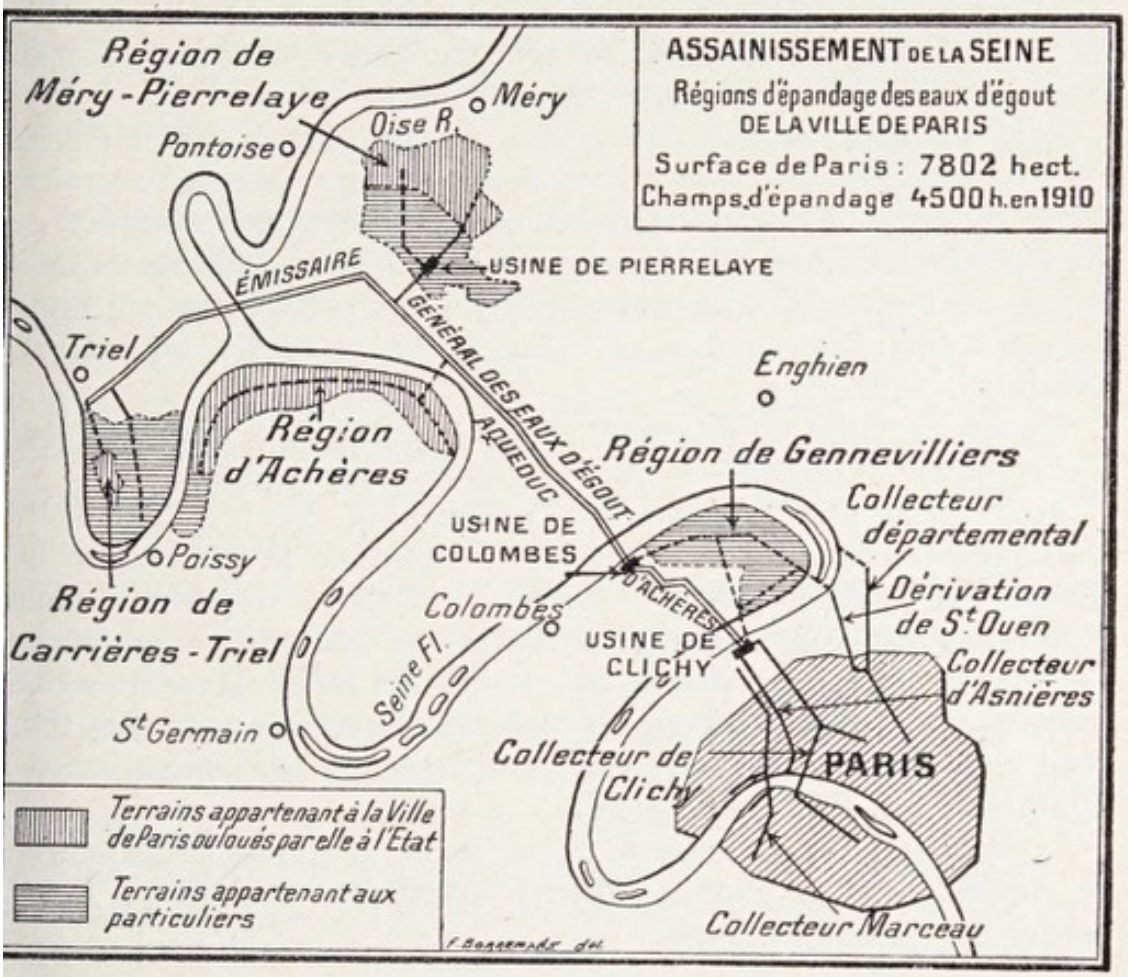


Fig. 81. — Champs d'épandage de la ville de Paris.

Triel) comprend 5 000 hectares qui reçoivent chaque jour 400 000 m³ (fig. 81).

Au point de vue chimique, l'épandage donne en général des résultats satisfaisants. La nitrification est très active, surtout dans les champs, comme Gennevilliers, où les déversements sont mesurés par les fermiers, suivant l'état du sol et celui des cultures.

Par contre, *au point de vue bactériologique*, l'épuration est beaucoup moins régulière. L'épuration peut être parfaite en un point déterminé du champ d'épandage et très défectueuse à quelques mètres plus loin. Bien plus, en un même endroit, le chiffre des bactéries peut varier considérablement, d'un jour à l'autre. Au drain de La Bonne-Ville (Méry-Pierrelaye), Miquel trouvait, le 10 janvier 1902, 200 bactéries par centimètre cube et, du 10 au 31 du même mois, une moyenne journalière de 216. Tout à coup, le 7 février, il en compte 39 785. Le 14, il n'en passe plus que 145 et le régime normal

se rétablit jusqu'au 7 mars. A cette date, l'analyse accuse 161 780 germes au centimètre cube. Les exemples pourraient être multipliés.

L'épandage ne donne donc pas, au point de vue bactériologique, une épuration régulière. Il a d'autres inconvénients. On lui reproche la difficulté de l'irrigation en hiver, par les gelées. D'autre part, le sol des champs d'épandage se colmate progressivement, forçant bientôt à chercher d'autres emplacements.

Mais, *au point de vue économique*, le véritable inconvénient est l'extension incessante de la surface à irriguer, par suite de l'accroissement des agglomérations et de l'augmentation correspondante des eaux résiduelles; il en résulte des frais énormes d'installation (45 millions pour Paris, 110 millions pour Berlin, etc.) et d'entretien (2 millions à Paris), que nombre de villes, toutes proportions gardées, ne pourraient supporter.

Toutes les villes ne disposent d'ailleurs pas, dans leur voisinage, d'une *surface suffisante* de terrain, propre à l'épandage.

Au point de vue de l'hygiène, l'inconstance des résultats bactériologiques montre les dangers qui résultent de la persistance des germes pathogènes (fièvre typhoïde, choléra, dysenterie, fièvre intermittente). Aussi, doit-il être *interdit de cultiver sur les champs d'épandage des légumes* (radis, salades) *et des fruits* (fraises) *destinés à être mangés crus*. D'ailleurs, l'épuration serait-elle complète dans l'eau des drains collecteurs que le danger de contamination des légumes et des fruits persisterait.

La *contamination du sous-sol*, en particulier des puits et des sources du voisinage, est un danger constant des champs d'épandage, installés sur des terrains fissurés.

c) *Filtration intermittente.* — Proposée par Frankland, cette méthode permet d'épurer dix fois plus d'eau que l'utilisation agricole, pourvu que par des labours fréquents, on favorise la pénétration de l'air dans le sol, car sans oxygène, comme nous l'avons vu, l'épuration est impossible. Il faut aussi que le drainage assure l'égouttement parfait du filtre, pour permettre la conservation des microbes nitrificateurs. L'application de cette méthode est simple : on divise la surface de filtration en quatre parties. Chaque partie reçoit, chaque jour, l'irrigation pendant six heures, ce qui fait dix-huit heures de repos pour chacune. Un hectare ainsi divisé et arrosé suffirait pour une ville de 2 500 h.

La filtration intermittente convient spécialement aux villes qui utilisent le système séparateur : les matières excrémentielles sont envoyées aux usines qui les transforment en engrais, les autres catégories d'eaux (eaux de pluie, de ruissellement, ménagères, etc.) sont confiées au sol nu.

La méthode de la filtration intermittente ne s'est pas beaucoup répandue, soit en raison du préjugé qui a longtemps subsisté en faveur du prétendu rôle de la végétation dans l'épuration par le sol, soit parce qu'on s'est trop attaché à l'espoir de tirer des bénéfices agricoles des champs d'épuration, soit enfin à cause du sentiment qui a fait réclamer le revêtement de ces champs par un manteau de verdure, sous prétexte que le sol nu aurait offert un trop fâcheux aspect.

4° ***Épuration biologique artificielle.*** — Pour réaliser convenablement l'épuration des eaux d'égout par l'épandage ou la filtration intermittente, il est nécessaire de disposer de terrains perméables, homogènes, faciles à drainer, *suffisamment vastes et peu coûteux*, La difficulté, très grande, de trouver toutes ces conditions réunies, a conduit à rechercher si, par certains dispositifs, on ne pouvait pas mettre en œuvre les mêmes agents microbiens que ceux réalisant l'épuration naturelle, mais de façon à leur faire produire le maximum de travail de désintégration de la matière organique, sur le minimum d'espace possible et dans le minimum de temps : procédés biologiques artificiels.

Dibdin, le premier (1892) fit des essais d'épuration artificielle, en Angleterre, en faisant passer le sewage, à travers des bassins filtrants, garnis de coke et de mâchefer. Ces filtres, dits lits bactériens, furent vite engorgés. Cameroun, en 1895, imagina un dispositif destiné à liquéfier la matière organique, avant de la projeter sur les lits filtrants. D'importantes études furent faites dans la suite en Angleterre, ainsi qu'en France par Calmette et son collaborateur Rolants, à la station expérimentale de La Madeleine-lès-Lille.

L'épuration biologique artificielle comporte quatre temps :

a) *Phases de l'épuration*. 1° *Première phase : Décantation* (Phase mécanique). — La décantation a pour but de séparer les matières minérales non putrescibles et les matières volumineuses en suspension. Les microbes ne jouent aucun rôle.

2° *Deuxième phase : Fermentation anaérobie* (Fosses septiques). — Les microbes anaérobies dissolvent les matières organiques, en les dégradant progressivement. L'eau, débarrassée des corps minéraux non putrescibles, est reçue dans des bassins (fosses septiques), disposés en vue de permettre la pullulation rapide et abondante des anaérobies. Les matières organiques putrescibles doivent y séjourner pendant un temps suffisant pour que leur dissolution complète s'effectue : les substances *ternaires* ou

hydrocarbonées s'y décomposent en carbures d'hydrogène (formène), en acide carbonique et eau; les substances *quaternaires* ou azotées s'y désintègrent en peptones, en composés amidés solubles et en ammoniaque.

3° *Troisième phase : Fixation* (Lits bactériens). — Les matières organiques dissoutes sont fixées sur des corps poreux (absorption), capables en même temps de servir de supports aux microbes oxydants aérobies.

Au sortir de la fosse septique, l'eau, ne contenant plus de matières solides en suspension, est dirigée sur ce qu'on appelle les *lits d'oxydation* ou *lits bactériens*. Ceux-ci, généralement constitués par une couche plus ou moins épaisse de scories, de mâchefer, de coke ou de briques concassées, doivent être alternativement immergés ou aérés, dans toute leur masse. Pendant les périodes d'immersion, les fragments de scories ou de coke fixent la matière organique dissoute et cette troisième phase de l'épuration représente exactement un *phénomène de teinture*.

4° *Quatrième phase : Nitrification* (Lits bactériens). — Les matières, dissoutes et fixées, sont transformées en *nitrites*, puis en *nitrates*, solubles par l'action des *microbes aérobies* nitrificateurs (p. 368).

Ceux-ci, dont la multiplication s'effectue très activement dans les anfractuosités des scories ou du coke, oxydent et nitrifient la matière organique, fixée sur leurs supports, grâce à l'oxygène qu'ils empruntent à l'air atmosphérique. Cette quatrième phase de l'épuration termine le cycle. L'eau sort des lits, débarrassée de toute substance putrescible, et définitivement épurée.

Nous verrons que certains dispositifs permettent d'accomplir simultanément les deux dernières phases (système d'épuration, dite continue).

b) *Appareils d'épuration.* — 1° *Bassins de décantation* (fig. 82). — Le bassin de décantation, de dimensions appropriées au volume d'eau d'égout à épurer, recevra l'extrémité de l'égout collecteur, convenablement élargie pour amortir le courant. Le flot sera déversé tout d'abord dans une double grille à peignes, sur lesquels seront retenus les corps volumineux ou flottants, d'une dimension supérieure à 5 centimètres. Au delà de ces grilles, l'eau traversera avec un courant très faible, contrarié par des chicanes, une chambre à sable peu profonde. Le fond de cette chambre à sable, incliné en sens inverse du courant, permettra aux résidus minéraux, insolubles et imputrescibles (sable, charbon, scories, débris métalliques), de

s'accumuler dans une cuvette qu'on aménagera près du point d'entrée et d'où il sera facile de les enlever périodiquement avec une chaîne à godets ou une drague à main.

2° *Fosses septiques* (fig. 82). — Les eaux, au sortir du bassin de décantation, s'achemineront ensuite, avec une vitesse qui ne doit pas excéder 20 cm. à la seconde, vers un canal qui desservira la série des *fosses septiques* ou bassins de fermentation anaérobie, où s'effectuera la dissolution plus ou moins lente, mais totale, des particules solides, en suspension dans le liquide.

L'admission des eaux s'effectuera au moyen d'un large siphon, disposé de façon à éviter les courants de surface qui entraîneraient de l'air en trop grande quantité et gêneraient les fermentations anaérobies.

Les dimensions à donner aux fosses septiques seront telles que chaque molécule d'eau d'égout traverse l'une d'elles, en vingt-quatre heures environ. La profondeur sera de 2 à 4 mètres.

Il n'est pas nécessaire que la fosse soit couverte, car il se forme, à la longue, à la surface du liquide une couche épaisse de 2 cm. (graisse, débris de liège, poids, etc.), sous laquelle les anaérobies ont toute facilité pour pulluler et agir. Ce « chapeau » protège la masse de liquide du contact direct de l'air.

Les fosses septiques doivent rester constamment pleines, sans que jamais le niveau du liquide qu'elles renferment s'abaisse ou s'élève. Elles laisseront donc échapper par déversement, sur leur bord opposé à l'entrée, un volume d'eau, correspondant exactement à celui des nouveaux apports.

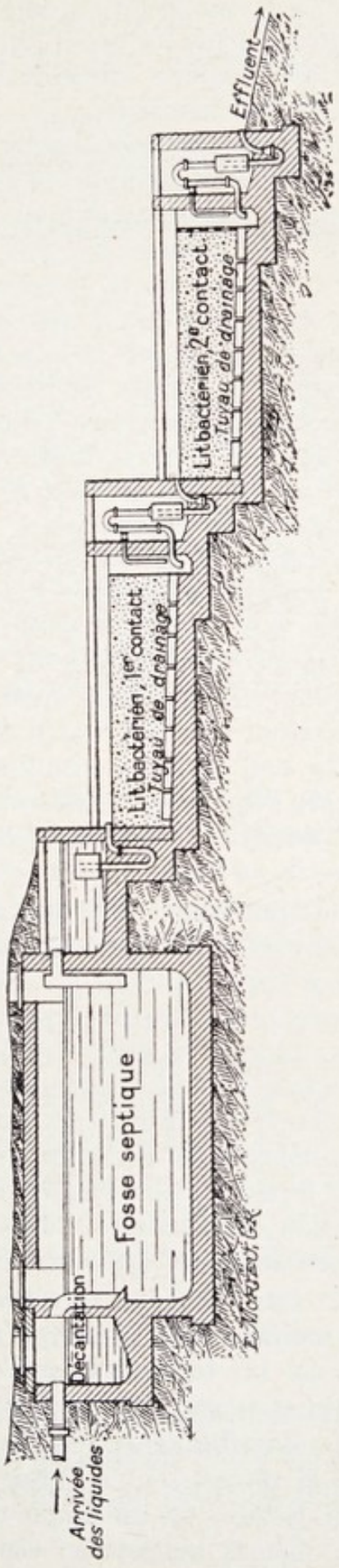


Fig. 82. — Bassin de décantation. Fosse septique et Lits bactériens de contact.

3° *Lits bactériens de contact.* — Après un séjour de vingt-quatre heures dans la fosse septique, les eaux d'égout ne renfermant plus que des matières organiques dissoutes et dégradées, sont conduites sur les lits bactériens.

Ces lits bactériens sont de grands bassins, à murs étanches, hauts de 1 m., remplis de mâchefer (coke, scories, pouzzolane, etc.), dont les morceaux ont un volume décroissant de bas en haut, de 10 à 1 cm^3 environ (fig. 82).

Sur chaque lit se trouvent creusées une série de rigoles, disposées en rayonnant, à partir de la vanne d'admission de l'eau, de manière à assurer la répartition aussi régulière que possible de celle-ci à la surface des scories. Le bassin se remplit en une heure, le contact dure deux heures et la vidange demande une heure; on laisse ensuite le bassin au repos pendant quatre heures : soit huit heures pour le cycle complet, ce qui permet au bassin de fonctionner trois fois par jour.

Pendant la période de contact, la matière organique se fixe sur les scories; et lorsque l'eau s'est écoulée, les microbes nitrificateurs, qui se sont fixés à la surface et dans les pores des scories, se trouvent en présence de l'air dont ils sont fort avides, pullulent, oxydent les matières organiques et les transforment en nitrates, qui seront entraînés par le flot qui viendra ensuite.

Un seul lit étant insuffisant pour arrêter toute la matière organique, l'eau qui en sort est dirigée dans un second bassin semblable, *deuxième lit de contact*, dont les scories ont de plus faibles dimensions et au sortir duquel l'eau doit être suffisamment épurée.

Chaque bassin doit traiter 250 l. d'eau d'égout par mètre cube de scories et par période, soit 750 m^3 par vingt-quatre heures.

Les lits bactériens de contact présentent de nombreux inconvénients : ils perdent rapidement, par le colmatage, leur capacité d'épuration; les irrégularités de débit peuvent provoquer l'immersion trop prolongée des scories et par suite la disparition des microbes oxydants et nitrificateurs, qui peuvent être remplacés par des microbes dénitrificateurs. Enfin, au moment de l'immersion des lits, une partie des liquides peut gagner rapidement les drains, sans avoir subi l'action de fixation et d'oxydation, ce qui diminue souvent considérablement le coefficient de l'épuration.

4° *Lits bactériens percolateurs.* — Pour parer à ces inconvénients, on remplace maintenant, d'une façon générale, les bassins de contact par les *lits bactériens percolateurs.*

Dans ce cas, on reçoit l'eau d'égout solubilisée, dans des appareils distributeurs (tourniquets hydrauliques, sprinklers rotatifs), qui la répartissent en pluie intermittente à la surface du lit bactérien. Celui-ci est un simple tas de scories, un bassin circulaire, rempli des mêmes matériaux, reposant sur une surface imperméable de

béton ou d'argile, inclinée pour l'écoulement du liquide (fig. 83).

Au lieu de rester en contact avec les matériaux du lit bactérien, l'eau traverse le lit percolateur, en s'égouttant lentement dans

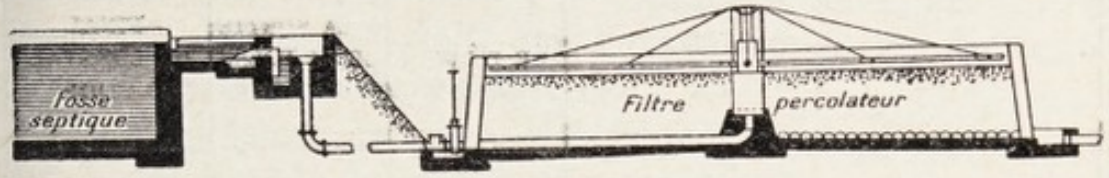


Fig. 83. — Filtre percolateur.

toute sa masse, et les périodes d'intermittence doivent être réglées de manière à permettre à l'air d'y pénétrer largement partout. Les phénomènes de fixation et d'oxydation s'accomplissent simultanément et on ne court pas le risque de noyer les microbes, en les privant longtemps d'oxygène.

Les lits percolateurs permettent d'épurer, par mètre carré de surface et par jour, deux ou trois fois plus d'eau (400 à 1 000 l.) que les bassins de contact; et on peut leur faire débiter, en marche industrielle, de 1 000 à 1 500 m³ par hectare et par jour, soit un volume liquide cent fois plus considérable que les meilleurs champs d'épandage (Calmette).

c) *Résultats de l'épuration biologique artificielle.* — Ils ont été et sont encore vivement critiqués. On reproche à l'épuration d'être par trop incomplète.

Mettons les choses au point. On a voulu trop demander à l'épuration biologique. Il faut savoir qu'elle n'a pas la prétention de faire une *épuration bactériologique* (ceux qui veulent obtenir une eau débarrassée de ses microbes n'auront que des déboires), et qu'elle ne peut que faire un début d'*épuration chimique*, seulement suffisante pour rendre l'eau moins putrescible et capable d'être déversée dans un cours d'eau. Encore, devra-t-elle être poussée assez loin (multiplication des lits bactériens), si le cours d'eau récepteur est à faible débit, à plus forte raison s'il doit être à sec en été. En un mot : épuration biologique artificielle = commencement d'épuration chimique.

Voir, dans le tableau ci-après, un exemple de ce qu'on peut obtenir.

Ce tableau montre la diminution notable des matières organiques, des matières en suspension, et l'apparition d'une quantité assez considérable de nitrates, se produisant au cours du passage de l'eau sur l'installation.

Analyse d'eau d'égout, dans une installation d'épuration biologique (analyse effectuée par l'un de nous).

	EAU DU BASSIN DE DÉCANTATION	EAU A LA SORTIE DE LA FOSSE SEPTIQUE	EFFLUENT FINAL DE L'INSTALLATION
1° Indice de putrescibilité . . .	. . . . .	. . . . .	212 (en 0)
2° Indice de putrescibilité, après 8 jours d'étuve à 30° . . .	. . . . .	. . . . .	532 (en 0)
3° Matières organiques en (0) en solution acide	92,00	64,0	19,6
4° Azote total (en AzH^3)	152,10	95,24	64,33
5° Azote ammoniacal (en AzH^3) .	75,00	80,00	63,00
6° Nitrites.	0	0	traces très fortes
7° Nitrates (en AzO^3H)	0	0	70,00
8° Chlorures (en NaCl).	181,28	271,92	125,85
9° Degré alcalimétrique (en CO^3Ca).	740,00	928,00	496.00
10° Matières en suspension (à 110°).	2 193	1 420	28,4
11° Extrait sec (à 110°)	1 250	725	620
12° Résidu après incinération . .	670	475	320
13° Perte au rouge (matières organiques et produits volatils)	680	250	300

Les chiffres indiquent des milligrammes par litre. Les dosages ont été effectués sur l'eau filtrée.

5° ***Épuration par le procédé des « boues activées ».*** — Le principe de ce procédé est le suivant : on fait passer de l'air dans l'eau d'égout pendant le temps nécessaire pour nitrifier l'ammoniaque qu'elle contient. Au début, il faut, par exemple, 30 heures pour nitrifier les 10 mmg. d'ammoniaque par litre contenus dans cette eau. En décantant cette eau et en la remplaçant par une autre eau d'égout qu'on aère dans les mêmes conditions, en effectuant cette opération un certain nombre de fois, on arrive (au 15e ou 20e jour) à obtenir la nitrification de 10 mmg. d'ammoniaque par litre après une heure et demie d'aération. Quand la nitrification est arrivée à cette activité, on dit que les boues sont activées. Que se passe-t-il ?

Par suite de la décomposition du bicarbonate de chaux de l'eau d'égout, il se précipite du carbonate de chaux, qui, grâce au phénomène de l'adsorption très intense dans ces conditions, entraîne une partie des matières organiques en suspension et en

dissolution. Les trois quarts des matières albuminoïdes et ammoniacales sont entraînées dans les boues (Diénert).

Quand il y a dans les boues, assez de particules de carbonate de chaux, les ferments nitreux et nitrique se développent avec abondance en même temps que l'oxydation de l'ammoniaque devient plus intense (boues activées).

L'eau sort épurée, les boues se décantent très rapidement; elles renferment jusqu'à 7 0/0 d'azote organique.

Ce procédé est encore à l'étude (installations d'essais de Walcefield, Manchester, Worcester en Angleterre, de Colombes près de Paris). Cependant il fonctionne dans plusieurs villes du Texas et de l'Illinois, aux États-Unis. Il permettrait d'épurer des quantités considérables d'eau d'égout dans des installations de surface réduite.

6° ***Épuration à domicile.*** — Dans les maisons isolées, les casernes, les hôpitaux, etc., où l'on ne peut appliquer le tout à l'égout unitaire ou séparatif, on peut arriver à la destruction des matières excrémentitielles, par trois procédés :

a) *Addition de substances étrangères.* — Nous avons vu (p. 332), à propos des tinettes, qu'on peut ajouter aux matières excrémentitielles, de la tourbe pulvérisée, de la terre sèche ou d'autres substances aux déchets, au fur et à mesure de leur rejet. Il en résulte un engrais. Ce procédé a des inconvénients, surtout quand il s'agit de matières d'hôpitaux.

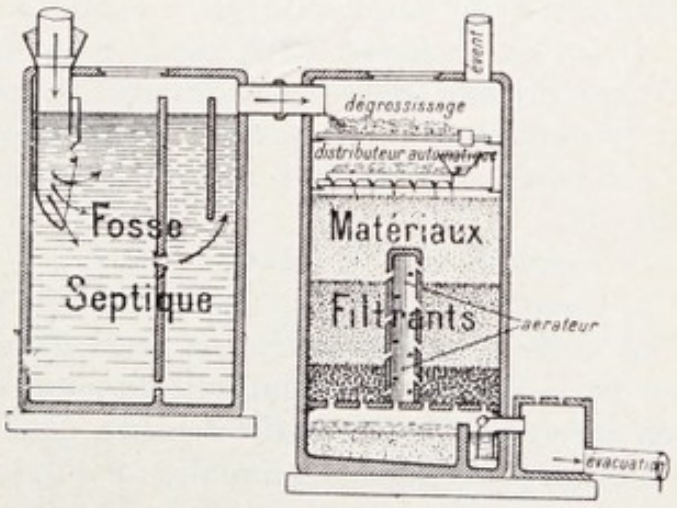


Fig. 84. — Appariel Bezault pour maisons.

b) *Épuration biologique à domicile.* — On a construit des appareils qui permettent de réaliser l'épuration à domicile. Ces appareils reproduisent, en raccourci, les divers organes que nous avons décrits dans les installations d'épuration biologique artificielle, destinées aux villes. La fig. 84 représente l'appareil Bezault.

Une instruction du Conseil supérieur (1923) d'Hygiène attire l'attention sur la nécessité absolue d'adjoindre à la fosse septique

proprement dite qui n'est que l'élément collecteur et liquéfacteur, le lit bactérien qui est l'élément épurateur. Voir cette instruction pour les conditions de fonctionnement à exiger.

c) *Incinération.* — Bréchot a construit des appareils qui permettent l'incinération des matières fécales, jointe à la stérilisation des urines et liquides souillés par les agents chimiques (hôpitaux importants ou agglomérations), ou par ébullition (hôpitaux moins importants, sanatoria, casernes, hôtels, etc.). Ces appareils réalisent un mode parfait de destruction des matières excrémentitielles, mais ne peuvent malheureusement être appliqués que pour des quantités limitées de matières à détruire.

V. — LÉGISLATION CONCERNANT LES EAUX D'ÉGOUT

a) *Arrêté* (24 *janvier* 1777) *interdisant de jeter des immondices dans les cours d'eau navigables.*

b) *Loi du* 15 *avril* 1829 *sur la pêche, dans les cours d'eau de toutes espèces.* — « Sera puni d'une amende de 30 à 300 fr. et d'un emprisonnement d'un à trois mois, quiconque aura jeté dans les eaux des drogues ou appâts de nature à enivrer le poisson ou le détruire ».

c) *Circulaire du M. des Tr. publics* (21 *juin* 1878) *sur la police des cours d'eau non navigables.* — Annulée par la loi de 1898.

d) *Loi du* 15 *février* 1902, *sur la protection de la santé publique.* — Articles premier (règlement sanitaire), 25 (conseil supérieur d'hygiène), 21 (commissions sanitaires et conseils départementaux) et 9.

e) *Loi du* 8 *avril* 1898 *relative à la conservation des cours d'eau* (*art.* 8).

f) *Circulaire du* 10 *décembre* 1905.

g) *Circulaire du M. de l'Agriculture* (*n°* 45, *juin* 1906) *accompagnée d'un arrêté modèle de police des cours d'eau non navigables à prendre par les préfets.* — Il est interdit de jeter, déverser ou laisser écouler, soit directement, soit indirectement, dans le lit des cours d'eau, des matières, des résidus, des liquides : 1° s'ils sont susceptibles d'occasionner des envasements ou de gêner l'écoulement des eaux; 2° s'ils sont infects, nuisibles ou susceptibles de compromettre la salubrité publique; 3° s'ils sont susceptibles, par leur température ou leur nature, de rendre les eaux impropres à l'alimentation des hommes ou des animaux, à leur emploi aux usages domestiques, à leur utilisation pour l'agriculture ou l'industrie, ou à la conservation du poisson (art. 12).

h) *Circulaire* (*n°* 453, 20 *août* 1906) *du M. de l'Agriculture.* — Il y a lieu de bien faire observer les prescriptions du règlement du 1er juin 1906, particulièrement en ce qui concerne la pollution des nappes souterraines par les eaux d'égout et par les déversements d'eaux résiduaires des établissements classés comme dangereux, incommodes ou insalubres.

i) *Projet de loi Dabat* (1910). — Ce projet de loi, inspiré des législations étrangères, en particulier des *Rivers pollution Prevention Acts* de 1886 et 1893 et *Public Health (amend)* 1890 de l'Angleterre, des travaux de la *Sewage's disposal royal Commission* et de ceux de l'*Institut royal prussien d'essais et d'examens, pour l'épuration des eaux résiduaires*, est très complet et assurerait, par son vote et son application, la protection des cours d'eau, d'une façon efficace.

j) *Circulaire du Ministre du Travail et de l'Hygiène, du 22 juin* 1925, *accompagnée d'une instruction relative à l'établissement et au contrôle permanent des fosses septiques épuratrices et appareils analogues, élaborée par le Conseil supérieur d'Hygiène de France.*

CHAPITRE XIX

L'EAU POTABLE

L'eau constitue la partie fondamentale de nos tissus. Elle est le véhicule de tous les aliments. Elle est aussi indispensable à la vie que l'air atmosphérique.

La question de l'eau potable est une des plus grandes préoccupations des hygiénistes. Fournir aux collectivités de l'eau abondante et saine est un problème difficile.

I. — GÉNÉRALITÉS

1° ***Usage de l'eau.*** — Une collectivité a besoin d'eau pour des usages : 1° *privés* (boisson, propreté, évacuation des matières usées, boisson des animaux); 2° *urbains* (lavage des rues, fontaines, tout à l'égout); 3° *industriels*.

2° ***Quantité d'eau nécessaire.*** — L'eau devrait pouvoir être gaspillée et fournie gratuitement. La salubrité d'une ville est proportionnelle à la quantité d'eau qu'elle distribue. Les chiffres ne peuvent donc être que des indications minima qui devraient, autant que possible, toujours être dépassées.

On sait avec quel soin les Romains approvisionnaient leurs villes en eau; Rome avait 22 aqueducs. On en trouve d'imposants débris à Lyon, à Vienne (Isère), au pont du Gard, etc. Petit à petit, ce souci de fournir aux villes de l'eau saine et abondante disparut. En 1789, Paris n'avait que 13 litres par tête d'habitant et par jour. On a, enfin, compris que l'*eau était une nécessité sociale*. Voici quelques chiffres :

Grenoble	1 000	litres par tête et par jour.
Rome.	1 000	— — —
Saint-Claude.	800	— — —

Dieppe	600	litres	par tête	et par jour.
Paris.	430	—	—	—
Lyon	440	—	—	—
Bordeaux	200	—	—	—
Nice	200	—	—	—
Lille	100	—	—	—
Brest.	50	—	—	—

En principe, une ville de plus de 50 000 habitants doit fournir 250 l. d'eau par tête et par jour (50 pour la boisson et la cuisine, 200 pour le lavage et les besoins urbains). Les villes de moins de 50 000 habitants peuvent se contenter de 100 à 150 l. Ces chiffres sont des minima.

3° ***Maladies hydriques.*** — L'eau peut être le véhicule d'une foule de maladies. Énumérons : *fièvre typhoïde*, *choléra*, *diarrhée infantile*, *diarrhée*, *dysenterie amibienne* (abcès du foie), *spirochétose ictéro-hémorragique*, *helminthiases* diverses, etc. Faut-il y ajouter le *goitre* et d'autres maladies ?

Outre les affections nettement hydriques, la qualité de l'eau influe sur la morbidité et la mortalité générale d'une ville, probablement par des germes que nous ne connaissons pas encore. *La morbidité et la mortalité, dans une ville, même en dehors des maladies nettement hydriques, s'améliorent notablement à mesure que la quantité et la qualité de l'eau s'améliorent.* Cette règle d'hygiène générale est capitale.

Les anciens se préoccupaient beaucoup de la qualité de l'eau. Hippocrate recommandait de boire de l'eau de pluie bouillie.

4° ***Cycle de l'eau dans la nature.*** — A la suite de l'évaporation sur les mers, les nuages se forment; ils retombent en pluie, qui devient l'eau de surface. Une partie de cette eau pénètre dans l'écorce terrestre (nappes souterraines et sources). Les fleuves ramènent à la mer les eaux de surface et les eaux de sources. On peut recueillir l'eau à chacune de ses étapes.

a) *Eaux météoriques.* — L'eau de *pluie* est en principe très pure, sauf les souillures qu'elle recueille en traversant l'atmosphère. Elle est récoltée dans des *citernes*. L'eau des citernes a un résidu sec faible (2 à 50 mmg. par litre); elle est très gazeuse (75 p. 100 d'oxygène); elle contient des nitrates (carbonate d'ammoniaque de l'eau de mer transformé par l'électricité), de 2 à 3 mmg., d'azote total, un peu d'acide nitreux et des matières organiques (0,1 à 0,5).

L'eau de *neige* est très médiocre.

b) *Eaux superficielles.* — Elles couvrent les trois quarts de la surface terrestre.

1° *Eau de mer.* — Elle n'est ni potable, ni propre au lavage, en raison de sa richesse en chlorure de sodium; elle ne peut être utilisée qu'après distillation. Les microbes vivent longtemps dans l'eau de mer.

2° *Eau des cours d'eau.* — Elle contient de l'air dissous au maximum (16 à 50 cm^3 par litre), des matières minérales en dissolution (quantité très variable de carbonate de chaux et de magnésie, de chlorure de sodium, d'ammoniaque et de nitrates) ou en suspension, au point d'être parfois trouble (fleuves bleus, jaunes, ardoisés (l'Isère, etc.). La température est naturellement très variable, dépendant de la température extérieure. Les matières organiques sont abondantes, provenant des eaux ménagères, des matières fécales et urines humaines et animales, des poissons morts, des cadavres d'animaux, des végétaux pourris, des eaux industrielles (tannerie, distillerie, rouissage). Le résultat est l'oxydation de ces matières; l'oxygène diminue, l'ammoniaque et les nitrates augmentent, les eaux deviennent vertes. Cette diminution de l'oxygène asphyxie les poissons, les batraciens, les mollusques; les plantes disparaissent, tandis qu'augmentent les infusoires, les algues, les bactéries. Plus de pêche, plus de canotage, plus de bains. Le fond de la rivière s'envase.

Il est donc indispensable de protéger légalement les cours d'eau (p. 430).

3° *Eaux des lacs, des étangs.* — Elles sont parfois très pures. Par contre, les eaux de marais ne le sont jamais.

4° *Épuration spontanée des fleuves et des lacs.* — Notion importante : *les fleuves et les lacs s'épurent spontanément* et très rapidement. Un *fleuve*, ayant un débit suffisant, même s'il reçoit par des égouts tous les déchets d'une grande ville, revient assez rapidement à sa pureté primitive. En quelques kilomètres, parfois moins, l'eau s'est débarrassée, par colmatage dans le fond, de la plupart des substances en suspension et des microbes. L'oxygène, la lumière exercent aussi leur action sur les matières en dissolution, sur les microbes. Il en est de même pour les *lacs*, qui constituent une réserve très appréciable d'eau pure. La ville de Genève boit l'eau non épurée du lac, dans lequel cependant les villes riveraines font le tout à l'égout. Massol a fait à ce sujet des recherches remarquables. Nous avons constaté que l'eau du lac d'Annecy, près du bord, à 30 m. de profondeur et à 10 m. du fond, était une eau fraîche, très pure chimiquement et presque privée de microbes.

c) *Eaux souterraines.* — L'eau qui a traversé la couche superficielle du sol se collecte en nappes souterraines, d'où émergent les sources. Ces nappes souterraines sont superficielles ou pro-

fondes, suivant qu'une couche imperméable arrête l'eau près de la surface ou que l'eau pénètre plus profondément.

En traversant le sol, l'eau se purifie (filtration) et se minéralise (dissolution des matières minérales contenues dans le sol).

Le plus souvent, plusieurs nappes sont superposées. Près du sol existe une nappe superficielle, sans pression, toujours contaminée; sous une première couche imperméable : une nappe profonde, parfois sous pression, et souvent pure.

1° *Sources.* — Les sources sont constituées par le déversement à la surface des nappes souterraines; elles sont extrêmement variables comme quantité et comme qualité. Après les premières recherches de Pasteur, on croyait que toute source était pure; il n'en est rien, *la plupart des sources sont très impures*, en raison de la fissuration des couches superficielles, qui font très souvent communiquer la surface avec la nappe souterraine. Aussi, toute une science est née ces dernières années : l'*Hydrogéologie*, qui a pour but de connaître l'origine des nappes souterraines et des sources. Belgrand, en 1872, a été le promoteur de ces enquêtes géologiques. Le nom de Martel est attaché à l'étude des cours d'eau souterrains. Actuellement, on ne capte plus une source sans faire l'étude géologique du terrain d'où elle provient. Le rapport du géologue est indispensable pour l'autorisation d'une captation de source, depuis la loi de 1902 (p. 431).

On distingue les sources *filoniennes* : thermo-minérales (jaillissantes); *de déversement* (sources d'affleurement); *d'émergence* (la nappe d'eau émerge du sol). En réalité, les sources sont *vraies* (provenant d'une véritable nappe souterraine), ou *apparentes* (sortant simplement d'éboulis argileux, de couches calcaires, ne donnant que de l'eau superficielle contaminée).

La géologie nous a appris qu'il y avait une différence profonde entre les sources véritables et les sources apparentes. La *source véritable* est en général peu abondante; l'eau ne contient pas de microbes (Pasteur), pas de matières organiques; elle contient en dissolution de l'oxygène, de l'acide carbonique et de l'azote; sa composition minérale est variable suivant les terrains (peu d'éléments minéraux dans l'eau de roche; chaux et magnésie dans l'eau des terres argileuses; craie, carbonate de chaux et magnésie dans les eaux des terres calcaires; silicate, chlorure de sodium dans certaines). L'acide carbonique dissout les carbonates : chaux, magnésie, fer La conductibilité électrique varie peu. Les

substances versées sur les terres au-dessus de la nappe n'y pénètrent pas. Malheureusement ces qualités théoriques des eaux de source n'existent presque jamais pour les *sources d'un certain volume*, c'est-à-dire pour celles qui sont nécessaires aux collectivités; le meilleur exemple est celui de Paris. Paris a capté au loin un gros volume d'eaux de sources (p. 410), les croyant pures. On s'est aperçu ensuite que ces grandes sources n'étaient en réalité que des eaux de surface; des précautions nouvelles, qui vont aboutir à la stérilisation de cette eau, ont été reconnues indispensables. Pour les grosses sources, la vérité est la suivante, c'est que *des cassures*, *des failles*, *des fissures*, *les font presque toujours communiquer avec la surface*; de grandes étendues de territoire

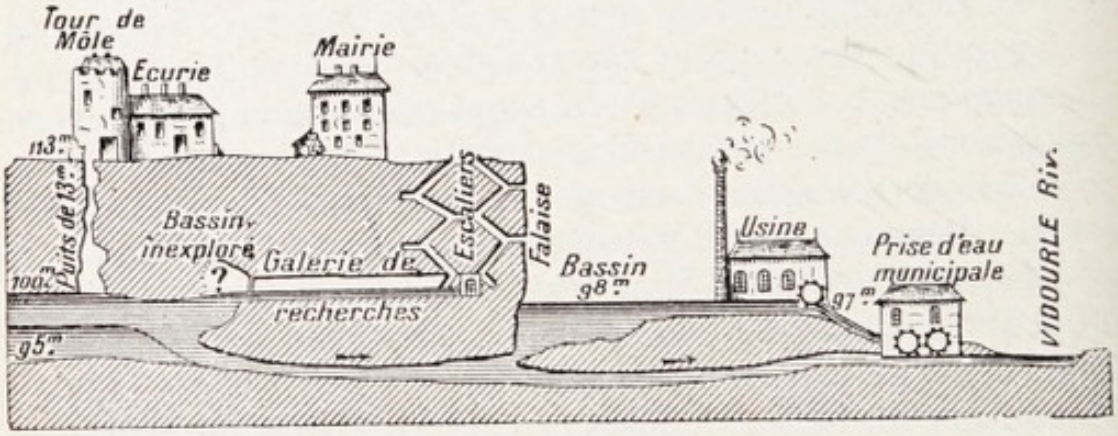


Fig. 85. — Contamination du captage de Saine (Gard) par une écurie (Martel).

communiquent ainsi facilement et directement avec les sources. Parfois, de larges gouffres (mardelles, bétoires) qui sont le réceptacle habituel de cadavres d'animaux (l'infection de l'eau souterraine par les cadavres persiste plus d'une année), (*Martel*, 1915), de détritus de toute sorte, sont les véritables origines de ces sources (Martel); une source en apparence excellente n'est quelquefois que l'aboutissant d'un fleuve souterrain, qui communique très largement avec la surface, c'est-à-dire avec toutes les souillures du sol et des agglomérations. Il peut même arriver, sans qu'on s'en doute, que des agglomérations fassent ainsi le tout à l'égout dans des sources. Les deux figures 85 et 86, empruntées à Martel, sont démonstratives.

Cela est surtout vrai pour les *terrains calcaires*, si fréquents aux environs de Paris (*terrain perméable en grand*; calcaires gréseux, granitiques). Le terrain calcaire est une véritable éponge

qui ne filtre pas l'eau. *Toute source provenant d'un terrain calcaire doit en général être considérée comme suspecte.*

En somme, n'*est pure que l'eau de source qui a traversé des terrains sablonneux* (le sable constitue le filtre idéal), ou des terrains suffisamment concassés pour constituer un filtre (*terrains perméables en petit*). La source est alors de faible débit; *rares sont les sources pures capables d'alimenter des agglomérations un peu importantes.*

C'est en se basant sur ces différents principes qu'on fera l'expertise d'une eau de source : 1° *enquête géologique*; 2° *recherche de la température* (qui est fixe pour les sources véritables, et qui est variable pour les sources communiquant avec la surface); 3°

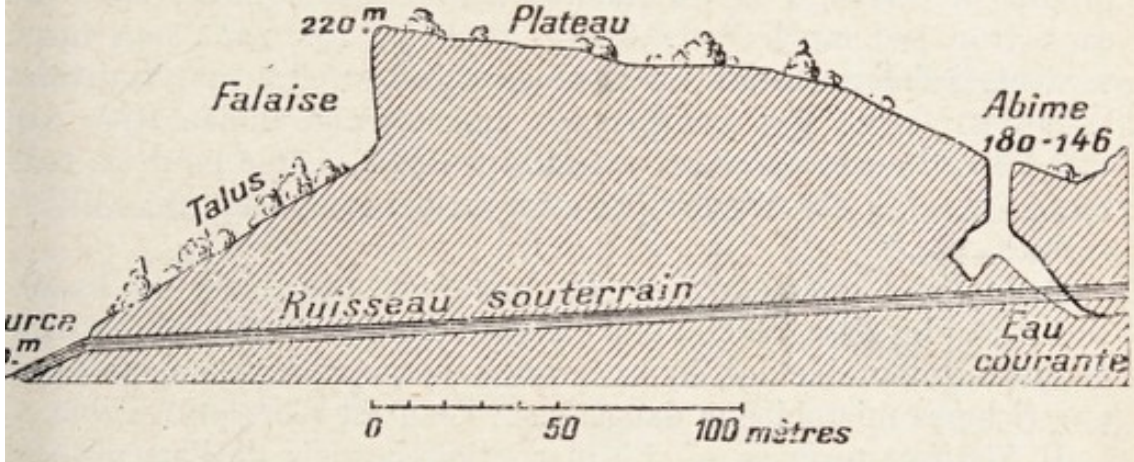


Fig. 86. — Abîme de la Berrie et source de Graudenc (Lot) (Martel).

recherche de la conductibilité électrique (qui est variable si les eaux communiquent avec la surface).

Puis on fera l'épreuve à la fluorescéine ou à la levure de bière, l'*analyse chimique* et l'*analyse bactériologique* (p. 403 et 405).

2° *Nappes souterraines.* — On a voulu, en Allemagne surtout, puiser directement dans les nappes profondes, le plus souvent sous pression, et qui ont plus de chances d'être pures, ayant un véritable toit imperméable qui les sépare des terrains de surface; plusieurs villes allemandes sont ainsi alimentées. Le système est bon, mais a un inconvénient. Il est arrivé très souvent que l'eau, potable à l'origine, est devenue, à la suite des pompages intensifs, très *ferrugineuse*, au point de n'être plus potable (au-dessus de 1 mmg. 6 par litre). Il faut alors déferriser l'eau (p. 424). C'est là un inconvénient extrêmement sérieux de l'utilisation des nappes souterraines. Il est très difficile de savoir, au moment où on

décide la captation, si l'eau ne deviendra pas plus tard ferrugineuse.

5° ***Substances contenues dans l'eau.*** — a) *Gaz.* — 20 à 40 cm^3 par litre; 6 à 8 d'oxygène, 15 à 20 d'acide carbonique, azote. L'oxygène (qui vient de l'atmosphère et des plantes vertes) facilite la digestion; son absence prouve des oxydations qui indiquent une eau médiocre; l'acide carbonique est un excitant inoffensif. L'azote est sans action.

b) *Matières minérales.* — Carbonates (de chaux, et de magnésie), chlorures (de sodium et de potassium), sulfates (de fer, d'alumine). Les eaux trop minéralisées (plus de 0 gr. 500), c'est-à-dire contenant trop de sels ferreux, incrustent les tuyaux des chaudières, cuisent mal les légumes, sont un obstacle au savonnage, sont impropres à certaines industries (fabrication de la bière, etc.). Les eaux trop peu minéralisées (moins de 0 gr. 100) sont sans inconvénient si l'alimentation est riche en calcaire; elles sont mauvaises pour des marins, des montagnards, qui ont une alimentation pauvre. Le carbonate de chaux est indispensable, même pour les habitants des villes. Ne doivent pas exister : hypochlorites, hyposulfites, sulfites, etc.

c) *Matières organiques.* — Les matières organiques en suspension sont plus désagréables que dangereuses. Les matières organiques dissoutes (albuminoïdes, hydrocarbures non modifiés) font présumer une richesse microbienne dangereuse; l'eau est alors putrescible.

d) *Matières toxiques.* — L'eau contient parfois de l'arsenic (terrains à arsénites, fabriques de fuchsine, etc.), du cuivre (vite indiqué par la saveur), du plomb (terrains plombifères, canalisations en plomb). La question des *canalisations en plomb* est importante. Il se forme du carbonate de plomb en quantité d'autant plus grande que l'eau est moins calcaire. On interdira donc absolument les conduites en plomb, surtout si les eaux sont très pures, peu calcaires.

6° ***Qualités chimiques et physiques indispensables pour l'eau potable.*** — Une bonne eau potable doit être limpide, incolore (légèrement bleue sous une certaine épaisseur), inodore, fraîche (8 à 10°); elle ne doit pas contenir plus de 50 à 60 de matières dissoutes par litre, ni plus de 0 gr. 5 de matières minérales solides par litre; elle ne doit pas contenir d'ammoniaque ni d'acide azotique (nitrates, nitrites); elle ne doit pas avoir plus de 2 mmg. de matières organiques (mauvaise à 3 mmg.); elle doit être aérée.

Le débit d'une source doit être constant; une source qui tarit en été et augmente rapidement après les pluies provient d'eaux de surface. De même : une source qui se trouble après les pluies.

On appelle *degré hydrotimétrique* (ou de dureté) la richesse en sels calcaires et magnésiens. L'eau trop dure ne fait pas mousser le savon, ne permet pas une bonne cuisson des légumes.

La question des *chlorures* est très spéciale. Le chiffre absolu du chlore contenu dans l'eau prouve peu de chose. Telle eau pure contiendra des chlorures, parce qu'elle a traversé des terrains chlorés; telle eau, très impure, empruntant ses chlorures aux matières fécales ou aux urines, peut en contenir moins que la première. Ce qui est important, c'est la *variation des chlorures*; l'apparition brusque de ceux-ci ou leur augmentation indique une origine organique.

Voici le tableau des limites admises par le Laboratoire municipal de Paris, comme acceptables pour une eau potable :

	EAU PURE	EAU POTABLE	EAU SUSPECTE	EAU MAUVAISE
Extrait à 180°.	»	»	plus de 500	»
Alcalinité en carbonate de chaux . .	»	»	— 200	»
Degré hydrotimétrique total	5°-15°	15°-20°	— 30°	plus de 100°
— — permanent. .	2°-5°	5°-12°	12°-18°	— 20°
Oxygène consommé par le permanganate, en liqueur acide ou alcaline	moins de 1	1-2	3-4	— 4
Nitrates, en nitrate de potasse . . .	»	»	plus de 10	»
Ammoniaque	»	»	0-1	plus de 1
Chlorures (en NaCl)	moins de 27	30-70	80-160	— 260
Sulfates (en sulfate de chaux)	3-8	8-50	50-85	— 85
Chaux totale	»	»	plus de 200	»
Magnésie	»	»	— 30	»
Phosphates	»	»	traces	»
Hydrogène sulfuré.	»	»	traces	»

Les valeurs sont indiquées en milligrammes par litre, sauf, bien entendu, pour les degrés hydrotimétriques.

7° ***Procédés d'expertise chimique et physique.*** — Outre la limpidité et l'odeur, on recherchera les points suivants :

a) *Température.* — La température d'une eau de source ou de nappe souterraine, qui ne communique pas avec l'eau de surface, est fixe et basse (6° à 13°). La courbe de température ne doit donc pas indiquer des variations.

b) *Conductibilité électrique.* — Des appareils (app. de Kohlrausch) recherchant la conductibilité (résistivité) électrique servent à la surveillance des eaux (Guillerd et Dienert). Des variations très

minimes de la teneur de l'eau en sels minéraux provoquent des variations considérables de la conductibilité.

c) *Dosages chimiques.* — 1° *Détermination des degrés hydrotimétriques.* — L'hydrotimétrie repose sur la propriété que possède le savon de donner une mousse avec l'eau pure après agitation. Si l'eau contient des sels calcaires et magnésiens qui précipitent le savon, il ne se produira une mousse persistante que lorsque tous ces sels seront précipités et que le savon sera en excès. La quantité de liqueur de savon employée jusqu'à l'apparition de la mousse correspond donc à la quantité de sels calcaires et magnésiens contenue dans l'eau. Elle est appréciée *en degrés hydrotimétriques.*

2° *Matières organiques.* — Leur quantité est appréciée *en oxygène* emprunté par elles au permanganate de potasse pour s'oxyder.

3° *Ammoniaque.* — La recherche et le dosage se font à l'aide du *réactif de Nessler* (iodo-mercurate de potasse), qui donne avec l'ammoniaque une coloration jaune ou jaune rougeâtre.

4° *Nitrites.* — On peut employer le *réactif de Griess* (sulfate de méta-phénylènediamine), coloration brun jaune, ou le *réactif de Tromsdorff* (dissolution d'amidon à la faveur du chlorure de zinc, additionnée d'iodure de zinc), coloration bleue.

5° *Nitrates.* — Une solution de brucine à 1 p. 250 donne avec les nitrates une coloration rouge après addition d'acide sulfurique. Pour le dosage, on utilise ordinairement le réactif sulfo-phéniqué (12 gr. d'acide phénique dans 114 gr. d'acide sulfurique pur) qui donne, avec les nitrates et l'ammoniaque, du picrate d'ammoniaque, jaune, qui permet de faire un *dosage colorimétrique.*

6° *Chlorures.* — Le dosage se fait à l'aide de la solution décinormale d'azotate d'argent, dont 1 centimètre cube représente 0 gr. 0035 de chlore ou 0 gr. 00585 de chlorure de sodium.

7° *Sulfates.* — Ils sont dosés avec la solution titrée de chlorure de baryum.

8° *Chaux totale.* — Le dosage repose sur la décomposition intégrale de l'acide oxalique par le permanganate de potasse et sur la composition de l'oxalate de calcium.

9° *Phosphates.* — On les dose à l'état de phosphates ammoniaco-magnésiens, suivant la méthode classique.

8° ***Qualités biologiques de l'eau potable.*** — L'eau ne doit pas contenir des amibes, des vers, des œufs de vers, en un mot de *parasites* pouvant être dangereux. On connaît les méfaits des amibes (dysenterie), des trichocéphales, des oxyures, des douves du foie, de l'ankylostome duodénal, etc., etc. Un examen microscopique du culot, après centrifugation d'une certaine quantité d'eau ou filtration sur sable, pourra les faire reconnaître.

Plus importante est la question des *microbes*. On a vu (p. 397) que l'eau pouvait communiquer la *fièvre typhoïde*, le *choléra*, la *diarrhée infantile*, etc. Nombreux sont les microbes qui peuvent vivre assez longtemps dans l'eau.

9° ***Procédés d'expertise bactériologique.*** — a) *Analyse bactériologique quantitative.* — Elle indique le *nombre total* des germes contenus dans l'eau. On ne compte en général que les aérobies.

Rares sont les eaux privées de germes. On admet qu'une eau contenant moins de 100 germes au centimètre cube est très pure; de 100 à 1 000 germes elle est encore pure; elle est malsaine au-dessus de 1 000 germes; elle est très impure au-dessus de 10 000.

Mais, le nombre absolu des germes donné par une seule analyse ne suffit pas à conclure. *Il faut faire une série d'analyses à diverses périodes* : en temps de sécheresse, en temps de pluie. *Ce sont les variations qui sont importantes.* Telle eau, très pure en été, se charge de microbes à la première pluie; cette *crue microbienne* indique une communication de la nappe souterraine avec la surface. Concluons : plusieurs analyses sont nécessaires; le nombre des microbes doit être peu élevé et constant.

Le nombre des microbes contenus dans les fleuves est très variable : 72 000 (par centimètre cube) dans le Rhône, 4 280 000 dans la Saône, 200 000 000 dans la Seine. Nous avons dit (p. 398) que les cours d'eau rapides, les lacs *se purifiaient spontanément* et rapidement (colmatage, oxygénation, concurrence vitale). Au moment des crues, l'eau se trouble et se charge en microbes.

b) *Analyse bactériologique qualitative.* — Elle est plus importante et plus difficile. On recherche le *B. d'Eberth*, le *B. du choléra*, le *Colibacille*, les *bactéries putrides*. En réalité, presque tous les microbes pathogènes peuvent se rencontrer dans l'eau, mais accidentellement.

La recherche du *B. d'Eberth* est très difficile, celui-ci étant toujours mélangé à son parent le colibacille; en outre, le B. d'Eberth a, en général, disparu de l'eau lorsque éclate la fièvre typhoïde; on ne le recherche plus que dans quelques cas spéciaux.

La recherche du *B. du choléra* est plus facile; mais certains vibrions peuvent en imposer pour le B. virgule.

En pratique, on ne recherche que le *colibacille* et les *bactéries putrides*.

Pourquoi recherche-t-on, avec tant de soin, le colibacille ? Parce

que ce bacille est l'hôte des matières fécales et que *sa présence dans l'eau indique une contamination fécale*. Trouver du colibacille dans l'eau doit faire conclure, non pas que l'eau est dangereuse, mais qu'elle est *susceptible de le devenir*; une eau à colibacilles est une eau qui reçoit des infiltrations de fosses, de purins, de jardins maraîchers, c'est une eau contaminée par les souillures de la surface. Pendant des années cette eau peut ne causer aucune maladie; elle doit cependant être rejetée, car le jour où les matières fécales proviendront d'un typhique, l'épidémie de fièvre typhoïde éclatera. *Le colibacille est donc le témoin de la souillure fécale, il doit faire condamner une eau destinée à la boisson.*

Mais, objecte-t-on, le colibacille habite aussi l'intestin des animaux; sa présence ne veut donc pas dire : souillure humaine. Là encore il y a une *question de nombre et de fréquence*. Il faut faire des numérations et multiplier les analyses; une seule analyse a peu de signification.

L'eau qui contient un colibacille par centimètre cube, soit 1 000 par litre est très suspecte. Un chiffre supérieur à 1 000 indique une souillure importante.

Une eau qui contient par hasard quelques colibacilles peut être considérée comme bonne, tout au plus à surveiller. Une eau qui contient habituellement des colibacilles ou qui subit, après les pluies, une crue importante de colibacilles est une eau à rejeter. Elle est alimentée par les eaux de surface.

La recherche en colibacille est la base de l'analyse bactériologique qualitative de l'eau.

Les bactéries putrides ont à peu près la même signification. Ces bactéries proviennent fatalement des fumiers, des matières en décomposition.

c) *Procédés d'expertise bactériologique.* — Les noms de Miquel, Koch, Chauveau et S. Arloing, Vincent sont attachés à ces études. Il serait bien à désirer qu'on admît une *méthode officielle d'analyses* (milieux, nombre de jours de la numération, température des états, etc.). Les lectures des chiffres seraient alors comparables.

a) Puisage. — *Transport.* — Le puisage doit être fait aseptiquement (c'est-à-dire sans souiller l'eau à analyser par les doigts, la boue, la vase, etc.), dans des flacons stérilisés qu'on rebouche (émeri) et qu'on cachette à la cire. Ces flacons doivent être transportés *dans la glace* (caisse avec morceaux de glace et sciure de bois). Si l'eau se réchauffe pendant le voyage, il y a un extraordinaire développement de cer-

tains microbes (aquatiles) et la disparition de certains autres; l'analyse est alors sans signification au point de vue qualitatif ou quantitatif. *Refuser tout flacon qui arrive au laboratoire sans être entouré de glace.* Même pour l'analyse chimique, il est important que l'eau ne se réchauffe pas (modifications dues au développement des microbes). Plusieurs flacons en cas de bris.

En somme : flacons de 50 cm³ bouchés à l'émeri, stérilisés; cire; étiquettes; boîte avec glace et sciure de bois; envoi au laboratoire par les voies les plus rapides.

Différents appareils (fig. 87) permettent le puisage profond (couches inférieures d'un fleuve, d'un lac ou eau de puits).

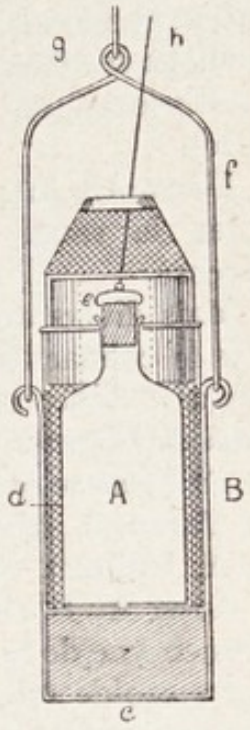


Fig. 87. — Appareil de puisage profond (G. Roux). Lorsque l'appareil est à la profondeur voulue on débouche la bouteille A en tirant sur *h*.

b) Analyse quantitative. — On a à peu près renoncé aux cultures en milieux liquides. On fait des cultures sur gélatine. La quantité d'eau à ensemencer dans chaque boîte de Petri varie suivant la teneur présumée de l'eau en germes; si l'eau est très polluée, on fait une dilution préalable avec de l'eau stérilisée. En général : on fait fondre (30°) trois tubes de gélatine; on verse 1/4, 1/8, 1/16 de centimètre cube d'eau dans chacun; on agite; on verse chacun dans une boîte de Petri. On place à 20°. On observe tous les jours, et on compte. *La numération n'est définitive que vers le* 12ᵉ *jour* (microbes poussant tardivement). Souvent, les colonies liquéfiantes envahissent la plaque; on peut arrêter la liquéfaction en versant sur ces colonies quelques gouttes de stérésol.

On ne compte ainsi que les microbes aérobies végétant sur gélatine à 20°. Ce sont les chiffres qu'on utilise habituellement.

c) Analyse qualitative.— 1° *Microbes putrides.* — Le simple examen de la plaque de gélatine, l'odeur répandue, suffisent en général.

2° *Bacille d'Eberth, Vibrion cholérique.* — Procédés délicats. Les cultures obtenues, authentifier par l'agglutination avec les sérums spécifiques. Se souvenir que les bacilles d'Eberth, récemment isolés de l'eau, ne sont pas toujours agglutinables; il faut faire au préalable une série de générations en bouillon.

3° *Colibacille.* — On utilise la propriété qu'a l'*acide phénique* d'empêcher la pullulation de la plupart des microbes, en laissant pousser le colibacille. Nombreux procédés. Vincent répartit eau a analyser dans des ballons stérilisés (10, 50, 100, 150 cm³); il ajoute à chaque ballon des quantités fixes de deux solutions mères de pep-

tone et d'acide phénique, ce qui transforme l'eau en un bouillon phéniqué. On met à l'étuve à + 42°. On examine au bout de 24 heures. Les ballons troubles contiennent du colibacille. On fait la numération en notant la quantité d'eau qui correspond aux ballons troubles (ballons de 10 cm³ d'eau, clairs; ballons de 50 cm³, troubles = approximativement un ou deux bacilles pour 50 cm³, soit 20 à 40 par litre).

Une autre méthode utilisait la propriété qu'a le colibacille de faire virer le rouge neutre et de produire des gaz dans le bouillon glucosé.

Mais divers auteurs ont montré que beaucoup de microbes autres que le colibacille font virer le rouge neutre : *Bacilles paratyphiques* (Segale, Schottmuller, Sacquépée, Sicre, Vincent), *Bacillus enteritidis de Gœrtner* (Aertryck, Morseele, de Nobelé), *Bacilles du Tétanos et de l'œdème malin* (Rothberger), *Bacillus cloacæ* (Ferrera, Hortu et Paredes), *Microbes de la fermentation ammoniacale* (A. Rochaix et A. Dufour), etc.

Aussi A. Rochaix a-t-il proposé d'employer le rouge neutre non plus en vue de la recherche exclusive du colibacille, mais de la découverte rapide (48 heures au maximum) de la contamination globale de l'eau par les microbes provenant des matières d'origine intestinale. L'indice de contamination de l'eau ne concerne plus le colibacille seul, mais l'ensemble des microbes faisant virer le rouge neutre.

Le virage complet du bouillon au rouge neutre, à la suite de l'ensemencement d'un échantillon d'eau, suffira. On utilise pour cela le bouillon de Savage, mais *privé de sucre*. Ce dernier point est très important si l'on veut avoir une réaction constante. L'échelle à utiliser est la même que dans les méthodes ordinaires.

Cette méthode est devenue la méthode officielle des laboratoires de l'armée anglaise. Dans le service de santé suisse, on utilise une méthode analogue : la méthode de Galli-Valerio et Bornand à l'agar au rouge neutre, ou au rouge congo (1).

En combinant l'emploi des deux méthodes, utilisées parallèlement (méthode à l'acide phénique et méthode au rouge neutre), on obtient une plus grande sûreté pour la détection des microbes de contamination de l'eau.

d) Epreuve à la fluorescéine, à la levure de bière. — Ce sont les épreuves classiques pour reconnaître si un terrain est fissuré, si l'eau d'une source, d'un puits, communique avec la surface. Si ces épreuves démontrent la communication, l'analyse bactériologique est moins importante; l'eau est à rejeter.

On verse une solution de fluorescéine sur un terrain, sur un tas

(1). Pour les détails de technique de l'analyse bactériologique de l'eau, voir *Précis de Bactériologie* de J. Courmont, (Doin, collection Testut, 5e édition).

de fumier, dans une fosse, etc.; si on la retrouve (fluorescence verte à rechercher avec soin, appareils) dans l'eau, la communication est certaine (parfois plusieurs kilomètres). On peut opérer en versant de la levure de bière (plus grosse que la plupart des microbes); on la constatera dans l'eau par la fermentation des milieux sucrés.

Faire ces épreuves spécialement au moment des pluies.

10° ***Glace.*** — La glace a les qualités ou les défauts de l'eau qui a servi à la produire. La glace provenant des étangs, des marais n'est pas potable. *La partie transparente est moins riche en sels et en microbes que la partie opaque.* On tend de plus en plus à n'utiliser que les *glaces dites hygiéniques*, c'est-à-dire fabriquées artificiellement avec de l'eau pure. Il est prudent de refroidir les boissons en les entourant de glace au lieu de mettre la glace dedans.

II. — UTILISATION DES EAUX NATURELLES

Si l'eau est suffisamment pure, on peut l'utiliser sans la traiter.

1° ***Eau de pluie. Citernes.*** — L'eau des citernes est trop peu minéralisée (p. 381), difficile à recueillir en grande quantité, difficile à préserver des souillures ultérieures. Cependant, ce mode d'alimentation en eau potable est le seul possible dans certains pays. On recueille, en général, l'eau des toits qu'on conduit dans des citernes cimentées. Celles-ci devraient toujours être construites au-dessus du sol. A Venise existaient, autrefois, des citernes-filtres où l'eau traversait une couche de sable avant d'arriver dans la citerne.

2° ***Nappes souterraines. Puits.*** — Les puits sont un mode très habituel de puisage de l'eau; dans beaucoup de régions, c'est le seul moyen pratique.

Les *puits ordinaires* ne dépassent pas la première nappe superficielle; l'eau est alors souillée par toutes les impuretés, ainsi que le démontrent les analyses chimiques et bactériologiques. *Ces puits doivent être absolument condamnés.*

Devraient seuls être utilisés les puits profonds, c'est-à-dire qui dépassent la première couche superficielle, traversant la couche imperméable et allant ainsi utiliser la nappe profonde.

L'eau de ces puits peut être excellente. Néanmoins, des précautions spéciales doivent être prises au moment de la construction, pour que la nappe superficielle ne puisse pas filtrer le long du mur du puits et contaminer la nappe profonde. Il faut aussi que la margelle dépasse le sol et soit fermée, pour que les souillures ne puissent jamais pénétrer dans le puits lui-même. Malgré toutes ces précautions, *les puits sont toujours suspects*, étant le plus souvent situés au voisinage immédiat des fermes, des fosses à fumier, etc.; à plus forte raison doivent-ils être condamnés dans les villes. L'eau ne doit pas être puisée par un seau, mais par une *pompe*.

Les *puits tubulaires* ont rendu de grands services, surtout pour les armées en campagne. Ce sont des tubes métalliques larges de 30 à 60 cm. que l'on fait pénétrer très rapidement dans la nappe profonde.

Plusieurs villes s'alimentent par des puits profonds utilisant des *nappes souterraines* : Lyon, Francfort, Hambourg, Berlin, etc. Ce sont alors de véritables travaux d'art qui vont capter de grosses nappes souterraines; les inconvénients ne sont pas les mêmes que pour les puits des particuliers. Voir p. 408, la déferrisation.

Les *puits artésiens* (Artois, 1126), utilisés depuis longtemps par les Chinois, et dont deux types existent à Paris (Grenelle et Passy), mettent en relation avec la surface une nappe d'eau souterraine, sous pression en général, trop minéralisée, peu potable.

3° ***Eaux de source.*** — On a vu plus haut (p. 399) ce qu'il fallait penser des sources. Il nous paraît impossible, dans un pays très peuplé, de trouver le volume d'eau nécessaire à une grande collectivité, en eau de source que l'on puisse employer sans purification.

Prenons l'exemple de Paris, qui est alimenté en eau de source. Depuis Belgrand, Paris a capté les eaux de la Dhuys (20 000 m³), de la Vanne (100 000 m³), de l'Avre (80 000 m³), du Loing et du Lunain (50 000 m³). En plus : les sources anciennes d'Arcueil et du Nord (1 800 m³). En plus : les usines de filtration de Saint-Maur et d'Ivry (eaux filtrées de la Marne et de la Seine). Cela donne environ 300 000 m³ par jour. De nouveaux projets (même l'adduction des eaux du lac de Genève) sont à l'étude.

Paris a une double canalisation, les eaux précédemment indi-

quées occupant seules la canalisation d'eau potable; une autre canalisation amène l'eau de rivière (5 à 600 000 m³ par jour) empruntée à la Seine, à la Marne, au canal de l'Ourcq, à des puits artésiens. Il y a quelques années, on mélangeait encore l'eau de rivière à l'eau potable en cas de sécheresse.

Pour amener ces sources, de grands travaux ont été nécessaires. L'aqueduc de l'Avre a 119 km., celui de la Vanne : 173 km., celui de la Dhuys : 83 km., celui du Loing et du Lunain : 72 km., soit 448 km. d'aqueducs. Les eaux potables arrivent à 6 grands réservoirs qui distribuent l'eau dans Paris.

Ces différentes eaux de source sont mélangées sur la moitié environ du territoire de Paris.

Les travaux du projet Belgrand, permettant de ne plus faire boire aux Parisiens l'eau de la Seine, ont amélioré considérablement la situation au point de vue de la fièvre typhoïde. Cependant, les résultats n'ont pas été ce qu'on attendait. Des analyses, des enquêtes ont permis de constater que les eaux de Paris n'étaient pas absolument pures.

Une enquête fut ordonnée en 1900. Une commission, composée des meilleurs savants de la capitale, étudia sur place le périmètre d'alimentation des sources et publia plusieurs volumes. Résumons-les.

L'enquête géologique des terrains alimentant l'eau de Vanne, par exemple, a montré qu'ils étaient composés de craie recouverte d'un manteau d'argile à silex, avec de nombreuses fissures et même des effondrements (mardelles, bétoires); ces sources communiquent donc directement avec la surface. Le bassin qui les alimente est de 100 000 hectares; c'est donc une surface de 100 000 hectares qui peut contaminer les sources.

L'enquête médicale montra que certaines épidémies typhiques des localités voisines des sources se reproduisaient à Paris. Enfin, les épreuves à la fluorescéine et à la levure de bière démontrèrent que les sources communiquaient certainement avec la surface.

Mêmes résultats pour les eaux de l'Avre, mêmes résultats pour les eaux de la Dhuys, du Loing et du Lunain.

Le rapport conclut à une série de travaux nécessaires pour améliorer le captage; il conclut, surtout, à la création d'un service de surveillance sévère des régions alimentant les sources, pour prendre des précautions lorsque la fièvre typhoïde y éclate.

Après plusieurs années de ce régime de surveillance, qui a d'ailleurs donné des résultats appréciables, on est arrivé à la stérilisation des eaux de source de Paris, en particulier par l'ozone.

Cet exemple est typique; il montre, l'impossibilité pour une grande ville (au moins dans un pays très peuplé) de s'alimenter en eau de source pure. Ne vaut-il pas mieux, dès lors, au lieu de

construire des centaines de kilomètres d'aqueducs, qui ont, en outre, l'inconvénient d'être facilement détruits, en cas d'émeute ou de guerre, ne vaut-il pas mieux puiser l'eau dans la rivière prochaine, l'épurer et la distribuer ? Pour nous, ce second système, qui permet d'avoir l'eau en quantité indéfinie, d'être sûr de sa pureté, est infiniment supérieur au premier, surtout en France, où la majorité de notre sol est très fissuré.

Par contre, les petites sources peuvent être pures (particuliers, petites villes).

III. — PURIFICATION DE L'EAU

Étudions séparément la purification urbaine et la purification chez les particuliers.

A. — *Purification urbaine.*

1° ***Filtration.*** — a) *Filtration par les berges du fleuve.* — A Lyon, à Toulouse, etc., on a creusé, le long des berges du fleuve, des puits filtrants qui donnent de l'eau provenant en partie du fleuve, en partie des collines avoisinantes. L'eau, qui vient du fleuve, traverse plusieurs mètres de gravier et est ainsi filtrée. Lorsque les berges sont très filtrantes, et que l'eau du fleuve n'est pas trop souillée, ce procédé est excellent.

A Nantes existe, depuis 1891, le puits Lefort, qui est un puits creusé en pleine Loire, entouré d'un îlot artificiel de sable fin; l'eau de la Loire est donc obligée de se filtrer à travers ce sable pour pénétrer dans le puits où elle est pompée. A Budapest, des puits maçonnés et étanches sont creusés dans le Danube et reçoivent l'eau filtrée par le fond.

b) *Préfiltration. Dégrossissage.* — Souvent avant la filtration, comme avant l'épuration par d'autres procédés (chloration, ozonification, etc.), on est obligé de soumettre l'eau à une clarification préalable. Cette dernière peut être réalisée par les filtres dégrossisseurs, les préfiltres, dont les types les plus connus en France sont les filtres Puech et Chabal (voir fig. 88).

En réalité, la clarification doit se faire par étapes. On commence à éliminer les matières les plus lourdes, comme les sables

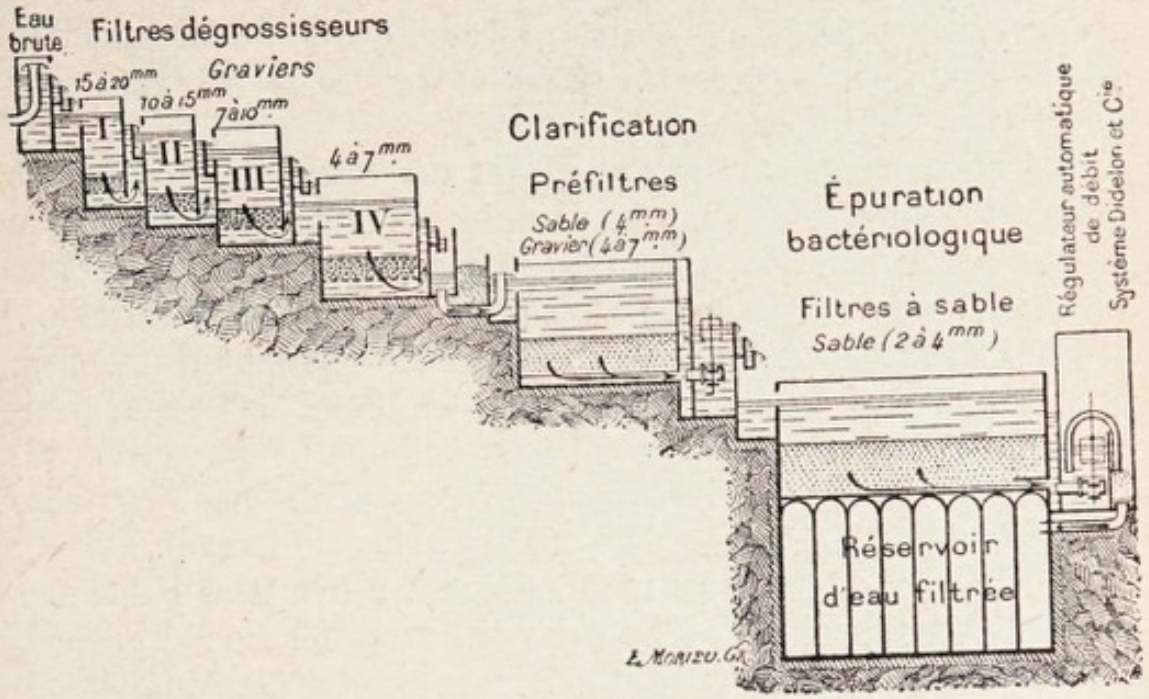


Fig. 88. — Filtres Puech et Chabal.

par décantation et sédimentation. On fait ensuite passer l'eau

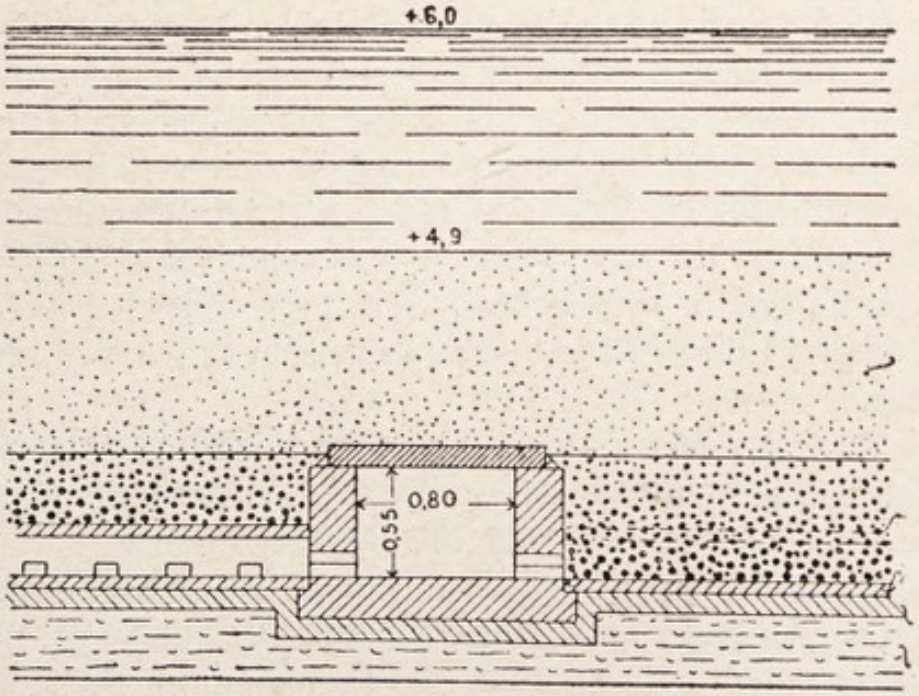


Fig. 89. — Schéma du filtre à sable submergé (Hambourg).

sur les dégrossisseurs, constitués par des bassins successifs remplis de cailloux de taille diminuant progressivement jusqu'au

sable grossier, avec des vitesses allant de 100 à 40 mètres par mètre carré et par 24 heures. Les matériaux de ces différents bassins retiennent successivement les particules en suspension les plus grossières, puis les plus fines. La préfiltration non seulement clarifie l'eau, mais opère une épuration bactérienne pouvant aller jusqu'à 80 0/0 (Miquel, Bonjean, etc.).

c) *Filtres à sable submergés*. Dans ces filtres, la colonne de sable est recouverte par une couche plus ou moins épaisse de l'eau à épurer. L'organe filtrant, dans ce cas, est soit une membrane biologique naturelle, soit une membrane chimique artificielle.

Dans les *filtres à sable lents* (filtres anglais, filtres de Hambourg, etc.) la membrane filtrante est une membrane biologique, véritable feutrage d'algues vertes et bleues, de diatomées, etc. (couche grouillante de vie des Allemands), apportées par l'eau elle-même (voir fig. 89, schéma du filtre à sable submergé).

La vitesse de l'eau ne dépasse guère 3 à 5 mètres cubes par 24 heures. Les eaux ne doivent pas être trop riches en argile colloïdale. Chaque bassin filtrant doit pouvoir être réglé individuellement, être mis hors service, nettoyé et renouvelé, et pendant ce temps, un bassin de rechange doit pouvoir être mis en service. Leur nettoyage est long et onéreux. Aussi, pour rendre ce nettoyage aussi peu fréquent que possible, l'eau à traiter doit-elle avoir été dégrossie et clarifiée au préalable.

Ces filtres exigent certaines précautions. La membrane biologique qui règle l'épuration biologique est fragile et ne doit pas être maltraitée; le remplissage du bassin doit se faire progressivement; le débit du filtre sera régulier et ininterrompu; le bassin sera protégé du vent, contre la gelée en hiver et on éliminera les eaux s'écoulant le long des parois, parce que mal filtrées. Le sable employé doit être homogène, assez fin et aussi siliceux que possible.

Les *filtres à sable rapides* comportent l'addition à l'eau d'une substance chimique coagulante qui en se déposant à la surface du sable forme une membrane filtrante artificielle.

Dans les *filtres dits américains*, l'eau est au préalable additionnée dans un bassin de sulfate d'alumine (20 à 30 gr. par m^3), qui au contact du carbonate de chaux donne de l'hydrate d'alumine insoluble, qui entraîné par l'eau se dépose à la surface de la masse de sable, pour donner la membrane filtrante artificielle. Il faut donc que l'eau soit suffisamment calcaire.

Le nettoyage doit se faire tous les jours en retournant simple-

ment le courant d'eau qui brosse le sable. Au bout de 20 minutes de remise en marche normale, la membrane filtrante s'est déjà reformée en couche suffisante, pour donner de l'eau épurée (fig. 90, filtre américain).

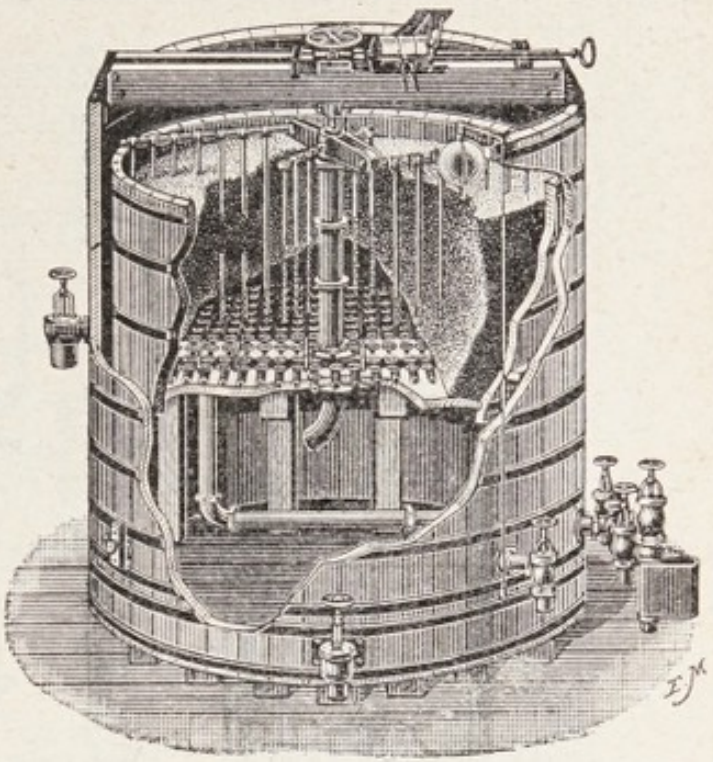


Fig. 90. — Filtre américain (*Rev. hyg. municipale*).

La vitesse de filtration est très grande : 100 à 120 mètres cubes par mètre carré de surface filtrante et par jour.

Les *filtres au ferro-chlore* (filtres Howatson) fonctionnent d'une façon analogue. L'eau, avant d'être admise sur le filtre, reçoit un mélange d'hypochlorite de chaux (2 à 3 gr. par m^3) et de perchlorure de fer (20-30 gr. par m^3). Le résultat de la réaction est un produit complexe appelé ferro-chlore qui est un stérilisant énergique et qui forme à la surface du sable la membrane filtrante. Le débit est d'environ 180 mètres cubes par mètre carré de surface filtrante. (Fig. 91, filtre au ferro-chlore.)

d) *Filtres à sable non-submergés* (Miquel et Mouchet). — Dans ces filtres, l'eau ne stagne pas au-dessus du sable; on la distribue en pluie à sa surface, elle s'infiltre intérieurement et suit la surface des grains de sable. Le sable doit avoir de 1 à 2 millimètres de diamètre et présenter une épaisseur suffisante (au moins 2 mètres). La vitesse de filtration est de 5 à 6 mètres par mètre carré et par jour.

Ces filtres, lorsqu'ils fonctionnent bien, donnent des eaux bactériologiquement pures. Mais il est difficile d'obtenir que la distribution soit bien régulière; il faut que l'eau soit claire; souvent il se fait une grésification de certaines parties de la masse de sable, qui nuit à l'épuration, etc. La surveillance doit être très étroite (fig. 92 et 93).

e) *Filtration au sable à sens horizontal.* — Lorsqu'on ne dispose pas d'une hauteur suffisante pour faire un filtre vertical, on peut

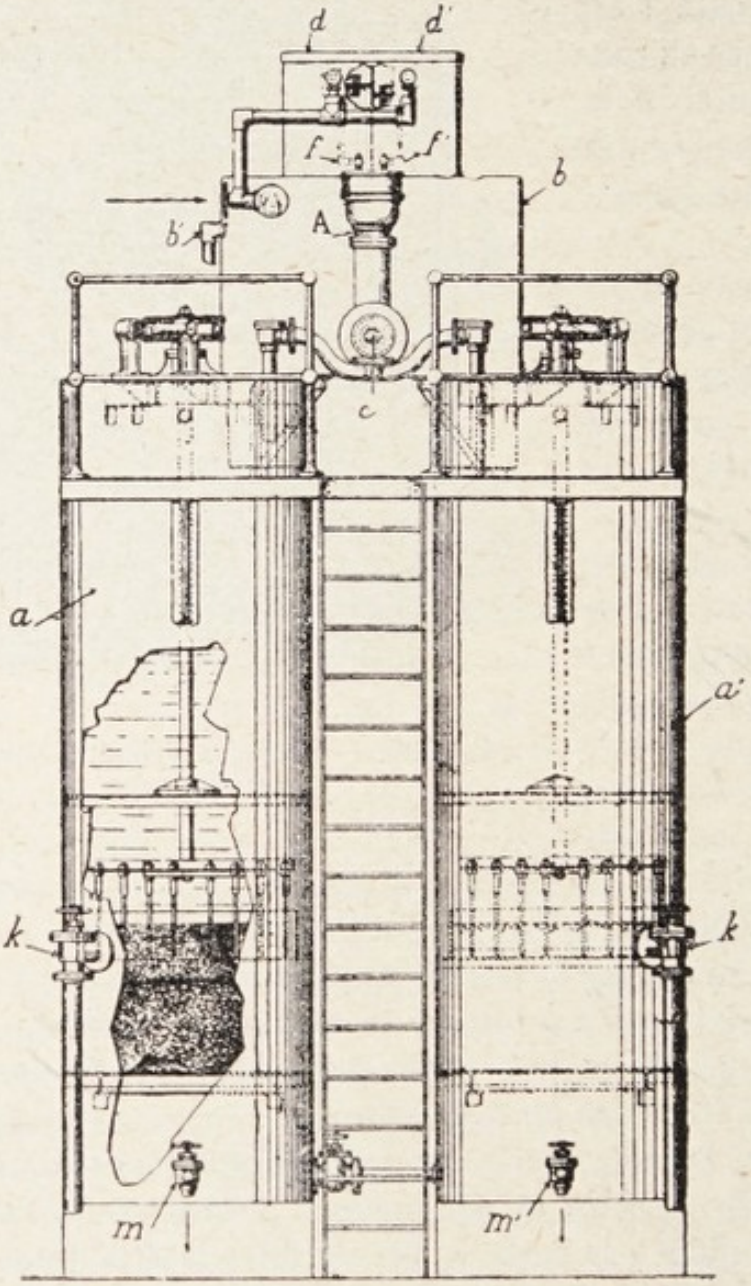


Fig. 91. — Filtre au ferro-chlore (*Rev. hyg. municipale*).

aménager une couche de sable sur une certaine longueur et la faire parcourir par l'eau. La vitesse à laquelle l'eau devra traverser cette masse ne peut être indiquée *a priori* et sera fixée par l'expérience directe.

2° ***Purification par les procédés physiques.*** — a) *Électricité.* — Wolff, de New-York, ajoute à l'eau une partie pour 5 833 d'un

liquide provenant de la décomposition par l'électrolyse d'une solution à 2 pour mille de sel marin. Pas pratique.

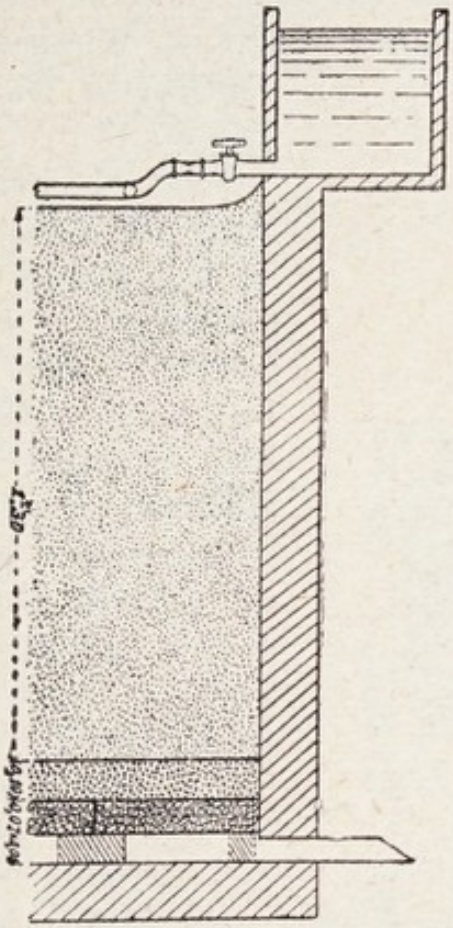


Fig. 92. — Schéma du filtre à sable non submergé.

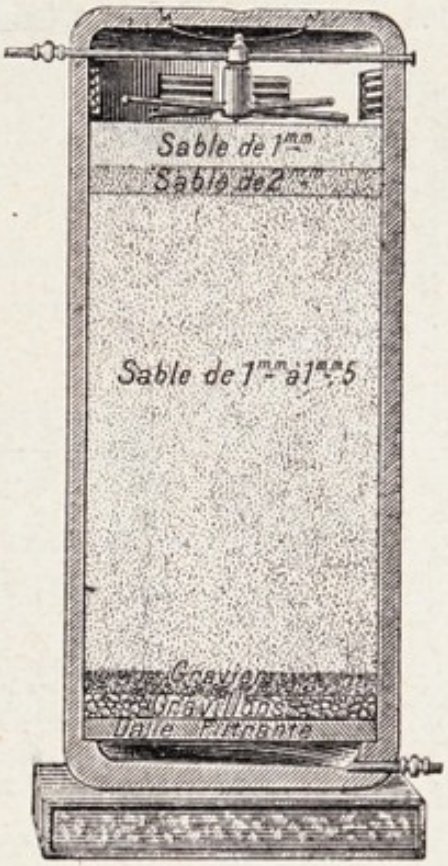


Fig. 93. — Filtre Bezault, à sable non submergé.

b) *Ozone.* — L'ozone est de l'*oxygène condensé* : O^3. C'est un gaz incolore, à odeur alliacée, produit dans l'air par les effluves électriques. C'est un oxydant puissant, et, par conséquent, un gaz très bactéricide. Frölich (1891) applique cette propriété bactéricide à la stérilisation des eaux; Ohlmüller (1892) confirme. En somme, l'ozone détruit les matières organiques et les microbes, à condition d'un brassage énergique avec l'eau.

L'eau stérilisée par l'ozone se débarrasse très vite du gaz et de son odeur; elle ne conserve aucun élément étranger. Théori-

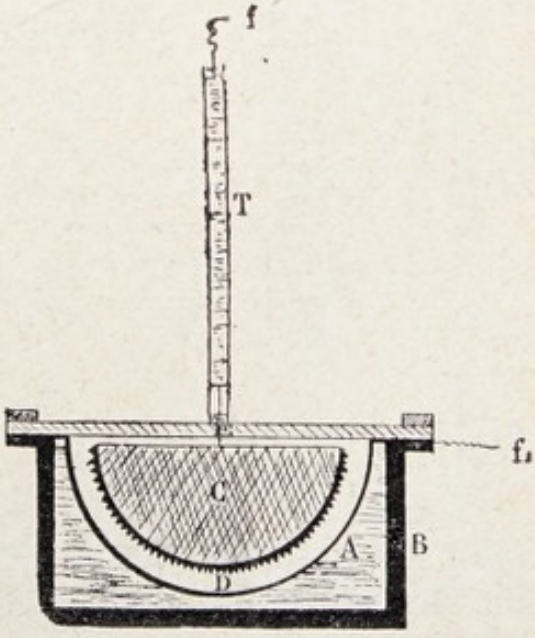


Fig. 94. — Coupe d'un ozoneur d Frise (*Revue hyg. municipale*). D = Air ozoné.

quement, le procédé est donc excellent. Il a été industrialisé par Tindal (1893), Otto (1895), Abraham et Marmier, de Frise, Siemens et Halske. De nombreuses villes ont adopté l'un ou l'autre de ces systèmes (Nice, Cosne, Avignon, Chartres, Wiesbaden, Paderborn, Ginneken, etc.).

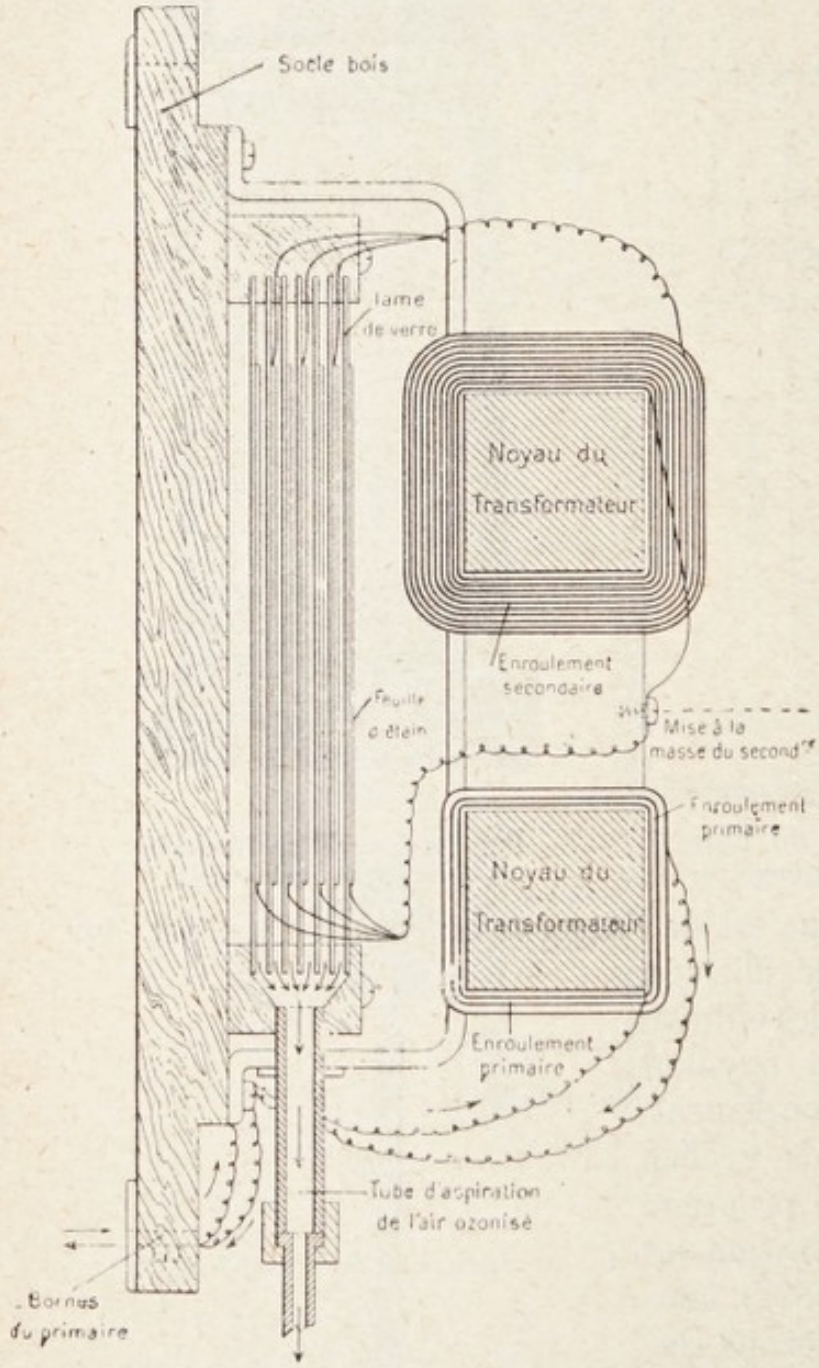


Fig. 95. — Ozoneur Abraham et Marmier (*Rev. hyg. municipale*).

Tout appareil à ozone se compose de deux parties essentielles : 1° *Producteur d'ozone.* — De l'air, bien desséché, parcourt un appareil traversé incessamment par des effluves électriques. L'air se charge ainsi d'ozone. L'existence du courant électrique, dans la ville, est donc indispensable.

Les effluves proviennent de deux électrodes séparés par de l'air (de Frise, Otto, fig. 94) ou mieux par du verre (Siemens, Abraham et Marmier, fig. 95), ce qui empêche l'étincelle. Le système le plus employé est le Siemens-de Frise. Le courant doit avoir un fort potentiel (6 à 20 000 volts). Les électrodes sont refroidies par un courant d'eau. L'ozone doit être suffisamment concentré (plus de 3 grammes par mètre cube d'air).

2° *Un appareil pour mélanger intimement l'eau et l'ozone.* —

Il faut 0,5 à 1 g. d'ozone par mètre cube d'eau. On utilise en général, pour le brassage, une colonne de Gay-Lussac de 3 à 4 m. de hauteur, traversée par l'eau et par l'ozone; des diaphragmes superposés percés de très petits trous (de Frise), ou un brassage par trompe (Otto) assurent le mélange intime. L'eau est ensuite distribuée.

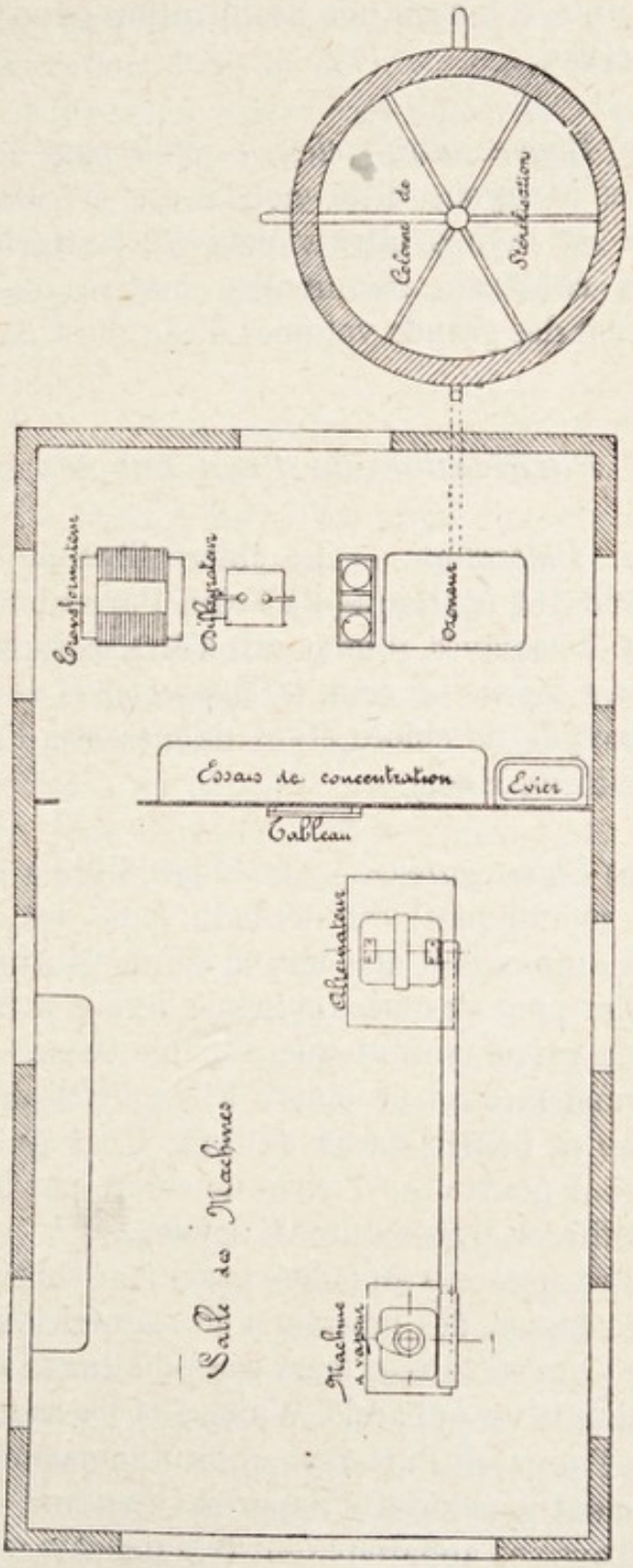


Fig. 96. — Coupe d'un ozoneur Otto (*Rev. hyg. municipale*).

On a également construit des *appareils domestiques* à stérilisation par l'ozone; ils ne sont pas recommandables; toute surveillance étant impossible. Mais il existe des appareils réduits pour usines (par exemple pour brasseries) qui peuvent être surveillés et fonctionnent bien.

Les résultats obtenus sont excellents, quand l'ozone est suffisamment brassé avec l'eau. La réduction microbienne est totale, tous les micro-organismes sont détruits; la réduction (par oxygénation) des matières organiques est également très complète. Donc, *un appareil à ozone bien construit est un excellent appareil de purification de l'eau potable.*

Cependant la stérilisation par l'ozone n'est peut-être pas à recommander pour les très petites agglomérations, en raison des

frais assez considérables qui sont nécessaires pour la surveillance. Naturellement, l'ozonisation ne clarifie pas l'eau ; donc, si l'eau est trouble, il faudra une préfiltration pour livrer l'eau à la fois pure et claire.

c) *Rayons ultra-violets.* — Voir page 429 les appareils domestiques à rayons ultra-violets. La stérilisation de l'eau urbaine par les rayons ultra-violets est la méthode d'avenir, simple et peu coûteuse. Néanmoins, malgré quelques essais, la stérilisation des grands volumes d'eau n'est pas encore au point.

3° *Purification de l'eau par les procédés chimiques.*

A. *Chloration.* — Le chlore libre ou à l'état naissant est un stérilisant énergique de l'eau. Parmi les composés du chlore qui ont été essayés, il ne paraît s'être maintenu en grand que ceux au *chlore gazeux* ou ceux à l'*hypochlorite de soude* (la préparation du peroxyde de chlore étant dangereuse, l'emploi de ce corps n'est pas à conseiller).

a) *Chlore gazeux.* — Le chlore livré à l'état liquide (en bouteilles métalliques) est détendu dans des appareils spéciaux et le gaz obtenu doit être mis en contact intime avec l'eau, ainsi qu'on le fait pour l'ozone. De même, il faut préalablement clarifier l'eau et la priver autant que possible de ses matières organiques. De même, la dose de chlore à employer dépendra de la nature de l'eau et pourra varier de 0 gr. 1 à 1 gr. et plus par mètre cube. Il faut neutraliser l'excès de chlore par la *déchloration consécutive* (sulfite ou hyposulfite de soude).

Les appareils au chlore gazeux ne sont pas construits en France. La plupart des grandes villes américaines (New-York, Chicago, etc.) qui stérilisent leurs eaux d'alimentation par le chlore gazeux utilisent les appareils Wallace et Tiernan. En Angleterre, on utilise l'appareil Patterson et en Allemagne où son emploi s'est rapidement généralisé, l'appareil Ornstein.

Tous ces appareils sont très délicats et demandent une surveillance constante.

b) *Javellisation.* — La stérilisation de l'eau par l'eau de Javel (hypochlorite de soude) a fait l'objet d'une instruction du Conseil

supérieur d'Hygiène de France du 12 août 1929 qui en précise les conditions d'emploi.

Ces eaux doivent être limpides (nécessité fréquente de la décantation et de la préfiltration. Elles ne doivent pas renfermer plus de 3 milligrammes par litre de matières organiques (en O consommé). Elles ne doivent pas renfermer de quantités appréciables d'ammoniaque, d'urée, de nitrites ou de sels ferreux, tous corps particulièrement avides de chlore, susceptibles de le dériver à leur profit, et de n'en laisser que des doses insuffisantes pour assurer l'épuration.

Les appareils que l'on peut utiliser, sont très nombreux, depuis le simple vase de Mariotte jusqu'aux systèmes compliqués qui réalisent l'automatisme. Le choix à faire dépend de l'importance de l'installation, mais ils doivent tous posséder les qualités suivantes : la surveillance et le réglage doivent être faciles ; ils doivent posséder un moyen d'enclanchement arrêtant le débit d'eau quand l'hypochlorite vient à manquer ; ils doivent être automatiques pour assurer la proportionnalité de l'apport d'hypochlorite au débit de l'eau à stériliser ; ils doivent posséder les moyens d'assurer leur mélange le plus parfaitement possible ; enfin on possédera au moins une unité de rechange, toujours disponible.

On peut utiliser soit l'eau de Javel (12 degrés chlorométriques au minimum, soit l'extrait de Javel (40° au minimum). Le degré chlorométrique français correspond à un litre de chlore gazeux à 0° et à 760 mm. et pesant 3 gr. 17. Donc, pour connaître en grammes le poids de chlore actif, il suffit de multiplier le degré chlorométrique par 3,17.

La dose de chlore libre à employer n'est pas proportionnelle à la quantité d'oxygène enlevé au permanganate de potasse dans le dosage des matières organiques : elle est bien inférieure. Elle doit être déterminée expérimentalement ainsi qu'il suit:

1° On prépare une solution javellisante telle que 1 goutte (20 gouttes au c. c.) corresponde à 0 mm. 05 de chlore par litre ;

2° On prend 5 flacons de 1 litre, en verre blanc de préférence, bouchés à l'émeri et numérotés de 1 à 5 ;

3° Dans chacun, on verse un demi-litre de l'eau à examiner ;

4° On compte dans chaque flacon numéroté un nombre de gouttes de la solution javellisante correspondant à ces numéros :

	NUMÉROS DES FLACONS				
	1	2	3	4	5
Nombre de gouttes (à 0 milligr. 05 de chlore par goutte)	1	2	3	4	5
Milligr. de chlore par litre (il faut multiplier par 2 puisqu'on opère sur un demi-litre).	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

Après un contact d'une demi-heure et agitation au début, au milieu et à la fin de l'expérience, on ajoute dans chaque flacon une quantité égale (soit V gouttes) de réactif ioduré amidonné).

On note le flacon coloré attenant à la série des flacons non colorés.

Le taux de javellisation nécessaire est celui qui correspond au premier flacon resté coloré. Si, par exemple, le premier flacon est incolore, alors que le deuxième reste coloré, le taux de javellisation sera de 0,2 par litre.

Lorsque les variations de composition influant sur les doses de chlore à employer sont trop grandes et trop fréquentes, il y a assez souvent un excès de chlore. On est obligé dans ce cas de déchlorer l'eau soit en la faisant passer sur des filtres de charbon, soit en neutralisant par le sulfite ou mieux par l'hyposulfite de soude. (Il faut de 1 à 1,33 d'hyposulfite pour neutraliser 1 de chlore pur, en excès.)

Souvent l'eau traitée par la javellisation présente de mauvais « goûts » : goûts de chlore (quand il y en a un excès), de poisson pourri, de moisi et le plus souvent d'iodoforme (dû à la formation de chlorophénols au contact de parcelles de goudron imprégnant la paroi du tuyau ou les cordelettes des joints) ou de substances phénoliques provenant des précipitations atmosphériques. En faisant passer l'eau javellisée sur des filtres de charbon actif (procédé Urbain) on fait disparaître ces goûts.

c) *Verdunisation.* — Une circulaire ministérielle, du 15 février 1930, recommande le procédé de la verdunisation dû à M. P. Bunau-Varilla. Dans ce procédé on emploie, si les eaux sont claires, des doses infimes, un à deux décimilligrammes de chlore par litre, dose habituellement très inférieure à celle que peut

absorber l'eau et qui ne nécessite pas de traitement ultérieur de neutralisation.

Un brassage très énergique est nécessaire pour obtenir la stérilisation, qui, d'après son auteur, serait due à des radiations ultraviolettes émanant des molécules de chlore en mouvement.

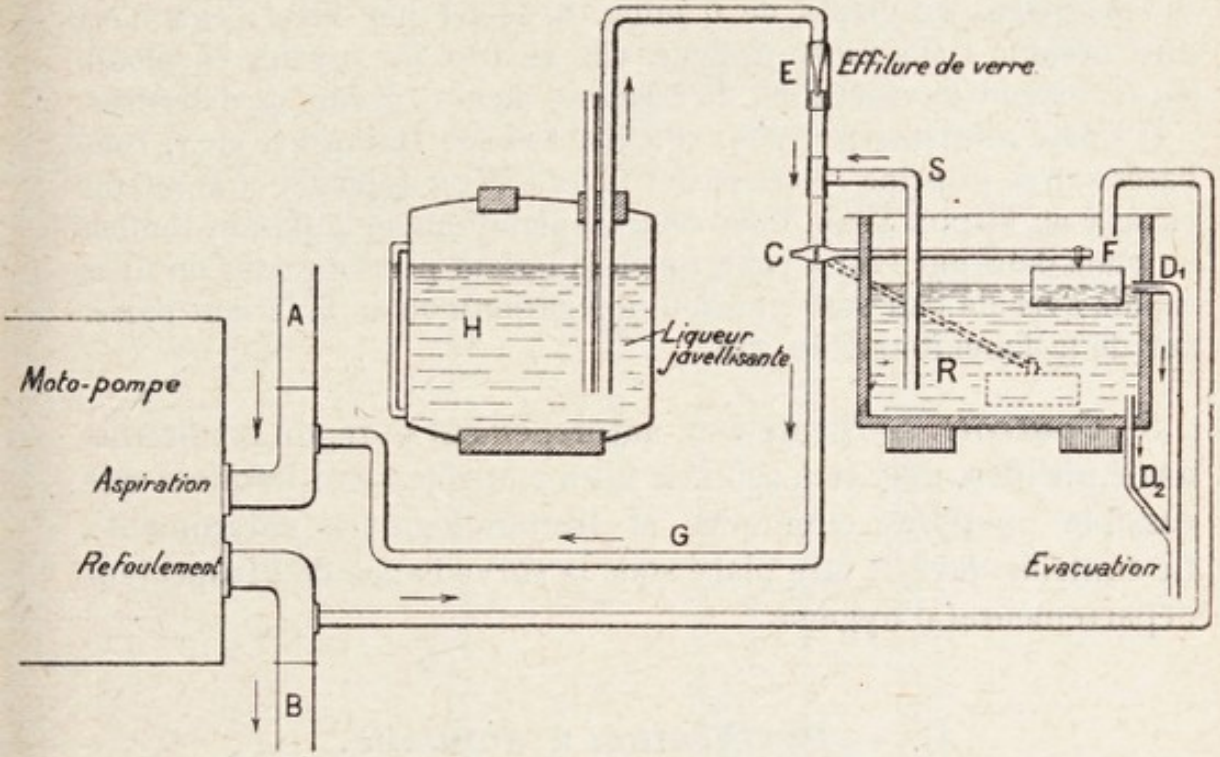


Fig. 97. — Appareil de Bunau-Varilla pour verdunisation.

On voit fig. 97, l'appareil automatique imaginé par l'auteur.

Ce procédé a été adopté par de nombreuses villes en France, aux colonies et à l'étranger.

B. *Iode*. — L'iode, à l'état naissant, est très bactéricide. On a fabriqué des pastilles très commodes pour les explorateurs, les voyageurs. Pastilles n° 1 (bleues, par addition de bleu de méthylène, pour les reconnaître) : KI + IO^3Na; pastilles n° 2 (rouges : au moyen de la fuchsine); a. tartrique; pastilles n° 3 (blanches) : hyposulfite de soude. Les pastilles sont dosées pour 1 litre d'eau. On met dans un verre une pastille n° 1 et une pastille n° 2, on agite, on verse dans le litre d'eau. L'iode naissant stérilise en 15 minutes. On décolore par la pastille 3. On peut boire de suite; on pourrait utiliser la *teinture d'iode* (5 à 6 gouttes par litre).

d) *Permanganate de potasse*. — On ajoute du permanganate jusqu'à coloration rose. On laisse en contact pendant deux heures. On décolore par l'alun. Procédé peu sûr.

e) *Manganate de baryum* (Cambier). — On mélange le manganate au sable du filtre.

f) *Chaux* (Linden). — La chaux stérilise; on ajoute de l'eau de Javel et du permanganate pour enlever le goût.

4° ***Déferrisation de l'eau.*** — Nous avons vu (p. 401) que l'eau des nappes profondes pouvait se charger en fer, au fur et à mesure du pompage. Au-dessus de 0 mmg. 6 de fer par litre, l'eau n'est plus potable : elle tache le linge, elle obstrue les tuyaux en plomb (en favorisant la végétation de certaines algues). Il faut la déferriser.

Il existe plusieurs procédés (Piefke, Oesten, Darapsky, etc.), tous basés sur ce principe : faire passer le fer à l'état colloïdal et le retenir ensuite en filtrant l'eau. Pour cela, on aère l'eau en la faisant tomber en pluie dans une tour à coke, ou en la faisant pénétrer dans un filtre rapide avec de l'air sous pression (oxydation), ou en la faisant passer sur de la limonite grillée, etc.

5° ***Contrôle.*** — Toute eau, naturellement pure, ou artificiellement purifiée, doit être soumise à un contrôle aussi fréquent que possible (analyses chimiques et bactériologiques notamment). Le contrôle devrait être placé sous la surveillance de l'Inspecteur départemental d'hygiène.

B. — *Purification à domicile.*

1° ***Chaleur.*** — La meilleure manière de stériliser l'eau est de la *faire bouillir*. On a dit que l'eau bouillie était indigeste. Il n'en est rien, à condition de la faire bouillir longtemps avant l'usage, et de la laisser s'aérer de nouveau.

Les appareils qui utilisent la chaleur sont nombreux : Lepage, (fig. 98), Cartault (fig. 99), Dehaître, etc. Dans plusieurs de ces appareils, la rentrée d'air, pendant le refroidissement, se fait à travers un tube muni de coton. Un certain nombre d'appareils (Geneste et Herscher, Vaillard et Desmaroux, etc.) sont susceptibles de donner des quantités d'eau suffisantes pour des casernes, des hôpitaux, des écoles, etc.

2° ***Filtration.*** — On utilise différentes substances.

a) *Sable.* — Il existe des filtres à sable non submergé, de petit modèle, utilisables dans les ménages (p. 415).

b) *Charbon et grès.* — Les filtres au charbon et au grès ne sont en réalité que de simples clarificateurs; ce ne sont pas des filtres pouvant inspirer confiance pour l'arrêt des microbes.

c) *Porcelaine.* — C'est le filtre Chamberland. Il est constitué par une bougie de porcelaine de Sèvres, dégourdie à 1 200°, et non recouverte d'émail. Les lettres indiquées sur les modèles vont de B à F; le modèle B est le plus poreux et le modèle F le moins poreux. Ces bougies peuvent être employées seules et adaptées au robinet (fig. 100); un appareil métallique fonction-

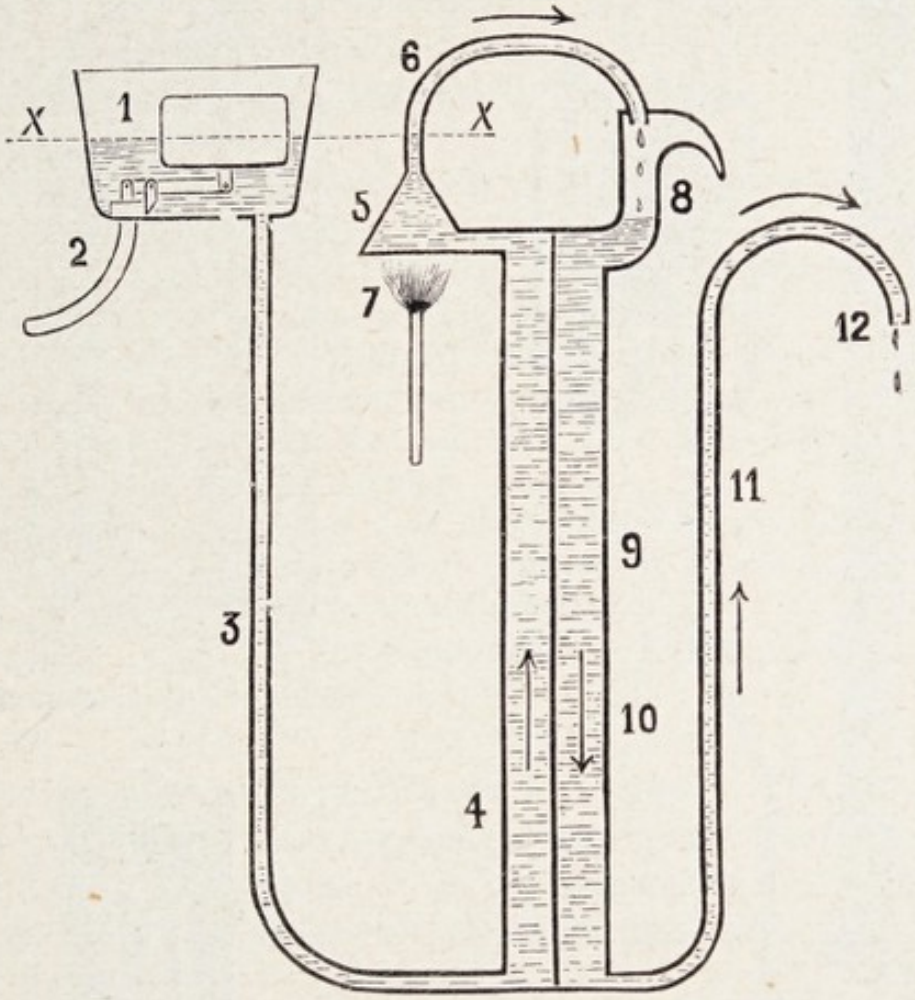


Fig. 98. — Appareil Lepage (schéma). — 2, 1, arrivée de l'eau impure; 5, bouilleur chauffé par la flamme 7; 8, 9, 10, 11, 12, eau stérilisée; l'eau 9, 10, échauffe l'eau 4.

nant ainsi sous pression débite 3 à 4 l. à l'heure, on peut coupler les bougies à plusieurs, sous pression, ou en les trempant simplement dans un récipient (fig. 101).

La filtration à travers les bougies Chamberland (sauf pour les microbes dits invisibles) est parfaite. C'est avec la bougie Chamberland qu'on isole les toxines des cultures microbiennes. Mais, en pratique, *il faut faire des réserves.* En effet : 1° La bougie peut être vendue *fêlée*, et par conséquent ne filtrant pas. Il importe d'essayer chaque bougie que l'on achète, en la plongeant dans un

seau d'eau et en faisant pression intérieurement par la tétine, par exemple au moyen d'une pompe à bicyclette. Aucune bulle d'air ne doit passer si la bougie n'est pas fêlée. 2° Ces bougies

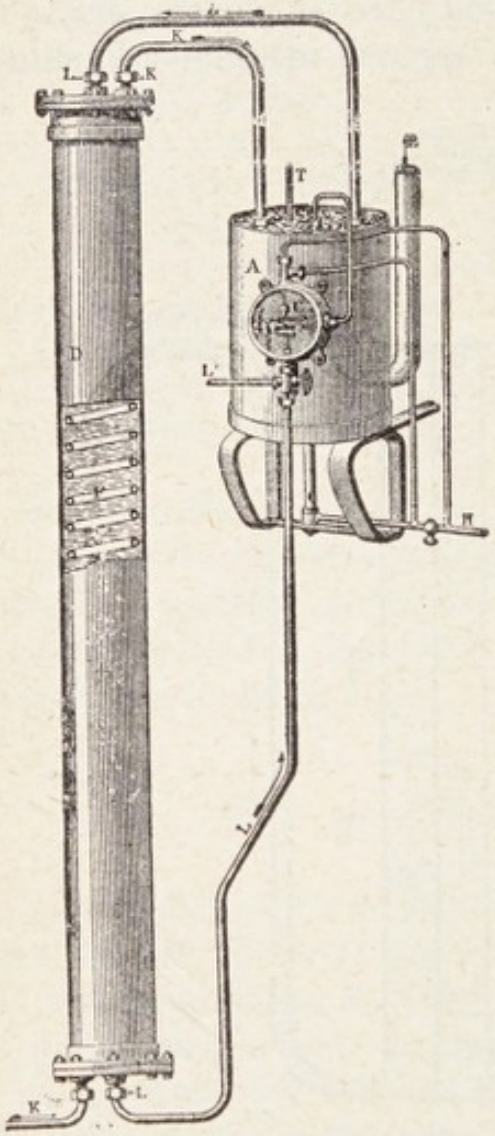


Fig. 99. — Appareil Cartault. — A, caléfacteur; D, échangeur de température; C, régulateur automatique; E, évacuation des gaz brûlés; F, serpentin; H, arrivée du gaz; K, arrivée de l'eau impure; L, eau stérilisée; L', sortie de l'eau stérilisée; T, thermomètre.

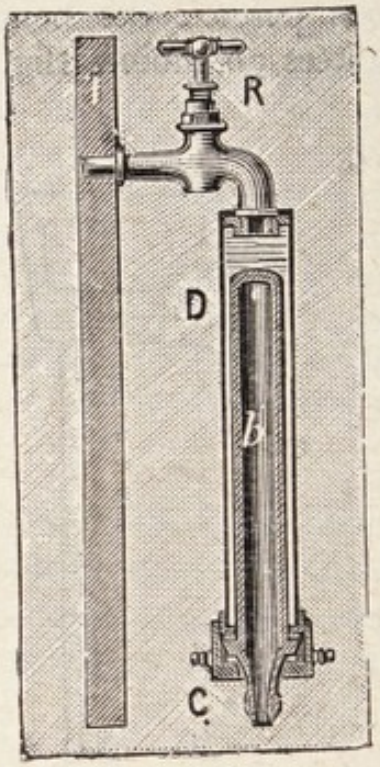


Fig. 100. — Bougie Chamberland sous pression.



Fig. 101. — Batterie de bougies Chamberland sous pression.

nécessitent un *nettoyage*, une stérilisation assez fréquente, toutes les semaines environ. En effet, le dépôt de matières organiques ou autres et de microbes, qui se fait à la surface de la bougie, a pour résultat de diminuer le pouvoir filtrant et laisse petit à petit passer des microbes. La bougie devient alors dangereuse, si

le dépôt contient des microbes pathogènes qui passent ainsi continuellement. Il faut, donc, toutes les semaines, régénérer la bougie, c'est-à-dire la faire tremper, la brosser soigneusement et la chauffer ensuite au rouge, sur un bec Bunsen ou une lampe à alcool; après cela, l'employer comme ci-dessus. Il résulte de ces précautions nécessaires que la bougie Chamberland, excellent appareil s'il est bien surveillé, donne, en réalité, dans la plupart des cas, adaptée au robinet de cuisine et livrée à la seule surveillance des cuisinières, de très mauvais résultats.

d) *Amiante.* — L'aéro-filtre Mallié est constitué comme une bougie Chamberland mais avec de la porcelaine d'amiante (de Garros) cuite à 1 200°. Les pores sont plus fins que ceux de la porcelaine ordinaire. Le nettoyage est nécessaire tous les 12 jours environ.

e) *Terre d'infusoire.* — Berkefeld (Allemagne) fabrique des bougies en terre d'infusoire; le débit est plus rapide que celui des filtres Chamberland; mais le nettoyage doit être plus fréquent. Donc, inférieure au filtre Chamberland.

f) *Papier et cellulose.* — Les filtres pasteurisants (Pottevin) filtrent l'eau à travers de la cellulose additionnée d'amiante. On change la plaque d'amiante tous les 8 ou 9 jours.

g) *Eponge de fer ou fer magnétique.* — Filtres nombreux, mais insuffisants.

3° ***Autres moyens physiques.*** — a) *Ozone.* — Nous avons vu (p. 419) qu'il existait des appareils domestiques à *ozone* (Otto, etc.).

b) *Rayons ultra-violets.* — L'appareil ménager le plus pratique est celui qui utilise les propriétés bactéricides des *rayons ultra-violets*.

On sait que le spectre solaire n'est pas entièrement visible; il possède des régions invisibles à ses deux extrémités : l'infra-rouge (rayons caloriques), et, de l'autre côté, l'ultra-violet (rayons chimiques). Les longueurs d'onde des radiations sont de plus en plus courtes à mesure que l'on s'avance de l'infra-rouge vers l'ultra-violet. Le tableau suivant montre les longueurs d'onde en unités angström (A = 0 m., 000 000 000 1) des radiations ultra-violettes. On appelle donc les rayons ultra-violets : *rayons de très courte longueur d'onde.* Ces rayons, extrêmement dangereux (coups de soleil, impression de la plaque photographique, accidents au voisinage des appareils), sont presque tous absorbés par l'atmosphère; aussi le spectre solaire ne contient-il des rayons que de radiations supérieures à 2 950 A. Il faut donc

s'adresser à des spectres artificiels, pour avoir les *rayons véritablement bactéricides, c'est-à-dire de longueur d'onde inférieure à* 2 800 *A*.

Longueurs d'onde (λ) *exprimées en unités angström* (A).

Limite de l'infra-rouge (Bec Auer)	600 000
— — solaire	300 000
— du rouge visible	7 610
— du violet —	3 970
— de l'ultra-violet solaire	2 950
— — métallique	1 200
— — extrême (Spectres de gaz)	1 030

La source artificielle la plus importante est la *lampe en quartz à vapeur de mercure*.

Les vapeurs de mercure (tube, avec vide parfait, les deux électrodes plongeant dans du mercure, le courant allant de l'un à l'autre par la vapeur de mercure) restent luminescentes, dans le vide, tant qu'elles sont traversées par un courant électrique continu (Arons, 1892). La lampe Cooper-Hewit (en verre) est basée sur ce principe. Le spectre du mercure va de 3 650 à 2 225 A. Mais le verre n'est pas traversé par les rayons de longueur d'onde inférieure à 3 000 A. Il retient donc presque tous les rayons ultra-violets. Kuch, en 1902, eut l'idée de faire des lampes en quartz. Le quartz laisse passer les rayons de longueur d'onde jusqu'à 1 500 A. D'où la création de la lampe médicale de Kromayer.

La *lampe en quartz à vapeur de mercure* est, en somme, un tube de quartz dans lequel on fait le vide; les 2 électrodes plongent dans du mercure; ces 2 masses de mercure ne communiquent que pour l'allumage; ensuite le courant passe de l'une à l'autre par les vapeurs de mercure, qui restent luminescentes tant que le courant passe. Ces vapeurs luminescentes donnent naissance au spectre du mercure (3 650 A. à 2 225 A.)

Le pouvoir bactéricide des rayons ultra-violets était connu depuis un certain temps (Finsen et ses élèves, Nogier et Thévenot, etc.). Ce sont surtout les rayons de longueur d'onde inférieurs à 2 800 A qui sont bactéricides. Aussi est-il excessivement dangereux de s'approcher sans protection d'une lampe de Kromayer ou d'une lampe quelconque en quartz à vapeur de mercure; en quelques secondes on s'expose à des éruptions cutanées graves, à des ophtalmies, etc.

J. Courmont et Th. Nogier, les premiers, en 1909, ont appliqué ce pouvoir bactéricide des rayons ultra-violets à la stérilisa-

tion de l'eau. Ils ont montré que si on approche une lampe en quartz à vapeur de mercure de l'eau, ou si on la plonge dans l'eau, les microbes sont tués en quelques secondes, jusqu'à 30 cm. de la lampe immergée. Les mêmes auteurs ont montré que l'eau devait être non seulement limpide, mais ne pas contenir de substances colloïdes. Si l'eau court, même très rapidement, à la surface de la lampe, dans un rayon de 1 à 2 cm. la stérilisation est immédiate. Ces résultats ont été confirmés sur tous les points, plusieurs mois plus tard, par V. Henri, Vallet, etc.

L'application de la découverte de J. Courmont et Th. Nogier à la stérilisation pratique de l'eau a été faite suivant deux directions.

Th. Nogier *immerge la lampe dans l'eau à stériliser*, V. Henri la place *au-dessus de l'eau*. La méthode de l'immersion est infiniment préférable. En effet, la lampe fonctionne ainsi refroidie et non à 800° comme lorsqu'elle brûle hors de l'eau. La lampe refroidie prend immédiatement son régime, et l'eau est immédiatement stérilisée; au contraire, la lampe non immergée met une dizaine de minutes à prendre son régime; pendant ce temps, l'eau n'est pas stérilisée et doit être rejetée. Au point de vue hygiénique, on ne peut pas recommander un appareil qui oblige la cuisinière à attendre 10 minutes avant d'utiliser l'eau du robinet; on n'aurait aucune sécurité. En outre, les lampes qui fonctionnent non refroidies s'altèrent plus rapidement. Enfin, bien que la lampe fonctionnant à chaud émette plus de rayons ultra-

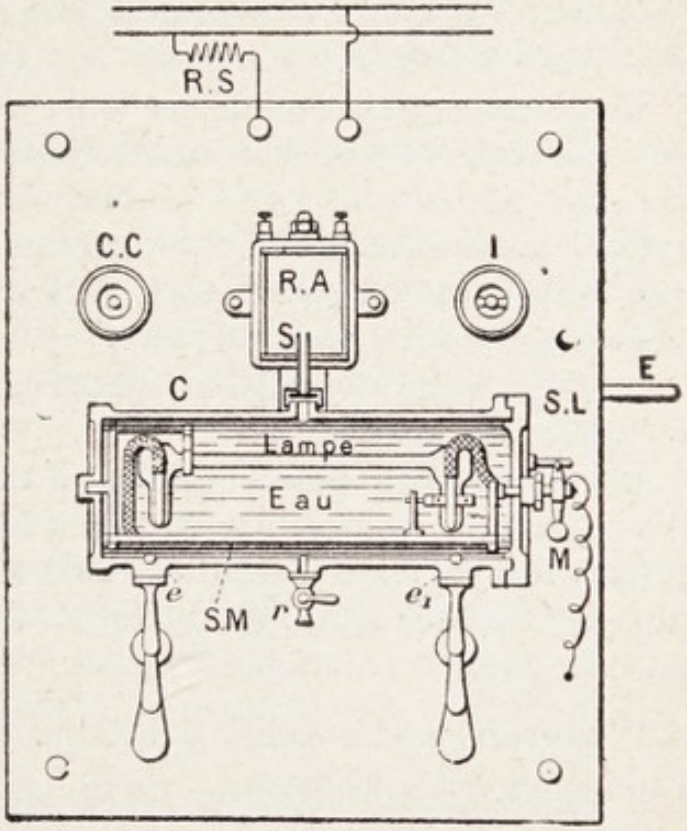


Fig. 102. — Appareil ménager Th. Nogier. — C., cylindre métallique contenant l'eau; — S. L., plateau de support de l'appareil; — S. M., support mobile; — M., manette de commande; — E., *e*, *e*, arrivée de l'eau; — S., sortie de l'eau; — R. A., appareil d'arrêt automatique; — I., interrupteur.

violets que la lampe froide, l'utilisation des rayons d'une lampe immergée au sein de l'eau à stériliser est plus complète.

Nous donnons donc la préférence, comme appareil ménager, à l'appareil Nogier (fig. 102). L'eau, provenant de la conduite, pénètre dans un cylindre métallique (C) qui contient la lampe en quartz à vapeur de mercure; elle y circule autour de la lampe. On allume cette dernière en faisant basculer l'appareil (M). L'eau coule immédiatement stérile. Pour arrêter, on presse sur un bouton (I), qui coupe le courant électrique; la lampe s'éteint et l'écoulement de l'eau s'interrompt immédiatement. L'appareil Nogier est donc muni d'un appareil de sûreté qui ne laisse passer l'eau que si la lampe est allumée. La cuisinière ne peut pas avoir d'eau non stérilisée.

Le pouvoir stérilisant de cet appareil est extraordinaire. Une eau, contenant des milliers de microbes des eaux, de colibacilles, etc., sort absolument stérile (J. Courmont et Th. Nogier, Miquel, etc.). L'appareil ménager Th. Nogier peut donc être recommandé non seulement aux particuliers, mais aux chirurgiens, aux pharmaciens, aux brasseurs, etc., etc.

Le débit peut atteindre un mètre cube à l'heure. Il est facile d'établir des batteries.

Les rayons ultra-violets agissent directement sur le protoplasma des microbes, et non par l'intermédiaire d'autres substances. C'est à tort qu'on a attribué la stérilisation par les rayons ultra-violets à la production d'eau oxygénée ou d'ozone. Ils agissent par leur pouvoir abiotique.

4° ***Moyens chimiques.*** — Voir p. 420 l'utilisation du chlore et de l'iode à l'état naissant.

IV. — LÉGISLATION

a) Le *décret du 30 septembre* 1884 donne au Conseil supérieur d'hygiène le rôle de surveiller la salubrité des eaux. Une *circulaire du 3 juillet* 1892 centralise à Paris les avis à donner pour les plus petites communes et ne parle pas de l'enquête géologique. La *circulaire du 10 décembre* 1900 ajoute l'enquête géologique, et ne centralise à Paris les avis que pour les villes de plus de 5 000 habitants. Enfin, la *loi du 19 février* 1902 a un *article* 10 (v. p. 42) qui traite de la protection des eaux potables. Cet article ne vise malheureusement pas

les eaux artificiellement purifiées et n'a trait qu'aux eaux de source et puits de forage.

b) *En somme*, lorsqu'un maire veut capter une source, ou utiliser une eau potable quelconque, il doit (circulaires du 1er octobre 1904, du 10 juillet 1910 et du 12 juillet 1924) :

1° Faire exécuter une *enquête géologique*, une *analyse chimique* et une *analyse bactériologique*;

2° Envoyer *au Préfet* le projet du Conseil municipal, accompagné de ces analyses. Si la commune a moins de 5 000 habitants, le Préfet peut donner l'autorisation, après avis du *Conseil départemental d'Hygiène*. Si la commune a plus de 5 000 habitants, le dossier est envoyé *à Paris*, au *Conseil supérieur d'Hygiène*, qui donne son avis.

La circulaire du 30 juin 1921 donne de nouvelles précisions sur l'Instruction des projets en cours.

Des *subventions sur la caisse du pari mutuel* sont prévues, dans la limite des disponibilités, pour les communes qui améliorent ou créent de nouveaux services d'eau potable. La subvention est calculée sur la valeur du centime communal.

Dans les cas exceptionnels, le Ministère peut également subventionner la commune sur le produit d'une caisse spéciale dite : *Caisse du produit des jeux*.

c) En ce qui concerne la surveillance des eaux potables voir :

— *Circulaire du 25 juillet* 1912 : Hygiène et sécurité des travailleurs; eaux et boissons : analyses.

— *Circulaire du 2 mai* 1922 : Prophylaxie des maladies transmissibles par l'eau.

— *Instructions du 12 juillet* 1924 : Organisent la surveillance des eaux d'alimentation, mais, les inspections départementales étant facultatives, souvent elles n'existent pas ou sont insuffisamment organisées et les prescriptions de cette circulaire ne peuvent être appliquées.

— *Circulaire ministérielle du 24 juin* 1925 établissant la liste des laboratoires qualifiés pour les analyses chimiques et bactériologiques.

— Instructions générales aux municipalités, dans le but de les guider pour l'application des procédés de correction et de stérilisation des eaux potables (12 août 1929 et 15 février 1930).

CHAPITRE XX

L'HOPITAL

L'hospitalisation des malades est un problème municipal de première importance et d'une infinie complexité. Le degré de civilisation d'une cité se mesure, en grande partie, à l'état de son organisation hospitalière.

1° ***Principes généraux.*** — Trois grands principes dominent la question : 1° *l'hôpital doit fournir au malade le maximum de soins et ne doit lui faire courir que le minimum de risques du fait de la promiscuité avec d'autres malades*; 2° *l'hôpital n'est pas un hospice*; *il ne doit recevoir que les malades ne pouvant pas être soignés chez eux ou dans des établissements de repos*; 3° *l'hôpital devrait recevoir tous les malades contagieux, même de la classe riche, et assurer leur isolement individuel.*

La méconnaissance des deux premiers principes pèse lourdement sur l'organisation de nos hôpitaux français. L'hôpital français est en réalité un hospice, installé suivant l'ancienne conception; il reçoit tous les malades indigents et les garde souvent jusqu'au moment où ils peuvent reprendre le travail. Il y a confusion complète entre l'hospitalisation, qui est affaire médicale, et l'assistance, qui est affaire municipale. Résultats : l'*encombrement* et la *gêne financière*. On peut affirmer que plus de la moitié des malades présents dans nos hôpitaux sont en réalité des assistés et non des traités. Ces malades devraient être assistés par la municipalité, soit chez eux, soit dans des hospices de banlieue; une consultation gratuite bimensuelle suffirait; la dépense serait au total inférieure, et le budget spécial des hôpitaux serait suffisamment allégé pour pouvoir fournir le maximum d'efforts en vue du traitement et de l'isolement des véritables malades. En un mot, le grand défaut de nos hôpitaux français est l'*encombrement*, qui a pour conséquence l'*isolement insuffisant.*

En Allemagne, par contre, on n'observe nul encombrement. Cela tient à deux causes : 1° le nombre des lits est supérieur au nombre des lits français, proportionnellement à la population; 2° l'indigent n'existe pour ainsi dire pas; l'assurance (voir plus loin les assurances obligatoires allemandes) paye l'hôpital pour chaque malade et le fait sortir dès que les soins médicaux immédiats ne sont plus nécessaires. Des établissements de repos, ou le payement d'une part du salaire à domicile, permettent de continuer ailleurs la cure de repos ou le traitement minimum.

Un hôpital encombré fait faillite à son but; le malade véritable n'y trouve pas les soins et les précautions auxquels il a droit.

Quant aux *contagieux*, le problème est double. Au point de vue du traitement : tout contagieux devrait être *individuellement isolé* (p. 438); au point de vue de l'hygiène générale, de la lutte contre l'extension des épidémies : *tout contagieux, riche ou pauvre, devrait être d'office expulsé de son domicile et soigné dans un hôpital de contagieux ou dans une maison et de santé spéciale.* Dans les pays scandinaves, les contagieux de la classe riche se font conduire à l'hôpital comme les pauvres.

Toutes nos traditions hospitalières sont donc à reformer. Nous dépensons trop et mal; nous assistons des malheureux au prix de l'hôpital; c'est de l'argent gaspillé au détriment des véritables malades. L'assurance obligatoire bien comprise faciliterait cette réforme.

2° ***Aménagement de l'hôpital moderne.*** — L'hôpital moderne doit être adapté à sa fonction. Son emplacement, sa construction, son organisation différeront suivant son but. Il y a cependant des règles générales. Des architectes spéciaux pour hôpitaux existent dans plusieurs pays (Allemagne). En France, la direction de l'assistance au ministère de l'Intérieur s'occupe de surveiller la construction et l'aménagement de nos hôpitaux.

L'hôpital sera situé aux confins de la ville, il sera *suburbain*, pour deux raisons principales : 1° les malades guériront en général mieux à la campagne que dans le centre des villes : 2° la superficie nécessaire à un hôpital moderne est telle que le prix du terrain est prohibitif dans le centre des villes. Avec les moyens actuels de communication, l'éloignement du centre est sans importance, aussi bien pour les médecins, que pour les familles des malades.

Il se composera de *pavillons isolés*, disséminés dans un grand

parc; chaque pavillon doit être entouré de verdure, d'arbres, tout en restant ensoleillé. Les hôpitaux les plus récents d'Allemagne, ceux de Copenhague, sont des modèles à ce point de vue. Le plan du futur Hôtel-Dieu de Lyon, édifié par la municipalité lyonnaise, sous l'impulsion du maire Herriot, est cité comme un des meilleurs.

La *superficie* du terrain doit être de 100 mq. par lit au minimum. Elle atteindra 130 mètres à Lyon. Elle est encore supérieure dans les nouveaux hôpitaux de Copenhague.

L'*orientation* sera nord-sud ou nord-ouest-sud-est. L'importance est moindre pour les hôpitaux à pavillons que pour les hôpitaux-casernes.

Chaque pavillon doit former un hôpital complet, sauf la cuisine et la pharmacie; le personnel secondaire affecté à ce pavillon doit, selon nous, y être logé. Le pavillon comprendra, outre le logement de son personnel, des salles à manger pour les malades valides (très important), des salles de repos avec galeries ensoleillées, des salles de bains, de douches, etc.

Même dans les pavillons de non-contagieux, *un tiers environ des lits devra être placé dans des chambres séparées*. L'isolement ne s'impose pas seulement pour les contagieux; il y a les bruyants, les odorants, les délirants, ceux qu'on vient d'anesthésier, et surtout les *moribonds*; n'est-ce pas un scandale que, chez nous, les malades meurent dans la salle commune ? Dès que leur état inspire des craintes, les malades devraient être isolés, comme cela se fait le plus souvent à l'étranger. Les nouveaux malades devraient également être interrogés dans une chambre isolée : l'interrogatoire public est un autre scandale. L'existence d'un tiers des lits en chambres nous paraît donc une nécessité. Le nombre des lits des *salles communes* ne devrait, en tous cas, pas dépasser 8 ou 10.

Les *plafonds* seront élevés (4 m. 50 au minimum, plutôt 5 mètres), les surfaces des fenêtres seront aussi considérables que possible, les planchers dallés, les angles arrondis, les murs vernis; tout doit être lavable.

Le *chauffage* sera central (eau chaude ou vapeur à basse pression), l'éclairage électrique. La ventilation ne nécessitera pas d'appareils spéciaux (sauf les vitres perforées, etc., p. 279) si les plafonds sont suffisamment élevés et les fenêtres suffisamment hautes. Des téléphones, communiquant avec l'extérieur, devraient exister dans chaque salle.

Chaque salle aura des water-closets modèles (chauffés), des *lavabos* (eau courante, serviette individuelle, verre à dents et brosse à dents individuels), des *bains*; les salles de femmes auront des *bidets* (soins obligatoires). Insistons encore sur la nécessité des *salles à manger*.

Chaque service doit être *scientifiquement organisé*. Le temps n'est plus où le médecin pouvait se contenter d'un stéthoscope et le chirurgien de plâtre et d'instruments tranchants. Actuellement, sans parler de l'enseignement des étudiants (le nouveau règlement des études médicales donne des stagiaires à tous les chefs de service, dans les villes universitaires), le médecin ne peut soigner efficacement ses malades, leur donner toutes les chances de guérison, que s'il possède, dans son pavillon, *tout ce que la science* met à sa disposition. Les pavillons de médecine et de chirurgie (sans parler des salles d'opérations de ceux-ci) auront donc de vastes laboratoires, destinés à toutes les recherches nécessaires au diagnostic, au pronostic et au traitement : radioscopie, radiothérapie, chimie, bactériologie, anatomie pathologique, inoculation, etc. Ces dépendances seront vastes et dotées d'un personnel suffisant et spécial. Elles peuvent utilement être logées dans les sous-sols surélevés.

Les *salles d'autopsie* (pavillon spécial) seront bien aménagées, avec *frigorifiques* pour la conservation des cadavres. Un *obitoire* est indispensable pour les familles des morts (p. 441). Un laboratoire d'anatomie pathologique sera annexé.

Indispensables aussi sont les *pavillons destinés : aux traitements par les moyens physiques* (mécanothérapie, bains de lumière, bains permanents, radiothérapie, radiumthérapie, etc.), à la pharmacie, à la stérilisation, à l'administration, au *service de porte et de nuit* (pour éviter qu'on transporte pendant la nuit les nouveaux arrivants dans les salles), aux *agités*, etc., etc.

Les pavillons communiqueront par des *passages souterrains*, au moyen de véritables petits trains sur rails : des ascenseurs permettront de transporter aliments, remèdes, linge, etc., dans chaque pavillon. Ces passages souterrains, interdits aux malades en général, pourront permettre le transport d'un malade d'un service dans un autre, sans passer par l'extérieur. Les passages non souterrains rendent illusoire l'isolement des pavillons. A défaut de passages, aliments, remèdes, malades peuvent être transportés par un service automobile.

Pas de *rideaux*, pas de *tapis*, pas de *meubles en bois* (tout doit être métallique), pas de *balayage à sec*.

Les *crachoirs* seront en verre, journellement stérilisés.

Un *uniforme* décent (drap ou toile) sera imposé aux malades.

Le *personnel infirmier* sera soigneusement sélectionné, distinct du personnel simplement ouvrier. Les écoles d'infirmiers et d'infirmières (comme celle de La Salpêtrière, qui est un modèle) devraient être multipliées; le brevet serait alors exigé de tout infirmier ou infirmière. Une situation spéciale doit être assurée à ce personnel (logement individuel, heures de repos ou d'étude, heures de jeux, appointements suffisants, etc.).

Il est inutile que des médecins fassent partie des *conseils d'administration*; mais, l'avis de la collectivité des chefs de service devrait être demandé avant chaque décision pouvant intéresser le sort des malades.

Nous ne pouvons décrire chaque hôpital spécial; n'insistons que sur les points les plus importants.

3° ***Services de chirurgie.*** — Il faudra séparer complètement les *septiques* des *aseptiques*. Rien ne doit être commun, ni les salles, ni le personnel, ni les instruments. Le mieux est d'installer deux services distincts, à des étages différents, ayant chacun leur escalier. C'est déjà trop que le chef de service soit le même pour les deux étages; on ne peut l'éviter.

4° ***Maternités.*** — Autrefois, les maternités étaient désolées par la *fièvre puerpérale* (streptococcie). Aujourd'hui, les maternités, organisées comme de véritables services de chirurgie, doivent avoir une mortalité presque nulle.

Une infirmerie annexe est indispensable. Il faudrait des services pour les femmes enceintes, dont l'état de santé nécessite un repos prolongé et un traitement approprié.

5° ***Hôpitaux d'enfants.*** — Les hôpitaux d'enfants, en raison de la fréquence des maladies contagieuses à cet âge, doivent avoir une organisation spéciale.

Un quartier sera réservé aux *contagieux*, dans l'hôpital d'enfants lui-même. C'est une faute de réunir enfants et adultes dans un hôpital général de contagieux. Le va-et-vient entre des quartiers de contagieux et de non-contagieux est trop fréquent pour que ces deux hôpitaux soient séparés. C'est également une faute d'introduire des adultes contagieux dans un hôpital d'enfants.

Dans le quartier (ou les pavillons) des *non-contagieux*, l'isolement individuel est encore indispensable, non pas aussi rigoureux que dans le premier cas, mais suffisant pour éviter tout contact direct entre les enfants. Chaque enfant doit être dans un *box*. On diminuera ainsi notablement le nombre des cas de complications infectieuses. On évitera, notamment, qu'un enfant entré en incubation de rougeole, de scarlatine ou de coqueluche, devienne l'origine d'une épidémie de salle.

Quant aux *contagieux*, nous réclamons l'isolement individuel complet, à la place des pavillons spécialisés suivant les maladies, sans véritable isolement de chaque enfant. La question sera traitée plus loin.

L'*héliothérapie*, devenant un mode de traitement de plus en plus employé, il sera bon de prévoir des toits en terrasses où les enfants pourront être exposés aux rayons solaires.

6° ***Hôpitaux marins.*** — Ils sont indispensables pour le traitement des enfants (scrofuleux, convalescents...).

7° ***Hôpitaux de convalescents.*** — Ils doivent être situés à la campagne, être assez vastes pour contenir tous les malades qui n'exigent plus des soins médicaux immédiats. Le coût de la journée doit être très inférieur à celui du coût de la journée d'hôpital pour malades.

8° ***Hôpitaux d'incurables.*** — Ils présentent un certain intérêt, surtout au point de vue économique. Là encore, les dépenses d'un hôpital ordinaire.

9° ***Hôpitaux de tuberculeux. Sanatoria.*** — Voir le chapitre *Tuberculose*.

10° ***Hôpitaux-baraques.*** — Il existe des baraques, pouvant être rapidement montées, et qui constituent des hôpitaux de fortune, fort utiles en cas de guerre ou de grande épidémie.

11° ***Services spéciaux.*** — Chaque spécialité exige une organisation adaptée à ses besoins. Les services de *vénériens* sont bien souvent complètement isolés. Seule la question de morale, étant donnée la population spéciale qui fréquente ces services, peut justifier ces mesures. Voir le chap. *Syphilis*.

Des *consultations* pour les malades du dehors sont indispensables dans les services de spécialités. Elles peuvent être avantageusement situées dans le centre de la ville.

12° ***Asiles d'aliénés.*** — Ils exigent une organisation tout à fait spéciale et une hygiène irréprochable.

13° ***Hôpitaux de contagieux.*** — Autrefois, tous les malades étaient soignés dans des salles communes, quelle que fût l'affection dont ils étaient atteints. Varioliques, diphtériques voisinaient avec des anémiques, des nerveux, etc. Petit à petit, on a isolé les malades les plus contagieux (variole, diphtérie, scarlatine, etc.).

Actuellement, on trouve encore, dans les salles communes, beaucoup de malades contagieux. C'est un scandale qu'il faut faire cesser ! Il est indispensable qu'on isole les typhiques et les tuberculeux contagieux. On a créé çà et là (Paris, Lyon) des services de typhiques, mais sans obtenir que tout typhique y soit transporté; cependant, les cas de contagion intérieure sont fréquents. Pour les tuberculeux, voir le chapitre *Tuberculose*.

Si nous admettons le principe que *tout contagieux doit être isolé*, comment comprendre cet isolement ? Que doit être un hôpital de contagieux.

La tendance générale est de créer des pavillons spéciaux pour chaque maladie : diphtérie, scarlatine, rougeole, typhoïde, etc. *Nous sommes absolument opposés à cette façon de procéder*, pour les raisons suivantes : 1° Quelles que soient les dimensions qu'on donnera aux pavillons, on n'empêchera pas que tel pavillon soit vide au moment où tel autre est encombré, ce qui est un nonsens. Le pavillon des rougeoles, par exemple, sera encombré de couchettes; celui des scarlatines n'aura que 2 ou 3 malades. On fera appel pour les premiers à un personnel supplémentaire non éduqué; le personnel des scarlatines n'aura rien à faire. 2° La mortalité est considérable à l'hôpital pour certaines maladies comme la rougeole, comme la diphtérie, comme la coqueluche, non pas en raison de la maladie elle-même, mais par les *complications infectieuses*, telles que la bronchopneumonie. Des salles entières d'enfants sont décimées par la bronchopneumonie. Dès lors, l'isolement par pavillon ne rend que peu de services aux isolés eux-mêmes. 3° Malgré la création de pavillons spéciaux, il faut un ou deux pavillons à isolement individuel, pour les cas mixtes, pour les cas à diagnostic douteux, pour les entrants; c'est le *service de quarantaine*.

Les pavillons spéciaux empêchent la contagion de se propager au dehors, mais ne servent pas à protéger les isolés entre eux; au contraire, ils leur sont nuisibles.

Je suis, pour ma part, un partisan résolu de l'*hôpital de contagieux à isolement individuel*, de l'hôpital de contagieux *tel que l'a conçu l'Institut Pasteur*, sous la direction de L. Martin. Voici le principe : construire un hôpital ne possédant que des chambres individuelles, absolument isolées, ayant chacune leur matériel complet (lavabos, baignoires, instruments, etc.). Le médecin, le personnel changent de sarraux en entrant dans chaque chambre, se lavent les mains chaque fois, etc. *On peut alors mélanger sans inconvénient des malades atteints d'affections diverses*. Il n'y a pas de contagion de chambre à chambre, pas de contagion intérieure. Donc, non seulement le malade est isolé pour la maladie qui l'a amené à l'hôpital, mais les *infections secondaires, telles que la bronchopneumonie, ne se propagent pas*.

L'hygiène ne peut qu'approuver. En outre, chaque malade a plus de chance de guérir que dans le pavillon sans isolement individuel. J'ajouterai que, malgré les apparences, le système Pasteur est plus économique que l'autre, car un moins grand nombre de lits (un tiers de moins environ) est, au total, nécessaire (tous étant utilisés pour toutes les maladies); le personnel est toujours occupé en entier. Enfin, on n'a plus à s'occuper des malades à affections mixtes, des malades à diagnostic incertain; chaque entrant est placé dans une chambre, avant que le diagnostic soit envisagé; il fera toute sa maladie dans cette chambre.

L. Martin a résumé, en 1910, les résultats obtenus, pendant 10 ans, dans l'hôpital Pasteur. Sur 9 677 malades hospitalisés : 593 décès, soit 6 p. 100. Pour 874 rougeoles : 29 décès (3,31 p. 100). Ce faible pourcentage de décès par rougeole est significatif. Les cas de contagion intérieure n'ont été que de 3 p. 1 000, c'est-à-dire extrêmement rares. Ces chiffres sont suffisamment éloquents.

Dans le futur Hôtel-Dieu de Lyon un quartier pour 150 contagieux adultes sera construit sur le modèle Pasteur. Il aurait fallu plus de 300 lits si on avait adopté les pavillons spécialisés.

CHAPITRE XXI

ENLÈVEMENT ET DESTRUCTION DES CADAVRES

CIMETIÈRES — CRÉMATION

La question est double : cadavres humains et cadavres animaux.

I. — ENLÈVEMENT ET DESTRUCTION DES CADAVRES HUMAINS

Les précautions à prendre, soit immédiatement après le décès, soit pour l'enlèvement et le transport des corps, présentent le maximum d'importance lorsqu'il s'agit de cadavres infectieux.

1° ***De la mort à l'inhumation.*** — a) *Délai d'inhumation.* — Les cadavres ne peuvent être inhumés ou incinérés immédiatement après la mort. En France, l'article 77 du Code civil exige un délai de vingt-quatre heures au moins et une autorisation de l'officier de l'état civil. C'est une mesure de sécurité dont les raisons n'ont pas besoin d'être exposées. Ce délai peut être abrégé, en cas de maladie contagieuse ou si la décomposition est rapide (décret du 27 avril 1889).

b) *Enlèvement et transport des cadavres.* — On soumet fréquemment les cadavres à des pratiques (toilette, etc.) qui ne sont pas sans danger pour la santé publique.

Vers la fin de la maladie, les microbes pathogènes sont très abondants dans les excrétions des mourants. Les malades qui meurent de choléra, de fièvre typhoïde, de dysenterie, etc., sont

souillés, eux et leurs linges de corps et de lit, par les matières infectieuses, contenues dans ces excrétions. Après la mort, il arrive encore que les cadavres se vident prématurément et laissent écouler des liquides infectieux.

Toutes les pratiques de l'ensevelissement qui mettent les personnes en contact avec des cadavres et des linges souillés, sont dangereuses et ne doivent être effectuées (suivant les indications du médecin) que par des personnes dûment éduquées.

Les cas de maladies, propagées à la suite de cérémonies funéraires, seraient très nombreux en Allemagne (Kirchner).

Aussi, doit-on manipuler le cadavre le moins possible. Il serait désirable que, dans certaines maladies (choléra, peste pneumonique, etc.) le cadavre fût pris tel qu'il est au moment de la mort, sans lavages ni toilette d'aucune sorte, déposé dans un linceul, imbibé d'une solution antiseptique, soigneusement enveloppé et placé dans son cercueil. L'espace libre entre le cercueil et le cadavre, devra être garni d'une matière pulvérulente absorbante (charbon, sciure de bois, tourbe, etc.), imbibée d'une solution désinfectante. Pour empêcher le suintement des liquides cadavériques, on peut encore avoir recours à l'imperméabilisation des cercueils (badigeonnage à la poix) ou à des cercueils doublés de toile caoutchoutée ou de plomb. C'est surtout lorsque le cadavre doit être transporté au loin (chemin de fer, voiture) que les cercueils de cette dernière catégorie peuvent rendre des services. Efficaces pour le but visé, ils ont l'inconvénient de retarder la destruction des cadavres; s'il est indiqué de les utiliser dans les cas infectieux, il serait peut-être imprudent de généraliser leur emploi.

c) *Dépôts mortuaires ou obitoires.* — Les dépôts mortuaires ou obitoires, dont l'idée première est due à un Français, Thierry, qui les proposa en 1785, devraient avoir un double but : recevoir tous les cadavres infectieux et servir d'asiles, où les familles, dont le logement est trop étroit, pourraient transporter leur mort, en attendant l'inhumation; on y recevrait aussi les personnes décédées sans famille ou à l'hôtel.

Le transport obligatoire des cadavres infectieux à l'obitoire éviterait bien des cas de contagion. Il ferait disparaître rapidement des maisons d'habitation une source d'infection et permettrait une désinfection hâtive. Il empêcherait, par exemple, que pour la formation du convoi, les parents, les amis, les voisins envahissent la chambre mortuaire, encore souillée de produits infectieux.

Quant aux familles pauvres qui n'ont qu'une pièce comme logement (plus de 30 000 à Paris), elles pourraient y déposer leur parent décédé, sans renoncer à certaines coutumes, telles que la veillée des morts.

Malgré ces avantages, les dépôts mortuaires n'ont pas été envisagés en France par le décret du 27 avril 1889, qui autorise leur établissement, comme pouvant aider à la prophylaxie des maladies contagieuses. Bien au contraire, les cadavres infectieux en sont exclus. C'est une véritable anomalie(1). De plus, les obitoires ne sont pas obligatoires. Sauf Paris, où un dépôt mortuaire a été construit il y a plus de vingt ans au cimetière Montmartre, la plupart des villes françaises en sont dépourvues.

A l'étranger, on en trouve dans la plupart des grands États de l'Europe, en Autriche, en Hollande, en Belgique, en Norvège, en Suisse, en Italie, en Angleterre. La façon dont l'institution est comprise et utilisée par la population est très différente d'un pays à l'autre. Dans certaines villes (Munich, etc.), tous les corps doivent obligatoirement passer par le dépôt mortuaire. Dans d'autres, sans être obligatoire, le passage au dépôt est d'une pratique générale. Ici, ce sont des salles d'attente, *dubiæ vitæ asilum*, où tout est agencé, afin de prévenir l'inhumation anticipée; là, les dépôts sont destinés aux corps des familles pauvres; ailleurs, ils tiennent lieu de la morgue, de dépôts pour les morts sans adresse, etc.

L'obitoire, tel que nous le comprenons, devrait être obligatoire et comprendre une section spéciale pour les cadavres infectieux. Des voitures fermées et faciles à désinfecter seraient affectées au transport.

Les *morgues*, établissements judiciaires destinés aux cadavres provenant des crimes et aux corps sans identité, devraient être installées suivant les règles générales de l'hygiène.

2° ***Inhumation.*** — Chez les anciens Égyptiens on tenait à assurer aux corps le maximum de conservation. Dans l'extrême-sud, on se contentait de les enfouir dans le sable, après ablation des viscères; on a retrouvé des cadavres parfaitement conservés après plusieurs milliers d'années. Dans la Basse-Égypte, on *momi-*

(1) On pourrait en trouver la raison dans le fait que l'article premier du décret du 27 avril 1889, donne à l'autorité le droit de prescrire, en cas de décès survenu à la suite d'une maladie contagieuse ou épidémique, ou en cas de décomposition rapide, la mise en bière et l'ensevelissement d'urgence, avant l'expiration du délai fixé par l'article 77 du Code civil.

fiait, c'est-à-dire on embaumait, après ablation des viscères, on entourait de bandelettes de toile et on confiait la momie à un caveau ou à un cercueil.

De nos jours, on cite certains caveaux qui ont la propriété de conserver les cadavres. Le plus connu est le cimetière des Capucins, à Palerme, constitué par de véritables catacombes où les cadavres momifiés sont suspendus tout habillés le long des murs. Il servait encore, il y a quelques années, de cimetière municipal.

a) *Destruction des cadavres dans le sol.* — Les cadavres inhumés y subissent une série de transformations, semblables à celles de toutes les souillures du sol. Après la disparition de la rigidité cadavérique, c'est-à-dire du deuxième au troisième jour, apparaissent les phénomènes de putréfaction, qui s'accomplissent au début comme à l'air libre : envahissement de tous les tissus par les ferments, et dégagements gazeux témoignant du rôle considérable que jouent les anaérobies. Puis, sous l'action des diastases autolytiques, de celles sécrétées par les ferments, il se produit une sorte de liquéfaction, de colliquation de l'ensemble.

L'absorption, par le sol, des liquides qui s'écoulent des tissus en voie de décomposition, favorise la pénétration de l'air, l'invasion des microbes aérobies, la disparition ou la neutralisation des produits de putréfaction qui pourraient empêcher l'action de se continuer et rend, par suite, la disparition du cadavre assez rapide. Elle l'est pourtant moins que si le cadavre avait été exposé à l'air.

Les produits gazeux que dégagent les cadavres sont l'hydrogène, l'hydrogène sulfuré, divers hydrogènes carbonés et l'azote (ce dernier gaz en petite quantité). Les corps volatils qui contribuent à donner leur odeur aux gaz putrides sont nombreux et mal connus : parmi eux, figurent, en tout cas, les hydrogènes phosphorés et l'ammoniaque. Le phénol, l'indol, le scatol, ces derniers intervenant pour leur part dans l'odeur caractéristique des putréfactions, s'y trouvent aussi en proportions plus ou moins importantes.

Finalement, sous l'influence des microbes nitrificateurs, la matière organique se transforme en ammoniaque et en nitrates.

b) *Dangers des cimetières.* — On s'est demandé si la terre des cimetières *se sature*, au bout d'un certain temps d'usage, de matières organiques susceptibles de la rendre impropre à la disparition ultérieure de nouveaux cadavres. Des recherches ont été

faites, à ce point de vue, au cimetière d'Ivry, elles ont montré que la combustion est complète après cinq ans, dans une terre moyennement perméable à l'air et que par conséquent, il n'y a pas lieu de s'arrêter à l'idée d'une saturation de la terre.

On a également posé la question de savoir si la destruction lente des cadavres, dans les conditions normales de l'inhumation, est de nature à développer et à épandre dans l'atmosphère des *gaz délétères*. Schutzenberger a recherché l'hydrogène sulfuré, l'ammoniaque et l'oxyde de carbone. Les résultats ont été négatifs.

On a étudié la *composition de l'air* puisé à diverses profondeurs au-dessus des fosses et à la surface du sol. Les expériences, faites aux cimetières Montparnasse et des Invalides, ont montré que les gaz délétères ou gênants, produits de la décomposition des cadavres, inhumés à 1 m. 50, n'arrivent pas à la surface du sol. Mais ces résultats ne s'appliquent qu'aux cimetières parisiens, où les expériences ont été faites, et à ceux établis dans des terrains de qualité analogue. Il ne faudrait pas généraliser. Vallin a eu l'occasion de voir, dans de petits villages de Bretagne, après des épidémies de typhus exanthématique, les cimetières arriver à un degré de saturation tel, qu'une odeur infecte se répandait dans tout le voisinage, toutes les fois qu'on ouvrait une fosse. Ces inconvénients sont surtout à craindre avec les sols trop grossièrement perméables.

Les *germes infectieux* enfouis avec les cadavres sont-ils susceptibles de revenir à la surface ? Beaucoup de microbes pathogènes disparaissent rapidement (Lœsener, Fiow, Yokote, Klein, etc.), mais d'autres, plus résistants (charbon, bacille tuberculeux, etc.), peuvent être ramenés à la surface par les vers (expériences de Pasteur), les insectes et même les rats.

Le danger qui doit surtout attirer l'attention des hygiénistes est celui qui résulte de l'entraînement des germes avec les *eaux souterraines*, lorsque celles-ci doivent être employées comme eau de boisson ou pour les usages domestiques. Ce danger est très variable et dépend surtout de la nature du terrain. Les roches fissurées peuvent laisser des matières putrides se répandre à grandes distances (p. 382); le passage au travers d'un sol aéré et finement poreux les détruit par oxydation. Les risques de pollution paraissent devoir être portés au maximum quand les tombes et les sources (ou les puits) sont creusés côte à côte dans une couche superficielle aquifère, grossièrement poreuse, surmontant un

banc d'argile imperméable au-dessus duquel l'eau reste stagnante.

c) *Installation des cimetières.* — *a) Choix et aménagement du sol.* — Les considérations qui précèdent montrent que le choix du sol est capital. Récemment (1923) un décret ministériel prescrit une expertise géologique préalable pour l'installation des nouveaux cimetières et l'agrandissement des anciens. La destruction des corps se fera d'autant mieux qu'ils reposeront dans un sol sec, poreux, bien aéré, c'est-à-dire favorable au développement des microbes nitrificateurs. Un sol humide et compact ne convient pas, car le corps peut y séjourner quatre à cinq ans sans se transformer notablement. Brouardel a exhumé, dans le cimetière de Saint-Nazaire, des cadavres qui, ensevelis dans un sol argileux, étaient encore, après cinq ans, dans un état de conservation presque parfaite. Pottevin et Binot ont fait la même constatation sur des cadavres inhumés depuis treize ans au cimetière du Havre.

Les sols qui ne se prêtent pas à l'établissement des cimetières, soit, parce que, à raison de leur trop forte proportion d'argile, ils deviennent impénétrables à l'air dès qu'ils sont humides, soit parce que la nappe aquifère, trop près de la surface, risquerait de submerger d'une façon temporaire ou permanente les cercueils, peuvent être amendés par un *aménagement* judicieux. Celui-ci comporte, dans tous les cas, un drainage méthodique. Comme données générales, nous pouvons indiquer : 1° l'établissement d'un fossé et d'un drain périphériques, destinés à arrêter les eaux d'infiltration venant de l'extérieur; 2° la disposition d'un système de drainage ou, en tout cas, d'écoulement superficiel, pour les eaux de pluie tombant sur la surface occupée; 3° le drainage proprement dit à établir en contre-bas du fond des fosses (Pottevin).

Les eaux de drains ne devront jamais être évacuées par puits perdus dans la nappe souterraine servant à l'alimentation, ni, en règle générale, dans les cours d'eau superficiels, dont l'eau est utilisée pour les usages domestiques. Elles devront être traitées comme les eaux des canalisations comportant le tout-à-l'égout.

b) Situation, surface, viabilité. — Le décret du 23 Prairial, an XII, sur les cimetières et les pompes funèbres, recommande de rechercher l'orientation Nord par rapport aux agglomérations, de choisir les terrains les plus élevés, à une distance de 35 à 40 m. au moins des maisons voisines. En Allemagne, on exige 200 m., en Russie 1 kilomètre.

Il sera utile de faire des plantations dans les cimetières. Les arbres jouent le rôle de véritables « drains verticaux », suivant l'expression de Chevreul. Ils contribuent à l'asséchement du sol, à la décomposition des produits azotés provenant des cadavres. Ils purifient l'atmosphère.

Les éléments qui permettent de calculer la surface à donner au cimetière qui doit desservir une agglomération de population connue sont, d'une part, la mortalité annuelle, d'autre part la surface réservée à chaque tombe et celle qu'on attribue proportionnellement aux allées et aux dégagements.

En France, le décret de Prairial prescrit que les cercueils seront placés à une profondeur, qui peut varier de 1 m. 50 à 2 m. Les fosses doivent avoir 2 m. de long sur 0 m. 80 de large; ces dimensions peuvent être réduites pour les enfants. La distance entre les fosses est au moins de 0 m. 30 sur le côté et 0 m. 50 à la tête et aux pieds. Le délai d'ouverture des fosses, pour de nouvelles sépultures, est fixé à cinq ans.

Toutes ces mesures sont des minima. Il convient de ne pas les prendre au pied de la lettre et de compter plus largement. Le délai d'ouverture, fixé à cinq ans, est nettement insuffisant. Les exemples cités plus haut démontrent le danger que peuvent présenter les *exhumations* dans certaines conditions.

D'après le décret sus-visé, toutes les inhumations devaient se faire dans des fosses individuelles. Le règlement du 27 avril 1889 a autorisé l'usage des fosses communes, à condition que les cercueils y soient enfouis à 1 m. 50 de profondeur et à 20 cm. de distance. Cette concession fâcheuse faite à l'exiguïté des cimetières est aussi contraire à l'hygiène qu'aux désirs des familles pauvres, auxquelles elle cause un pénible froissement.

c) Sépulture en caveaux. — Dans les caveaux, les cadavres étant enfermés dans des cellules murées, rien n'absorbe et n'oxyde les premiers produits de décomposition. Le Comité consultatif d'Hygiène a été d'avis, en 1888, qu'il y avait lieu de mettre dans les cases, sous la bière et au pourtour, une matière pulvérulente, charbon ou sciure de bois, mélangée à un désinfectant chimique, et d'assurer la ventilation permanente des caveaux.

d) Destruction par la chaux vive. — A Naples, dans un cimetière, 366 fosses, ouvertes chacune un jour de l'année, consument par la chaux vive les cadavres provenant des inhumations de la journée. Au bout d'un an, la chaux a fait son œuvre et la fosse peut servir de nouveau. Ce procédé, très hygiénique, exige très

peu de terrain. Ce procédé est employé sur les *champs de bataille*.

d) *Conclusions.* — Les cimetières présentent des inconvénients : 1° Ils n'assurent pas la destruction de germes contagieux provenant des cadavres infectieux. Ces germes peuvent être ramenés à la surface. 2° Ils peuvent contaminer des eaux souterraines. 3° Ils constituent un grand souci pour les municipalités. Par suite du développement des grandes villes, les cimetières sont actuellement, souvent enclavés, malgré la loi, dans les habitations. De plus ils deviennent insuffisants et les municipalités sont obligées d'en créer toujours plus loin et à des conditions onéreuses.

Ces inconvénients disparaissent avec la crémation.

3° ***Crémation.*** — a) *Historique.* — L'incinération des corps est une pratique très ancienne. Les Grecs, les Romains brûlaient les cadavres. Cette coutume disparut sous l'influence du christianisme. Dans l'Inde, elle a existé de tout temps.

Après quelques essais isolés, elle a été remise en honneur dans le second tiers du dernier siècle. En 1876, Albert Keller se fit incinérer solennellement à Milan; la même année se fonda dans cette ville, la première société d'incinération qui réunit rapidement 300 adhérents. Depuis, les sociétés se sont multipliées, surtout à l'étranger.

On a reproché à l'incinération de rendre impossible la recherche posthume des crimes. Il faut, en effet, renoncer à chercher, dans les cendres conservées, les poisons organiques, l'arsenic, le phosphore, les composés mercuriels qui sont les plus fréquemment employés dans un but criminel. Pour ces motifs la réglementation française entoure l'opération de précautions spéciales pour déterminer : 1° la certitude de la mort; 2° la certitude des causes de mort. Elle exige que tout corps dont on demande l'incinération soit visité par deux médecins : le médecin traitant et le médecin assermenté, médecin de l'état civil ou en faisant fonctions.

Ce sont surtout des raisons d'ordre confessionnel qui ont empêché la propagation de l'incinération en France (1). Au cimetière du Père-Lachaise où a été installé le premier four crématoire, en 1889, on relève 49 incinérations la première année et seu-

(1) En 1880, fut fondée la *Société pour la propagation de la crémation*, qui prit, en 1894, le nom de *Société pour la propagation de l'incinération*. C'est grâce aux efforts de cette société que fut votée le 15 novembre 1887 la loi sur la liberté des funérailles.

lement 394 en 1909. La progression est donc très lente. Dans d'autres pays, la crémation prit un développement considérable. Dans certaines régions de l'Allemagne (4 779 incinérations en 1909), elle est très en honneur. Dans la ville de Gotha, 50 p. 100 environ des personnes décédées sont incinérées. Aux États-Unis, de 1905 à 1909, on a pratiqué 31 242 incinérations. Au Japon, 42 p. 100 environ des cadavres vont au four crématoire.

b) *Fours crématoires.* — Au point de vue technique, pour obtenir l'incinération rapide et complète des cadavres humains, on

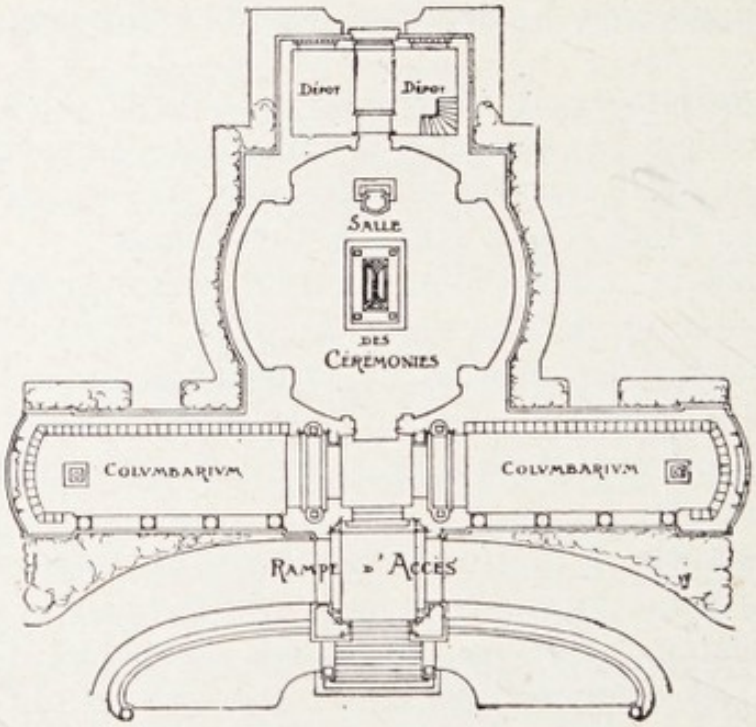


Fig. 103. — Monument d'ensemble d'un four avec columbarium (*Lyon-Guillotière*).

s'est heurté à de grandes difficultés qui n'ont été solutionnées que grâce aux efforts de Polli, Betti, Siemens et surtout de Gorini.

Les appareils crématoires se divisent en trois groupes : les appareils à distillation (opération en vase clos avec utilisation, dans le foyer, des gaz produits); les appareils à combustion, avec flamme entourant le cadavre (la flamme est produite soit directement par le combustible, soit par les gaz d'un gazogène); enfin les appareils agissant seulement sur le cadavre par la haute température à laquelle l'air environnant est porté .

Les premiers sont peu employés, la durée de l'opération étant longue et d'un prix élevé. Les appareils de combustion avec flamme sont les plus répandus. Le système Gorini (fourneau à

bois et à réverbère, dont la flamme vient lécher le cadavre placé sur une grille) est utilisé à Milan, Turin, Lodi, Crémone, Tokio, etc. Le système Toisoul et Fradet, soit au coke (Père-Lachaise à Paris), soit au gaz d'éclairage (Reims, Rouen, Lyon, Marseille, Bradford, Leeds, etc.), est le plus employé en France et en Angleterre.

Les appareils à air chaud comprennent les systèmes Siemens (Gotha), Bourry (Zurich), Schneider (Hambourg). Le système Freigang a l'avantage de permettre d'incinérer plusieurs cadavres à la fois, ainsi que de faire suivre rapidement une opération d'une autre, ce qui serait précieux en temps de guerre ou d'épidémie.

La question des urnes cinéraires et des columbariums, liée à celle des fours crématoires, ne présente aucune difficulté au point de vue hygiénique.

4° ***Conclusions.*** — La crémation supprime tous les inconvénients des cimetières et ne présente que des avantages au point de vue de l'hygiène. Il est à souhaiter que les efforts des sociétés pour la propagation de l'incinération soient couronnés de succès en attendant que cette coutume soit suffisamment entrée dans l'esprit public pour permettre d'en établir l'obligation légale.

5° ***Législation des sépultures.*** — a) *Décret du* 23 *Prairial an XII, sur les cimetières et les pompes funèbres.* — Ce décret, toujours en vigueur, réglemente la question des sépultures et des lieux qui leur sont consacrés, de l'établissement des nouveaux cimetières, des concessions de terrains dans les cimetières, de la police des lieux de sépulture, des pompes funèbres.

b) *Article* 77 *du Code civil* (voir p. 440).

c) *Décret du* 7 *mars* 1808. — « Nul ne peut élever sans autorisation (du Maire) aucune habitation, ni creuser aucun puits, à moins de 100 mètres de distance des nouveaux cimetières transférés hors des communes. Quant aux bâtiments existants, ils ne peuvent être augmentés ni restaurés sans autorisation. Les puits existants peuvent même, après visite contradictoire d'experts, être comblés en vertu d'ordonnance du préfet du département, sur la demande de la police locale » (Art. 1 et 2).

d) *Ordonnance du* 6 *décembre* 1843. — Elle vise les concessions de terrains dans les cimetières.

e) *Loi du* 15 *novembre* 1887. — Le premier paragraphe de l'article 3 en est le passage essentiel : « Tout majeur ou mineur

émancipé, en état de tester, peut régler les conditions de ses funérailles, notamment en ce qui concerne le caractère civil ou religieux à leur donner et le *mode de sépulture.* »

f) *Décret du 27 avril 1889 portant réglementation d'administration publique sur les conditions applicables aux divers modes de sépulture.*

g) *Projet de décret du Comité consultatif d'hygiène de France, approuvé le 10 mars 1896.* — Nous avons eu l'occasion de faire allusion à certaines de ses dispositions en ce qui concerne l'évacuation des eaux de drainage dans une fosse étanche et le délai de réoccupation, fixé à cinq ans.

II. — DESTRUCTION DES CADAVRES ANIMAUX

Comme chez l'homme, la mort des animaux atteints de maladies contagieuses n'entraîne pas brusquement la suppression de tout danger. Bien au contraire, leur cadavre réalise les conditions les plus favorables de conservation du virus et de contamination du milieu extérieur. La destruction de ces cadavres s'impose donc.

1° ***Modes de destruction.*** — a) *Enfouissement.* — C'est le mode naturel de destruction, mais qui présente de graves dangers. Les germes microbiens (bacilles du charbon bactéridien, symptomatique, de la tuberculose, de la morve, etc.) peuvent être ramenés à la surface par des insectes, des vers. On a signalé de véritables enzooties charbonneuses, déterminées par des fourrages, provenant de pays à charbon. Sur des échantillons de foin récolté dans les provinces de la Russie méridionale, Semmer a rencontré des spores charbonneuses. Le législateur exige que les animaux, préalablement recouverts de chaux, soient enfouis de telle sorte que la couche de terre au-dessus du cadavre ait au moins 1 m. d'épaisseur.

b) *Combustion.* — L'incinération des cadavres peut se faire à l'air libre ou à l'aide d'appareils spéciaux.

La combustion à l'air libre exige certaines précautions. Elle doit se faire sur un terrain plat, à distance convenable des habitations et du passage des animaux. Les grandes cavités splanchniques seront largement ouvertes; les viscères abdominaux (estomac, intestins), seront incisés sur toute leur longueur, pour

éviter les projections au loin de particules virulentes, par échappement des gaz, sous l'influence de la chaleur. Le cadavre est arrosé de matières inflammables, goudron, pétrole, puis entouré de paille et de bois. La combustion doit être complète.

Dans les villes, on se sert d'incinérateurs de divers modèles (appareils de Tamos, de Feist, de Kori, etc.). Le four Kori, presque exclusivement employé en Russie, paraît être le plus pratique.

c) *Destruction chimique.* — Deux substances chimiques ont été utilisées : l'acide sulfurique concentré (A. Girard) et les alcalis caustiques (Mosselman et Verbert). Ma méthode à l'acide sulfurique consiste à dissoudre totalement les cadavres, en les immergeant à froid, sans chauffage, sans dépeçage, sans manipulations quelles qu'elles soient, dans l'acide sulfurique à 66°. La dissolution du cadavre est totale au bout de trente à quarante heures. Le sirop sulfurique ainsi obtenu, saturé par des phosphates naturels pulvérisés, sert à fabriquer des superphosphates très riches en matières azotées et en acide phosphorique.

L'emploi des bases alcalines est moins pratique.

d) *Ateliers d'équarrissage.* — Dans ces établissements, le traitement des cadavres a pour but la stérilisation de ceux-ci et en même temps leur utilisation industrielle. La méthode la plus employée consiste dans la cuisson en vase clos. Aux simples chaudières, autoclaves, donnant à l'état brut des viandes, des graisses, des os qui demandaient, avant d'être livrés au commerce, de nombreuses manipulations, on a substitué peu à peu des appareils spéciaux : le kaffil-désinfecteur de Delacroix (d'Anvers), employé aux abattoirs de Belgique et de Hollande, le stérilisateur-trivalorisateur de Lambert et Poncin, le digesteur-broyeur horizontal de Podevils, etc. L'appareil le plus utilisé dans les ateliers d'équarrissage moderne est celui de Venuleth et Ellenberger, de Darmstadt, qui permet de traiter, outre les cadavres et les débris animaux, les eaux de lavage souillées de sang provenant des salles d'abatage et d'équarrissage, et de concentrer complètement les eaux gélatineuses qui résultent de la stérilisation.

2° ***Mesures législatives.*** — Elles sont indiquées avec les dispositions des lois et décrets sur la police sanitaire des animaux (p. 262).

CINQUIÈME PARTIE

HYGIÈNE DU TRAVAIL

CHAPITRE XXII

HYGIÈNE GÉNÉRALE DE L'ATELIER

Le travail en commun est, par lui-même, insalubre. En outre, la plupart des industries offrent des causes variées d'insalubrité. Il faut donc réglementer et surveiller l'hygiène de l'atelier.

1° ***Propreté.*** — La *propreté des locaux* sera facilitée par certains détails d'aménagement ou de fonctionnement :

Enduits lavables, imperméabilisation des planchers, vases clos pour les matières usées, évacuation des eaux à l'égout, enlèvement régulier des autres résidus, crachoirs hygiéniques, water-closets hygiéniques à chasses d'eau; nettoyage humide en dehors des heures du travail, après le travail de préférence, les fenêtres étant ouvertes; lavages fréquents à grande eau et au besoin désinfection (eau de javel, eau de chaux, crésyl, formol, etc.); lutte contre les poussières (v. p. 452).

Les *ouvriers* auront à leur disposition des lavabos, des bains-douches (bains sulfureux contre le saturnisme), des vestiaires avec vêtements de travail spéciaux, des antiseptiques et pansements en cas de besoin; ils ne mangeront pas dans l'atelier.

2° ***Aération. Ventilation.*** — La ventilation est de première importance. Le Général Morin a rapporté le fait suivant, à l'Académie des Sciences, en 1869 : dans un même atelier de tissage où

travaillaient 400 ouvriers avec un cubage de 15 m³, au milieu d'odeurs nauséabondes et de 400 becs de gaz, il y avait 30 ouvriers malades par jour, 15 655 kg. de pain seulement étaient consommés en six mois; une ventilation énergique ayant été établie, il n'y avait, un an plus tard, que 3 ou 4 malades par jour, et l'appétit était tel que la consommation du pain en six mois s'élevait à 20 014 kgr.

Pour qu'un atelier soit hygiénique, il faut y introduire 60 *m³ d'air neuf par ouvrier et par heure.*

L'*encombrement* doit être réduit au minimum, et l'*aération suffisante* (14 m³ au moins par ouvrier) pour empêcher une élévation exagérée de la température, ou la souillure de l'atmosphère, notamment par un excès d'acide carbonique. On trouvera plus loin des textes se rapportant à cette question.

a) *Aération* (*Ventilation naturelle*). — Elle se fait par les fenêtres, mais pourra être facilitée par différents dispositifs : *hautes cheminées*, *hottes de dégagement*, *vitres spéciales* perforées ou autres (p. 279), *ventilateurs* hélicoïdaux placés à la partie supérieure des fenêtres ou des cheminées, etc.

b) *Ventilation artificielle.* — La ventilation naturelle n'est pas toujours suffisante, surtout en raison de la pesanteur de certaines poussières industrielles (travail des peaux, etc.). C'est pourquoi il est souvent nécessaire de recourir à la ventilation artificielle.

Les *ventilateurs à force centrifuge à haute* (ou moyenne) *pression* ont été inventés par le physicien français Désaugiers, en 1734, puis perfectionnés par Combes (1838), par E. Dollfus (1841). Ils sont indiqués dans les fabriques de produits chimiques, d'engrais, les hauts fourneaux, fonderies, mines, etc. Ils ont une ouverture centrale servant à l'entrée de l'air pur, et une ouverture périphérique pour l'expulsion de l'air refoulé par la force centrifuge. Ils sont formés d'ailettes disposées sur un arbre mû par une courroie sans fin.

Ces ventilateurs sont simples (Désaugiers, Robinet, Combes), ou multiples (ventilateur double de Perrigault : manufacture d'armes de Saint-Etienne), c'est-à-dire composés de deux simples, le produit de l'insufflation du premier alimentant le deuxième, ce qui produit une compression plus forte de l'air. La mise en mouvement se fait par des courroies sans fin actionnées par un moteur spécial, ou par une machine de l'usine. Un mouvement d'horlogerie peut suffire pour les petits ventilateurs.

Les *ventilateurs à basse pression* ou *hélicoïdaux* sont employés dans des ateliers ordinaires (filatures, teintureries, tanneries, etc.).

Ils sont mus par l'air lui-même ou par une machine. Il en existe plusieurs modèles (Sochet; Geneste et Herscher, etc.).

Les *ventilateurs électriques à ailettes* servent plutôt à déplacer et à rafraîchir qu'à renouveler l'air. On peut les employer en certains cas, en les plaçant haut, et à condition qu'ils ne produisent pas de courant d'air direct sur les ouvriers et qu'ils ne soulèvent pas de poussière. Dans ce dernier cas, l'air est plus contaminé dans leur voisinage.

3° ***Refroidissement artificiel et humidification de l'air.*** — L'amenée d'air frais et humide est indispensable dans certaines industries (filatures, ateliers de tissage), non seulement pour le bien-être des ouvriers, mais encore pour la mise en œuvre des matières industrielles.

Le principe est celui des pulvérisateurs : l'air de ventilation traverse (comme cela existe aussi dans certains théâtres) de l'eau pulvérisée, avant de pénétrer dans l'appareil. L'eau est pulvérisée par un jet d'air comprimé faisant office de trompe; en même temps, l'air extérieur appelé s'humidifie et se refroidit.

Il existe des systèmes variés d' « *humecteurs* » ou de « *ventilateurs à air humide* » : ventilateur à air humide de Pedrazzti, humecteur d'air à jet d'eau de Kœrting frères, rafraîchisseurs d'air Garlaudat-Nezereaux, rafraîchisseur-ventilateur de Geneste-Herscher.

Dans le système Kestner, de l'eau est injectée dans l'air projeté à l'aide d'un ventilateur.

En hiver, l'air humecté doit être réchauffé avant d'entrer dans l'atelier : le système Sturtevant permet d'employer un appareil central à la fois pour la ventilation, l'humidification et le chauffage.

4° ***Chauffage.*** — Le mode de chauffage peut, naturellement, varier beaucoup. En général, le chauffage central à la vapeur (à basse pression), ou à l'eau chaude, doit être préféré, surtout dans les établissements munis de générateurs à vapeur, en raison de sa rapidité d'action, de la commodité de son emploi et des moindres dangers d'incendie. Les surfaces chauffantes (radiateurs à ailettes) seront en nombre suffisant, et convenablement placées.

Le seul inconvénient sérieux serait la perte de combustible résultant du rejet, sans utilisation, de vapeur et d'eau chaude. On peut l'atténuer beaucoup par l'emploi de purgeurs automati-

ques pour la vapeur, et de la pompe Menesson pour restituer à la chaudière l'eau chaude évacuée par les purgeurs.

Contre la chaleur et le soleil, on emploie des vitres teintées en bleu, des tuiles ou des verres enduits en blanc.

5° ***Éclairage.*** — a) *Éclairage naturel.* — Dans les ateliers, comme dans les écoles, il doit être largement assuré, selon les principes suivants : fenêtres assez élevées pour que la lumière plonge au fond de l'atelier et atteigne les points les plus reculés et les plus rapprochés avec une intensité à peu près égale; pas d'ombres portées : orientation des fenêtres au nord, la clarté venant du nord étant plus reposante, n'ayant pas les variations de celle du levant ou du couchant, ou l'intensité fatigante de celle du midi d'ailleurs trop chaude en été (toits en dents de scie, orientées au Nord).

La *couleur des vitres* a son importance, lorsqu'on doit employer des vitres colorées (fabrique de plaques et produits photographiques). La couleur rouge est excitante, la couleur violette ou verte est reposante. Les peintures des parois sont claires de préférence.

b) *Éclairages artificiels.* — Ils sont nombreux. — Le meilleur est l'*éclairage électrique*, dont l'éclat n'est pas éblouissant, dont l'intensité peut être modérée, dont la lumière légèrement orangée est favorable à l'œil, pauvre en rayons chimiques, sans vacillement, sans dégagement de chaleur et de produits de combustion (CO^2, CO), avec peu de dangers d'incendie si l'on évite les courts-circuits. Les meilleures lampes sont en verre teinté en jaune, à filaments de carbone ou mieux de métal brûlant dans le vide (lampe Nernst).

L'éclairage par tubes incandescents (effluves électriques dans des gaz raréfiés) supprime les ombres et pénombres, en augmentant la surface d'émission, et paraît appelé à un grand avenir.

L'éclairage *à l'acétylène* est trop éblouissant et dangereux; des tuyaux de dégagement seront aménagés, pour éviter l'explosion.

Le *gaz* est plus économique que l'électricité. Les becs doivent être circulaires (et non en papillon), munis de cheminées de verre, de fumivores, d'abat-jour réflecteurs (pour éviter le cône d'ombre), de régulateurs permettant d'obtenir une hauteur constante de la flamme, et un éclairement uniforme : les becs à manchons à incandescence (système Auer ou analogue) sont préférables, éclairent mieux et consomment moins. Depuis quelque temps, on fabrique aussi des becs à gaz renversés (pas de cône d'ombre inférieur). Si des dangers d'incendie ou d'explosion sont à redouter, les lampes à gaz doivent être closes, extérieures à l'atelier (verres dormants);

mieux vaut alors l'éclairage électrique. Les lampes à gaz (ou à pétrole, etc.) doivent être suffisamment éloignées de l'ouvrier en raison de la chaleur et des dégagements (CO^2).

L'emploi des *lampes à pétrole* constitue un pis aller : la benzine, le lusol, l'alcool ne sont pas encore entrés dans le domaine pratique courant. Les manchons à incandescence permettent d'augmenter l'éclairage avec ces lampes, qui ont l'inconvénient de dégager de la chaleur, des gaz toxiques (CO^2, CO), et d'exposer aux explosions, aux incendies.

6° ***Législation.*** — Le *décret du 19 juillet* 1913 a abrogé celui du 29 novembre 1904.

L'*article* édicte : le cube d'air par personne employée ne pourra être inférieur à 7 m^3. Il sera de 10 m^3 au moins par personne employée dans les laboratoires, cuisines, chais, ainsi que dans les magasins, boutiques et bureaux ouverts au public. Il sera de 14 m^3 dans les locaux de couchage (décret du 28 juillet 1904). Afficher la capacité de chaque local, aérer largement : fenêtres ou autres ouvertures à châssis mobiles donnant directement sur le dehors.

L'*article* 6 dit que l'air des ateliers sera renouvelé de façon à rester dans l'état de pureté nécessaire à la santé du personnel.

L'*article* 9 exige que, pendant les interruptions de travail, l'air des locaux soit entièrement renouvelé.

Le même décret exige la fourniture d'eau potable, l'installation de vestiaires avec lavabos; il impose certaines conditions à l'installation des cabinets d'aisance (pour se préserver des porteurs de germes, il serait souhaitable que, dans l'industrie de l'alimentation, le lavabo soit attenant aux cabinets avec une pancarte : « Lavez-vous les mains en quittant les cabinets »).

La réglementation française sur l'éclairage et le chauffage des locaux de travail est très laconique; elle exige que ces locaux soient « convenablement éclairés, et en hiver convenablement chauffés ».

CHAPITRE XXIII

SURVEILLANCE DU TRAVAIL

1° ***Le travail à haute température.*** — La fusion des métaux (*fondeurs*, *forgerons*, *puddleurs*, *lamineurs*, *hauts fourneaux*), le *travail du verre*, le métier de *boulanger*, celui de *chauffeur-mécanicien* exposent d'autant plus à l'action de la chaleur, que ces professions occasionnent de grands efforts musculaires et que l'inhalation des gaz dégagés est fatale.

a) *Symptômes. Étiologie.* — Outre la fièvre des fondeurs (fièvre de surmenage), on connaît les troubles oculaires (cataracte) des fondeurs et verriers, les lésions bronchopulmonaires des boulangers, le coup de chaleur, etc., sans parler des lésions traumatiques (dilatation du canal de Sténon des souffleurs de verres : Poncet).

b) *Prophylaxie.* — Elle consiste dans la ventilation (hottes, ventilateurs, appareils clos), l'humidification (arrosages fréquents devant le feu), l'usage de vêtements de cuir, de galoches à guêtre, d'écrans, de lunettes de mica. La substitution du soufflage mécanique au soufflage par la bouche (pistons Robinet, air comprimé) facilite le travail des verriers.

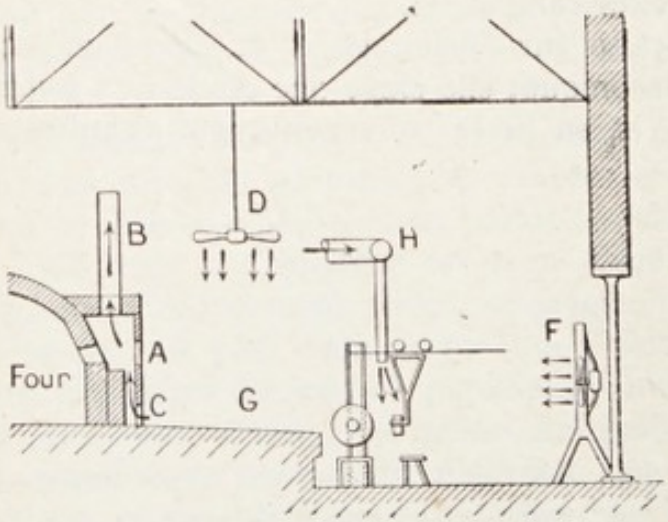


Fig. 104. — Ventilateurs réfrigérants dans les verreries de Givors.

La figure 104 représente le système d'aération-réfrigération des halls des verreries de Givors, considéré comme un modèle du genre. Il comprend : 1° des ventilateurs-agitateurs à palettes D placés au-

dessus de la tête de l'ouvrier; 2° des ventilateurs propulseurs d'air F; 3° des bouches d'air ménagées sur une canalisation H qui circule autour du four et qui aboutit à un fort ventilateur propulseur; 4° une circulation d'air frais contre la paroi même du four constituée par les petites cheminées d'appel C A B.

Pour les *boulangers*, si souvent tuberculeux, J. Godart a fait voter par le Parlement la loi du 28 mars 1919 interdisant le travail de nuit.

c) *Législation.* — L'art. 5 du décret de 1904 exige une « aération suffisante pour empêcher une élévation exagérée de la température ».

2° ***Le travail à l'humidité.*** — Dans certaines industries (*filature*, *tissage*), l'humidité est nécessaire, et même provoquée. Dans d'autres (*buanderies* du type ancien, *teintureries*), elle n'est que nuisible; les buées doivent être évacuées.

En dehors du travail dans une atmosphère humide, nous pouvons étudier ici l'influence du contact de l'eau sur une partie du corps dans certaines industries. L'humidité agit différemment suivant qu'elle est froide ou chaude. L'état hygrométrique peut être mesuré et enregistré (hygromètres, psychromètres).

a) *Symptômes. Étiologie.* — D'une façon *générale* l'humidité produit le relâchement des tissus, le ralentissement de la nutrition, prédispose à la scrofule, aux affections catarrhales et rhumastismales. L'action plus fâcheuse de l'humidité chaude s'explique par l'entrave qu'elle apporte à l'évaporation, à la respiration et à tous les actes nutritifs (expériences de Hubner). Elle est bien observée dans les ateliers de filage au mouillé du coton ou du lin, de moulinage de la soie.

Souvent s'y ajoutent l'action locale de substances organiques, animales ou végétales, décomposées et microbifères (*boyaudiers*, *peaussiers*, *chapeliers*, *fileurs de soie*, *débourreurs de cocons*, *nacriers*; *raffineurs*, *rouisseurs*, *fileurs de chanvre*, *amidonniers*, *papetiers*, *blanchisseurs de tissus*), l'action irritante de substances minérales (*teinturiers* et *apprêteurs d'étoffes*, *décapeurs de métaux*).

L'eau trop *chaude* ou trop *froide* produit depuis l'engourdissement jusqu'à la nécrose des doigts : *laveurs* de vaisselle, *blanchisseurs*, *boyaudiers*, *dégraisseurs*, *teinturiers*, *décapeurs*, fabricants de *produits chimiques*.

Différentes *dermatites* professionnelles peuvent être déterminées par le travail à l'*humide simple*, chez les *débardeurs*, *déchireurs de bateaux en rivière*, *lavandières*, *pêcheurs à l'épervier* : ce sont les

« grenouilles » de Parent-Duchâtelet, par macération de la peau des extrémités.

D'autres sont dues au contact de liquides *irritants* : dermatites (hyperhidroses) des *décapeurs*, *dégraisseurs*, *fabricants* ou *manipulateurs de produits chimiques* (soude, chlorure de chaux, hydrocarbures liquides), *photographes*, *blanchisseurs*, *ouvriers peaussiers* (dermatite papillaire simple; dermatite ulcérative ou rossignol, pigeon, perdreau, pierrot, à cause de l'aspect en œil d'oiseau; dermatite infectieuse ou choléra des doigts) ; *dévideurs ou fileurs de cocons de vers à soie* (mal de vers ou bassine, de Potton) avec érythème, puis pustules, puis inflammation profonde laissant cicatrices et immunité.

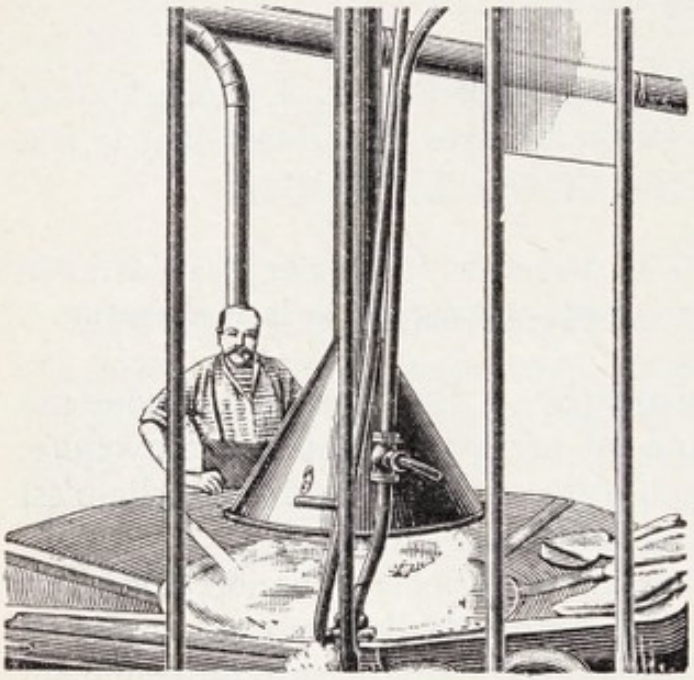


Fig. 105. — Appareil pour suppression des buées.

D'autres sont dues à l'action de liquides à matières *fermentescibles* d'origine végétale : *rouisseurs de chanvre* (érythème eczémateux périunguéal, comme chez les employés aux bains du Rhône, d'après Perroud), *amidonniers et féculiers* (dermatite exfoliatrice), *chiffonniers*, *cuisiniers* (cladothrix ?), *confiseurs* (dermatite périunguéale et altérations unguéales : Poncet).

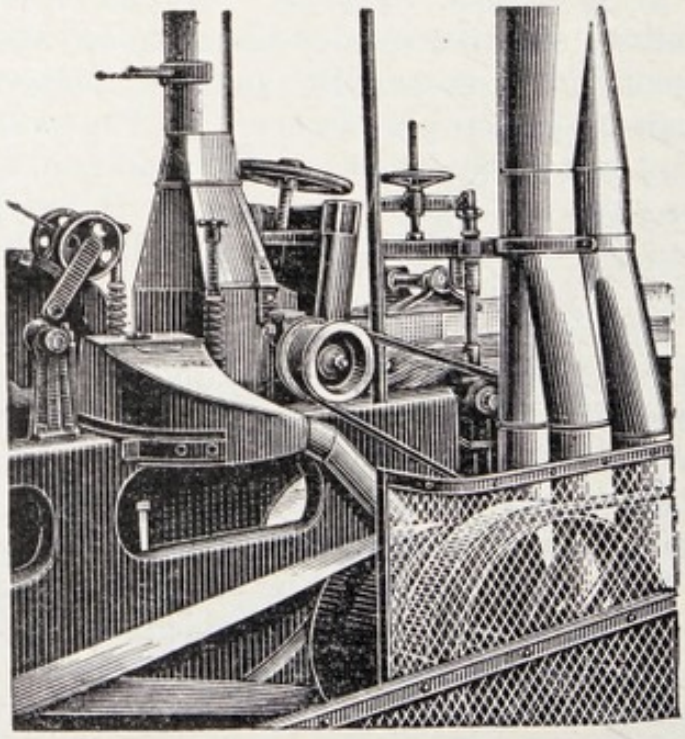


Fig. 106. — Appareil d'aspiration localisée.

Les buées rendent le sol et les objets glissants, elles obscurcissent l'atmosphère et sont ainsi une cause d'accident.

En saturant l'atmosphère, elles empêchent l'évaporation pulmonaire et cutanée.

b) *Prophylaxie.* — La prophylaxie *générale* consiste à enlever les buées (fig. 105), à empêcher l'humidité par une ventilation active : on peut, pour cela, combiner l'aspiration localisée (fig. 106) et le refoulement d'air chaud comme à l'usine de teinturerie Gillet, à Lyon. Les murs doivent être enduits inférieurement de revêtements imperméables (ciment, stuc), blanchis à la chaux supérieurement. Le sol, dallé ou cimenté, recouvert de sciure de bois, est pourvu de caniveaux à pentes convenables pour éviter toute stagnation d'eau. Comme vêtements spéciaux de travail, tabliers imperméables, sabots ou galoches avec guêtres, gants protecteurs.

Les mesures spéciales sont variables : pour les confiseurs, lavages fréquents, brossage des ongles : pour les dévideuses ou fileuses de soie, séparation des bassins de trempage et de dévidage, renouvellement fréquent de l'eau, trempage fréquent des mains de l'ouvrière dans l'eau froide propre et courante.

c) *Législation.* — L'enlèvement des buées est exigé par l'article 6 du règlement du 29 novembre 1904.

3° ***Le travail dans l'air comprimé.*** — Le travail sous l'eau est possible, à des profondeurs plus ou moins grandes, grâce à l'air comprimé qu'on envoie, par exemple, dans les caissons inventés en 1839 par Triger (construction des piles de pont) ou dans les scaphandres (pêche des éponges, etc.). Le travail dans ces conditions n'est pas inoffensif, comme l'ont montré, dès 1847, Pol et Wattelle, plus tard François, Catsaras, etc.

Pendant le séjour dans l'air comprimé (sas ou chambre de fond) les accidents de *compression* sont légers : gêne dans l'émission des sons, diminution des sensations, sécheresse de la peau et des muqueuses, puis bien-être avec souplesse des membres, transpiration; surtout, douleurs d'oreille avec bourdonnements.

a) *Accidents.* — Les accidents se produisent surtout au moment de la sortie (on ne paye qu'en sortant, disent les ouvriers) : ce sont surtout des accidents de *décompression.* Ils peuvent être d'origine centrale ou périphérique; par leurs groupements variés, ils peuvent constituer de véritables formes distinctes.

C'est ainsi qu'on a distingué une forme *auriculaire*, avec bourdonnements d'oreille, surdité complète (scaphandriers surtout); une forme vertigineuse, parfois liée à la précédente, avec sensa-

tion de tangage, d'ivresse, d'étourdissements, nausées ou vomissements, parfois affaissement subit (tubistes surtout); une forme *syncopale*, avec perte de connaissance parfois prolongée suivie d'étourdissement au réveil (scaphandriers); une forme *hémiplégique* assez rare; une forme *aphasique :* dysarthrie (tubistes) ou aphasie vraie (scaphandriers), d'ordinaire légère et transitoire; une forme *apoplectique* avec mort subite (scaphandriers seuls).

Les accidents les plus graves, heureusement rares, sont surtout d'origine bulbaire : forme *asphyxique* (par apoplexie pulmonaire) ou *syncopale*, aboutissant à la mort subite (tubistes et scaphandriers).

Les accidents les plus fréquents, parmi ceux d'origine centrale, sont les accidents *médullaires* (hématomyélie), qui apparaissent parfois immédiatement, parfois après quelques minutes ou quelques heures : parésie ou paralysie des membres inférieurs avec ou sans fourmillements, anesthésie, quelquefois avec paralysie momentanée d'un membre supérieur; très fréquemment, rétention passagère d'urine et même des matières. La guérison est la règle, mais peut laisser des contractures chez les scaphandriers, soumis à de plus hautes pressions que les tubistes.

Les accidents d'origine *périphérique* sont de très vives douleurs, musculaires, articulaires (moutons) ou superficielles (puces), souvent avec démangeaisons, petites tuméfactions gazeuses (bosses ou bouffioles); des troubles labyrinthiques (sorte de vertige de Ménière) assez longs à guérir; des troubles fonctionnels (par refoulement gazeux) de l'estomac, des poumons et du cœur (refoulement du diaphragme); formes *nauséeuse*, *dyspnéique*, *angoissante*, assez fréquentes.

Tous ces accidents sont désignés sous le nom de *coup de pression* (coup de dépression serait plus exact) par les ouvriers : ils disent avoir « la pression » dans les jambes, les genoux, la tête, l'estomac, etc.

b) *Étiologie. Pathogénie.* — En 1854, Pol et Wattelle attribuaient les accidents qu'ils observaient dans le Nord, sur des ouvriers travaillant dans les caissons Triger, à la compression de l'air refoulant le sang des parties périphériques vers les organes internes, et amenant la congestion de ces organes : pourtant, il était déjà connu que les véritables accidents se produisent non pendant la compression, mais *au moment de la décompression.* Plus tard, Bauer constate le ramollissement hémorragique de la moelle et du cerveau (confirmé par Le Roy de Méricourt) chez les ouvriers construisant les piles du pont Saint-Louis sur le Mississipi (1869); Catsaras étudie les hématomyélies des pêcheurs d'éponges de l'Archipel (1888).

La seule explication plausible de ce fait paradoxal, que les accidents se produisent à la sortie, fut que les accidents sont dus au dégagement de gaz tenus en dissolution dans les liquides de l'organisme, et surtout à l'accumulation de bulles gazeuses dans le réseau

capillaire qui baigne les tissus. Cette théorie, entrevue et vérifiée expérimentalement dès 1670 par Robert Bayle, fut démontrée parfaitement exacte par les expériences de Paul Bert; il constata que les accidents étaient bien dus au dégagement de gaz, tant dans le liquide sanguin que dans les tissus. Mais, des gaz dissous dans le sang, celui qu'il faut incriminer n'est ni l'O, qui entre en combinaison avec les tissus aussitôt qu'il est mis en liberté, ni le CO^2, dont la production est ralentie par la compression de l'air : c'est l'azote seul, qui, dissous en excès dans le sang et divers liquides de l'organisme pendant la compression, repasse à l'état libre au moment de la décompression, distendant les capillaires et les traversant pour se répandre dans les mailles du tissu cellulaire, en formant dans le réseau capillaire de la moelle épinière des obstructions par embolie gazeuse, qui produisent des paralysies plus ou moins graves, par ischémie passagère ou ramollissement de la moelle.

D'après P. Bert, ce serait dans les extrémités des artères que se produisent les obstructions. D'après d'autres (Merget), au contraire, les bulles gazeuses se dégagent de tous les liquides interstitiels au sein même des tissus. En effet, Merget admet qu'il existe dans nos tissus des atmosphères gazeuses alimentées par les gaz du sang, et servant de milieu de diffusion pour les échanges respiratoires, de la même façon que le milieu atmosphérique se comporte vis-à-vis de la respiration pulmonaire.

Voici, à ce propos, les conclusions de la thèse de Cassaët, élève de Merget (Bordeaux, 1886) : 1° Pendant la compression, les gaz que le sang a pris en charge diffusent dans les atmosphères gazeuses tissulaires jusqu'à ce que leur tension soit égale à celle de l'air comprimé : de cet équilibre dépend l' « immunité ». 2° Pendant la décompression, l'équilibre étant rompu, les atmosphères des tissus ayant une tension supérieure à celle de l'air (qui était comprimé mais qui est revenu à la pression normale), augmentent de volume, font effort contre les tissus qui les environnent et produisent des accidents, soit en dilacérant ces tissus, soit en produisant des bulles gazeuses intravasculaires. 3° Les accidents semblent avoir une gravité mécanique en raison directe de la richesse de l'organe en tissu « lamineux » et de la laxité de ce tissu; la nature de l'organe aussi a son importance (moelle épinière, etc.). Si la décompression se fait lentement, les gaz mis en liberté sont éliminés très rapidement par les poumons.

Ainsi donc, les accidents de décompression d'origine *centrale* sont la conséquence de troubles fonctionnels ou de lésions organiques, provoqués dans les centres nerveux par accumulation de bulles de gaz oblitérant les capillaires par le mécanisme de l'embolie, ou produisant des extravasations sanguines : congestion ou apoplexie cérébrales bulbaires, médullaires, par ischémie, avec ou sans ramollissement, avec ou sans lésions pulmonaires, avec paralysie ou para-

plégie, transitoires ou définitives, suivant que l'irrigation sanguine des territoires frappés d'embolie reprend plus ou moins vite son cours.

Dans sa thèse sur l'hématomyélie (Lyon, 1900), Jean Lépine rapporte ses expériences sur les effets de la décompression chez le lapin : embolies gazeuses, distension des vaisseaux par dégagement des gaz du sang et afflux du sang abdominal, ruptures vasculaires, infarctus hémorragiques (accoutumance possible).

Les accidents d'origine *périphérique* sont dus soit aux changements de volume des masses gazeuses contenues dans certaines cavités communiquant avec l'extérieur (oreille moyenne, tube digestif), soit au dégagement des gaz dissous dans les liquides renfermés au sein de nos tissus, avec extravasation ou expansion secondaire de ces gaz au milieu des mailles du tissu cellulaire, dans les interstices du tissu musculaire et des systèmes articulaires. Les gaz faisant irruption dans les mailles du tissu cellulaire, déchirant ces mailles, les filets nerveux, les fibres musculaires, expliquent les douleurs superficielles et profondes. La rupture d'équilibre entre l'air de la caisse et celui du conduit auditif, refoulant le tympan au dehors, et comprimant par le trou ovale les liquides de l'oreille interne, explique les troubles labyrinthiques vertigineux. La pression excentrique exercée par les gaz intestinaux (en cas de décompression brusque) sur les viscères abdominaux, les parois viscérales, le diaphragme, les poumons et le cœur, explique certaines autres formes (nausées, dyspnée, angoisse).

Après celles de P. Bert, les expériences de Haldan et Boycott ont montré que l'oxygène trop comprimé (12 kg., 5 atmosphères) devenait toxique (convulsion).

Les *facteurs de gravité* sont dus au degré de pression, à sa durée et surtout à la rapidité de décompression.

La pression de l'air, dans les différents travaux à l'air comprimé, varie entre 2 et 4 atmosphères : une pression de 5 atmosphères commence à devenir dangereuse (P. Bert); une pression de 3 atmosphères est déjà dangereuse, si la décompression est trop rapide (il faut la prolonger de douze à quinze minutes par atmosphère).

Si les accidents sont plus graves chez les scaphandriers, c'est qu'ils plongent quelquefois à 50 ou 55 m. (72 m. dans un cas de Rondet et Piéry) tandis que les tubistes ne travaillent guère à plus de 25 m. de profondeur (fonçage des piles de pont). Une campagne de pêche d'éponges, par exemple, durant six mois, sur 12 pêcheurs formant l'équipe d'un bateau, 4 en moyenne ont des accidents nerveux (hématomyélie, etc.), dont 2 meurent (surtout à la fin de la campagne).

Parmi les *appareils de travail à l'air comprimé*, l'ancienne cloche à plongeur est aujourd'hui abandonnée. On emploie surtout : les

caissons ou *tubes* du système Triger pour le fonçage des piles de pont, la construction des quais, le forage des puits, etc.; et les *scaphandres* pour l'inspection et la réparation des navires, la construction des jetées, l'exploration du fond des eaux, la pêche des perles (Ceylan), des éponges (Archipel grec), du corail (Algérie, Tunisie), de l'ambre (côtes de la Baltique, etc.).

Les *caissons* ou *tubes*, inventés en 1839 par l'ingénieur français Triger, refoulent l'eau périphériquement par l'air comprimé, et permettent aux ouvriers de travailler à sec; ils ont été perfectionnés depuis; l'appareil le plus employé est celui du système H. Hersent.

L'entrée dans l'appareil, l'enlèvement des déblais, la sortie de l'appareil exigent une grande attention, dans la manœuvre (éclusage) des portes ou des robinets (robinet spécial de Volontat) destinés à établir ou à interrompre les communications avec l'air atmosphérique ou avec l'air comprimé : le chef d'équipe est chargé de cette manœuvre.

Quant aux *scaphandres*, les premiers employés se composaient simplement d'un réservoir d'air comprimé en forme de casque, communiquant par un tuyau avec une pompe foulante, et évacuant l'air vicié par un robinet spécial; la différence de température ainsi produite entre la tête et le corps (plongé dans l'eau froide) était un danger : d'où la nécessité d'un revêtement permettant l'accès de l'air comprimé sur toute la surface du corps.

Le scaphandre *Cabirol* comprend deux parties essentielles : 1° le revêtement du corps et de la tête; 2° une pompe installée à terre ou à bord d'un bateau, et envoyant l'air respirable.

Le casque est muni de quatre glaces, une médiane circulaire, deux latérales elliptiques, une supérieure elliptique; en face de la bouche, au-dessous de la glace de face, est une soupape, robinet ou sifflet, permettant d'évacuer l'air superflu, ou de faire pénétrer l'air dans le vêtement pour permettre au plongeur de remonter rapidement à la surface; en arrière du casque se trouvent l'arrivée de la conduite d'air de la pompe et la soupape pour l'expulsion de l'air expiré. Une pèlerine métallique avec vêtement caoutchouté, hermétiquement fermée, une ceinture avec corde complètent le vêtement. Cet appareil a l'inconvénient d'être peu commode, d'exposer à des à-coups de pression, etc. Le scaphandre Buchanan-Gordon est également trop lourd et trop gros.

Dans l'appareil *Bouquayrol et Denayrouse*, un réservoir régulateur permet au plongeur (qui le porte sur le dos) de respirer

toujours la quantité d'air nécessaire, sous une pression constante; le casque est remplacé par un pince-nez et par un ferme-bouche fixé à l'extrémité du tuyau de respiration communiquant avec le réservoir régulateur, et muni lui-même d'une soupape d'expiration. Des semelles en fonte de 8 kg. assurent la stabilité au fond de l'eau.

Si le séjour dans l'eau doit être de plusieurs heures, un vêtement spécial est nécessaire, et il faut protéger les yeux. Dans ce but, Denayrouse ajoute à son appareil un demi-masque et un vêtement caoutchouté, dans lequel l'air expiré peut être envoyé pour permettre au plongeur de monter ou de descendre à son gré. D'après une récente commission anglaise, les jambes doivent être lacées. Une pompe à air spéciale envoie aux poumons de l'air non échauffé. L'adaptation d'un microphone assure au mieux la communication avec les ouvriers surveillant le travail du dehors.

c) *Prophylaxie.* — Les précautions suivantes (en dehors des soins apportés au mouvement des robinets, des portes, de la pompe, etc.) sont nécessaires.

1° *Choix et surveillance des ouvriers.* — On saura que l'âge le plus favorable est de vingt-cinq à trente-cinq ans. On éliminera les bronchiteux, cardiaques, artérioscléreux, arthritiques, rhumatisants, goutteux, anémiques, neurasthéniques, et les convalescents. Les ouvriers choisis devront éviter tout excès, et notamment l'alcoolisme : tout homme ivre ou en période de digestion sera écarté. On instruira les ouvriers (scaphandriers surtout) des dangers qu'ils courent, des moyens d'y remédier; on commencera par les admettre à travailler sous des pressions peu élevées. La vitesse de compression doit être de quatre minutes par kg. (Langlois).

2° *Durée du séjour dans l'air comprimé.* — Elle doit être d'autant moindre que la pression est plus grande, et la période de repos doit au moins égaler celle de travail. Dans les *caissons*, la durée du travail n'excédera pas huit heures (2 fois quatre heures) jusqu'à quinze mètres de profondeur, six heures entre cinq et vingt mètres, quatre heures entre vingt et trente. En ce qui concerne les *plongeurs*, Catsaras a fixé : une heure entre quinze et vingt-cinq mètres, un quart d'heure entre vingt-cinq et trente-cinq, dix minutes entre trente-cinq et quarante-deux, cinq minutes entre quarante-deux et quarante-sept, trois minutes entre quarante-six et cinquante, une minute entre cinquante et cinquante-quatre, à

cause de la toxicité que présente pour le sang l'oxygène (P. Bert), sous l'influence de l'excès de tension à partir de cinq atmosphères, ce qui conduit à refouler de l'air pauvre en O, et à maintenir la tension de l'O aux environs de quarante, dans ces conditions, et à renouveler l'air des tubes, pour éviter l'accumulation de CO^2 et CO. Pour éviter les petits accidents de *compression* (tympan), fermer la bouche en pinçant le nez et souffler fortement, ou bien faire plusieurs déglutitions.

3° *Réglage de la décompression.* — Elle doit être lente, uniforme, graduellement diminuée avec le nombre d'atmosphères : dix minutes par kilogramme au-dessous de 2 kg., quinze minutes entre 2 et 3 kg., vingt minutes au-dessus de 3 (on peut ramener assez vite la pression à la moitié de son chiffre initial, pour la diminuer ensuite très lentement). D'après une commission anglaise nommée par l'Amirauté britannique en 1905, les scaphandriers peuvent descendre aussi vite que la pression le permet, mais remonter d'environ 9 m. par minute et s'arrêter à chaque halte sans cesser les mouvements des bras et des jambes. En somme la sortie doit être d'autant plus lente que la profondeur atteinte a été plus grande. En général, les ouvriers impatients de sortir décompriment trop vite.

4° *Soins à donner à la sortie.* — Ils sont très importants (sortie du sas pour les tubistes, retour à la surface pour les scaphandriers). Il faut éviter toute cause extérieure de refroidissement immédiat (frissons), et pour cela disposer de chambres ou étuves chauffées (électriquement) pour le changement de vêtements, de couvertures de laine, de gants de crin pour frictions sèches, de boissons stimulantes, de bains de vapeur au besoin, car il faut surtout activer la circulation périphérique. En cas d'accidents graves (les inhalations d'oxygène paraissent peu logiques en dehors de l'asphyxie), il faut, d'après P. Bert, recomprimer immédiatement une atmosphère pauvre en oxygène : il faut donc disposer d'une étuve de recompression pour les travaux au-dessus de 2 kg.; avoir une chambre de repos sur le chantier et le casernement des ouvriers à proximité du chantier pour les travaux sous pression supérieure à 2 kg. (Langlois).

d) *Législation.* — Le *décret du* 1er *octobre* 1913 prescrit, dans les chantiers de travaux à l'air comprimé, des mesures particulières qui s'ajoutent aux mesures générales de protection et de salubrité édictées par le Code du Travail (Livre II). Il exige un certificat médical d'aptitude renouvelé mensuellement; examen médical de

tout ouvrier souffrant du nez, de la gorge ou des oreilles; registre des constatations médicales tenu à la disposition de l'Inspection. Introduction des seules « boissons hygiéniques ». Éloignement pendant vingt-quatre heures de tout ouvrier en état d'ébriété. Règles très précises imposées à la compression et à la décompression qui doivent être surveillées par un agent spécial que désigne un ordre de service. Hauteur minima de la chambre : 1 m. 80. Volume minimum d'air envoyé dans la chambre : 40 m^3 par homme et par heure. Teneur maxima en acide carbonique : 1 p. 1 000. Évacuation immédiate, si l'envoi d'air se trouve arrêté. Conditions imposées aux écluses, aux portes et tampons de fermeture, qui doivent s'ouvrir du côté de la plus forte pression. Emploi du téléphone. Éclairage électrique. Appareils de secours pour remonter les ouvriers défaillants. Soupapes automatiques empêchant les reflux accidentels d'air vers l'extérieur. Boîte de secours et oxygène. Infirmerie baraque de repos. Chambre de recompression, dans les chantiers opérant au-dessus de 2 kilogr. Vérification hebdomadaire des appareils : affichage du décret, des soins à prendre et de l'avis (arrêté du 28 décembre 1908) concernant la durée du travail (de huit à quatre heures par jour, suivant la pression). Remarquons que ces durées de séjour sont simplement conseillées et non imposées aux entrepreneurs, car un règlement d'administration publique ne peut faire échec à la loi qui fixe la durée du travail (Voir chap. XXVIII. *Protection légale*).

CHAPITRE XXIV

LE TRAVAIL DANS LES POUSSIÈRES

(NOSOCONIOSES)

Les *industries à poussières* sont très nombreuses. La quantité de poussière capable de rester en suspension dans l'air (un quart d'heure et plus : Cornet, Flügge, Küss), ou d'être disséminée parfois très loin, varie naturellement beaucoup.

Un ouvrier absorbe, en dix heures de travail, en particules minérales ou végétales, 10 cg. dans une scierie, 12 dans une fonderie de fer, 1 gr. 08 dans un atelier de broyage des phosphates, 1 gr. 12 dans une fabrique de ciment où un m.c. d'air contient 224 mg. de poussière. Le dépoussiérage peut réduire au moins de 1/4 les poussières organisées (38 000 000 de germes dans un atelier d'épuration de duvets et plumes).

Outre les inconvénients des poussières dans la fabrication industrielle (usure des machines, « puces » dans l'argenture des glaces, etc.), les poussières sont dangereuses par leur *inflammabilité* (Courrières, Liévin) : portés à une certaine température, les grains fins constituent un véritable explosif (Berthelot, Taffanel).

Surtout, elles peuvent *pénétrer dans l'organisme* par les diverses voies d'absorption (mains sales), obstruer les pores de la peau (les genoux de certains ouvriers, manipulant le plomb brunissent dans un bain de Barèges), agir superficiellement ou profondément de façon mécanique, chimique, biologique (voyez fumée, p. 311).

I. — NOSOCONIOSES

On appelle *nosoconioses* (Layet) les maladies (νοσος) produites par l'action des poussières (κονις).

1° ***Nosoconioses.*** — Les poussières industrielles peuvent nuire à l'organisme en se déposant ou se fixant sur les téguments (*dermatoconioses*), ou en pénétrant dans les voies broncho-pulmonaires (*pneumoconioses*), ou en étant entraînées dans les voies digestives (*entéroconioses*).

a) *Dermatoconioses.* — Les dermatites professionnelles se divisent en deux groupes, suivant qu'elles se produisent pendant le « travail au sec » ou pendant le « travail à l'humide » (p. 443). Les premières seules sont dues aux poussières proprement dites (*dermatoconioses*), à côté desquelles on doit aussi placer les altérations des muqueuses tapissant l'orifice des cavités naturelles (*ophtalmoconioses*, *rhino*, *otoconioses*).

Les poussières se déposent surtout sur les parties découvertes, et de préférence au niveau des saillies, des plis articulaires, des poils qui les retiennent, mais parfois aussi sur les parties couvertes chez les gens malpropres, où elles se mélangent avec les produits de sécrétion et de desquamation cutanées (crasse) dans les régions irrégulières, anfractueuses, pourvues de poils, etc. : ceinture, plis de l'aine, parties génitales, ombilic chez l'homme; jarretières, corset, cavités naturelles chez la femme.

Dans la peau, les poussières peuvent agir par simple effet mécanique, obstruant les conduits glandulaires, et même les pénétrant ou les irritant, ou bien par pénétration sous forme de petites aiguilles, ou, enfin, par effet caustique (véritables ulcérations).

Les dermatoconioses peuvent affecter toutes les formes connues d'éruption ou d'altération cutanées : *forme érythémateuse*, par action superficielle purement mécanique de poussières inertes, insolubles, sans propriétés irritantes spéciales : *forme papuleuse* (la plus commune), par simple irritation superficielle du derme ou par pénétration de fines particules plus ou moins acérées, produisant de vives démangeaisons, d'où cuisson et excoriation; *forme vésiculeuse* ou *eczémateuse*, due ordinairement à des poussières souvent solubles, plus ou moins friables, ou humides et imprégnées de produits irritants s'accumulant dans les plis et sillons de la peau; *forme furonculeuse*, par pénétration dans les orifices des glandes sébacées de corpuscules irritants ou imprégnés de produits empyreumatiques (acné ou ecthyma du dos ou des épaules, abcès tubéreux du creux axillaire, blépharite glandulociliaire, otite furonculeuse); *forme pustuleuse*, due le plus souvent à l'action infectieuse de certaines poussières d'origine

animale (parfois spécifique : charbon) ou à l'action destructive d'autres poussières salines ou chargées de principes âcres; *forme ulcéreuse*, occasionnée par les poussières caustiques (rhinite chronique perforante, avec ulcération et parfois perforation de la cloison). Dans l'énumération qui précède, on trouvera ainsi les exemples les plus fréquents de *rhinoconioses*, d'*otoconioses*, d'*ophtalmoconioses*.

Voir plus loin la *pénétration transcutanée de la tuberculose*.

b) *Pneumoconioses*. — Ainsi dénommées par Zenker.

Malgré la présence d'obstacles naturels de toutes sortes (vibrisses, sinuosités, mucus agglutinant et bactéricide, mouvements de l'épiglotte et des cils vibratiles de l'épithélium, leucocytes migrateurs, etc.), les poussières finissent, à la longue, par envahir les petites bronches et le parenchyme pulmonaire, surtout par la voie lymphatique où elles sont véhiculées par les phagocytes jusque dans les points les plus reculés (Ruppert, Charcot, etc.). Pour Calmette, des poussières pénétrant par la voie intestinale pourraient engendrer des pneumoconioses.

Les lésions ainsi produites peuvent affecter : soit la *forme sclé-reuse* (sclérose interstitielle, surtout caractéristique de l'influence professionnelle seule, diminuant le champ de l'hématose, irritant le parenchyme voisin); soit la *forme ulcéreuse* (élimination d'amas intra-pulmonaires de poussière, formant des cavités analogues aux cavernes, d'où le nom de *phtisie professionnelle*, lésion favorisée par la prédisposition constitutionnelle et la misère physiologique, et favorisant la tuberculose vraie en diminuant la résistance ou l'hématose et en ouvrant des voies de pénétration au bacille).

Il existe trois variétés étiologiques principales de pneumoconioses : 1° *Chalicose* (par poussières pierreuses); 2° *sidérose* (par poussières métalliques) produisant surtout la sclérose pulmonaire; 2° *anthracose* (par poussières charbonneuses) aboutissant surtout à la forme ulcéreuse. Il faut y ajouter la *byssicosis* (par poussières de coton; la *tabacosis*, et, à côté des pneumoconioses vraies, avec pénétration de ce parenchyme, il faut faire une place à la *bronchorrhée professionnelle* de Layet, irritation simple des bronches par des poussières végétales peu dures, mais adhérant fortement aux muqueuses.

c) *Entéroconioses*. — Elles sont dues à l'altération des muqueuses digestives par pénétration et incrustation des poussières ingérées. Bien étudiées d'abord par Lancereaux (*anthracose intes-*

tinale des houilleurs). Pour Calmette, les particules charbonneuses et les bacilles de Koch peuvent traverser l'intestin sans le léser et aller causer des lésions pulmonaires.

On distingue les entéroconioses : *vraies*, dues à l'action purement mécanique des poussières; *mixtes*, favorisées en plus par de mauvaises conditions de terrain ou de travail; *infectieuses*, dues à des poussières virulentes (charbon, tuberculose, etc.).

2° ***Considérations étiologiques.*** — Les nosoconioses varient naturellement suivant les professions et surtout la nature des poussières, qui peuvent être d'origines minérale, végétale, animale. En voici quelques exemples courants :

a) *Nosoconioses dues à des poussières minérales.* — Énumérons : la *chalicose*, la phtisie ou l'asthme des tailleurs de pierres meulières, des potiers, plâtriers, aiguiseurs, etc.; la *chalicosidérose* (plus grave) des polisseurs et décapeurs de métaux, des couteliers, etc.; l'*érythème des tailleurs de pierre*; le *lichen des fondeurs*, l'*eczéma* (dit gale) *des cimentiers*, des *verriers*; les *dermatites ulcéro-pustuleuses des chromateurs*; les *coliques des ébarbeurs* et *polisseurs de cuivre* et de *bronze*, des *fondeurs*; les *gastrites* (parfois hémorragiques) des *porcelainiers*, de Bernutz (rôle de l'alcool); certaines lésions du *saturnisme*.

b) *Nosoconioses dues à des poussières végétales.* — Citons : la *pneumoconiose anthracosique* ou *catarrhe noir des bronches*, *phtisie noire* des Anglais, si fréquente chez les *mineurs*; la *chalicosidérose mixte des tailleurs, peigneurs ou cardeurs de lin et de chanvre*; la *bronchorrhée professionnelle des filatures, fabriques de coton, ouate* (phtisie cotonneuse de Cœtsen; byssicosis); l'*érythème furonculeux des houilleurs*; le *lichen des fabricants d'étoupes*; l'*anthracose intestinale des houilleurs*; les *angines érythémateuses des peigneurs et fileurs de chanvre*.

c) *Nosoconioses dues à des poussières animales.* — Indifférentes par elles-mêmes, ces poussières peuvent véhiculer des matières toxi-infectieuses. Signalons : les *bronchites chroniques* (bronchorrhées professionnelles) *des brossiers et criniers, broyeurs d'or, fabricants de poudrette*; les *dermatoconioses érythémateuses* et *furonculeuses*; les *infections généralisées ou localisées* par le *charbon*, le *tétanos*, la *tuberculose*, la *variole*, la *diphtérie*, la *fièvre typhoïde*, le *choléra*, etc. (industries des crins, peaux et plumes : chiffonniers, blanchisseurs).

d) *Nosoconioses dues directement à des poussières organisées*

et vivantes (*coniomycoses*). — Il existe, outre les bactérioses que nous venons de signaler, des *mycoses* (maladies à champignons microscopiques, à moisissures) essentiellement professionnelles. Le *champignon de la carie des céréales* (ustilago caries), celui du *charbon des végétaux* (ustilago, carbo), celui de la *rouille des feuilles* (ustilago, puccinia, oïdium graminis) sont très irritants et produisent parfois chez les *vanneurs jaugeurs de blé*, *engrangeurs de fourrage*, du *coryza*, de l'*angine*, et une *éruption* cutanée accompagnée souvent de courbature fébrile, parfois de céphalalgie avec vertiges et troubles dyspeptiques (Grosjean de Montmirail). On connaît bien, d'autre part, l'influence du *pollen des graminées* (rhume des foins, fièvre ou asthme des foins).

Les moisissures du genre *aspergillus* (a. glaucus, flavus, fumigatus, niger) ou *eurotium* (e. glaucum, repens), le *sporotrichum* ou l'*actinomyces*, les *blastomycètes* (oospora, oïdium) déterminent très fréquemment des affections bien connues sous le nom de mycoses : *actinomycose* (Poncet, Dor, Bérard), *aspergillose* (Rénon), *sporotrichose* (de Beurmann et Gougerot), *oosporose* (Roger), *blastomycose*, etc. Suivant le lieu d'élection du parasite, on a affaire à des *angines* (pharyngomycose, leptothrix), *bronchites* (bronchomycose), *pneumonies* (pneumomycose), *pseudo-tuberculoses*, *lésions cutanéo-muqueuses* (actinomyces, sporotrichum). Les ouvriers les plus atteints sont les *vanniers* et *cannissiers* fabriquant des claies, des lambris, avec le roseau ou canne de Provence (arundo donax). La *maladie des roseaux ou des cannisiers*, due au *sporotrichum dermatides* (Planchon), moisissure blanche, est caractérisée par des picotements douloureux des yeux, du nez, de la gorge, ou de la conjonctivite, une toux légère, de l'érythème et du gonflement de la face, une éruption de fines pustules rappelant la gale entre les doigts, à la ceinture et aux parties génitales.

3° ***Préservation.*** — Il faut diminuer la production des poussières et empêcher leur pénétration dans l'organisme.

a) *Ventilation générale* (p. 453). — Elle est toujours nécessaire, et facilite l'évacuation des poussières. Elle peut être suffisante, dans les ateliers peu importants, pour les poussières légères et fines. Il est souvent utile d'humecter les matières à travailler. Le dispositif général de Geneste et Herscher peut être indiqué comme réalisant une bonne ventilation des ateliers à poussières.

b) *Isolement des poussières.* — Il peut être obtenu par des

appareils clos (hottes, châssis, cages vitrées, avec ouvertures pour le passage des mains et des avant-bras, etc.), permettant de réaliser sans danger certaines opérations (*blutage*, *embarillage*,

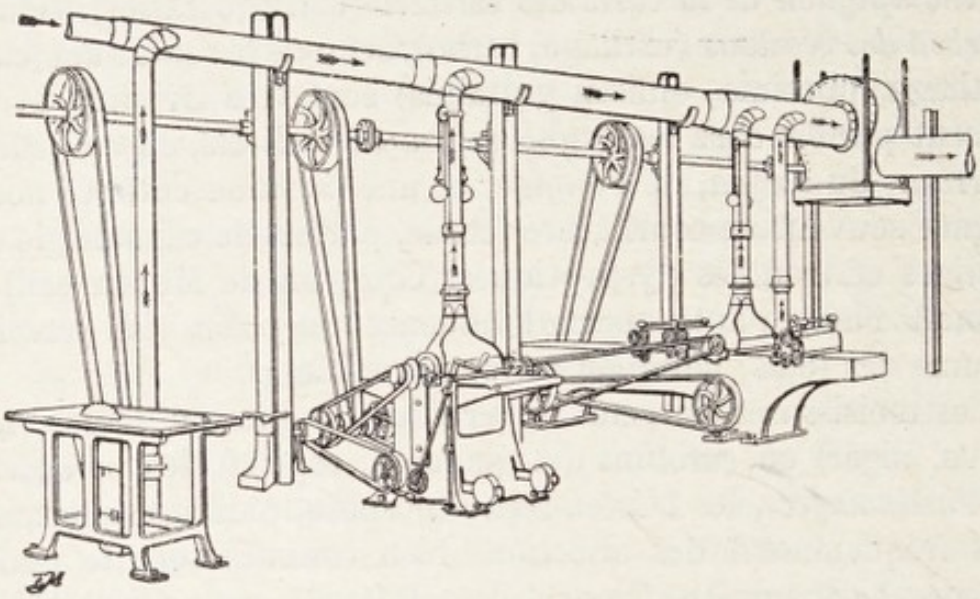


Fig. 107. — Enlèvement des poussières par canalisations aériennes.

etc.), et d'entraîner poussières et vapeurs dans des cheminées d'aspiration (fig. 107).

Des appareils d'aspiration et d'évacuation des poussières permettent une *ventilation spéciale*, per ascensum (*sciures de bois*) *fabrication de chaussures*), ou per descensum (*époussetage de porcelaine*, *meules*).

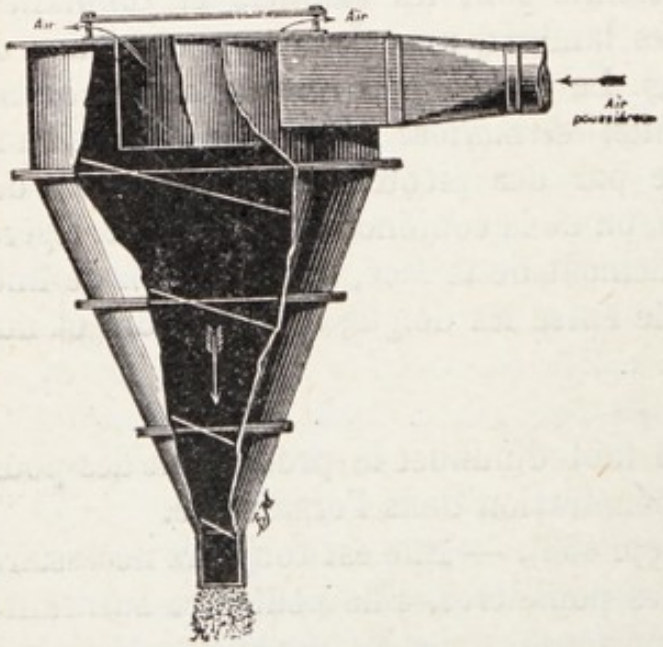


Fig. 108. — Séparateur cyclone Sturtevant.

Les *collecteurs de poussières* sont (en principe) des caisses ou des chambres en tôle, communiquant à leur partie supérieure avec l'atmosphère par un tuyau élevé (fig. 108). Il en existe des types nombreux; recueille-poussières de Jouany, de Maniguet, cyclone Ransome, Sturtevant, etc. Les poussières

recueillies peuvent parfois être utilisées comme combustibles, ou comme engrais, ou pour la fabrication du papier, des étoffes, etc.

Les *filtres à poussières* sont constitués par des manches en flanelles dans lesquelles l'air poussiéreux est envoyé à l'aide de ventilateurs; l'air dépoussiéré s'échappe par les interstices du tissu; les poussières se collent au tissu; elles sont secouées automatiquement et tombent dans un réservoir inférieur. Ces filtres rendent de grands services en minoterie; ils assainissent le milieu, diminuent les dangers d'incendie par les poussières folles, évitent une perte de marchandise (fig. 109).

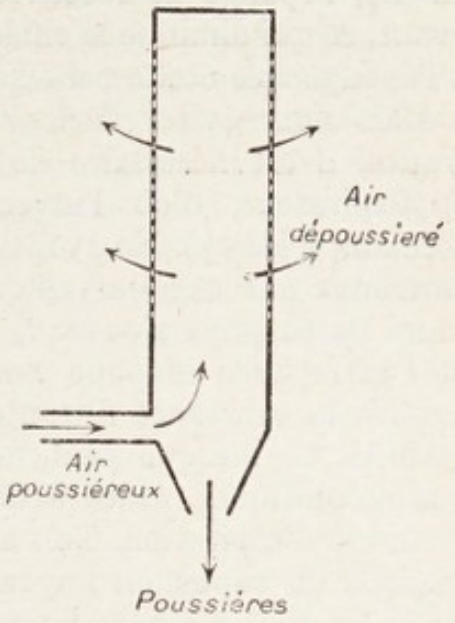


Fig. 109. — Filtre à poussières (coupe schématique).

c) *Protection individuelle de l'ouvrier.* — Elle est réalisée par les : *gants*, *lunettes*, *masques*, etc.

Le masque en toile métallique à mailles étroites, simple treillis protecteur maintenu sur le front par la coiffure, comme l'emploient les cantonniers et les casseurs de cailloux, agit à la façon des lunettes et sert surtout à protéger les yeux.



Fig. 110. — Lunettes et masque préservateur de poussières (Simmelbauer).

Les *Respirateurs* ou *masques Préservateurs* des poussières (fig. 110) méritent une mention spéciale :

Le premier masque fut inventé par *Gosse*, de Genève : c'était une éponge mouillée destinée à préserver les ouvriers chapeliers sécréteurs de poussières mercurielles dégagées pendant le *sécrétage et l'éjarrage des peaux*. Ce masque est très chaud et se nettoie difficilement. Aussi fut-il remplacé plus tard par un morceau de laine, de mousseline, d'ouate ou de toile métallique à mailles très serrées. Un voile de batiste de soie monté sur bâti de fils de fer, entouré de tube de caoutchouc se moulant sur le visage, fut employé à La Ferté-sous-Jouarre, chez les ouvriers en meubles.

On a construit des *masques à double treillis métallique avec inter-*

position de tissu poreux (éponge), étoupe, ouate, étoffe pelucheuse) : tel le masque Camus (éponge) en usage dans les *fabriques de sel de plomb* (céruse, acétate de plomb). Ce masque a les mêmes inconvénients que celui de Gosse. Dans le *respirateur Lœb*, employé en Allemagne, l'éponge ne recouvre pas tout le visage et est reportée en avant, ce qui diminue la chaleur. Dans certains masques, on substitue à l'éponge une étoffe pelucheuse qui doit être souvent humectée.

Mais pour éviter l'échauffement de l'air et de la chambre filtrante, il est nécessaire de séparer les deux courants, inspirateur et expirateur, d'où l'invention du *Respirateur Paris* (fabricant d'émaux à Bercy). En avant du masque, qui a la forme d'une calotte, se trouve une cage métallique divisée en deux compartiments, l'un muni de soupape s'ouvrant de dehors en dedans pour l'air inspiré, et l'autre avec soupape s'ouvrant de dedans en dehors pour l'air expiré; la substance filtrante est constituée par un tissu pelucheux mouillé. Ce masque peut servir contre les vapeurs délétères et les gaz méphitiques, grâce à un tube plus ou moins long adapté à la chambre d'aspiration. Très analogue est l'*appareil Leard ou Respirol*, masque ou capuchon imperméable, laissant derrière lui, au-devant de la figure, un espace libre : devant la bouche est un cylindre (respirol) muni de quatre soupapes en caoutchouc, dont deux latérales inspiratrices et deux verticales expiratrices; il communique avec l'air par une tubulure et une crépine à trous où l'air filtre sur du coton. L'*ouate* constitue en effet un excellent filtre contre les poussières; le fait a été démontré depuis longtemps (expérience de Tyndall) : on l'applique tous les jours en bactériologie pour l'oblitération des récipients. D'où la construction du *masque de Guéneau de Mussy*, destiné aux *infirmiers* pratiquant le balayage. Le *respirateur Wolff* se compose d'ouate et de gaze fine.

Un autre moyen d'éviter l'échauffement du masque consiste à interposer une chambre à air entre le visage et la couche filtrante. Dans le *respirateur Layet*, à double compartiment, la chambre à air, assez vaste, est munie d'ouvertures à soupape pour l'air expiré, formée de très fines lames métalliques et directement appliquée sur le visage : la chambre filtrante, placée en avant, est composée de deux treillis métalliques dont l'intérieur est mobile : entre les deux se place la substance filtrante, ouate ou bourre de laine, pouvant s'humecter et se renouveler facilement : l'air expiré ne traversant plus la couche filtrante pour s'évacuer au dehors, il ne se produit plus d'échauffement. C'est sur le même principe qu'est basé le *respirateur Henrot* (de Reims); la substance filtrante est l'ouate, qu'on peut imprégner de liquide neutralisant ou antiseptique.

4° ***Législation.*** — Les prescriptions réglementaires dirigées contre les nosoconioses sont édictées par l'art. 6 du *décret du 10 juillet* 1913, lequel vise les poussières en général. Quant aux poussières

toxiques ou infectieuses, elles sont, en outre, visées par des règlements spéciaux (voy. saturnisme, charbon professionnel, etc.). Le *décret du* 10 *juillet* 1913 exige que *toutes* les poussières soient « évacuées directement au dehors des locaux de travail, au fur et à mesure de leur production ». Il prescrit des hottes avec cheminées d'appel ou tout autre appareil d'élimination efficaces pour les poussières légères. Il dispose que pour les poussières déterminées par les meules, les batteurs, les broyeurs ou tous autres appareils mécaniques, « il sera installé, autour des appareils, des tambours en communication avec une ventilation aspirante énergique ». En outre, lorsqu'il s'agit de « matières irritantes ou toxiques », le même *article* 6 exige que les opérations poussiéreuses telles que pulvérisation, tamisage, embarrillage, soient faites mécaniquement en appareils clos.

CHAPITRE XXV

TRAVAIL DANS LES MINES

Les causes d'insalubrité y sont nombreuses : absence de lumière solaire, chaleur humide dépassant parfois 30° et augmentant de 1° par 30 m. de profondeur, diminution d'oxygène, présence d'acide carbonique et d'oxyde de carbone, etc.

1° ***Maladies des mineurs.*** — Pourtant, *les mineurs ne sont pas très souvent tuberculeux* : leur phtisie professionnelle est une broncho-pneumonie chronique anthracosique (p. 471); l'anémie des mineurs s'explique presque toujours par l'*ankylostomiase*. Le travail dans la mine, sous l'influence des efforts d'accommodation, peut produire à la longue des *troubles oculaires*, notamment du nystagmus paroxystique parfois accompagné de vertiges.

2° ***Le grisou.*** — Les accidents les plus graves du travail dans les mines (de houille) sont ceux dus aux *explosions de grisou* : brûlures superficielles (le grisou *lèche* les tissus); dyspnée progressive allant jusqu'à la mort, par asphyxie oxycarbonée, parfois quinze à vingt heures après l'accident. Le grisou est un mélange de gaz (hydrogène protocarboné surtout, inflammable et explosible lorsqu'il se mêle à l'air en de certaines proportions : 8 p. 100). Il se dégage tantôt par suintement lent, tantôt en jet brusque (soufflard).

Les poussières charbonneuses aggravent les explosions, que favorise l'insuffisance de ventilation. La principale cause d'explosion (en dehors des coups de mine, ou de la présence de fumeurs) est la lampe à feu nu, ou même une lampe à toile métallique ouverte, mal fermée ou devenue défectueuse, ou laissant passer la flamme au dehors sous l'influence d'un courant d'air.

La *prophylaxie* du coup de grisou consiste surtout à ventiler et *lutter contre les poussières* (coup de mine). Des foyers d'aérage,

des ventilateurs mécaniques (cloches hydrauliques, machines à pistons) permettent de suppléer à l'insuffisance de l'aération naturelle; le cheminement parallèle d'un courant d'air et d'un courant de grisou doit être soigneusement évité. L'emploi de matières agglutinantes ou hygroscopiques (Belgique) empêche en partie la formation de poussières; l'arrosage (Westphalie) a l'inconvénient de favoriser la pullulation de l'ankylostome.



Fig. 111. — Mineur avec la lampe de sûreté Wolf (Cliché Quentin, Arras).

Les ouvriers doivent avoir à leur disposition des *lampes Davy* perfectionnées (Combes, Mueseler, Marsant, Wolff, fig. 111, Fumat, Cotte), des appareils respirateurs (voir p. 475) permettant les travaux de sauvetage, et connaître le traitement de l'asphyxie. Ils doivent connaître aussi les signes de la présence du grisou (élargissement de la flamme de la lampe); des appareils révélateurs, tels que le grisoumètre de Gréhant, sont basés sur l'incandescence d'un fil de platine traversé par un courant électrique.

Les lampes de sûreté les plus employées (dans le Pas-de-Calais) sont les lampes Wolf à benzine (85 p. 100), les lampes Fumat à benzine ou à l'huile et les lampes Marsant à l'huile (12 p. 100), et les lampes électriques Cotte (3 p. 100).

CHAPITRE XXVI

TRAVAIL DANS LES MILIEUX MÉPHITIQUES

Les gaz et vapeurs, qui si souvent rendent au moins incommodes pour le voisinage les atmosphères industrielles, les rendent plus souvent encore insalubres pour les ouvriers.

1° ***Industries à gaz et vapeurs délétères.*** — Elles sont nombreuses :

1° Bien que l'***hydrogène*** ne soit pas toxique, il asphyxie par manque d'O (Regnault et Reiset). La fabrication du *ciment métallique*, les *industries électrolytiques*, le *décapage des feuilles de tôle*, la *fabrication des accumulateurs*, etc., dégagent de l'hydrogène.

2° Les ***vapeurs nitreuses et nitriques*** se produisent dans les *fabriques d'acide azotique*, d'*acide sulfurique*, d'*explosifs*, etc., dans la *gravure sur cuivre*.

3° C'est l'***ammoniaque,*** dans la fabrication du *sulfate d'ammoniaque*, dans les *appareils de réfrigération*, dans la production de la *soude* par le procédé Solvay. Ce dernier produit parfois de la conjonctivite, des furoncles (Poincaré).

4° Ailleurs, ce sont des ***vapeurs phosphorées*** (voir p. 492), ou d'***hydrogène arsénié*** (fabriques de *blanc de zinc*, préparation de l'*hydrogène* en chambre pour gonfler les ballons d'enfants), ou de ***soufre*** (*raffineries de soufre*, *vulcanisation du caoutchouc*).

5° Les ***gaz sulfureux*** sont produits non seulement par l'extraction du *soufre* et la préparation de ses dérivés, mais encore par la *fabrication des allumettes*, de *la glace* (procédé Pictet), le *soufrage des tonneaux*, etc. Des projections d'acide et des dégagements de vapeurs sulfureuses se font dans les *tréfileries*, les *salles* d'*accumulateurs*, les *ateliers de galvanisation* et d'*affinage des métaux*, la *fabrication des acides*, etc.

6° L'***hydrogène sulfuré*** est produit dans les *usines de gaz*, ou d'*ammoniaque*, au cours des curages ou des réfections des *fosses d'aisances* ou des *égouts* (*plomb* des vidangeurs), du nettoyage des *hauts fourneaux*, des *chaudières* à vapeur, des piscines et conduits

des *sources sulfureuses* (Aix, Barèges), dans les *savonneries*, *tanneries*, *raffineries*, au cours de la préparation de *produits chimiques* (CS^2), de l'exploitation des *marcs* ou *charrées de soude*.

7° Le ***chlore*** qui se dégage dans la fabrication des *chlorures* produit une acné tuberculoïde rappelant les décharges de poudre : c'est la *dermatite électrolytique* de Fumouze, par électrolyse de NaCl pour fabriquer le chlore et le chlorure de chaux (Herxheimer, Thibierge, Rénon, Hallopeau et Lemierre).

8° Des vapeurs d'***acide chlorhydrique*** existent dans les usines qui emploient cet acide (fabrication du *phosphore* Coignet, de l'*ammoniaque*, traitement des *chiffons*, décapage des *tôles*, fabrication des *superphosphates*.

9° Des vapeurs de ***brome***, dans la manipulation de ce corps et de ses dérivés, d'***acide fluorhydrique*** dans la *gravure sur verre*, la fabrication des *superphosphates*.

10° L'***oxyde de carbone*** est surtout à craindre dans les usines de *métallurgie* et les fonderies de fer, les *verreries*, *cristalleries*, auprès des *feux de forge*, dans les ateliers de repassage, dans le *gazage des fils*, le *grillage des tissus*, l'*apprêt des étoffes*, la *fabrication des manchons à incandescence*, auprès des foyers pour la préparation des *alliages*, des *moteurs à gaz pauvre*, etc. On connaît la toxicité de l'oxyde de carbone, qui tue un chien lorsque l'air en contient 4 p. 100 (Leblanc). On le dose par l'appareil de Lévy et Pécoul (p. 289), barboteur à acide iodique et chloroforme (coloration rouge), ou par le carboxydoscope de Guasco.

11° L'***acide carbonique*** est peu toxique (Seguin), mais impropre à la respiration : il se dégage dans les *industries de fermentation* (cuves de vendanges, de brasseries), dans les *fours à chaux*, les *fabriques de superphosphates*. On peut également le doser (carbacidomètres de Wolert, de Caubet, appareil Lévy et Pécoul à la phénolphtaléine). — Voir plus loin.

12° Le ***gaz d'éclairage*** est dangereux au moment de sa fabrication et par l'emploi qu'on en fait, sans parler des accidents possibles (fuites) ; c'est un mélange de plusieurs gaz irrespirables et toxiques (CO, 8 à 10 p. 100, CO^2, formène, hydrocarbures). Le *gaz à « l'eau »* est beaucoup plus toxique, parce qu'il peut renfermer jusqu'à 40 à 50 p. 100 de CO (Jungfleisch), d'où les nombreux accidents observés, à Boston par exemple (Hugounenq, R. Lépine).

13° Le ***sulfure de carbone*** est dangereux, peut-être par ses impuretés (Dujardin-Beaumetz, Proust) : on l'emploie comme solvant des corps gras.

14° Les ***vapeurs cyanurées*** se produisent pendant la *galvanoplastie*, la fabrication du *fulminate de mercure* et de *produits ammoniacaux*, l'*impression du bleu de Prusse* sur les étoffes, etc.

15° On connaît le danger des ***vapeurs mercurielles*** (Merget)

dans l'*étamage des lampes*, la *fabrication des lampes à incandescence*, des *amorces en capsules*, des *feutres*, la *dorure sur métaux*, etc.

16° Les ***vapeurs de benzine*** ne seraient toxiques, d'après Proust, que par leurs impuretés : il s'en dégage dans les fabriques de *câbles de caoutchouc*, l'*imperméabilisation et le nettoyage des tissus*.

17° La *gale des raffineurs*, de Brémond (papillomes), serait due aux vapeurs de PÉTROLE.

18° Celles d'***éther***, de ***térébenthine***, sont dangereuses ou incommodes.

19° Celles d'***alcool*** sont observées dans les *distilleries*, les *fabriques de vernis* et de *chapeaux de feutre*, etc.

20° L'***arsenic*** donne naissance à des vapeurs et à des poussières, dans les *fabriques de couleurs* (aniline), de *papiers peints* (vert de Schweinfurth), les *mégisseries*, les *orfèvreries*, les *fabriques de fleurs artificielles*, les *ateliers d'empaillage*.

Les vapeurs des teintureries en général sont peu toxiques.

21° Quant aux ***poussières et émanations plombiques***, nous renverrons p. 443, pour clore ici cette énumération, incomplète quoique longue.

2° ***Protection des ouvriers dans les milieux délétères.*** — Outre la nécessité d'un fort *cubage* (p. 454), d'une *ventilation* énergique (p. 454), les précautions à prendre sont variables :

a) *Mesures générales*. — La durée du travail doit être courte; les ouvriers doivent être accouplés, munis d'une ceinture de sûreté, assistés d'un guetteur placé extérieurement.

Pour le nettoyage des *chambres de plomb*, servant à préparer l'acide sulfurique, il convient d'attendre quinze jours après leur ouverture pour y pénétrer.

De même il faut connaître les dangers résultant de la présence du *chlore* dans les chambres où le chlore est combiné à la chaux.

Le curage des *gazomètres* offre des dangers d'asphyxie si les bassins ne sont pas étanches, si l'atmosphère n'est pas assainie, etc.

Il faut en dire autant des *mines*, des *tunnels*, etc., si l'air n'est pas renouvelé; des *cuves* avec drèches, des *fosses d'aisances*, *égouts*, *citernes*, *puisards*, etc. Les curages de fosses doivent être évités en été; il convient préalablement d'en absorber les gaz par de la chaux, ou de les évacuer jusqu'à ce qu'une allumette puisse y brûler. Les vapeurs de formol peuvent être absorbées par AzH^3.

Les ouvriers, les guetteurs, etc., devront être exercés à la *pratique des soins à donner* en cas d'asphyxie par les gaz irrespirables

(traction de la langue de Laborde, respiration artificielle de Sylvester, etc.).

b) *Appareils respirateurs.* — On connaît le masque des médecins de Marseille, employé contre la peste en 1720, et prescrit au lazaret de cette ville en 1750. Les premiers masques employés contre les vapeurs délétères lui sont comparables.

1° *Appareils respirateurs par neutralisation chimique ou par épuration de l'air.* — Le masque de *Gosse fils* est formé de tranches d'éponge imbibées de solution de potasse contre les vapeurs acides, ou d'eau chlorurée contre l'hydrogène sulfuré, les gaz ammoniacaux et putrides, ou d'eau de chaux contre l'acide carbonique : cet appareil a servi de type à la plupart des respirateurs ou inhalateurs inventés ultérieurement.

Le *respirateur du Dr Stenhouse* comprend, entre deux toiles métalliques, une couche mince de charbon, de bois platinisé. Tyndall, Layet ont proposé des modèles analogues (voir p. 475).

L'appareil *respirateur de Ferrari* est une véritable bouteille de sauvetage, employée contre les émanations de vapeurs d'acide sulfureux dans les soufrières de la Romagne. C'est une boîte qu'on porte à la ceinture.

Elle est composée de deux cylindres emboîtés : le premier, formant couvercle, plonge dans le deuxième, à moitié rempli d'eau, et contient une tubulure centrale par où l'air inspiré pénètre et barbote dans l'eau, pour remonter ensuite dans deux compartiments garnis d'éponges humides. Une ouverture à soupape laisse passer l'air expiré. L'appareil est complété par une embouchure placée devant la bouche et par des lunettes.

2° *Appareils respirateurs à prise d'air extérieur.* — Le premier respirateur antiméphitique fut inventé par Pilâtre de Rozier (1785). C'était un simple tube qu'on tenait à la main, appliqué d'une part sur la bouche (l'expiration se faisant par le nez), et ayant d'autre part son extrémité libre à l'extérieur. Il est possible, avec cet appareil, de travailler plusieurs heures dans une cuve de brasserie, au milieu d'émanations d'acide carbonique.

Il existe plusieurs types d'*appareils Denayrouze, ou Paulin*, le plus ancien étant assez compliqué, avec blouse de cuir et pompe à l'air.

Pour pénétrer dans des locaux méphitiques à *petite distance* de l'air pur (quelques mètres), on peut employer le *respirateur Denayrouze à anches simples.*

C'est un masque avec œillères, pince-nez et matelas d'air; entre les lèvres et les dents, un ferme-bouche avec tuyau de respiration aboutissant à une boîte respiratoire fixée par un ceinturon, dans laquelle un double jeu de soupapes en caoutchouc permet l'accès

de l'air extérieur et le rejet au dehors de l'air inspiré : un tuyau plus ou moins long amène l'air de l'extérieur.

Si l'on doit pénétrer *à plus de* 300 *mètres* de l'air pur, on adapte à l'appareil précédent une soufflerie pour faire pénétrer l'air neuf.

L'*aspirateur nasal* de Chauveau est un masque placé au-devant des narines, chaque narine communiquant par un tube de caoutchouc avec un conduit à deux soupapes, l'une pour l'air inspiré du dehors, l'autre pour l'air expiré (l'absorption par la peau est insignifiante, Chauveau).

Le *scaphandre de Desgrez et Balthazard* permet de travailler pendant une heure (sous-marins, etc.) grâce à une provision de 10 gr. de bioxyde de soude, qui, en présence d'eau, dégage de l'oxygène qu'on respire, tandis que la soude fixe le CO^2 expiré.

3° *Appareils respirateurs à réservoir portatif d'air ou d'oxygène.* — Le plus simple est *celui de d'Arcet, Gaultier de Claubry et Parent Duchâtelet* (1829), sac de cuir de 30 litres placé dans une cage d'osier, porté sur les épaules, et muni d'un tube respirateur tenu à la main.

Dans l'*appareil Galibert*, un réservoir étanche à parois flexibles de 80 litres, rempli d'*air* avec un soufflet et porté sur le dos, correspond avec la bouche par deux tubes servant alternativement pour l'air inspiré et pour l'air expiré. Pour cela, il faut boucher alternativement les ouvertures avec la langue.

L'*appareil de Reynaud* est un sac en caoutchouc rempli d'oxygène, au-dessus duquel se trouve un réservoir rempli de débris de pierre ponce imbibée de potasse caustique. Un double tuyau est muni d'anches formant des valves inspiratoires et expiratoires, un ferme-bouche complète l'appareil. L'air expiré traverse la pierre ponce dans toute sa hauteur et s'y dépouille de CO^2 qui est absorbé et de la vapeur d'eau qui est fixée. Reste l'Az, qui, grâce à l'apport du nouvel O, reconstituera l'air respirable.

Le *ballon d'oxygène* sert au traitement de l'asphyxie (inhalations et injections sous-cutanées).

3° ***Législation.*** — « Les ouvriers appelés à travailler dans des puits, conduites de gaz, canaux de fumée, fosses d'aisances, cuves ou appareils quelconques pouvant contenir des gaz délétères, doivent être attachés par une ceinture ou protégés par un autre dispositif de sûreté » (*Art.* 66 *a du C. d. T., livre II*). Et « les travaux ne seront entrepris qu'après que l'atmosphère aura été assainie par une ventilation efficace ». (*Décret du* 10 *juillet* 1913.) Ces mêmes décrets prescrivent de mettre les ateliers à l'abri des émanations d'égouts, fosses, puisards, fosses d'aisance ou de toute autre source d'infection; intercepteurs hydrauliques sur les égouts publics ou privés; pas de communication directe avec les cabinets d'aisance.

CHAPITRE XXVII

INTOXICATIONS PROFESSIONNELLES

Le nombre des intoxications professionnelles est considérable. Il s'est encore accru pendant la récente guerre au cours de la fabrication des gaz asphyxiants. Ces intoxications professionnelles ont cessé avec la guerre elle-même. Nous les passerons donc sous silence et n'exposerons que les intoxications qui se produisent dans l'industrie courante.

I. — SATURNISME

Le saturnisme est l'intoxication par le *plomb*.

1° ***Symptômes.*** — Il revêt diverses formes : la *colique de plomb*, la *paralysie saturnine* (des extenseurs de la main) (fig. 112), et quelquefois des *troubles nerveux* plus graves (méningite, encéphalopathie saturnine), plus tard la *cachexie saturnine*.

Il *prédispose* à d'autres maladies (tuberculose 21 p. 100) et exerce une influence notable sur la conception (Constantin Paul); l'avortement est fréquent (66 p. 100) surtout lorsque la mère est atteinte (le saturnisme sévit surtout chez les jeunes ouvrières); les enfants de saturnins meurent jeunes (73 p. 100), ou bien sont chétifs, idiots, épileptiques.

L'imprégnation de l'organisme par le plomb s'accompagne de *signes assez caractéristiques*, qui peuvent en faciliter le diagnostic : liséré gingival de Burton, granulations basophiles des hématies (Sabrazès), lymphocytose céphalo-rachidienne (Mosny); se méfier de l'existence possible concomitante de syphilis, d'alcoolisme, d'hystérie.

2° ***Étiologie générale.*** — Le saturnisme appartient à l'histoire de l'hygiène des aliments, des vêtements, de l'alimentation,

mais surtout (intoxication subaiguë ou chronique) à l'hygiène professionnelle. C'est une véritable *question sociale*.

Le plomb et les sels de plomb, peuvent envahir l'organisme par voie digestive, ou par voie respiratoire (Tanquerel des Planches), ou par voie cutanée (Manouvriez); l'absorption se fait sous forme de chlorure double de sodium et de plomb, mortel pour l'homme à la dose de 0,5 à 1 gr. (Hugounenq). Les solutions de continuité de la peau peuvent favoriser l'absorption par cette voie. L'*alcoolisme* prédispose aux accidents du saturnisme. Mais il est faux de dire que les ouvriers dits saturnins sont tous des alcooliques, car la toxicité du plomb lui-même, en dehors de toute cause favorisante, a été bien démontrée, notamment par des expériences sur l'animal : à l'aide du plomb, on a réalisé expérimentalement des néphrites (Gombault), des congestions pulmonaires (Laborde), des avortements ou des dystrophies chez les descendants (Balland, A. Marie, etc.) : le lait de la mère, dans ce dernier cas, devient lui-même toxique. Et les intoxications saturnines n'ont pas seulement été reproduites à l'aide de poussières plombifères, mais encore à l'aide des vapeurs émises à froid par la peinture fraîche à la céruse (Tanquerel des Planches, Breton, etc.). Une partie du plomb absorbé est arrêtée par le foie et la rate; l'autre se retrouve dans les viscères (cerveau, tissu osseux, rein).



Fig. 112. — Paralysie des extenseurs.

Ainsi absorbé, le plomb agit dans l'organisme en se combinant aux albuminoïdes de la cellule, à la façon du mercure (Voit) et forme des albuminates de plomb insolubles : dès lors, il ne s'éliminera que difficilement, lentement, en plusieurs mois (A. Gautier), en détruisant la cellule où il s'est fixé. L'élimination se fait par l'urine, la bile, la salive, la peau, la sueur, le lait.

3° ***Fréquence.*** — Le saturnisme est peut-être la principale maladie industrielle *par sa fréquence*. Elle est due en partie au grand nombre d'objets fabriqués en plomb métallique, ou étamés, ou revêtus d'enduits, vernis ou peintures à base de sels de plomb (céruse, minium, litharge, massicot, etc.). De ces sels, la céruse (carbonate de plomb) est le plus dangereux par sa fabrication (120 millions de kg. par an) et ses nombreux usages.

4° ***Saturnisme accidentel.*** — Ce sont le plus souvent des cas isolés. Cependant, on a observé exceptionnellement des empoisonnements collectifs, à allure épidémique, d'*origine alimentaire*.

Le *pain* peut être plombifère : soit qu'il contienne de la farine moulue avec des meules dont les fissures et les trous ont été obturés au plomb, pratique d'ailleurs interdite (350 cas à Saint-Georges-sur-Eure, dont 20 mortels, en 1865; 5 morts à Lodève; plus de 100 cas dont 2 morts à Negenborn, tout récemment); soit qu'il ait été cuit dans un four chauffé à l'aide de bois de démolition peints à la céruse, pratique également interdite par ordonnance de la préfecture de police (nombreux cas en 1877 dans 2 arrondissements de Paris).

On a signalé des faits d'empoisonnement par du *gibier* mariné, criblé de grains de plomb de chasse.

L'*étain* de soudure, qui contient jusqu'à 70 p. 100 de plomb (A. Gautier), et les boîtes de fer-blanc plombifère (*conserves*), dont l'enduit renferme 2 p. 100 de plomb, ont été longtemps la cause de coliques de plomb, dites « coliques sèches des pays chauds », dans les équipages de la flotte : en 1880, on s'aperçut que ces accidents étaient dus à la présence de plomb dans le bœuf de conserve, dans la proportion de 1 g. 50 par kilogramme. Tantôt, en effet, les soudures étaient faites en dedans (pratique interdite par le Conseil supérieur d'hygiène), tantôt l'étain était trop riche en plomb (il faut exiger l'emploi d'étain fin, à 1/2 p. 100) : la présence de matières grasses, ou d'acides, ou de cuivre (légumes) rend facile l'attaque du plomb, et A. Gautier a trouvé 30 mgr. de plomb par kilogramme dans le thon ou le saumon conservé, et 7 dans les légumes verts.

La présence de plomb dans le *vin*, adouci ou clarifié par la litharge ou acétate de plomb, dans le *cidre* (plomb provenant des pressoirs), a pu causer des coliques saturnines d'apparence épidémique (coliques du Poitou au XVIe siècle, du Devonshire au XVIIIe).

Dans les *conduites et réservoirs d'eau*, l'eau attaque le plomb et en dissout d'autant plus qu'elle est pure (eau de pluie, surtout si elle est aérée, filtration par le sable), et riche en CO^2 (siphons d'eau de Seltz). L'empoisonnement de la famille d'Orléans, au château de Claremont, est classique. Il convient donc d'employer pour la distribution de l'eau, surtout si celle-ci est pure, des tuyaux de fonte

(grandes canalisations) et des tubes en fer (petits branchements).

Pour le débit et la consommation du vin, du cidre, de la bière, du vinaigre, de l'huile, du lait, on emploie souvent, en dehors du verre, *des vases* qui peuvent contenir du plomb : cristal (20 p. 100), poterie d'étain (18 p. 100), poterie commune (enduite au borosilicate de plomb). Les liqueurs, surtout si elles sont acides, peuvent alors se charger de plomb si le contact est prolongé : on a signalé un cas mortel, dû à l'ingestion d'un demi-verre de vin, provenant d'une bouteille à verre noir à fond en dôme, rincée avec des grains de plomb, et qui en avait rètenu : à ces grains de plomb il convient de substituer, pour ces lavages, des grains de fer. Légalement, l'étamage des vases servant au débit ou à la consommation ne doit pas contenir plus de 10 p. 100 de plomb; souvent, il en contient 35 p. 100, ce qui le rend dangereux (observations d'A. Gautier au lycée Louis-le-Grand). Il est préférable d'employer l'étain fin, ou des vases de cuivre (Hugounenq).

On trouve jusqu'à 300 gr. de plomb par mètre carré dans le *vernis* des toiles cirées, linoléums, coussins de voitures, bâches imperméables, toiles de voitures d'enfants. Il en peut résulter la dissémination de poussières plombifères dans l'atmosphère, comme aussi au voisinage des *murs fraîchement peints* à la céruse (voir plus haut).

D'autres *objets usuels* (jouets peints, pains à cacheter; plombs de chasse, clous ou bois peints qu'on tiendrait dans la bouche, couverts, etc.) peuvent être le point de départ d'accidents. Récemment, on a publié un cas d'intoxication par des grains de plomb de *chasse* reçus par blessure.

Parmi les objets de *toilette*, il faut signaler certaines eaux et lotions vantées pour teindre les cheveux (eaux des fées, de Bérénice, de Windsor, etc.), d'autant mieux absorbées que le *cuir chevelu* est plus gras; la poudre de riz, qui contient parfois jusqu'à 90 p. 100 de céruse. La vente de ces produits plombifères est interdite par une loi du 24 germinal an XI.

5° ***Saturnisme professionnel.*** — Le saturnisme professionnel s'observe surtout dans les mines de plomb, dans les ateliers de préparation de sels de plomb (céruse), ou de fabrication d'objets en plomb, enfin à la suite de l'emploi de substances plombifères (couleurs).

a) *Étiologie.* — A. Gautier a dressé le tableau des *professions* très nombreuses, exposées au saturnisme. Parmi celles qui payent le plus lourd tribut, nous citerons : la fabrication du massicot, du minium, de la potée d'étain (qui rendrait les ouvriers saturnins dans la proportion de 1 000 p. 1 000); le travail de la céruse à sec (proportion : 1 000 p. 1 000); le dessoudage des

boîtes de fer-blanc (proportion : 280 pour 1 000); le broyage des couleurs, etc. (proportion : 104 p. 1 000).

En somme, les *cérusiers* sont plus exposés, mais les *peintres* sont plus nombreux, donc les cas observés chez ces derniers sont plus fréquents : on en a compté jusqu'à 600 en un an dans les hôpitaux de Paris, avec une mortalité de 1 p. 100. Proportionnellement, le Havre, Rouen, Nancy fournissent un plus fort contingent (thèse de Caubet, *Le Saturnisme et la législation ouvrière*, Lyon, 1911-1912).

Voici d'ailleurs quelques détails sur les principales professions à saturnisme :

Dans les mines de plomb (Sierra de Gador, Saxe, etc.), le triage et le grillage sont surtout dangereux; à signaler aussi les fonderies de Bretagne, l'usine de plomb argentifère de Pont-Gibaud (Auvergne).

La préparation de la céruse se fait par le procédé Thénard (réduction de CO^2 par le sous-acétate de plomb) ou par le procédé hollandais : des pots pleins de plaques de plomb et de vinaigre sont placés dans des fosses à tan ou à fumier, dont la chaleur volatilise l'acide acétique; ce dernier forme un dépôt sec de sous-carbonate de plomb qu'on décape, non sans dégagement de poussières si l'on n'arrose à grande eau. Les temps les plus dangereux sont le broyage des écailles et le décapage. Or, dans telle usine où ces opérations se pratiquaient à sec à l'air libre, un ouvrier était obligé d'entrer en moyenne 4 fois par an à l'hôpital; au contraire, dans telle cristallerie où les opérations dangereuses se font sous l'eau ou dans des appareils clos, ou automatiquement, on compte à peine 2 saturnins sur 100 ouvriers.

La préparation de minium serait aussi dangereuse d'après Layet.

Citons quelques autres professions plus ou moins exposées : Fabrication de plomb de chasse, émaillage, fonderie de caractères d'imprimerie et manipulation de ces caractères (compositeurs), fabrication de perles fausses (lapidaires); polissage des camées (Proust), des glaces; taille des verres et cristaux, nitrification des étiquettes en émail, fabrication du verre mousseline (brossage); vernissage et émaillage (potiers, faïenciers, porcelainiers); polissage de vieux meubles, dorure sur bois; fabrication de papiers peints blancs, rouges ou jaunes (satinage, veloutage), de cartes porcelaine; dessin de broderies sur tissus; manipulation de soies, laines ou crins colorés (couturières, cardeurs de crin, tailleurs sur alpaga anglais, passementiers), fabricants d'accumulateurs (Proust), etc.

Terminons en répétant que les peintres en bâtiment surtout sont atteints de saturnisme, toutes les couleurs claires étant constituées presque uniquement par de la céruse, additionnée d'un siccatif qui contient de la litharge. Ce sont surtout les enduiseurs

(qui placent leur enduit dans la main), les gratteurs et ponceurs à sec, etc.

b) *Prophylaxie.* — Elle comprend des mesures d'hygiène individuelle, des mesures d'hygiène de l'atelier un peu spéciale à certaines professions, enfin et surtout des mesures générales de réglementation, et même d'interdiction (céruse).

1° *Hygiène des ouvriers.* — Port de vêtements spéciaux qu'on revêt à l'entrée et qu'on quitte à la sortie; huilage des mains pendant le travail, toilette des mains et des ongles à la brosse et au savon noir, au sable et à l'eau chaude acidulée, toilette du visage et de la bouche, avant la sortie ; bains sulfureux (ou douches) quotidiens ou au moins hebdomadaires; repas pris hors de l'atelier; lait; pas d'alcool; usage intermittent d'iodure de potassium facilitant l'élimination (Pouchet); autrefois, on donnait de la limonade sulfurique (inutile).

2° *Hygiène spéciale des ateliers.* — Rendre, le plus possible, toutes les opérations mécaniques et automatiques, les pratiquer sous l'eau ou en vases clos. Si la main-d'œuvre humaine est nécessaire (controxydation du fer), protéger l'ouvrier contre les poussières (masques à prise d'air extérieur, gants, graissage des mains, spatules pour manier la pâte, etc.); bien ventiler, laver les murs chaque semaine à la pompe à incendie, ou mieux aspirer les poussières dans des locaux spéciaux (fabriques d'accumulateurs). Éloigner les alcooliques, les débiles, les enfants, etc.

Dans l'intérêt des *peintres*, livrer les couleurs non en poudre mais en pâte à huile.

Autant que possible, remplacer les objets en plomb par des objets en fer ou en zinc, non toxiques quoi qu'on en ait dit : meule des polisseurs de camée et lapidaires, fuseaux des métiers à la Jacquard, vernis des potiers (la chaux ou le silicate de soude peut y remplacer le plomb); remplacer le chromate de plomb par le nitrate de potasse (Cazeneuve), le minium par le colcotar, le siccatif à la litharge par le siccatif à base d'oxyde de manganèse, enfin la céruse par le blanc de zinc (oxyde surtout).

3° *Prophylaxie générale (interdiction de la céruse).* — Le saturnisme professionnel étant une véritable *maladie sociale*, portant atteinte non seulement à l'individu mais à tout le groupe ouvrier et même à l'avenir de la race (influence sur la conception), sa prophylaxie doit être générale, et réclame l'intervention des pouvoirs publics.

Aussi, à la fin du XIXe siècle, certaines ordonnances allemandes, certains règlements anglais et suisses, tout en prescrivant les mesures intérieures de salubrité, ont-ils rendu obligatoires la visite médicale des ouvriers les plus exposés, la déclaration et l'éviction des cas constatés dans quelques industries (métallurgie du plomb, fabriques de couleurs et alliages, d'accumulateurs, imprimeries, etc.).

Les plus heureux résultats ont été obtenus : 614 cas déclarés en Angleterre en 1903, au lieu de 1258 en 1899.

En France, il y a plus d'un siècle (1783) que Guyton de Morveau a demandé la substitution à la céruse du blanc de zinc (ZnO, ZnS) inoffensif et ne noircissant pas par H^2S. La céruse fut proscrite officiellement, mais seulement de façon partielle (ministère de la marine, à la suite des travaux de Leclaire (1850); cette proscription fut étendue en 1901 (ministère du commerce, des postes et télégraphes, des travaux publics, de la guerre, etc.); le ministère des travaux publics l'interdit alors dans les travaux dépendant de l'État, des départements et des communes.

On a dit que le blanc de zinc « couvrirait » moins bien que la céruse et serait plus cher; une enquête du ministère des travaux publics et les expériences de la Société de médecine publique et de génie sanitaire ont ruiné ces objections. On a même dit que le zinc était aussi toxique que le plomb : les faits signalés en faveur de cette opinion sont controversés et se rapportaient à des sels de zinc impurs, contenant du plomb. Enfin, malgré l'opposition d'intérêts particuliers qui en avaient retardé le vote, la loi du 20 juillet 1909 interdit l'emploi de la céruse dans les travaux de peinture exécutés tant à l'extérieur (contrairement aux réglementations précédentes) qu'à l'intérieur des bâtiments : cette interdiction a eu son plein effet le 1er janvier 1915.

La France est donc, en somme, le pays qui a accompli l'étape la plus décisive. Mais cette interdiction devrait être étendue aux autres produits plombifères dangereux (Causse), notamment au minium, à la litharge (Layet), à la teinture au chromate de plomb (Cazeneuve), etc.

6° ***Législation.*** — Le chapitre IV du titre II du livre II du Code du travail (art. 78 à 80) interdit à partir du 1er janvier 1915 l'emploi de la céruse, de l'huile de lin plombifère et de tout produit spécialisé renfermant de la céruse, dans tous les travaux de peinture, de quelque nature qu'ils soient, exécutés par les ouvriers peintres, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments. Le décret portant règle-

ment d'administration publique du 1er octobre 1913 réglemente le détail de l'application de cette mesure.

Mais en dehors de cette mesure qui est la seule encore codifiée, il existe plusieurs textes visant l'intoxication saturnine :

1° *Dans toutes les industries où le personnel est exposé à l'intoxication saturnine : décret du* 1er *octobre* 1913. Ce décret est très complet et énumère les mesures à prendre par les chefs d'établissements et les ouvriers. Ce décret annule ceux du 23 avril 1908 et du 28 décembre 1909;

2° Dans les industries où l'on emploie la *céruse* : voir plus haut les textes qui annulent les décrets du 18 juillet 1902 et du 15 juillet 1904;

3° En ce qui concerne l'*opération dite « pompage » dans l'industrie de la poterie d'étain : décret du* 1er *octobre* 1913. L'opération ne doit plus se faire avec la bouche, mais au moyen d'appareils mécaniques;

4° Le saturnisme professionnel tombe sous le coup de la loi du 25 octobre 1919 sur les maladies professionnelles (voir p. 517. chapitre XXIX, *Protection légale du travailleur*).

II. — PHOSPHORISME

Le mal chimique, la nécrose phosphorée, dont on a signalé autrefois de si nombreux cas chez les fabricants d'allumettes (Magitot), n'intéresse plus pour ainsi dire que l'histoire de la médecine (Courtois-Suffit); de légères brûlures sont aujourd'hui le seul accident vraiment imputable au phosphore.

1° ***Symptômes. Étiologie.*** — Le phosphore ordinaire ou *phosphore blanc* est un corps très inflammable, violemment toxique (mortel pour l'homme à 0 gr. 20 ou 0 gr. 50). Le *phosphore rouge* ou amorphe, variété allotropique du précédent, beaucoup moins volatil, n'est pas toxique.

Aussi, pour la *fabrication des allumettes* chimiques, le phosphore blanc, dont on se servait autrefois pour préparer la pâte inflammable, n'est employé aujourd'hui que dans des fabriques clandestines. Le trempage et le séchage offrent le maximum de dangers. Dans les manufactures de l'État, depuis plus de quinze ans, en France, on emploie le *sesquisulfure de phosphore*, combinaison de phosphore amorphe et de soufre (Sévène et Cahen), irritant pour les muqueuses du nez et des yeux, mais non toxique.

Les *accidents du phosphorisme professionnel*, tel qu'on l'observait autrefois, étaient surtout subaigus et chroniques : signes d'irritation broncho-pulmonaire, dyspepsie avec maigreur et teinte jaune des téguments, déminéralisation, albuminurie, troubles nerveux, avortement, mortalité infantile, etc.

La lésion la plus caractéristique était la *nécrose des maxillaires* (fig. 119), débutant par une ostéo-périostite du maxillaire inférieur, le plus souvent au niveau de dents atteintes de carie pénétrante, puis s'étendant en surface et surtout en profondeur, donnant lieu à la formation d'ostéophytes, de séquestres, de fistules souvent compliquées (érysipèle) et à un empoisonnement et à une dénutrition générale, mortels d'après Magitot dans 20 à 30 p. 100 des cas. Heureusement, ce sombre tableau n'est plus réalisé aujourd'hui ; avec le sesquisulfure, on n'observe que quelques brûlures bénignes, quelques poussées de dermatite ou de conjonctivite, dues au « gratinage » des boîtes servant de frottoir.

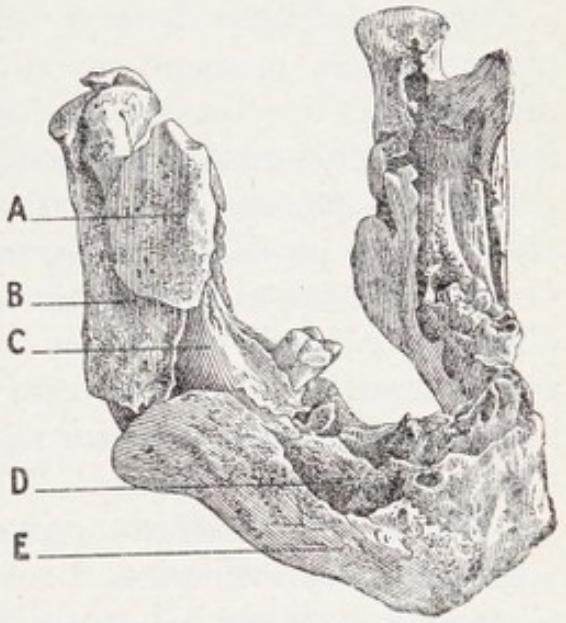


Fig. 113. — Maxillaire inférieur atteint de nécrose phosphorée (d'après Tillaux). — A, E, os nouveau ; — B, D, ostéophytes nécrosés ; — C, os ancien nécrosé.

2° ***Prophylaxie.*** — Les fabriques de phosphore doivent être énergiquement *ventilées* : outre la ventilation générale, des hottes de ventilation spéciales, des cheminées d'appel, des cages vitrées aspireront directement les vapeurs phosphorées au fur et à mesure de leur formation. Dans certaines fabriques (Angleterre) on emploie l'essence de térébenthine pour neutraliser les effets nocifs des vapeurs phosphorées : des vases de térébenthine peuvent être suspendus en l'air, ou au cou des ouvriers, ou placés sur les tables de travail; l'essence de térébenthine peut être employée pour le lavage des mains.

Les ouvriers admis dans ces fabriques doivent être *exempts de carie dentaire*, leurs dents doivent être fréquemment surveillées; ils doivent prendre très fréquemment des soins extrêmes de pro-

preté : *lavage des mains*, gargarisme, brossage des dents, bains; avoir une bonne hygiène générale, ne pas être alcooliques.

Toutes les opérations doivent se faire en vase clos, ou sous l'eau, *sans dégagement de vapeurs* : la mise en bâtons par le moulage en tubes doit se faire à froid à l'aide de presses hydrauliques (usine Coignet), et non, comme autrefois, par aspiration buccale, manœuvre exposant le plus à la nécrose grave (Magitot).

Dans les *fabriques de sesquisulfure*, il faut éviter l'irritation des muqueuses au moment où ce produit est trituré et emballé : des appareils spéciaux et bien ventilés (usine Coignet) facilitent le brossage et la mise en boîtes du sesquisulfure sec.

Dans les *fabriques d'allumettes*, le phosphore blanc est remplacé par le phosphore rouge ou le sesquisulfure de phosphore. Cette substitution ne doit pas dispenser, d'ailleurs, des mesures d'hygiène générale de l'atelier (ventilation, lutte contre les poussières ou vapeurs, propreté générale, bains sulfureux, soins de la bouche et des mains, vêtements de travail, choix des ouvriers, etc.) Les dents seront examinées, l'albuminurie recherchée et traitée par le lait, les ouvrières enceintes particulièrement protégées et assistées (bains sulfureux). Les machines à fabrication continue, telles qu'il en existe à l'usine d'Aubervilliers, mettent à l'abri de la plupart des accidents.

3° ***Législation.*** — Loi allemande d'Empire du 13 mai 1884 sur la fabrication des allumettes.

Convention internationale de Berne (1906) sur l'interdiction du phosphore blanc dans l'industrie.

III. — ARSENICISME

C'est l'intoxication par l'arsenic et ses dérivés.

1° ***Symptômes.*** — L'arsenicisme peut présenter trois formes : la forme aiguë, la forme chronique, la forme purement locale. Seules les deux dernières formes intéressent l'hygiène industrielle.

La forme locale est provoquée par l'action caustique des poussières arsenicales agissant directement sur les téguments; elle est constituée par des pustules ulcérées siégeant de préférence au front et aux parties génitales (ne pas confondre avec des syphilides); chez les tanneurs, elles siègent aux doigts et sont connues sous les noms de *rossignol*, *choléra des doigts*.

La forme chronique est caractérisée par des céphalées, des douleurs généralisées, des vertiges, de la faiblesse, de la somnolence; des troubles digestifs, inappétence, nausées, vomissements, diarrhée; des troubles respiratoires, laryngo-bronchite, coryza mucopurulent; de l'irritation de l'émonctoire cutané, érythèmes, papules, vésicules, pigmentation; des troubles nerveux dus généralement aux inhalations d'hydrogène arsénié et consistant en paralysies (chiropodales). Tous ces troubles peuvent aboutir à une véritable cachexie.

2° ***Étiologie.*** — Trois *voies d'absorption : peau, appareil digestif* et, principalement, *appareil respiratoire.* L'ouvrier s'intoxique par les mains sales, les aliments souillés, les vêtements imprégnés, les inhalations d'hydrogène arsénié (excessivement toxique) et, plus souvent, par les inhalations de poussières arsenicales.

L'*élimination* se fait par tous les émonctoires (qui sont irrités au passage); il y a accumulation dans le système nerveux (paralysies) et dans les phanères.

Nombreuses sont les *industries* qui emploient sciemment des combinaisons arsenicales et les industries dans lesquelles l'arsenic s'introduit insidieusement par impuretés des matières premières. Nous citerons entre autres : préparations de l'arsenic, de ses composés, des couleurs arsenicales (verts de Scheele, de Schweinfurth), des couleurs d'aniline; fabrications de papiers peints, fleurs artificielles; verreries, cristalleries; industries qui emploient du fer, du zinc, de l'acide sulfurique impurs (ballons d'enfants).

3° ***Prophylaxie.*** — Comme pour l'hydrargyrisme, il faut prendre des soins de *propreté*, éviter les contacts, faire la guerre aux vapeurs et aux poussières. C'est ce qui est clairement indiqué par le décret réglementant le travail dans les fabriques de vert de Schweinfurth (acéto-arsénite de cuivre).

4° ***Législation.*** — Indépendamment des mesures générales prescrites par le décret du 10 juillet 1913, il en est de spéciales concernant l'industrie des produits arsenicaux, en particulier le *décret du* 1er *octobre* 1913 concernant les mesures particulières de protection à prendre dans les fabriques d'acéto-arsenite de cuivre (vert de Schweinfurt).

IV. — HYDRARGYRISME

L'hydrargyrisme est l'intoxication par le mercure ou ses composés.

1° ***Symptômes.*** — L'intoxication chronique seule nous arrêtera.

Dans une période prodromique, on constate chez l'ouvrier des contractures des muscles de la face, des troubles digestifs : anorexie, mauvaises digestions, amaigrissement. Parfois, on constate des troubles psychiques, un changement de caractère.

Puis, s'installe l'hydrargyrisme confirmé, caractérisé par la stomatite, des troubles nerveux (tremblement), la cachexie mercurielle.

La stomatite mercurielle est bien connue : ulcération des gencives, chute des dents, parfois nécrose des maxillaires, ptyalisme putride empêchent l'alimentation et hâtent la cachexie.

Les troubles nerveux consistent en paralysies partielles, incomplètes et en contractures douloureuses (calembres). Ces manifestations nerveuses sont plutôt rares. Au contraire, le *tremblement mercuriel* est presque constant et constitue souvent l'unique symptôme; il paraît être surtout l'apanage de l'intoxication par les vapeurs mercurielles. Ce tremblement débute par des secousses musculaires de la face, puis il envahit les mains, les membres supérieurs et enfin les membres inférieurs. D'abord, il n'apparaît qu'à l'occasion de mouvements, à la suite d'émotions, d'influences extérieures. Plus tard, le tremblement s'installe en permanence, il ne disparaît plus au repos; le malade est alors atteint d'une véritable impotence fonctionnelle et parfois privé de sommeil. On a signalé aussi des troubles de l'intelligence; troubles psychiques du début, vertiges, hallucinations, démence, pseudo-paralysie générale, hystérie mercurielle.

La cachexie mercurielle se signale par de l'anémie avec face bouffie, pâle, terreuse : des œdèmes; soif ardente, inappétence absolue, vomissements, diarrhée dysentériforme, néphrite, etc., affaiblissement graduel de l'ouvrier qui finit par succomber, souvent par affection intercurrente, très souvent par tuberculose (phtisie hydrargyrique, 71 p. 100, d'après Küssmaul).

2° ***Étiologie.*** — Trois *voies d'absorption* : *peau* (frictions), *appareil digestif* (mains sales, aliments souillés), *appareil respiratoire*. Le poison est absorbé sous forme de poussières ou de vapeurs, que le mercure émet à toute température (Exp. de Merget); les vapeurs émises à chaud sont les plus nocives.

Élimination par la salive, les sécrétions intestinales, l'air expiré,

le lait (traitement de nourrissons syphilitiques). Comme pour le plomb, l'élimination est excessivement lente; le mercure s'accumule (Voit); l'iodure de potassium est un bon dissolvant des sels mercuriques par formation d'iodures doubles (expérience *in vitro*).

Les plus faibles, les enfants, les femmes (1), les malingres, les tarés, les alcooliques, les femmes enceintes, les mal alimentés, les malpropres, les porteurs de mauvaise dentition sont atteints les premiers et le plus gravement. C'est la loi générale qui régit la nosologie industrielle; ce sont là questions de terrain, résistance du sujet, prédisposition, hygiène individuelle.

Les *industries* exposées à l'hydrargyrisme sont peu nombreuses : métallurgie du mercure, étamage des glaces (presque complètement remplacé aujourd'hui par l'argenture), dorure et argenture au mercure, traitement des cendres d'orfèvres, construction des appareils de physique et des lampes à incandescence, bronzage, damasquinage, chapellerie et couperies de poil de lapin (sécrétage à l'aide de sels de mercure).

3° ***Prophylaxie.*** — Soins de propreté; guerre aux vapeurs et aux poussières; suppression des contacts de l'ouvrier avec les matières toxiques. Telles sont les précautions nécessaires dans toutes les industries du mercure, et, en particulier, dans les couperies de poils, où elles sont imposées par le décret ci-dessous.

4° ***Législation.*** — Le *décret du* 1er *octobre* 1913 a pour but de préserver les ouvriers coupeurs de poils contre les dangers du nitrate acide de mercure (secret) et accessoirement des dégagements de vapeurs nitreuses. L'arrêté ministériel du 4 *octobre* 1913 fixe les termes de l'avis indiquant les dangers de l'hydrargyrisme, à afficher dans les couperies de poils.

L'hydrargyrisme professionnel tombe sous le coup de la loi sur les maladies professionnelles (voir p. 517, chapitre XXIX, *Protection légale du travailleur*).

V. — SULFOCARBONISME PROFESSIONNEL

Le *sulfure de carbone* est toxique (Delpech, 1856), mais surtout par ses impuretés (Dujardin-Beaumetz) : H^2S, H^4C. L'ivresse sul-

(1) Ce qui justifie les interdictions édictées par le décret du 13 mai 1893 (chap. Protection légale).

focarbonique mise à part, l'intoxication est surtout chronique, et se traduit par des symptômes nerveux souvent hystériformes (Charcot); parésies, troubles sensitifs et oculaires, troubles psychiques (Marandon de Montyel) et génitaux, troubles locaux (mélanodermie, conjonctivite); après une période d'excitation, la dépression domine (Layet). On ne connaît pas de cas mortel.

1° ***Étiologie et Pathogénie.*** — Le sulfocarbonisme est surtout observé chez les *ouvriers fabriquant le* CS^2, ou *vulcanisant le caoutchouc* (ouvriers travaillant à domicile), etc. On l'a signalé chez les *bourreliers* se servant d'une colle au sulfure de carbone (Briau). L'amblyopie grave, par névrite rétro-bulbaire, souvent attribuée au CS^2, devrait être parfois mise sur le compte de l'*alcoolisme* concomitant (Haas et Heim).

Dans les expériences de Poincaré, CS^2 a donné surtout de la paralysie (1879). Le poison attaque la vitalité de l'hémoglobine du globule rouge. Absorbé surtout par la respiration, mais aussi par les téguments (Heim), il s'élimine très lentement par l'urine (précipité brun noir par la liqueur de Fehling légèrement chauffée), par le poumon et la sueur. Il est toxique à la dose de 1/2 à 1 p. 1000 dans l'atmosphère.

2° ***Prophylaxie.*** — Choix et surveillance des ouvriers (éviction des alcooliques et névropathes). Aération de l'atelier. Hygiène générale. Employer CS^2 aussi peu que possible : on le remplace par un produit moins toxique (mélange de soufre et de chaux pour vulcaniser le caoutchouc).

3° ***Législation.*** — « Pour les gaz lourds, tels que vapeurs de mercure, de sulfure de carbone, la ventilation aura lieu *per descensum* : les tables ou appareils de travail seront mis en communication directe avec le ventilateur » (*Art.* 6 *du décret du* 10 *juillet* 1913).

VI. — HYDROCARBURISME

Les intoxications sont nombreuses et donnent lieu à différentes maladies.

1° ***Benzinisme.*** — On a signalé sous ce nom (Sautesson, Soupault et François, etc.) soit une sorte d'ivresse qui, dans les cas graves (vapeurs de benzine chaude), peut revêtir une forme

nerveuse, comateuse, soit un état chronique caractérisé par des troubles polynévritiques, gastro-hépatiques, et des lésions sanguines (anémie, purpura, etc.).

On a signalé des cas graves ou mortels à Clermont-Ferrand, à Lyon (Descœudres et Baccharach, Gerhardt).

a) *Étiologie.* — En dehors des ouvriers travaillant à l'*extraction de la benzine* (nettoyage des serpentins), le benzinisme a été observé chez les *teinturiers*, *dégraisseurs*, *nettoyeurs de gants*, et chez les ouvriers préparant le *caoutchouc*.

L'intoxication se fait surtout par voie pulmonaire, mais aussi par la peau, comme l'expérimentation l'a prouvé.

La benzine serait peu toxique par elle-même (?) d'après Dujardin-Beaumetz, Proust, Derendorft : les accidents seraient dus à ses impuretés (carbylamines stupéfiantes). Ils sont plus fréquents (Dreguet) chez les alcooliques, les nerveux, les paludéens, les débiles.

En réalité, la benzine proprement dite ou benzine du goudron est rarement employée dans l'industrie. Le produit connu dans le commerce sous le nom de « benzine » n'est le plus souvent qu'un mélange de toluène et de benzène ou, encore, de la vulgaire essence minérale (pétrole léger). C'est pour cela que le benzinisme pur n'a probablement jamais été observé et qu'il vaut mieux dire « hydrocarburisme ».

b) *Prophylaxie.* — Sélectionner les ouvriers (écarter les alcooliques, etc.). Enduire fréquemment de glycérine (insoluble dans la benzine) leurs mains, et les robinets des réservoirs. Les protéger par des écrans, par une ventilation large, par des hottes de dégagement.

Dans d'importantes fabriques de caoutchouc, Bergougnan, Michelin (de Clermont-Ferrand), Soly (de Lyon), les vapeurs de benzine dégagées pendant le travail sont aspirées et envoyées dans un condensateur où on les recueille; et l'industrie récupère rapidement ses frais.

2° ***Anilisme, etc.*** — La *nitrobenzine* ou essence de mirbane sert à obtenir l'aniline. Les accidents dus à la nitrobenzine (céphalée, cyanose, etc.) sont passagers et rares. L'*anilisme* rappelle les cas d'intoxication par chaussures teintes en noir à l'aniline (Landouzy et G. Brouardel) : sortes de migraine dans la forme légère, coma ou délire et convulsions avec cyanose dans la forme grave (parfois mortelle), accidents gastro-intestinaux avec

anémie dans la forme chronique. Des troubles généraux analogues avec troubles locaux (conjonctivite) peuvent être dus à l'*esprit de bois* ou méthylène impur employé pour dénaturer les alcools.

a) *Étiologie.* — Ces accidents sont rares aujourd'hui; la chaleur les favorise. On les observe surtout dans les *fabriques* d'aniline (nettoyage des chaudières, dans les *fabriques de couleurs* d'aniline, les *teintureries*, etc.).

Des expériences très probantes ont démontré la toxicité de la nitrobenzine (surtout à l'état pur) et de l'aniline (Bergeron, Poincaré, Layet, etc.). La pénétration se fait surtout par voie respiratoire, elle est possible par voie cutanée (vêtements imprégnés, etc.). En dehors des fabriques d'aniline, les vapeurs méthyliques peuvent intoxiquer les *employés du commerce des esprits et essences*, les *gaziers*, *ébénistes*, *fabricants de pianos*, *apprêteurs* (Dron), etc., si elles sont impures (Bergeron, Dron, Layet).

b) *Prophylaxie.* — Remplacer le travail manuel par le travail mécanique. Ventiler, surtout pendant les chaleurs. Disposer d'un personnel bien choisi; lui donner des excitants diffusibles (café noir, acétate d'AzH^3). En cas d'accidents, lutter contre le sommeil, qui facilite les effets du poison (cyanose). L'alcool méthylique doit être employé pur et gardé dans des locaux bien aérés.

3° ***Vanilisme, essentialisme.*** — Des troubles généraux (céphalée, bourdonnements, crampes, cystalgie, insomnie), des troubles locaux (éruption papuleuse et prurigineuse des mains et de la face, coryza, conjonctivite), caractérisent le vanillisme et l'essentialisme professionnels (essences odorantes), contre lesquels d'ailleurs il existe une véritable accoutumance.

a) *Étiologie.* — Accidents observés chez les *peleuses d'orange* (Imbert-Goubeyre, 1853), dans les *fabriques de parfums* (romarin aspic, lavande) ou de *liqueurs de vanille*; plus encore, chez les *ouvriers emmagasinant la vanille* (Bordeaux).

On connaît la toxicité des essences (voir chap. de l'*Alcoolisme*), bien démontrée expérimentalement (Cadéac et Meunier, Lesieur); la vanilline, principe odorant de la vanille, donne des accidents analogues (au moment du tirage, du brassage, du réempaquetage, etc). Certains auteurs expliquent les lésions locales par les parasites (acare) des paquets de vanille (Arnozan, Vallin), par les poussières qui s'en dégagent, etc.

b) *Prophylaxie.* — Protection par des vêtements spéciaux, des lunettes; ventilation, bains; élimination des alcooliques.

4° ***Pétrolisme.*** — Il y a une ivresse pétrolique, parfois mortelle (lésions pulmonaires). Le pétrolisme chronique est caractérisé par de l'anémie avec vertiges, troubles nerveux rappelant ceux de l'intoxication opiacée (Wielczyk), lésions cutanéo-muqueuses (papillome des raffineurs), etc.

a) *Étiologie.* — Pénétration par inhalation ou contact.

L'*extraction du pétrole* des gisements (Bakou) est une opération dangereuse (Berthenson), mais ne se pratique pas en France. La *distillation* du pétrole peut incommoder les ouvriers nettoyant les réservoirs ou canalisations dans un local fermé. Le *raffinage* présente des dangers pour les ouvriers des salles de réception, surtout si leur propreté et celle de l'atelier laissent à désirer. Les pétroles légers (éthers de pétrole) sont les plus dangereux, mettant en liberté l'hémoglobine. L'expérimentation a réalisé des lésions pulmonaires et rénales.

b) *Prophylaxie.* — Appareils étanches, bons appareils de distillation, combustion des produits gazeux qui échappent au réfrigérant, ventilation (salles de réception). Mettre à la disposition des ouvriers de l'eau chaude et du savon, des bains; une corde de secours pour pénétrer dans les réservoirs; des vêtements protecteurs (blouses hermétiquement fermées, mitaines),

5° ***Autres hydrocarbures.*** — La plupart des hydrocarbures, lorsqu'ils intoxiquent, produisent à la longue des troubles digestifs et de l'amaigrissement. Dans les professions qui emploient le *goudron* et ses dérivés (agglomérés, paraffine, acide phénique), on observe parfois aussi de l'irritation locale (gale du goudron), des troubles nerveux et de l'anémie (Manouvriez). Dans celles qui manipulent, la *térébenthine* et ses dérivés (vernis, cire à cacheter, etc.), l'absorption surtout respiratoire, l'action irritante locale, l'élimination par l'urine peuvent donner lieu à des symptômes spéciaux bien étudiés par Poincaré, expérimentalement et cliniquement : symptômes surtout nerveux chez la femme, génito-urinaires chez l'homme; céphalée, état vertigineux, irritabilité, troubles oculaires et autres signes d'irritation des muqueuses, néphrite parfois; il y a accoutumance.

D'autres causes sont plus rares encore : maladies des peigneurs de chanvre indien (*haschichisme* aigu ou chronique), des dégustateurs de thé (*théisme*), des fabricants de mélinite (*bronchite mélíniteuse* due à l'acide *picrique*).

La *prophylaxie* consiste dans le choix des ouvriers, l'éviction des alcooliques, l'aération des locaux, l'emploi d'appareils méca-

niques clos pour le broyage du goudron, le maintien de la térébenthine dans des réservoirs métalliques étanches, les soins de propreté, etc.

6° ***Législation*** — Les vapeurs de benzine et des autres hydrocarbures tombent sous le coup de l'art. 6 du *décret du 10 juillet* 1913 qui vise les gaz et vapeurs en général et prescrit l'évacuation directe. Les instructions du 20 *janvier* 1909 prescrivent les mesures suivantes dans les ateliers employant des quantités importantes d'hydrocarbures : aspiration sur la surface d'évaporation, propulsion d'air (chaud en hiver pour renouveler l'atmosphère), éloignement de tout ouvrier présentant des symptômes même légers d'hémophilie ou des troubles hépatiques.

CHAPITRE XXVIII

INFECTIONS PROFESSIONNELLES

Nous devons ranger sous ce terme les maladies infectieuses qui sont propagées par le fait de la profession elle-même. De par son fait, un germe infectieux s'introduit chez l'ouvrier : la profession est réellement infectante. Nous devons laisser de côté les professions simplement prédisposantes aux infections.

Bien souvent la limite n'est pas tranchée entre la profession véritablement infectante (par microbe ou parasite infectieux) et la profession prédisposante (par surmenage, alcoolisme, mauvaise hygiène générale). En ce qui concerne la tuberculose, par exemple, nous devons laisser de côté toutes les causes professionnelles qui peuvent favoriser une infection tuberculeuse banale, mais insister sur la tuberculose des blanchisseurs qui contractent le germe dans les linges qu'ils manipulent, la tuberculose des garçons d'amphithéâtre, etc. D'autres infections sont nettement professionnelles : le charbon, l'ankylostomiase, etc.

I. — CHARBON

Le charbon est une infection commune à l'homme et à certains animaux, due à un bacille appelé *Bacillus anthracis* ou *Bactéridic charbonneuse*.

1° ***Agent pathogène.*** — Découvert par Davaine (1850), il a été étudié systématiquement par Pasteur, Koch, Chauveau, Toussaint.

C'est un gros bâtonnet, qui prend dans les cultures liquides la forme de filaments très longs et enchevêtrés (fig. 114). Les *spores* ont été découvertes par Koch en 1876. Elles n'existent jamais

dans le corps vivant de l'animal charbonneux. Elles sont au-contraire rapidement très abondantes dans des cadavres charbonneux. Pour la formation des spores, l'oxygène et une température de + 18° à + 41°5 sont indispensables. Aussi, un cadavre soigneusement conservé intact, sans hémorragies, et enfoui, ne contiendrait-il pas de spores; mais il y a presque toujours hémorragies spontanées ou provoquées (saignées), commencement de dépeçage, etc.

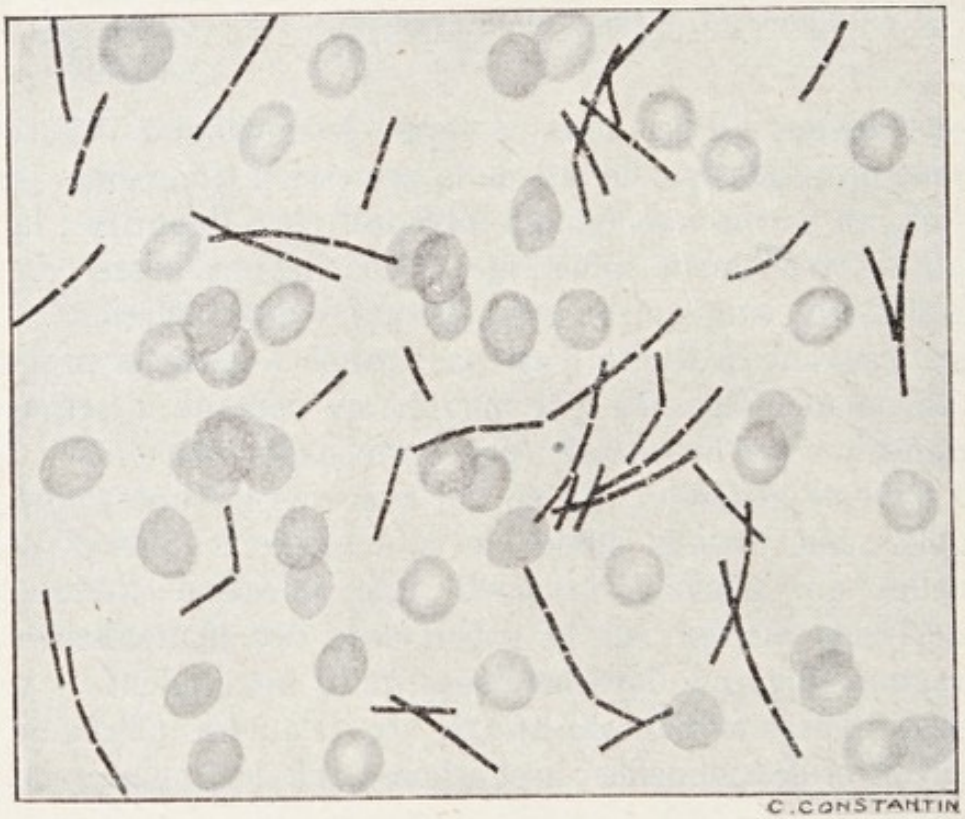


Fig. 114. — Sang. — Bacille du charbon.

La *vitalité* de la Bactéridie charbonneuse varie suivant qu'on l'observe à l'état de bâtonnet ou de spores.

Le *Bacillus anthracis* sans spores est très fragile. Un chauffage de trente minutes à + 51° stérilise le sang charbonneux; le manque d'oxygène, l'air comprimé le tuent.

Les spores au contraire sont très résistantes : on les a retrouvées vivantes après un séjour de dix-huit ans dans un laboratoire. Elles se conservent plus longtemps peut-être encore dans les cadavres charbonneux, dans les *champs maudits*, d'où Pasteur les a extraites en inoculant au cobaye la terre broyée (diluée, décantée et chauffée 15 à 20 minutes à + 85° pour éliminer les pyogènes). La connaissance de ces spores est capitale pour l'hygiéniste, puisqu'elles peuvent contaminer pour longtemps les peaux, crins, laines, etc., qui

sont utilisés dans diverses industries et que, le plus souvent, une stérilisation efficace avant le travail est commercialement impossible.

2° ***Diagnostic bactériologique.*** — Il est facile. Le bacille ne passe dans le sang chez l'homme qu'à la dernière période; il existe au contraire de façon très précoce dans celui des vaches ou des moutons. Le diagnostic bactériologique de la pustule maligne humaine se fera donc par la recherche du bacille dans la sérosité des vésicules péri-pustuleuses ou dans un morceau excisé de la pustule. Le diagnostic du charbon animal se fera par l'examen du sang; on s'adressera au sang périphérique pendant la vie, au sang du cœur, de la rate, ou mieux aux ganglions, à l'autopsie. Il est cependant des cas certains de charbon chez les bovidés où le sang, pendant la vie, contient assez peu de bacilles pour qu'ils puissent passer inaperçus.

Les méthodes sont : l'examen microscopique direct, les cultures ou, mieux, l'inoculation sous la peau de la cuisse du cobaye (œdème blanc, local, bacilles dans le sang, mort rapide). On ne confondra pas l'infection par le vibrion septique (qui envahit rapidement les cadavres en été) avec l'infection charbonneuse. Le séro-diagnostic n'a pas donné de résultats.

3° ***Vaccination.*** — C'est au lyonnais Toussaint que revient l'honneur d'avoir, le premier, réalisé, la vaccination anticharbonneuse (12 juillet 1880). Il filtrait du sang charbonneux sur plusieurs doubles de papier, le chauffait à + 55° et obtenait ainsi un liquide vaccinal. La même année, Chauveau montrait qu'on pouvait obtenir la vaccination par inoculation d'un *petit nombre* de bacilles et que les agneaux, nés de mères charbonneuses, étaient réfractaires au *Bacillus anthracis*. En 1881, Pasteur, Chamberland et Roux publiaient la découverte d'un vaccin charbonneux, constitué par des cultures ayant une atténuation permanente, transmissible, qu'on pouvait manier comme des vaccins. Sa valeur a été consacrée par la fameuse expérience de Pouilly-le-Fort, où 25 moutons vaccinés résistèrent à l'inoculation qui tua les 25 témoins.

a) *Vaccins obtenus par cultures à des températures dysgénésiques.* — Quand on conserve une culture de Bactéridie charbonneuse à l'étuve à 42°5, les spores ne se forment pas et la virulence diminue progressivement au fur et à mesure des divers ensemencements dans les mêmes conditions : après une vingtaine de jours, une bactéridie ainsi traitée, qui au début pouvait tuer le mouton, devient peu à peu incapable de tuer le lapin, puis le cobaye, puis la souris. Si on ensemence la même culture atténuée en bouillon à + 37°, les spores se forment et fixent la virulence au degré obtenu en dernier lieu. C'est ce procédé d'atténuation du virus charbonneux et de fixation de la virulence qui a servi à Pasteur, pour l'obtention de ses vaccins charbonneux. On inocule à l'animal un premier vaccin atténué, puis douze jours après un vaccin plus virulent. L'immunité est acquise

douze jours après la seconde inoculation. Cette pratique a supprimé le charbon dans les contrées où il était endémique. On vaccine, chaque année, en France, plus de 300 000 moutons et 50 000 bovidés.

b) *Vaccins obtenus par chauffage.* — Ce sont les vaccins de Toussaint, puis de Chauveau. Chauveau chauffe à + 47° des cultures sans spores obtenues à + 42°5. Ces vaccins conservent leur virulence atténuée plus longtemps que les vaccins Pasteur; par contre leur activité disparaît en quelques mois.

4° ***Le charbon animal.*** — Les bovidés et les moutons sont les plus fréquemment atteints. Le cheval l'est également assez fréquemment. Chez le mouton, la maladie est plus habituellement nommée *sang de rate*. La marche est très rapide; l'animal tombe foudroyé en marche au pâturage, presque sans symptôme; l'urine est sanguinolente; chez le cheval la marche est plus lente.

Les localisations externes sont tout à fait rares; l'origine est interne (voies digestives); le charbon règne (ou régnait), à l'état enzootique, en *Beauce*, en Brie, en Champagne, en Bourgogne, etc., avec à certains moments, une extension épizootique. Il sévit dans le sud de l'Allemagne, en Hongrie, mais surtout en Russie (peste de Sibérie). En Asie (Indes, *Chine*), en Australie, en *Amérique*, le charbon est très fréquent.

L'origine tellurique du charbon, anciennement défendue, s'explique très bien. Les *champs maudits* sont ceux où l'on a enfoui sans précautions des cadavres charbonneux : les vers de terre ramènent les spores à la surface (Pasteur; les animaux qui viennent paître sur ces champs contractent le charbon interne. L'ancienne spontanéité est une véritable inoculation alimentaire par le tube digestif (surtout la bouche et le pharynx) à la faveur des érosions produites par les corps durs mêlés aux fourrages.

En somme, le charbon animal était, avant la vaccination, une affection très répandue, très meurtrière, qui occasionnait chaque année des pertes énormes à l'agriculture.

5° ***Le charbon humain.*** — L'homme n'est heureusement pas très sensible au charbon. Il faut distinguer trois formes de la maladie : a) *Pustule maligne* (cas le plus fréquent); l'inoculation est, dans ce cas, externe (écorchure, piqûre de mouche.) La guérison est fréquente par excision de la pustule; b) *Charbon broncho-pulmonaire* : le malade a inhalé des poussières chargées de spores charbonneuses, on verra plus loin dans quelles professions. Le diagnostic est fort difficile, si l'attention n'est pas

attirée par la profession. Les guérisons sont rares (4 sur 23 chez les trieurs de laine) et à convalescence longue; c) *Charbon intestinal* : l'inoculation se fait par les voies digestives. Le diagnostic bactériologique permet seul d'affirmer la nature charbonneuse de l'infection. Le pronostic est tout aussi grave que dans la forme précédente.

6° ***Le charbon professionnel.*** — Le charbon humain est une maladie *exclusivement professionnelle*; sauf de rares exceptions, elle n'atteint que les personnes qui par leur profession approchent des animaux charbonneux ou manipulent des produits provenant d'animaux charbonneux.

a) *Charbon des campagnes.* — Cette première catégorie qui comprend les *bergers*, *agriculteurs*, *bouchers*, *vétérinaires*, *etc.*, est peu importante en France, la vaccination anticharbonneuse ayant à peu près fait disparaître le charbon sur le bétail indigène. Çà et là cependant, on en observe quelques cas. Il s'agit presque toujours de pustule maligne, l'accident le plus curable du charbon.

La prophylaxie de ce charbon des campagnes est simple : étendre de plus en plus la vaccination animale anticharbonneuse, prescrire la destruction ignée ou l'enfouissement à de très grandes profondeurs avec addition de chaux vive des cadavres charbonneux; recommander dans les régions suspectes le traitement aussi rapide que possible de la moindre éruption rappelant la pustule maligne.

b) *Charbon industriel.* — La seconde catégorie comprend le charbon industriel, celui auquel sont exposés les ouvriers qui manipulent des matières provenant d'animaux morts du charbon. Elle est beaucoup plus importante que la précédente à tous les points de vue. Les cas sont nombreux, disséminés dans un grand nombre de professions, souvent difficiles à dépister et très dangereux en raison des localisations broncho-pulmonaires et gastro-intestinales, difficiles à éviter en raison de l'impossibilité d'empêcher l'introduction des matières dangereuses d'origine étrangère et de les stériliser sans leur enlever leur valeur marchande, etc.

Le charbon professionnel est presque toujours causé par des produits bruts de provenance étrangère (Russie, Perse, Amérique du Sud, colonie du Cap).

1° **Crins.** — L'industrie des crins est la plus dangereuse. Ce sont surtout les crins de cheval, de vache qui sont à incriminer. Ceux provenant de Chine (surtout) et de Russie paraissent les

plus fréquemment contaminés. Les opérations qu'on leur fait subir (déballage, battage, dégraissage dans l'eau bouillante, triage, peignage, cardage, etc.) exposent les ouvriers à des poussières bacillifères qui pénètrent dans les voies respiratoires et digestives et les infectent.

La fréquence de l'infection est grande dans certains cas : 14 p. 100 (Le Roy des Barres) dans une usine de Saint-Denis; 24,3 p. 100 chez 2 206 ouvriers criniers anglais (Legge), etc.

Les travaux de Kubler et Muschold, de Webb et Duneau, de Bertin ont montré qu'une désinfection suffisante du crin, sans diminution de sa valeur commerciale, est possible. Elle devrait être exigée immédiatement après le déballage.

2° **Laines.** — L'industrie de la *laine* (mouton, chèvre, chameau) vient au deuxième rang. Les laines indigènes sont rarement dangereuses. Les matières premières provenant de Perse (surtout), de Turquie, d'Asie-Mineure sont les plus fréquemment contaminées.

En Angleterre, en 1900, 259 909 ouvriers étaient employés à l'industrie de la laine. Sur ce nombre 4 264 seulement étaient exposés à la contagion (triage et peignage de laines de catégories dangereuses). Le pourcentage annuel des cas de charbon est de 0,0028 sur l'ensemble de la population ouvrière et de 1,3 sur les 4 264 plus exposés (56 cas).

Contrairement à ce qui a lieu pour le crin, la *laine ne peut être pratiquement désinfectée*; aucun moyen n'existe de rendre la laine inoffensive sans lui faire perdre sa valeur marchande.

3° **Peaux.** — Les industries qui manient les *peaux* (mégissiers, tanneurs, etc.), viennent en troisième lieu au point de vue du danger de l'infection charbonneuse.

Ce sont également les peaux étrangères qui sont dangereuses. La Chine et les Indes produisent le plus fréquemment les peaux contaminées. En Angleterre, c'est dans les ports de Londres et de Liverpool qu'on constate les trois quarts des cas de charbon, dus aux cuirs et peaux, tandis qu'il est très rare dans les autres régions à population mégissière très nombreuses. Il n'y a aucun moyen pratique de désinfection des cuirs et peaux. Les eaux résiduaires des tanneries, même biologiquement épurées, peuvent contenir des spores : elles ne seront jamais déversées dans les prairies, où elles pourraient contagionner des bovidés.

4° **Cornes, chiffons, etc.** — On comprend que des cornes, de os d'animaux charbonneux puissent être dangereux. Les cornes employées à Paris proviennent en général de l'Inde. Manipulées sèches, elles ne seraient pas très dangereuses; mais on les fait macérer pendant trois semaines pour enlever la croûte qui les recouvre.

En Allemagne et en Autriche, on connaît le charbon (presque toujours broncho-pulmonaire) des papeteries sous le nom de *maladie des chiffons*.

Les chiffons pourraient être désinfectés; les cornes, au contraire, ne paraissent pas pouvoir subir la désinfection : l'ébullition les fendille. Lancereaux a proposé de placer les cornes dans un bain de vapeur pendant une demi-heure avant d'enlever la croûte, avant le dolage.

7° ***Prophylaxie du charbon.*** — Les moyens prophylactiques sont très divers :

a) *Faire disparaître le charbon animal.* — La vaccination anticharbonneuse que nous avons décrite est un moyen d'efficacité certaine.

De plus, l'animal charbonneux doit être détruit complètement. La viande ne doit pas être consommée : les peaux, laines, crins, cornes, etc., ne doivent pas être livrés à l'industrie. Se rappeler que les spores ont besoin d'oxygène pour germer et que, par conséquent, il faut éviter l'extravasation du sang : pas de dépeçage, pas d'hémorragie; enfouir le cadavre entier.

b) *Surveiller les matières premières provenant de pays contaminés.* — L'idéal serait d'interdire l'introduction de ces matières premières, malheureusement l'industrie ne peut s'en passer. Il ne reste qu'un seul moyen : la surveillance spéciale de tout produit arrivant de ces pays dangereux.

c) *Stériliser les matières premières.* — La stérilisation n'est applicable qu'aux crins. Des peaux, des laines, des cornes stérilisées sont industriellement perdues (voir plus haut).

d) *Assurer l'hygiène de l'atelier.* — Ce sont surtout les poussières chargées de spores charbonneuses qui donnent le charbon le plus meurtrier, le *charbon interne*. Tout atelier exposé à cette contagion doit donc avoir surtout en vue la destruction de ces poussières et la préservation des bronches et de l'intestin des ouvriers. C'est donc l'application particulière de la lutte générale contre les poussières industrielles (cf. p. 473).

e) *Exercer une surveillance médicale sévère.* — Tout ouvrier ayant des écorchures ne devra pas être reçu au travail. Toute écorchure devra être immédiatement montrée au médecin.

f) *Faire l'éducation de l'ouvrier.* — L'ouvrier doit connaître les dangers auxquels l'expose sa profession, la cause première de ces dangers, la raison d'être des précautions exigées.

g) *Législation.* — La loi anglaise (1901) prescrit au médecin et au patron la déclaration obligatoire de tout cas de charbon à l'Inspecteur des fabriques.

En France, le décret du 1er octobre 1913 a prescrit des mesures particulières d'hygiène dans les établissements où le personnel est exposé à l'infection charbonneuse : visite médicale de toute lésion suspecte; déclaration sur registre spécial de constatations médicales, tenu à la disposition de l'Inspection. Boîte de secours avec teinture d'iode. Tabliers et jambières imperméables. Affichage de l'adresse du médecin et d'un avis concernant les dangers du charbon et les précautions à prendre.

Les prescriptions du décret sont encore plus rigoureuses lorsqu'il s'agit de matières provenant de régions suspectes : Revêtements imperméables, badigeonnages à la chaux; lavages des murs, du sol et de l'outillage, désinfections fréquentes; opérations poussiéreuses en vases clos; fourniture de vêtements de travail (surtouts) et protège-nuque; vestiaires avec séparation des vêtements de ville et de travail.

L'arrêté du 9 octobre 1913 a déterminé le texte de l'avis-affiche et la composition de la boîte de secours.

II. — TUBERCULOSE PROFESSIONNELLE

Cette question est de première importance au point de vue social. Elle est traitée au chapitre consacré à la *Tuberculose.*

III. — MORVE

Cette maladie des solipèdes est très contagieuse pour l'homme (morve aiguë ou chronique). Elle est due au *Bacillus mallei.*

Le diagnostic bactériologique est facile (injection de malléine, inoculation et culture des produits).

a) *Étiologie.* — Le *Bacillus malleï* existe dans le jetage nasal, dans les nodules farcineux, dans les viscères.

Le *Bacillus mallei* est peu vivace (mort en trois jours par dessiccation, en quelques minutes à 100° ou dans une solution de sublimé à 1 p. 1 000).

La morve se contracte surtout directement par le jetage nasal du cheval : *vétérinaires*, *palefreniers*, *cavaliers*, *cochers*, *équarrisseurs*, etc. Il suffit d'une petite écorchure de la peau ou des muqueuses, pour servir de porte d'entrée. C'est de l'inoculation directe.

Dans les laboratoires, plusieurs bactériologistes (Kalning, Protopopoff, etc.) se sont contaminés avec des cultures.

La morve est rare chez les ouvriers qui manient des produits de provenance chevaline (peau, crins, etc.), le bacille étant très fragile (cas unique de Trousseau en 1860).

b) *Prophylaxie.* — Dépister les animaux morveux (injections de malléine). Se protéger contre le jetage des animaux suspects (gants, lunettes, etc.). Précautions antiseptiques (teinture d'iode, etc.) pour les petites plaies, quand on examine un cheval suspect. Désinfection des harnais, couvertures, ayant servi à un cheval morveux. Brûler la litière.

IV. — SYPHILIS PROFESSIONNELLE

Le type de la syphilis professionnelle est la *syphilis des verriers*, bien décrite par Rollet, en 1875. La contagion s'opère par l'embout de soufflage passant d'un ouvrier ayant des plaques muqueuses à la bouche d'un ouvrier sain. On a signalé de véritables épidémies.

Les moyens prophylactiques sont : 1° la surveillance médicale de la bouche des verriers; 2° l'interdiction de l'embout commun, chaque verrier devant avoir le sien (embout de Chassagny). Cette mesure est difficile à appliquer en raison du temps perdu entre les différentes opérations du soufflage si on change d'embout; 3° affichage d'une instruction concernant le danger et le moyen de l'éviter; 4° *substitution d'un soufflage mécanique au soufflage par la bouche*. Ce serait le moyen radical de supprimer la syphilis d'origine professionnelle. Elle aurait également, pour effet, de supprimer l'effort respiratoire avec toutes ses conséquences et de

modifier de la façon la plus heureuse les conditions d'hygiène de l'ouvrier verrier; elle a, de plus, l'avantage de remédier à l'insufflation buccale.

Le plus ancien et le plus connu de ces appareils spéciaux est le *piston Robinet*. C'est un piston à ressort à boudin qui s'adapte à la canne à souffler et que l'on met en jeu par une simple pression de la main.

Voir décret du 1er octobre 1913 réglementant le soufflage à la bouche dans les verreries, p. 503.

La syphilis professionnelle s'observe aussi chez les *médecins* et surtout chez les *accoucheurs* (chancre du doigt). Les *nourrices mercenaires* peuvent s'infecter en allaitant. La surveillance médicinale doit être étroite à ce point de vue.

V. — VARIOLE PROFESSIONNELLE

Les ouvriers qui manipulent les chiffons étaient autrefois très exposés à la variole (Lewis, 1865; Gibert de Marseille, 1879; épidémie d'Abercheim, 1880; grave épidémie dans la papeterie de Saint-Mary-Cray en 1881, etc.) L'obligation de la vaccination jennérienne fait disparaître de plus en plus ces épidémies professionnelles de variole.

VI. — ANKYLOSTOMIASE OU ANÉMIE DES MINEURS

Appelée encore *uncinariose*, *anémie des briquetiers*, *chlorose d'Egypte*, l'ankylostomiase est causée par la présence dans l'intestin grêle, d'un ver parasite (*ankylostoma* ou *Uncinaria duodenalis*) et caractérisée par une anémie profonde. C'est Perroncito qui a découvert la relation de cause à effet de ce parasitisme, pendant le percement du tunnel du Saint-Gothard.

1° ***Distribution géographique.*** — Cette affection, de connaissance déjà ancienne, est très répandue à la surface du globe. Il suffit de jeter un coup d'œil sur la carte ci-dessus (fig. 115) pour voir que c'est une maladie des pays chauds, qui a pénétré en Europe, envahissant l'Italie, puis les régions minières de la Belgique, de la Westphalie et de la France. Elle a probablement été transportée

d'Égypte en Italie, d'où elle a pénétré en France et dans le Nord, au moment du percement du Saint-Gothard. C'est là du moins la marche de l'*envahissement épidémique*. En réalité, l'anémie des mineurs est connue en France, depuis un siècle : il est donc probable que l'ankylostomiase existait chez nous, avant le percement du Saint-Gothard.

Certaines régions d'Europe sont particulièrement atteintes. Dans les mines de Westphalie, 10 p. 100 des mineurs étaient porteurs



Fig. 115. — Distribution géographique de l'ankylostomiase. (D'après Calmette et Breton).

du ver, en 1902. En 1904, la contamination était de 50 p. 100 dans les houillères de Maria, de 18 p. 100 dans celles du Nordstein.

Dans le district de Liége, en Belgique, 25 p. 100 des mineurs étaient atteints. A Saint-Étienne, la contamination est moindre : 5 p. 100.

2° ***Agent pathogène.*** — L'ankylostome est un ver blanc, cylindrique, un peu atténué en avant (fig. 116). Capsule buccale, située obliquement sur la face dorsale et présentant quatre dents recourbées en crochet et deux petites dents saillantes. Ce parasite vit en grande quantité dans l'intestin grêle de l'homme adulte, implanté sur la muqueuse où il produit de petites hémorragies.

Les œufs, ellipsoïdes, mesurent 52 μ de long sur 32 μ de large. Pour qu'ils puissent se développer, il faut qu'ils soient expulsés de l'intestin et qu'ils arrivent dans un milieu convenable. Le milieu le plus favorable à son développement est la *boue ou la terre humide, dans un endroit aéré et à une température de* 25° *à* 30°. Les larves mesurent, à leur sortie de l'œuf, 210 μ de long sur 14 μ de large. Elles grandissent dans le milieu ambiant, subissent une première mue, vers le troisième jour, et au bout de 4 à 8 jours, elles ont atteint

leur complet développement. A cette période, les larves s'enkystent, souvent, pendant un temps plus ou moins long. Les larves ainsi protégées, peuvent résister aux intempéries et à l'action de substances nocives; elles peuvent supporter une dessiccation de 24 heures au moins.

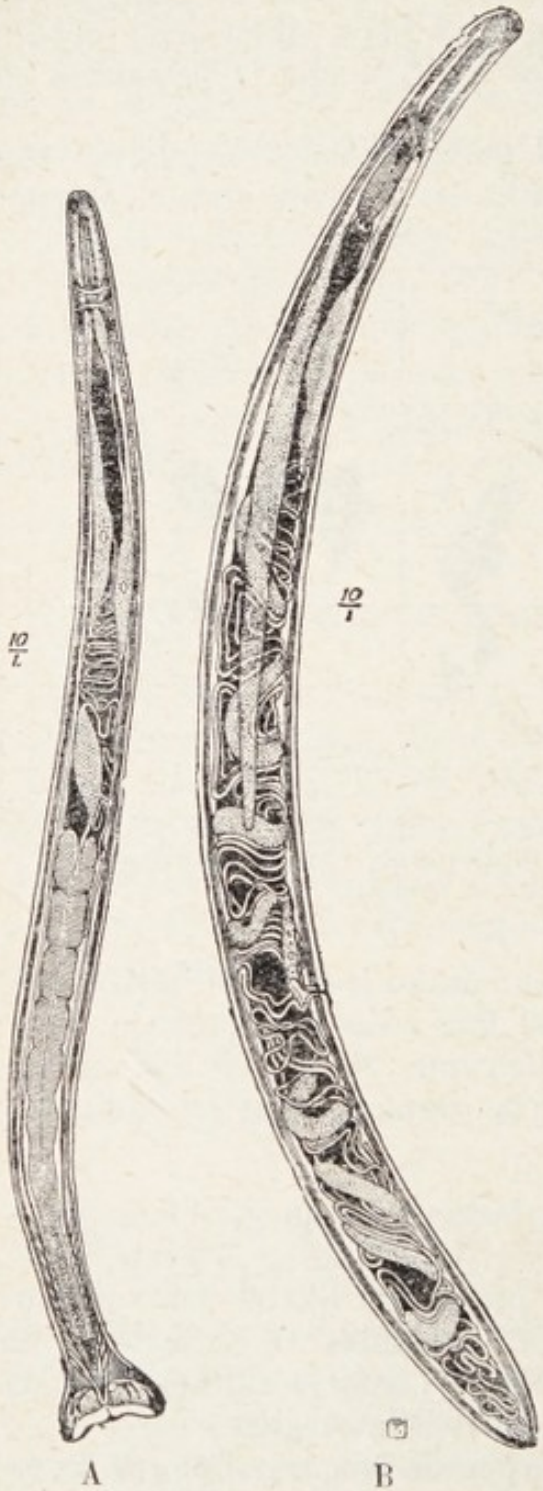


Fig. 116. — Ankylostome femelle, grossi 10 fois, d'après Looss (*in* Manson). — A, mâle; — B, femelle.

3° ***Infection de l'homme.*** — L'ankylostome n'est susceptible de se fixer et de se développer dans l'organisme qu'à l'état larvaire : ni des œufs, ni les vers adultes, accidentellement absorbés, ne pourraient produire l'infestation. La voie normale d'introduction est la *voie cutanée*. C'est la théorie de Looss (du Caire). Looss avait observé sur ses aides de laboratoire et sur lui-même que, malgré toutes les précautions pour éviter l'ingestion des larves, la contamination se produisait facilement. Il montra que des larves pénètrent par les follicules pileux, passent dans le derme et tombent dans un vaisseau lymphatique ou sanguin et arrivent ainsi dans les capillaires sanguins du poumon. Là, elles sont arrêtées par leur volume. Elles ressortent des capillaires sanguins, tombent dans les alvéoles, remontent en rampant le long des parois jusqu'au larynx et redescendent dans l'œsophage et l'estomac, puis dans l'intestin. Les expériences de Looss ont été confirmées par Sandwith, Schaudinn, Lambinet, Hermann, etc.

Étant données ces conditions d'existence du parasite, on com-

prend que les fellahs, vivant en Égypte, pieds nus, dans la boue chaude, puissent être atteints. En Europe, seuls les *mineurs du fond* sont atteints; ils ne contagionnent ni leurs familles ni les mineurs de la surface. Sont atteints comme les mineurs, les ouvriers perçant des *tunnels* (Saint-Gothard), les *chauffeurs* qui vivent dans les soutes des navires, certains *briquetiers*, etc.

4° ***Prophylaxie.*** — La prophylaxie doit combattre non seulement les malades, mais aussi les porteurs de vers (*Wurmträger*), qui sont en très grand nombre et qui, au point de vue hygiénique, sont bien plus dangereux que les malades. La lutte contre cette maladie doit être sociale.

a) *Assainissement des mines.* — Une mine qui serait sèche et peu chaude (au-dessous de 18°) ne pourrait être infectée, même par des mineurs ankylostomés; ce qui explique en partie la différence d'infection des mines. Il faut donc *dessécher* les mines (meilleur moyen prophylactique) et les *ventiler*, pour diminuer la température.

b) *Installations hygiéniques, pour préserver les mines.* — Il faut empêcher, autant que possible, le mineur de se soulager dans la mine. Pour cela, la mine possédera des *water-closets à la surface*, assez nombreux et des *tinettes mobiles, au fond de la mine*. Malheureusement, l'emploi de ces tinettes n'est pas toujours possible dans certaines mines, en raison des dimensions des galeries. On installera des *bains-douches*, des *vestiaires*, des *lavoirs*, pour assurer la propreté générale du mineur.

c) *Protection du mineur indemne.* — Le moyen efficace de lutter socialement contre l'ankylostomiase, c'est de *protéger* le *mineur indemne*, c'est-à-dire de *connaître tous les mineurs infectés et de leur interdire, jusqu'à guérison, l'entrée de la mine*. Cette mesure qui paraît difficile au premier abord, a été appliquée très complètement en Allemagne, assez complètement en Belgique.

Pour cela, on examine, pour chaque puits, les *matières fécales de* 20 *p.* 100 du personnel; on s'arrête là, si aucun mineur n'est porteur du ver; on examine *tous* les mineurs et si un seul des examinés a présenté des œufs dans ses selles, on se préoccupe non seulement des malades (*Wurmkranken*) mais aussi des simples porteurs de vers (*Wurmträger*). Cette série de recherches longues et coûteuses est à la base de la prophylaxie.

d) *Éducation du mineur.* — Les mesures précédentes supposent

l'*obligation*. En France, il est difficile de l'obtenir. Il faut y suppléer en faisant l'éducation du mineur. Un des meilleurs moyens est le *dispensaire d'hygiène sociale*, proposé par Malvoz, Calmette, etc., tout à fait analogue, comme fonctionnement, aux dispensaires antituberculeux (voir chap. de la *Tuberculose*).

5° ***Résultats.*** — En Allemagne, ou plutôt en Westphalie, à la suite des enquêtes et des mesures énergiques, on a fait disparaître, à peu près complètement de cette région, l'ankylostomiase. En 1903, sur 188 730 mineurs examinés, 17 161 (9,09 p. 100) étaient porteurs du ver. En octobre 1904, la proportion n'était plus que de 7,4 p. 100. Six mois plus tard, elle était tombée à 1,5 p. 100. A la fin de 1905, le fléau avait disparu de la Westphalie.

En Belgique, quelque imparfaite que soit la législation protectrice de l'ouvrier, grâce aux efforts de Malvoz, on peut escompter à très bref délai, la disparition totale de l'ankylostomiase, dans le bassin de Liége.

6° ***Législation.*** — En France :

a) Loi du 13 juillet 1911, art. 139 : « Les dépenses médicales, etc., pour le traitement des mineurs atteints d'ankylostomiase seront supportées par les exploitants des mines. Pendant tout le temps que nécessitera le traitement, les mineurs atteints recevront une indemnité journalière, conformément à la loi du 9 avril 1898 sur les accidents du travail. »

b) Décret du 17 juin 1913, portant application de l'article 139 de la loi du 13 juillet 1911 (ankylostomiase). Les six articles du décret réglementent l'application de l'article 139, ci-dessus indiqué.

CHAPITRE XXIX

PROTECTION LÉGALE DU TRAVAILLEUR

Aucune question d'hygiène n'est plus importante.

1° ***Historique. — Aperçu des législations étrangères.*** — La question ouvrière, déjà entrevue par Vauban, Montesquieu et surtout J.-J. Rousseau, s'est posée surtout lorsque les progrès du machinisme vinrent aggraver, au XIXe siècle, les conditions du travail, et permirent l'utilisation, trop souvent abusive, des femmes et des enfants dans l'industrie. Le rapport de Willermé en 1840, sur l'hygiène déplorable des manufactures de laine et de coton à ce point de vue, marque une date importante dans l'histoire de la législation française du travail, dont nous donnerons plus loin les principales dispositions,

En Angleterre, à la suite du rapport du Dr Parceval (1788) sur les influences morbides du travail sur les enfants employés dans l'industrie (rapport concluant à la nécessité de l'intervention de l'État), à la suite aussi des tentatives de Robert Peel (1802, 1815), la *loi du* 29 *août* 1883 créa les inspecteurs du travail, la *loi de* 1847 institua la protection des femmes employées dans l'industrie (textile), la *loi de* 1850 inaugura le système de la limitation du travail, dont les effets furent très heureux à tous points de vue, et qui aboutit, *en* 1909, à la journée de huit heures.

La *Prusse*, qui avait eu une sorte de réglementation dès le moyen âge, suivit l'Angleterre. Une enquête du ministère de l'Instruction publique, en 1824, les préoccupations d'ordre militaire, en 1828, en 1837, montrant l'influence désastreuse du travail industriel précoce et excessif sur le développement physique, aboutirent au *règlement royal de* 1839.

La *Suisse*, en 1877, l'*Autriche*, en 1885, la *Russie*, en 1897, réduisirent les heures de travail même pour les hommes adultes, malgré les critiques de l'École libérale, et avec les meilleurs résultats.

Il suffit d'ailleurs de rappeler les *funestes conséquences sociales de la liberté du travail*, proclamée par la Révolution (dissolution des corporations, émiettement des forces ouvrières, conflits du capital et du travail dans la grande industrie), pour admettre la nécessité de l'organisation du travail, et de la législation protectrice des travailleurs.

D'un point de vue plus médical, plus scientifique, l'influence du surmenage sur la tuberculose, la fièvre typhoïde et les recherches d'Imbert, mettant en évidence de façon presque mathématique les effets du surmenage sur l'organisme de l'ouvrier, montrent combien il importe d'intervenir pour protéger le travailleur, et surtout la femme et l'enfant, contre le travail qu'il effectue trop souvent, dans de néfastes conditions.

2° ***Age d'admission.*** — A. *Au travail industriel.* — La première loi qui s'occupe de l'âge d'admission au travail industriel date de 1841; elle interdisait l'atelier aux enfants de moins de huit ans. Cet âge fut porté à douze ans par la loi de 1874, sauf pour quatorze industries pouvant instituer le régime du demi-temps (six heures par jour, de dix à douze ans) (1).

La *loi de* 1892 [art. 1 à 5 du liv. II du C. T.], actuellement en vigueur, interdit le travail industriel au-dessous de treize ans, mais bien à tort, permet une exception pour les enfants de douze ans munis d'un certificat d'études primaires et d'un certicfiat d'aptitude physique : de plus, les inspecteurs du travail peuvent demander l'examen médical de tout enfant chétif de moins de seize ans. Malheureusement, d'après les rapports des inspecteurs et de la commission supérieure du travail, ces examens sont rarement demandés, les certificats rarement refusés, et de trop nombreuses infractions sont relevées, notamment dans les verreries. La réforme de cette loi s'impose.

En Suisse, l'âge d'admission au travail est quatorze ans; il est de douze et treize ans en Allemagne, en Angleterre, en Autriche, mais avec travail de demi-journée seulement au début, ou de un jour sur deux.

B. *En dehors de l'Industrie.* — La *loi du 7 décembre* 1874, *modifiée en* 1898 [art. 50 à 63 du liv. II, C. T.], sur l'emploi des enfants dans

(1) Depuis le 28 novembre 1912, les différentes lois protectrices du travail ont été codifiées et fondues dans le *Code du Travail et de la Prévoyance sociale* : quand nous citerons l'une de ces lois, nous aurons soin d'indiquer entre parenthèses les articles correspondants du *Code du Travail* = *C. T.*

les professions ambulantes (saltimbanques et acrobates), la *loi du 2 novembre* 1892, prohibant l'emploi d'enfants dans les théâtres et cafés-concerts avant douze ans (article 8), mais prévoyant la possibilité d'autorisations (enfants de cinq à six ans parfois) [art. 58, 59, C. T.], la *loi du 17 avril* 1907 sur le travail à bord des navires de commerce (treize ans; quinze ans pour les grandes pêches), sont malheureusement peu appliquées. En somme, en dehors de l'Industrie, l'enfant qui travaille n'est à peu près pas protégé.

3° ***Limitation de la journée de travail.*** — Jusqu'en 1919, il existait trois régimes de la journée de travail : 10 heures pour les enfants, les adolescents et les femmes et pour les ouvriers adultes travaillant dans les mêmes locaux; un maximum de 12 heures pour les ouvriers adultes travaillant seuls dans les usines et manufactures (décret de 1848); hors des usines et manufactures, en principe, durée illimitée. Si nous y ajoutons les régimes spéciaux établis dans les usines et dans l'industrie des transports, nous apprécierons toute la complication du système et la difficulté du contrôle. L'agriculture, le commerce, les professions libérales échappaient à toute règlementation.

La loi du 23 avril 1919 sur la journée de huit heures, incorporée au Code du Travail (Liv. II, tit. a, art. 6-8) a unifié la durée du travail. Désormais la règle est la même pour tous les travailleurs, sans distinction de sexe ou d'âge. D'autre part, elle s'applique à tous les établissements industriels ou commerciaux, aux transports, à la navigation maritime (loi du 2 août 1919), aux établissements de l'État, des départements, des communes (mais non aux administrations elles-mêmes) à certaines professions libérales (études des officiers ministériels, etc.). Toutefois, la loi ne s'applique pas aux travaux agricoles dont l'irrégularité nécessaire semble défier toute réglementation. Elle ne vise pas non plus le travail à domicile, dans lequel elle aura pourtant pour effet de relever automatiquement le taux du salaire et laisse de côté les ateliers de famille.

Ce que la loi exige, c'est 8 heures de *travail effectif*, non pas 8 heures de présence à l'usine, mais 8 heures d'effort entre le signal donné par le chantier de la prise et cessation de travail, non compris les repos. Toute latitude est donc laissée à l'employeur pour faire « préparer » le travail par avance. De même, ce que la loi veut c'est que le travail individuel dans l'usine ne dépasse pas 8 heures; mais l'ouvrier peut travailler en dehors de l'usine, mais l'usine peut travailler, produire indéfiniment par le roulement

d'équipes successives. Il semble que les déboires qu'a donnés l'application de la loi soient dus en grande partie à une fausse interprétation de son esprit.

Des décrets portant règlements d'administration publique ont déterminé les conditions d'application des dispositions de la loi aux diverses professions : établissements d'alimentation (décret du 2 août 1920); industries de l'ameublement (décr. du 19 mars 1921); fabrication des chaussures en gros (16 mars 1921); entreprises de manutention maritime dans les ports (23 avril 1919); commerce de gros et de demi-gros des marchandises de toute nature (17 mai 1921); pharmacies (23 avril 1919); salons de coiffure et ateliers de confection de postiches (30 oct. 1921); navires affectés à la navigation maritime (5 septembre 1922); meunerie (31 déc. 1920 et 11 déc. 1922); industries de la chapellerie (14 août 1920 et 10 mars 1923); métallurgie et travail des métaux (9 août 1920 et 30 mars 1923); entreprises d'assurances de toute nature (27 juillet 1923); banques et tous établissements de finances, de crédit et de change (27 juillet 1923); établissements où s'exerce le commerce de détail de marchandises autre que des denrées alimentaires dans les villes comptant plus de 100 000 habitants et dans certaines villes assimilées à ces dernières (15 août 1923), etc., etc.

4° ***Travail de nuit*** (art. 20 à 29 du liv. II du C. T.). — En dehors des inconvénients familiaux que présente le travail de nuit, il n'est pas douteux que le repos du jour ne compense pas absolument la perte de sommeil.

a) *Travail de nuit des enfants adolescents.* — Avant dix-huit ans, tout travail est interdit entre neuf heures du soir et cinq heures du matin; mais les deux exceptions temporaires signalées ci-dessus sont applicables aux enfants mâles et, dans les usines à feu continu, le travail de nuit des enfants et adolescents est parfois autorisé.

b) *Travail de nuit des hommes adultes.* — Il n'est pas encore protégé en France, ce qui permet parfois, avec le système des relais et des équipes dans les usines à feu continu, des abus conduisant fatalement au surmenage de l'ouvrier.

Cependant l'article 20 du livre II C. T. (loi Justin Godart du 28 mars 1919) interdit d'employer des ouvriers à la fabrication du pain et de la pâtisserie entre dix heures du soir et quatre heures du matin.

c) *Travail de nuit des femmes.* — Le repos de nuit des femmes doit avoir une durée minimum de onze heures consécutives (art. 22 du livre II du C. T.). Il y a cependant des dérogations (voir plus loin).

d) *Dérogations.* — Actuellement, en ce qui concerne le travail de nuit des enfants et des femmes, le *Code du Travail* et le décret du 15 juillet 1913, prévoient les dérogations suivantes : I. Confections de chapeaux et de vêtements de grand deuil. Travail des femmes autorisé jusqu'à dix heures du soir. II. Dérogations temporaires variant entre soixante et douze jours et s'appliquant aux femmes, filles et enfants dans certaines industries à matières altérables déterminées par le décret du 15 juillet 1893. III. Dans les usines à feu continu où des femmes majeures et des enfants du sexe masculin peuvent être employés aux travaux énumérés dans ledit décret. IV. En cas de chômage résultant d'une interruption accidentelle ou de force majeure dans la limite des jours perdus. V. Dans les travaux souterrains des mines, minières et carrières, le travail des enfants du sexe masculin est autorisé de quatre heures du matin à dix heures du soir, quand il est réparti entre 2 postes d'ouvriers ne travaillant pas plus de neuf heures chacun. VI. Dans les mines spécialement désignées par des règlements d'administration publique, ces règlements peuvent permettre le travail des enfants du sexe masculin à partir de quatre heures du matin et jusqu'à minuit, sous condition expresse que les enfants ne soient pas assujettis à plus de huit heures de travail effectif, ni a plus de dix heures de présence à la mine sur vingt-quatre.

5° ***Repos hebdomadaire et repos des jours fériés.*** — La prescription du repos hebdomadaire, outre les raisons d'ordre familial qui la justifient, est une question de justice sociale et d'intérêt national. L'expérience a montré, en Belgique, en France, que l'initiative privée était insuffisante à la résoudre. L'intervention gouvernementale a été une des causes de la prospérité industrielle et commerciale des pays anglo-saxons.

De nombreuses raisons d'ordre pratique, et parmi elles la facilité de contrôler l'observation de la loi, plaident en faveur du repos collectif, le même jour pour tous : dans nos pays, il a paru que ce jour devait être le dimanche (Congrès de Zurich, 1897).

Le repos du dimanche est prescrit en *Suisse*, par la loi fédérale du 23 mars 1877, en *Allemagne* par celle du 1er juin 1891 (qui permet toutefois l'ouverture des magasins de commerce pendant cinq

heures), en *Autriche* par les lois de 1895 et de 1905 (qui laissent la même liberté pendant six heures).

En *France*, la *loi du* 18 *novembre* 1814, imposant le repos dominical avait été abrogée, au nom de la liberté, en 1880. La *loi du* 22 *mars* 1841 et celle de 1874 interdisaient l'emploi d'enfants de moins de 16 ans et de filles mineures, les dimanches et jours fériés.

La proposition de Zévaès (1900) aboutit à la *loi du* 13 *juillet* 1906 [art. 30 à 51 du liv. II du C. T.], imposant le repos hebdomadaire du dimanche. Cette loi vise les établissements commerciaux ou industriels, mais non les domestiques, ni les services de transport par eau; elle ne s'applique qu'incomplètement aux employés des chemins de fer, des postes et télégraphes; elle n'atteint ni les patrons, ni leurs femmes, ni leurs enfants, ce qui leur permet si souvent de laisser leurs magasins ouverts. D'ailleurs, la loi prévoit de nombreuses exceptions au régime normal du repos dominical de vingt-quatre heures consécutives, et permet de nombreuses dérogations (repos de deux demi-journées par exemple), après autorisation (travaux urgents, etc.). Elle rencontre des difficultés d'application indéniables dans le commerce d'alimentation, dans le petit commerce, etc.

D'après le tableau dressé en 1911 par l'inspection, le repos collectif du dimanche est actuellement pratiqué en France dans 93 p. 100 des établissements industriels, et dans 55 p. 100 des établissements commerciaux (les magasins de commerce de Paris et de Lyon étant mis à part, comme contrôlés par les préfets).

L'application de la loi de 8 heures et l'adoption des 48 heures de travail hebdomadaire simplifient singulièrement l'application de la loi sur le repos hebdomadaire.

L'article 5 de la *loi de* 1892 (art. 52, liv. II, C. T.) exige que les jours de fête reconnus par la loi soient chômés par les femmes et les enfants.

6° ***Réglementation de l'hygiène et de la sécurité des travailleurs.*** — La réglementation de l'hygiène et de la sécurité des ouvriers d'industrie est assez complète en France.

Elle est renfermée dans les dispositions de la *loi du* 11 *juillet* 1903 qui a modifié complètement celles de 1892 et 1893. Elle s'étend à tous les établissements industriels et commerciaux et à leurs dépendances, sauf les mines et les chemins de fer, dont la réglementation est spéciale.

Actuellement, les dispositions légales concernant l'hygiène et la sécurité sont codifiées dans les *articles* 65 *à* 81 *du Livre II du Code du Travail.* Ces articles édictent certaines mesures de sécurité et de salubrité (chaises à la disposition des vendeuses, ceintures de sûreté pour le travail dans les puits, caves, etc., clôture des puits et trappes, isolement des moteurs, garde-corps, rampes d'escaliers, isolement des courroies, engrenages, etc.), qui sont immédiatement exigibles, sans mise en demeure préalable.

D'autres prescriptions sont édictées par des décrets portant règlements d'administration publique; les unes sont exigibles sans mise en demeure, les autres ne peuvent être exigées qu'après une mise en demeure de l'inspecteur assignant un délai d'exécution. Nous avons analysé quelques-uns de ces règlements à propos de l'hygiène générale de l'atelier (propreté, aération, etc.), et à propos de l'hygiène spéciale à certains travaux (saturnisme, charbon, etc.). Nous nous contenterons ici de donner une nomenclature de ces règlements.

a) *Règlements généraux (avec mise en demeure).* — Décret du 29 novembre 1904, relatif à l'hygiène et à la sécurité, plusieurs fois modifié, notamment par celui du 10 juillet 1913. — Du 13 août 1913 sur le couchage du personnel. — Arrêté du 13 août 1913, fixant les termes de l'affiche sur la tuberculose à apposer dans les dortoirs. — Décrets du 2 mars 1905, relatif au contrôle de l'inspection du travail dans les établissements de l'État soumis à la loi des 12 juin 1891, 11 juillet 1903; — du 27 mars 1904, relatif au contrôle de l'application de la loi dans les établissements de la Guerre; — du 28 juin 1904, relatif au contrôle de l'application de la loi de 1893-1903 dans les établissements de la Marine.

b) *Règlements spéciaux avec mise en demeure.* — Décrets du 1er octobre 1913, réglementant le travail dans les fabriques de vert de Schweinfürt (voir Arsenicisme); — du 1er octobre 1913, étendant à tous les travaux de peinture les dispositions des articles 78-80 du Code du Travail (Livre II); — du 1er octobre 1913, interdisant l'opération dite « pompage » dans l'industrie de la poterie d'étain; du 1er octobre 1913, prescrivant les mesures particulières d'hygiène dans les industries où le personnel est exposé à l'intoxication saturnine et organisant le service médical dans les industries où le personnel est exposé à l'intoxication saturnine (voir Saturnisme).

Blanchissage. — Décret du 1er octobre 1913, concernant la manipulation du linge sale dans les ateliers de blanchissage.

Électricité. — Décret du 1er octobre 1913, concernant la sécurité des travailleurs dans les établissements industriels qui mettent en œuvre des courants électriques. — Arrêté du 9 octobre 1913 fixant les termes de l'instruction sur les premiers soins à donner aux victimes des accidents électriques.

Air comprimé. — Décret du 1er octobre 1913, prescrivant les mesures particulières de protection et de salubrité dans les chantiers et travaux à l'air comprimé. — Arrêté du 9 octobre 1913, fixant les termes de l'avis relatif à la durée du travail dans l'air comprimé, et aux soins à donner dans certains cas (voir Air comprimé).

Infection charbonneuse. — Décret du 1er octobre 1913, prescrivant les mesures particulières d'hygiène dans les établissements dont le personnel est exposé à l'infection charbonneuse. Arrêté du 9 octobre 1913 déterminant le contenu de la boîte de secours prévue par le décret du 1er octobre 1913 (voir Infection charbonneuse).

Couperies de poils. — Décret du 1er octobre 1913, prescrivant les mesures particulières d'hygiène dans l'industrie de la couperie de poils. — Arrêté du 4 octobre 1913, fixant les termes de l'avis à afficher dans les couperies de poils (voir Hydrargyrisme).

Soufflage à la bouche dans les verreries. — Décret du 1er octobre 1913, relatif au soufflage à la bouche dans les verreries (prophylaxie de la syphilis, examen médical bimensuel, registre sanitaire).

Emploi du ciment. — Décret du 1er octobre 1913, déterminant les prescriptions particulières relatives à l'emploi du ciment à prise rapide. — Arrêté du 9 octobre 1913, déterminant le texte de l'avis prévu par le décret du 1er octobre 1913.

Emploi d'objets de pansements usagés. — Décret du 1er octobre 1913, interdisant l'emploi, dans les établissements de l'industrie textile, des cotons, ouates, gazes et autres objets ayant servi à des pansements.

Voies ferrées. — Décret du 4 décembre 1915 sur les mesures de protection à prendre sur les voies ferrées exploitées au moyen de locomotives à vapeur, autres tracteurs mécaniques automoteurs, où les manœuvres se font à bras d'homme, par traction animale ou au moyen de cabestans ou d'engins de levage automoteurs.

c) *Règlements spéciaux sans mise en demeure.* — Décrets du 3 mai 1893 (art. 27 du Livre II du C. T.) sur le travail des enfants dans les mines; du 13 mai 1893 sur les travaux dangereux pour les enfants et les femmes.

Voir ci-contre quelques exemples des travaux interdits aux enfants et aux femmes par ce décret.

Le *décret du* 28 *décembre* 1909 (exigible sans mise en demeure) indique les limites des charges qui peuvent être portées, traînées ou poussées par les enfants et les femmes employées dans l'industrie et le commerce.

Enfin, le *décret du* 21 *juin* 1913 réglemente l'emploi des enfants

et des femmes aux étalages extérieurs : Pas avant quatorze ans (garçons) et seize ans (filles). Durée de présence aux étalages des employés de moins de dix-huit ans = six heures par jour (3 séances de deux heures). Emploi aux étalages des enfants et des femmes interdit après huit heures du soir ou lorsque la température est inférieure à 0°.

Tableau A — *Travaux interdits aux enfants au-dessous de dix-huit ans, aux filles mineures et aux femmes :*

Acide arsénique, fluorhydrique, nitrique, oxalique, picrique, salicylique (fabrication).
Céruse (fab.).
Chairs, débris et issues d'abatage (dépôts).
Chlore et chlorures, chromate de potasse, cyanures (fab.).
Engrais animaux (dép. et fab.).
Équarrissage.
Étamage des glaces.
Fulminate, litharge, massicot, minium, murexide, nitrobenzine, couleurs d'aniline (fab.).
Métaux (aiguisage et polissage).
Phosphore, sulfures (fab.).
Sécrétage.
Verre (polissage à sec).

Tableau B. — *Travaux interdits aux enfants au-dessous de dix-huit ans :*

Amorces, pièces d'artifices, cartouches, celluloïd (fab.).
Chiens (infirmerie).
Dynamite (fab. et dép.).

Tableau C. — *Établissements dans lesquels l'emploi des enfants au-dessous de dix-huit ans, des filles mineures et des femmes est autorisé sous certaines conditions* (les plus nombreux) :

Abattoirs.
Acides chlorhydrique, sulfurique (fab.).
Allumettes (fab. et dép.).
Battage des laines, tapis, etc.
Blanchisseries.
Boyauderies.
Caoutchouc (travail du).
Chapeaux de feutre, de soie, etc. (fab.).
Chiffons (dép.).
Collodion (fab.).
Corne, os (fab.).
Dorure, argenture.
Émaux, faïence, porcelaine, poterie (fab.).
Feutres goudronnés, vernis.
Hauts fournaux (fours à plâtre et à chaux).
Hydrocarbures (fab. travail).
Mégisseries, ménageries.
Noir animal, ouate, papier (fab.).
Peaux (travail).
Sulfates divers (fab.).
Superphosphates (id.).
Manufactures de tabac, tanneries, teintureries, verreries, etc.

L'application de ces règlements est confiée aux inspecteurs du travail et à la police (1) : leurs constatations sont relatées dans des procès-verbaux; les sanctions consistent en amendes de simple police, et parfois même en la fermeture des établissements, par ordre du tribunal.

7° ***Inspection du travail.*** — Les *lois de* 1874, *de* 1892, etc., (actuellement codifiées : Titre III du Livre II du Code du Travail) ont organisé en France l'inspection du Travail industriel.

(1) Dans les études d'officiers ministériels, la surveillance de l'hygiène est confiée aux chambres de discipline sous le contrôle des parquets.

11 inspecteurs divisionnaires, nommés au concours, sont assistés de 107 inspecteurs départementaux et de 26 inspectrices départementales, et aidés par des commissions départementales composées de patrons, d'ouvriers, etc., au-dessus desquelles se trouve la Commission supérieure du travail. Les « délégués mineurs » appartiennent à une organisation à part.

Ces inspecteurs ont dressé, en 1911, 6 774 procès-verbaux, dont un très grand nombre a été suivi de condamnations. Mais les sanctions sont trop faibles, les inspecteurs n'ont pas assez de moyens de contrôle à leur disposition (affichage, etc.); surtout, ils sont trop peu nombreux : 144 inspecteurs pour 500 000 établissements, dans lesquels 4 700 000 ouvriers bénéficient des lois ouvrières (hommes adultes : 64 p. 100); en 1911, ils ont fourni 210 062 visites d'inspection, soit chacun dans 1 500 établissements industriels et commerciaux en moyenne (seulement 35 p. 100 des établissements soumis aux lois).

8° ***Surintendantes d'usines.*** — L'initiative privée a provoqué d'heureuses créations.

Il a été fondé à Paris, le 1er mai 1917, une société dite *Association des surintendantes d'usines*. Elle a pour but de préparer des femmes aptes à surveiller ou à diriger l'organisation sociale de l'usine, en ce qui concerne le bien-être matériel et la préservation morale des ouvrières. Ce mouvement nous vient de l'Étranger. Dès 1900, l'Amérique avait créé des secrétaires sociaux. En 1908, la Suède suivit le même exemple. A son tour, l'Angleterre créait en 1913 ses *Lady superintendants*. En Allemagne, l'emploi des superintendantes est obligatoire pour toute usine occupant un minimum de 100 ouvriers. La Belgique a trois écoles de surintendantes. Beaucoup d'autres nations ont suivi ce mouvement qui a pris un développement si rapide qu'en juillet 1922 a pu se tenir en France un congrès international de surintendantes.

Associées morales et sociales des patrons elles doivent les décharger des nombreux soucis qu'entraîne la surveillance intelligente et efficace des travailleuses. Elles reçoivent les réclamations des ouvrières, apaisent les différends, dirigent le vestiaire, les lavabos, les établissements (crèches, chambres d'allaitement, etc.), attachés à l'usine. Elles soutiennent l'ouvrière; elles aident le patron. Elles interviennent près des œuvres sociales et des pouvoirs publics.

Elles visitent les ouvrières malades, etc. C'est une initiative à

encourager fortement. En 1924, la France ne comptait encore que 85 surintendantes éparpillées dans les usines du territoire.

9° ***Dangers d'intoxication ou d'infection industrielle. Maladies professionnelles et accidents du travail.*** — Il reste beaucoup à faire encore pour réaliser d'une façon complète la protection de l'ouvrier. Certaines réformes sont à l'étude ou à l'état de projet : Inspection médicale obligatoire (comme en Angleterre et en Belgique), avec création du livret sanitaire individuel de l'ouvrier, interdiction du travail dans les sous-sols, etc. Il faudrait, enfin, assurer autant que possible à l'ouvrier une alimentation saine et abondante, sans alcool, etc. Ce qu'il faudrait surtout, à la base de toutes ces réformes, c'est l'éducation hygiénique de l'ouvrier.

En ce qui concerne les *maladies professionnelles*, des dispositions législatives les assimilant aux accidents du travail, à certains points de vue, existaient en *Suisse* depuis 1901, en *Angleterre*, depuis 1906, etc. En *France*, il a fallu attendre la *loi du 25 octobre* 1919, entrée en vigueur le 25 janvier 1921. La jurisprudence avait, en partie, remédié à l'insuffisance de la loi, en indemnisant, comme accidents, des troubles et lésions organiques auxquels on pouvait assigner en fait une origine brusque et déterminée. Aujourd'hui, le principe est adopté et la réparation due, en cas de maladie chronique aussi bien qu'en cas d'accident ou de blessure. La loi de finances de 1911 (art. 139) fit une première application du principe à l'ankylostomiase des mineurs (voir p. 516). La loi du 25 octobre 1919 l'a étendu seulement au *saturnisme* et à l'*hydrargyrisme*, mais le Parlement s'est réservé dans la loi nouvelle, d'allonger, au fur et à mesure des progrès de la médecine, la liste des maladies professionnelles et des professions qui les causent. Il a dressé des tableaux annexés à la loi et créé une « commission supérieure » qui doit être consultée sur les adjonctions.

Les tableaux annexés actuellement à la loi sont les suivants :

I. — Saturnisme professionnel.

a) *Maladies.*

1. Coliques de plomb;
2. Myalgies, arthralgies;
3. Paralysies des extenseurs;
4. Hystérie saturnine;
5. Néphrite;
6. Goutte saturnine.

b) *Professions correspondantes.*

1. Métallurgie et raffinerie du plomb;
2. Fonte, laminage et ajustage du plomb et de ses alliages;
3. Fonte des caractères d'imprimerie, en alliage de plomb;
4. Fabrication des poteries dites d'étain, en alliage de plomb;
5. Soudure à l'acide d'alliage de plomb;
6. Conduite de machines à composer utilisant un alliage de plomb;
7. Étamage à l'aide d'alliage de plomb;
8. Fonte des jouets en alliage de plomb;
9. Fabrication de capsules métalliques pour bouteilles en alliage de plomb;
10. Dessoudures professionnelles de vieilles boîtes de conserves;
11. Manipulation de caractères d'imprimerie en alliage de plomb;
12. Fabrique de sels de plomb (céruse, minium, litharge, chromate de plomb, etc.).
13. Broyage de couleurs à base de plomb;
14. Peinture de toute nature comportant l'emploi de couleurs plombifères;
15. Fabrication des accumulateurs en plomb;
16. Fabrication des huiles siccatives et vernis plombifères;
17. Fabrication de la poterie et de la faïence avec des émaux plombifères;
18. Décoration de la porcelaine à l'aide de produits plombifères;
19. Emaillage des métaux à l'aide d'émaux plombifères;
20. Vernissage et laquage à l'aide de produits plombifères;
21. Teinture à l'aide de couleur à base de plomb;
22. Polissage des glaces à l'aide de « potée d'étain ».

II. — Hydrargyrisme professionnel.

a) *Maladies.*

1. Stomatite mercurielle;
2. Tremblements mercuriels;
3. Troubles nutritifs mercuriels;
4. Cachexie mercurielle;
5. Paralysie mercurielle.

b) *Professions correspondantes.*

1. Distillation du mercure;
2. Fabrication des lampes à incandescence et des ampoules radiographiques à l'aide de trompes à mercure;
3. Fabrication de baromètres, manomètres et thermomètres à mercure;
4. Dorure, argenture, étamage au mercure;
5. Fabrication des sels de mercure (azotates, chlorures, cyanure, etc.).
6. Secrétage des peaux par le nitrate acide de mercure;
7. Travail des fourrures et pelleteries à l'aide de sels de mercure;
8. Empaillage d'animaux à l'aide de sels de mercure;
9. Fabrication des amorces au fulminate de mercure.

En somme, deux conditions sont requises pour que la maladie professionnelle puisse être assimilée à un accident du travail : présenter une des formes du saturnisme et de l'hydrargyrisme indiquées aux tableaux; exercer ou avoir exercé, de façon habituelle et non occasionnelle, une des professions indiquées.

D'autre part, la loi établit une *présomption légale* d'origine de la maladie. Elle se prolonge, après la cessation du travail, pendant un délai correspondant à la durée maxima d'incubation de la maladie. Lorsqu'il est expiré, l'obligation d'indemniser n'a plus de fondement et tombe. L'ouvrier ne peut invoquer la faute du patron pour remédier aux insuffisances de l'indemnité forfaitaire. Le patron a donc le plus grand intérêt à prouver avec soin la date où il cesse d'employer les substances nocives. Les fausses déclarations sur ce point sont d'ailleurs sévèrement punies (amendes jusqu'à 5 000 francs, emprisonnement).

La procédure pour l'application de la loi est analogue à celle qui concerne la loi de 1898 sur les accidents du travail.

Le décret du 18 novembre 1929 rend obligatoire la déclaration des maladies d'origine professionnelle, en vue de l'extension éventuelle de la législation sur les accidents du travail à ces maladies. Les cas de maladies d'origine professionnelle qui doivent être déclarés sont les suivants :

1. Toutes les maladies ayant un caractère professionnel causées :

a) Par le plomb et ses composés;

b) Par le mercure et ses composés;

c) Par les hydrocarbures et leurs dérivés chlorés et nitrés, notamment le benzène, le tétrachlorétane, le tétrachlorure de carbone, l'éthylène perchloré, l'éthylène trichloré, l'éthylène dichloré, le chloroforme, l'éthane pentachloré, les nitro-benzènes;

d) Par l'aniline et ses dérivés;

e) Par le sulfure de carbone;

f) Par les vapeurs nitreuses, le chlore et autres gaz chlorés, le brome, l'acide fluorhydrique, le gaz sulfureux, l'hydrogène sulfuré et le sulfhydrate d'ammoniaque, l'acide cyanhydrique, l'acide picrique, l'oxyde de carbone, l'oxychlorure de carbone (gaz phosgène), les formaldéhydes;

g) Par le phosphore blanc et l'hydrogène phosphoré;

h) par l'hydrogène arsénié et autres composés de l'arsenic;

i) Par l'action des brais, goudrons, huiles minérales, bitume, ciments, chaux et autres produits caustiques;

j) Par l'action de l'acide chromique et des chromates alcalins;

k) Par l'action des rayons X et des substances radioactives;

2. Les cas : a) de cancers ayant un caractère professionnel, autres que ceux déclarés du chef d'une des causes sus-énoncées

b) d'ankylostomiase;

c) D'affections pulmonaires déterminées par l'absorption de poussières siliceuses, calcaires ou argileuses;

d) D'affections pulmonaires déterminées par l'absorption de poussières de charbon;

e) D'affections oculaires causées par les sources industrielles intensives de chaleur et de lumière.

10° ***Protection des ouvrières récemment accouchées ou enceintes.*** — Ce n'est qu'en 1909 que sur la proposition de M. Engerand fut votée la première loi (27 *novembre* 1909) (art. 29 du Livre I du C. T.) accordant un *repos de maternité facultatif* et garantissant leur travail ou leur emploi aux femmes qui le suspendent pour cause d'accouchement. La loi du 15 mars 1910 et la loi de finances du 13 juillet 1911 ont élargi le congé de maternité. Elles le divisent obligatoirement en deux périodes, de 30 jours chacune, égales en principe : la première antérieure à la date présumée de l'accouchement, la seconde partant du jour de l'accouchement. Le décret du 18 mars 1910 accorde les mêmes avantages aux institutrices.

Mais il fallait non seulement autoriser, mais *prescrire* le repos. La loi promulguée le 17 *juin* 1913, *ou loi Strauss*, a réalisé ce progrès (art. 54 *a* du Livre II du C. T.). Dans tout établissement industriel ou co mmercial, quel qu'il soit, il est interdit désormais d'employer des femmes accouchées dans les quatre semaines qui suivent leur délivrance. Pendant cette période, elles ont droit à une indemnité journalière incessible et insaisissable, mais qui ne peut se cumuler avec un autre secours public de maternité. Cette indemnité est versée également dans la période de repos qu'elle peut librement prendre avant les couches, si elle justifie qu'elle ne peut travailler sans danger pour elle et po ur l'enfant.

Pendant la guerre, l'extension co nsidérable qu'a prise l'emploi des femmes dans les établissemen ts travaillant pour la défense nationale, amena l'adoption d'une pratique qui a été depuis généralisée et rendue obligatoire (*loi du* 5 *août* 1917; art. 54, *b*, *c*, *d*, *e*, du Livre II du C. T.). Pendant un an après l'accouchement, la femme a droit journellement à deux repos supplémentaires d'une

demi-heure chacun, pour l'allaitement du nouveau-né, et dans les établissements occupant un nombre suffisant de femmes, l'organisation d'une chambre d'allaitement convenablement aérée et hygiénique est devenue obligatoire. La *loi du 24 octobre* 1919 accorde aux femmes en couches et allaitant leur enfant au sein, pendant les douze mois qui suivent leur accouchement, une allocation supplémentaire de quinze francs, entièrement à la charge de l'État. Enfin en cas de naissances multiples, les allocations sont proportionnelles au nombre des enfants nés (loi de finances du 30 avril 1921).

11° ***Protection légale du salaire.*** — La santé de l'ouvrier est liée en partie au problème du salaire. Les hauts salaires ont eu les plus heureuses conséquences (*Etats-Unis*).

Le salaire doit être protégé contre les patrons peu scrupuleux, surtout contre ceux qui exploitent le travail à domicile et aux pièces, de façon à obtenir, loin de toute surveillance et dans les conditions les plus anti-hygiéniques, le maximum de travail pour le minimum de salaire (1 fr. pour douze heures en moyenne) : c'est le sweating system, ou système « de la sueur ». Le salaire doit être aussi protégé contre les créanciers du patron et même de l'ouvrier (les trois dixièmes sont saisissables depuis la *loi de* 1896).

En cette matière, la loi de l'offre et de la demande ne doit pas régir à elle seule les fluctuations du commerce; l'initiative privée ne suffit pas, même avec la création de *ligues sociales d'acheteurs* ne se fournissant que de produits fabriqués dans de bonnes conditions de travail. L'État doit donc intervenir : comme employeur (travail dans les manufactures, dans les services publics, etc.), comme consommateur (*décrets de* 1899), comme législateur : *loi du 10 juillet* 1915, obligeant tout entrepreneur de travaux à domicile à afficher en permanence les prix de façon fixés. Ces prix de façon doivent permettre à un ouvrier d'habileté moyenne de gagner un salaire égal à un minimum déterminé par les Conseils du Travail ou à leur défaut par les Comités de salaire. Cette disposition essentielle est complétée par une série de mesures de détail (voir circulaires du Ministre du Travail aux Préfets du 24 juillet 1915 et du 12 janvier 1917 et *Bulletin du Ministère du Travail* (juin-juillet 1917).

A la date du 1er juillet 1917, un Comité de salaires a été institué dans tous les départements.

Le problème de la dépopulation et de la santé publique est lié à ces importantes questions économiques.

Notre législation française sur les salaires est déjà très avancée; elle comprend les *articles* 33 *à* 78 *du livre Ier du C. T.* Elle institue les moyens de constater les conventions relatives aux salaires dans l'industrie textile (tissage, bobinage, teinture). Elle exige le paiement, par quinzaine, en monnaie ayant cours légal. Elle accorde des privilèges et des garanties à la créance de salaire. Elle fixe au dixième les retenues et les saisies-arrêts sur les salaires. Elle règle la procédure de ces saisies. Elle supprime les économats (vente de denrées et de marchandises par le patron). Elle garantit le libre salaire de la femme mariée. Elle interdit le marchandage (art. 32) et réglemente les bureaux de placement (art. 79 et suiv.). Enfin, rappelons la loi du 10 juillet 1915 citée plus haut et la création le 1er juillet 1917 des Comités de salaires dans toute la France.

12° ***La Réglementation internationale.*** — Depuis la conférence de Berlin (15 mars 1890), il s'est fondé l'*Association internationale pour la protection légale des travailleurs*, ou *Office international du travail* (1900).

Les résultats en sont déjà importants, comme conventions internationales : Traité franco-italien de 1904; convention de Berne (1906) sur l'interdiction du travail de nuit des femmes, sur l'interdiction du phosphore blanc, de la céruse; arrangement signé à Paris, le 15 juin 1910, entre la France et l'Italie, pour la protection des ouvriers; projet d'internationaliser les mesures contre les accidents dus à l'air comprimé; projets de réglementation uniforme du travail de nuit, et de la durée du travail pour les femmes et les enfants (Berne, 1913, etc.).

La partie XIII du Traité de Paix envisage une réglementation internationale du Travail. Il existe un *Bureau international du Travail* à Genève et les trois conférences de Washington (1919), Gênes (1920) et Genève (1921) ont donné déjà à ce point de vue des résultats appréciables.

13° ***Habitations hygiéniques à bon marché.*** — Voir p. 303.

SIXIÈME PARTIE

NOTIONS GÉNÉRALES D'ÉTIOLOGIE ET DE PROPHYLAXIE

CHAPITRE XXX

ÉTIOLOGIE ET PROPHYLAXIE GÉNÉRALES

Avant d'aborder l'étude des principales maladies infectieuses ou parasitaires, résumons les notions générales d'étiologie et les règles de prophylaxie qui en découlent.

1° ***Maladies dues aux agents physiques.*** — Tous les agents physiques : froid, chaleur, air comprimé (p. 461), explosifs (p. 478), rayons ultra-violets (p. 427), etc., peuvent causer des accidents. Il suffit de le rappeler.

2° ***Maladies dues aux agents chimiques. Intoxications.*** — Les intoxications sont très nombreuses. On se reportera à l'étude déjà faite (V^e^ partie) des *poisons industriels*. Les intoxications sont aiguës ou lentes. Les intoxications lentes font beaucoup plus de victimes, sont plus importantes au point de vue social; leur prophylaxie est plus complexe. On se reportera à la troisième partie : *Alimentation*, pour les intoxications alimentaires. Elles sont dues, les unes à des substances toxiques normalement contenues dans les aliments (par exemple dans les champignons, p. 254), les autres à des toxines microbiennes préformées dans les aliments (botulisme, p. 243). On relira tout le chapitre de

l'*alcoolisme* (chap. LXI). La prophylaxie a été étudiée dans ces différents chapitres.

3° ***Maladies infectieuses ou parasitaires.*** — Pour l'étude de maladies causées par des microbes ou des parasites, il faut distinguer l'agent virulent, la *graine*, et l'organisme récepteur, le *terrain*. L'hygiène doit considérer ces deux facteurs.

a) *Agents infectieux ou parasitaires.* — Les agents microbiens ou parasitaires peuvent se diviser en trois catégories :

1° *Microbes.* — On se reportera à l'étude des différentes infections pour voir le rôle immense joué par les microbes. La plupart sont *visibles*, quelques-uns sont *invisibles* (fièvre aphteuse, fièvre jaune et probablement fièvres éruptives, rage, etc.); les uns sont *aérobies* (pullulant à l'air libre); les autres sont *anaérobies* (tétanos, etc.).

α) La *virulence* des microbes donne l'histoire des infections. D'une façon très générale, on peut dire que les microbes sont d'autant plus virulents qu'ils existent dans la lésion même, ou qu'ils ont été émis récemment. Rapidement, beaucoup d'entre eux s'atténuent ou même périssent dans les milieux extérieurs. Les microbes à spores (charbon, tétanos, etc.) sont très résistants; d'autres, sans spores (bacille tuberculeux, etc.) sont néanmoins très vivaces; d'autres, enfin, sont très fragiles et disparaissent rapidement (le virus de la rougeole périt en quelques heures, après son émission). Il résulte de ce fait que c'est *surtout l'homme qui est dangereux pour l'homme*, que *la contagion directe est généralement plus grave que la contagion indirecte*.

Pour les microbes existant dans le milieu extérieur, ou vivant en hôtes normaux de nos cavités naturelles, les variations de virulence sont considérables, extrêmement importantes pour expliquer l'éclosion de nombreuses épidémies. A certains moments, sans raison connue, probablement à la suite d'influences cosmiques que nous ignorons, les microbes, sur une large surface de territoire, parfois dans le monde entier, acquièrent subitement une virulence anormale. Éclatent alors des épidémies brusques de grippe, de pneumonie, de méningococcie, etc. Ce chapitre très important, est encore dans une obscurité complète.

β) Certains microbes (tétanos, probablement choléra) ne sont pathogènes que s'ils sont associés à d'autres. Ce rôle des *associations microbiennes* dicte, par exemple pour le tétanos, des règles spéciales de prophylaxie. Les *infections secondaires* sont

souvent plus graves que l'affection primitive; la streptococcie est la plus fréquente des infections secondaires.

γ) Les microbes virulents sont *émis*, soit par les lésions elles-mêmes (microbes des suppurations, des lésions cutanées, variole, etc.), soit par les excreta. Sont spécialement dangereux : les crachats (tuberculose, pneumonie, pneumonie pesteuse, etc.); les excrétions buccales et nasales (grippe, rougeole, scarlatine, etc.); les matières fécales (fièvre typhoïde, choléra, dysenterie, etc.), les urines, beaucoup plus souvent infectieuses qu'on ne le pensait autrefois (fièvre typhoïde, etc.); le lait (vaches tuberculeuses); la bile (porteurs de germes).

Les *porteurs de germes* sont des personnes convalescentes ou saines qui émettent des germes virulents (fièvre typhoïde, méningite cérébro-spinale, diphtérie, etc.); ils jouent un rôle capital dans la propagation des infections.

Les *cas frustes* non diagnostiqués (scarlatine, fièvre typhoïde, choléra) sont également importants à considérer; ils prolongent les épidémies et rendent la prophylaxie très difficile.

δ) La contagion est directe ou indirecte. La *contagion directe* est, comme nous l'avons dit, la plus fréquente et la plus grave. En parcourant les chapitres consacrés aux infections, on verra la place considérable qu'elle occupe, même dans les maladies où la contagion indirecte est fréquente. En somme, l'homme malade est spécialement dangereux et doit être le centre de la surveillance.

La *contagion indirecte* est néanmoins très commune. Elle est le plus souvent l'origine des grandes épidémies (choléra, peste, fièvre typhoïde, etc.).

Les microbes provenant des lésions ou des excréta peuvent, lorsqu'ils sont assez vivaces, infecter par l'intermédiaire de plusieurs éléments. Ce sont : les *poussières* du sol et de l'air (tuberculose, etc.); l'*eau potable* (maladies hydriques : fièvre typhoïde, choléra, dysenterie amibienne et bien d'autres); les *aliments*, soit qu'ils proviennent d'animaux malades (lait de vache tuberculeuse, certaines viandes, etc.), soit qu'ils aient été contaminés (lait typhogène, huîtres, salades, fraises, etc.), lorsqu'ils n'ont pas été purifiés par la cuisson; les *objets souillés* (logement, linges, instruments, etc.) propagent les maladies soit par les poussières, soit parce qu'ils sont directement manipulés (blanchisseurs, etc.); ce sont, enfin, les *animaux* et les *insectes*.

ε) Il faut, en effet, bien savoir qu'à côté des maladies propres à l'homme, et pour lesquelles l'homme seul est contagieux, il est

une foule de *maladies communes à l'homme et aux animaux.* La tuberculose, par exemple, est aussi bien une maladie du bœuf que de l'homme; l'homme peut se contagionner par l'animal et réciproquement. Mais il y a surtout les maladies animales qui se propagent à l'homme par l'intermédiaire des insectes. Exemple : la peste est une maladie du rat qui se propage à l'homme par l'intermédiaire des puces.

ζ) La connaissance du *rôle des insectes comme propagateurs des maladies* s'est considérablement étendue depuis quelques années. Très fréquentes sont les infections du esaux insectes. Le tableau suivant énumère ces maladies.

1° *Anophèles* :	Paludisme (p. 704).
2° *Aedes Egypti* :	Fièvre jaune (p. 793).
3° *Glossines* :	Maladie du sommeil (p. 720).
4° *Culex pipiens*	Filariose (p. 726).
— *fatigans*. . . .	
— *skusei*.	
5° *Myzomia Rossi*. . . .	Filariose (p. 725).
6° *Pyretophorus costalis*.	
7° *Mansonia africana* . .	
8° *Phlébotomes* :	Dengue (p. 764).
9° *Ornithodorus moubata* :	Fièvre récurrente africaine (p. 761).
10° *Puces*	Leishmanioses (p. 723).
	Peste (p. 786).
	Suette miliaire (p. 649).
11° *Poux*	Typhus exanthématique (p. 746).
	Fièvre récurrente (p. 760).
	Lèpre [?] (p. 696).
12° *Punaises*.	Lèpre [?] (p. 696).
	Leishmanioses (p. 723).
	Tuberculose (p. 817).
	Fièvre récurrente (p. 760).
13° *Mouches vulgaires* . .	Choléra (p. 777).
	Tuberculose (p. 817).
	Fièvre typhoïde (p. 627).
	Charbon (p. 503).
	Dysenterie (p. 690).
	Ophtalmies purulentes (p. 757).
	Diarrhée des jeunes enfants (p. 85).

L'insecte propage la maladie, tantôt *de l'animal à l'homme* (peste, etc.), tantôt de l'homme à l'homme (paludisme, maladie du sommeil, fièvre jaune, etc.). L'insecte peut simplement *transporter le virus sans le modifier* (propagation de la fièvre typhoïde par les mouches); d'autres fois, le parasite subit des métamorphoses indispensables dans le corps de l'insecte (protozoaire du paludisme). Dans le premier cas, l'insecte est immédiatement

dangereux; dans le second, il ne l'est qu'au bout d'un certain nombre de jours.

Une place toute spéciale doit être faite à la *mouche vulgaire* qui, par ses excréments et par les souillures de ses pattes, propage un très grand nombre de maladies (tuberculose, fièvre typhoïde, etc.).

γ) Les *portes d'entrée* sont multiples : peau, muqueuses, poumons, tube digestif. Les deux notions les plus récemment acquises sont les suivantes : 1° La *peau* est une barrière moins infranchissable qu'on ne l'avait cru autrefois; les larves d'ankylostome (p. 728) traversent la peau saine; les bacilles tuberculeux font de même (J. Courmont et Lesieur). 2° La porte d'entrée la plus dangereuse est constituée par les *muqueuses*, les *glandes bucco-pharyngées* et par l'*intestin*. On sait, en effet, aujourd'hui, qu'*il ne faut pas préjuger de la porte d'entrée, d'après la localisation de la lésion*. Une pneumonie, une phtisie pulmonaire ne sont pas fatalement la conséquence d'une infection pulmonaire. *La plupart des maladies sont primitivement des septicémies*; le microbe ayant pénétré par un point quelconque de l'économie, très souvent par le pharynx ou l'intestin, se répand dans la circulation générale et va, secondairement, se localiser dans tel ou tel organe (lieu de moindre résistance) pour produire la lésion.

δ) Les microbes agissent presque exclusivement par leurs toxines; *l'infection est une intoxication*, même dans les cas de septicémies.

Certains microbes ne pénètrent pas dans la circulation générale, et agissent au loin uniquement par leurs toxines. Exemples : le bacille diphtérique reste cantonné dans la fausse membrane; le vibrion cholérique ne quitte pas l'intestin; le bacille tétanique est uniquement dans la plaie. Leurs toxines sont cependant très souvent mortelles. Cette notion est importante, non seulement pour tracer les règles de la prophylaxie, mais pour expliquer l'action à distance des microbes. Certaines lésions, en apparence purement inflammatoires, sont cependant microbiennes et spécifiques (tuberculose inflammatoire). Les *séquelles* produites par les infections sont aussi le plus souvent des conséquences de l'intoxication; la plupart des lésions chroniques ne sont que des suites éloignées d'infections, datant parfois d'un très grand nombre d'années. La diminution des maladies infectieuses améliorera donc la santé générale des collectivités par la disparition, non seulement des infections elles-mêmes, mais aussi de leurs

suites (lésions chroniques des organes, des artères, etc.). L'infection, même guérie, laisse souvent après elle des suites indélébiles.

a) La plupart des microbes ont été *cultivés* : ce qui a permis de fabriquer des *sérums* et des *vaccins*, de créer des méthodes de *diagnostic bactériologique*, certain et hâtif.

2° *Champignons*. — Ils causent des lésions locales, plus que des infections véritables; cependant beaucoup de microbes sont des champignons. La délimitation entre microbes et champignons s'atténue tous les jours.

3° *Protozoaires*. — Ils jouent en pathologie un rôle qui apparaît tous les jours de plus en plus important. Ce sont les agents du paludisme, de la maladie du sommeil, de la dysenterie amibienne, etc. La plupart se propagent par les insectes.

4° *Grands parasites*. — Ils appartiennent à une classe plus élevée. Ce sont surtout les *vers*, qui occasionnent parfois de graves maladies (trichinose, ankylostomiase, etc.). La prophylaxie est relativement facile.

b) *Le terrain*. — La maladie n'éclate pas fatalement à toute rencontre d'un homme avec un homme, un champignon ou un parasite. *Le terrain est dans un perpétuel état de défense* (Bouchard, etc.). Si son état de santé est normal, il a beaucoup de chances d'être vainqueur dans la lutte contre l'envahisseur ! la maladie sera conjurée. Aussi, en hygiène, devons-nous attacher une importance presque aussi grande à surveiller le terrain et à le fortifier, qu'à détruire la graine.

A propos du terrain, il faut considérer l'*âge*, le *sexe*, la *race* (voir Suette anglaise), les *climats*. Toutes les causes qui diminuent la santé générale favorisent l'infection : *fatigue*, *surmenage*, *logement insalubre*, *nourriture mauvaise ou insuffisante*, etc.

Les *agglomérations* (pèlerinages, armées en campagne ou en manœuvre, émigrations, foires, etc.) constituent un danger dû à la promiscuité.

L'hygiène générale est la meilleure défense contre les maladies; la *propreté* est capitale (p. 71). Le corps propre, sans parasites, entouré de vêtements propres, dans un logement propre, situé dans une cité propre, se nourrissant d'aliments propres, a peu de chances de prendre une infection.

Beaucoup de maladies infectieuses confèrent l'*immunité par une première atteinte* (fièvres éruptives, fièvre typhoïde, etc.); les organismes sont ainsi naturellement vaccinés.

4° ***Intoxications venimeuses.*** — Les serpents, certains insectes, possèdent des *venins* extrêmement dangereux. Calmette, Phisalix ont créé des *sérums antivenimeux*. La destruction de ces animaux est la véritable prophylaxie.

5° ***Épidémies.*** — Lorsqu'une maladie contagieuse s'étend brusquement, on dit qu'elle devient épidémique. Les épidémies peuvent être *locales* (fièvre typhoïde), ou *internationales* (choléra, peste, fièvre jaune). On pourrait écrire un vrai chapitre de philosophie sociale sur les épidémies. Relisons au moins l'histoire de la peste et du choléra. L'influence des épidémies sur les races est considérable. C'est ainsi qu'après les grandes épidémies, la population qui a survécu se compose en général des gens les plus valides, tandis qu'après une guerre ce sont les malingres qui restent : toute la génération suivante s'en ressent.

Les grandes épidémies disparaissent progressivement.

6° ***Prophylaxie générale.*** — Les notions générales de prophylaxie découlent immédiatement des notions étiologiques précédentes. Énumérons-les simplement (1).

a) *Isoler* le malade infectieux. L'isoler *de façon absolue* (dans les familles ou mieux à l'hôpital de contagieux); l'isoler *de façon précoce* (pour éviter l'émission des germes pendant toute la maladie); l'isoler *jusqu'à guérison bactériologique* (pour éviter les porteurs de germes).

b) *Surveiller ceux qui approchent le malade*. Leur imposer des règles spéciales; si possible, rechercher les porteurs de germes.

c) *Désinfecter* tout ce qui a pu être souillé par le malade, surtout *pendant la maladie* (désinfection, en cours de maladie, des linges, des matières, des excréta, etc.), et *après la terminaison* (corps du malade, linges, literie, logement, etc.). Voir chap. XXXIII, p. 568.

d) *Répandre l'usage des vaccinations préventives* : vaccination antivariolique, traitement antirabique, vaccination antityphique, etc.

e) *Veiller à l'hygiène générale*, soit nationale, soit surtout municipale (voirie, espaces libres, eau potable, égouts, écoles, exercices physiques, aliments, logements, etc.), soit individuelle.

f) *Assurer de plus en plus l'entente entre les Etats* pour la préservation internationale.

(1) Relire les chap. III et IV, p. 39 et 55 sur l'organisation sanitaire en France.

g) *Détruire les animaux dangereux*, tels que les rats et les insectes. Pour les insectes, les deux principes sont : 1° se protéger par un grillage; 2° empêcher qu'ils éclosent (ce qui est préférable). Voir le chap. XLI, *Paludisme*.

Une place à part est à faire à la *mouche domestique*. Voici les moyens recommandés pour s'en protéger.

Pour se mettre à l'abri de la contagion par les mouches il faut :

1° *Protéger tous les aliments contre le contact des mouches*, non seulement à l'intérieur des maisons, mais aussi dans les magasins de comestibles, surtout ceux qui pratiquent l'étalage sur la rue (arrêtés des maires de Rome, Lyon, etc., exigeant un voile de gaze sur les étalages de comestibles).

2° *Empêcher les mouches de s'introduire dans les maisons* (moustiquaires, filets, grillages, etc.).

3° *Détruire celles qui y pénètrent* (voir Désinsection, p. 602).

4° *S'opposer partout à la naissance et à la reproduction des mouches*, en agissant sur les milieux où elles pondent leurs œufs. Cette mesure est de première nécessité, car la mouche pond plusieurs fois pendant la saison chaude et dépose plus de cent œufs à chaque ponte; *une seule mouche peut ainsi, au cours de l'année, devenir l'origine d'une centaine de millions de mouches.*

Pour cela il faut éloigner des habitations les fumiers, dépôts d'ordures, de gadoues, etc., favorables à la ponte; les asperger ensuite de substances qui tuent les larves et écartent les femelles pondeuses; verser dans les latrines à fosses fixes des substances capables d'empêcher la ponte des mouches (huile de schiste, pétrole).

CHAPITRE XXXI

ATMOSPHÈRE

La fixité de la composition de l'atmosphère est nécessaire à la vie.

L'homme fait passer dans ses poumons plus de 500 litres d'air par heure, soit environ 10 000 l. par jour. A chaque respiration, l'hémoglobine de ses globules rouges fixe une grande quantité d'*oxygène*, tandis que l'*acide carbonique* et la *vapeur d'eau* sont rejetés.

C'est la *chlorophylle* des plantes vertes qui, pendant le jour, décompose l'acide carbonique de l'atmosphère et exhale de l'oxygène.

L'oxygène est nécessaire à la vie, qui est en somme une série de combustions. Ce sont aussi les plantes qui, avec l'aide de certains microbes, préparent l'*azote* atmosphérique à son rôle de constituant primordial de l'albumine de nos tissus.

1° ***L'air pur.*** — La *composition chimique* moyenne de l'air est la suivante :

Oxygène (et ozone)	21 volumes p. 100
Azote.	78 —
Argon, néon, etc.	0,93 —
Acide carbonique.	0,03 —
Vapeur d'eau	Quantité variable.

De nombreux *appareils* permettent l'*analyse chimique* de l'air : eudiomètres à l'acide pyrogallique et autres, méthode de Dumas, de Boussingault; appareils de Regnault et Reiset, d'Andral et Gavarret, de Pettenkoffer et Woit, etc., surtout pour les gaz de la respiration et notamment l'acide carbonique; carbacidimètre (fig. 117) et l'appareil colorimétrique au chloroforme (fig. 47, p. 289) de Lévy et Pécoul pour l'oxyde de carbone; papiers ozonométriques facilement oxydables et changeant de couleur en présence d'O^3, hygromètres, etc.

Les *déterminations physiques* se rapportent à l'état hygrométrique de l'air (humidité, pluies), à sa température, à sa pression, à sa tension électrique, à sa luminosité, à ses déplacements (vents), etc.

Les appareils utilisés sont nombreux : hygromètre (de Saussure), psychromètre (August), évaporomètre, pluviomètre, udomètre, thermomètre à fronde d'Arago, appareils enregistreurs de Richard, baromètres, anémomètres, photomètres, héliographes, actinomètres, etc.

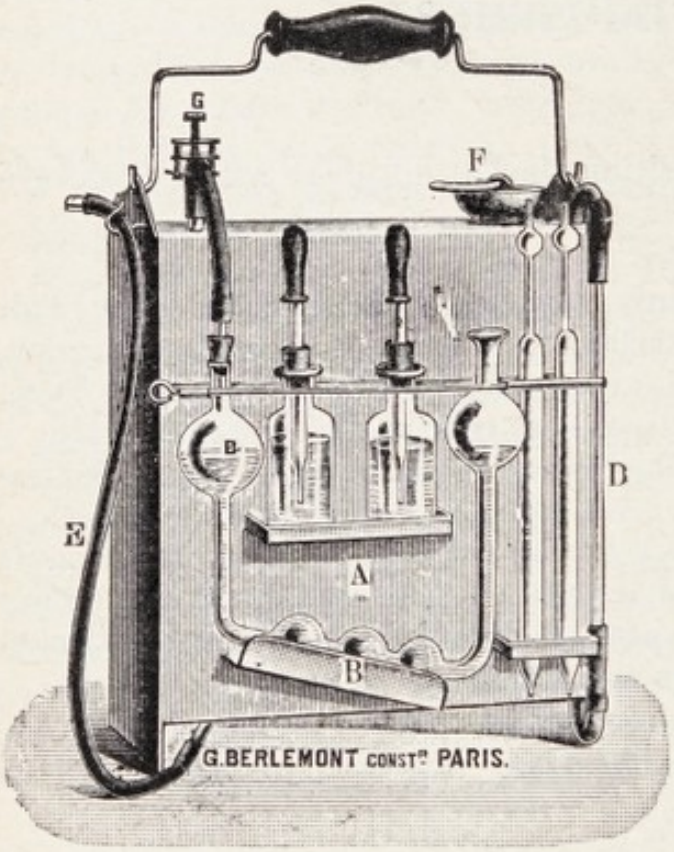


Fig. 117.
Carbacidimètre de Lévy et Pécoul.

a) *Variations naturelles (météorologie). Influences sanitaires.* — Les variations météorologiques de l'air pur portent sur la composition de l'atmosphère et sur ses propriétés physiques.

1° *Variations de la composition chimique.*

a) La quantité d'*oxygène* (23 g. p. 100) varie peu à l'air libre, en dehors des changements de pression (elle diminue aux altitudes); dans les espaces clos au contraire (grottes, tunnels, mines, théâtres), elle peut descendre à 15 p. 100.

L'oxygène, nous l'avons vu, est l'élément actif des combustions vitales : nous en consommons en moyenne un demi-litre par respiration, 22 litres par heure. Non seulement il se combine à l'hémoblogine, mais encore il existe à l'état dissous dans le plasma. Pourtant, l'oxygène pur peut devenir toxique sous une forte pression (P. Bert).

Nuisibles à certains micro-organismes, dits anaérobies (Pasteur), tels que le bacille du tétanos et le vibrion septique de la gangrène

gazeuse, il contribue à l'assainissement du sol comme agent de combustion des matières organiques.

b) L'*ozone* (O^3) se produit sous l'influence d'une série de facteurs : radiations solaires, tensions électriques faibles, radioactivité atmosphérique, état hygrométrique de l'air, vents, etc., suivant les saisons (au printemps, sa proportion atteindrait un maximum, puis en été, tandis qu'en automne et en hiver, elle serait relativement très faible).

L'ozone joue un rôle important au point de vue de la santé. Dans les hautes régions de l'atmosphère, il existe une calotte d'ozone qui absorbe les rayons ultra-violets dont l'arrivée à la surface de la terre y rendrait la vie impossible.

Il en existe souvent d'assez grandes quantités dans les régions plus basses de l'atmosphère, en particulier dans le voisinage des forêts de conifères (8 milligr. 1 à 10 milligr. 6 dans les bois d'Arcachon, d'après Duthil). Ce gaz contribue à la purification spontanée de l'atmosphère, moins par action directe sur les microbes, mais en agissant d'une façon spéciale sur les gaz putrides, les matières organiques volatiles, qui sont favorables à la conservation et même au développement des germes, comme l'a montré Trillat, et que ce savant a appelés *gaz aliments*, en raison précisément de ce rôle (1).

c) L'*azote* atmosphérique varie peu (77 gr. p. 100) et son rapport avec l'oxygène reste constant.

Il constitue un élément passif, irrespirable, mais vecteur de l'O qu'il rend non toxique en le diluant (P. Bert, Jourdanet). Indispensable à la structure des êtres vivants (albumine), il est fixé par certains terrains à la faveur de certains micro-organismes.

d) L'*argon*, le *néon*, etc. (lord Rayleigh et Ramsay, 1895) sont très constants, quelle que soit l'altitude (Moissan), mais inactifs.

e) L'*acide carbonique* (3. p. 10 000), plus lourd que les autres gaz de l'air (expérience de la grotte du Chien, près de Naples), provient du sol, des foyers de combustion, des eaux carbonatées, de l'exhalation nocturne des végétaux, de la respiration animale (15 à 20 litres par heure pour l'homme).

(1) Voir pour plus de détails : A. Rochaix, L'ozone atmosphérique au point de vue de l'hygiène. *Le Mouvement sanitaire*, 31 août 1929.

Ses variations sont faibles à l'air libre (l'air des villes en contient un peu plus que celui des campagnes, d'après A. Gautier); dans les chambres closes, il peut atteindre 1 p. 100.

C'est un gaz toxique : à 10 p. 1 000 il éteint la flamme d'une bougie; à 30 p. 1 000 il détermine des troubles chez l'homme; à 50 p. 1 000 sa tension empêche le CO^2 du sang humain de se dégager : il en résulte des troubles de l'hématose qui constituent l'asphyxie (Richet et Langlois).

f) La quantité de *vapeur d'eau* (10 p. 1000 environ) est très variable. Elle est due à l'évaporation des eaux superficielles sous l'influence de la chaleur solaire; l'eau de l'air marin contient aussi du chlorure de sodium, de l'iode, etc., principes utiles.

2° *Humidité.* — On appelle *humidité absolue* le poids d'eau contenue dans 1 cm^3 d'air : la vapeur d'eau invisible dans l'air est quelquefois appelée gazeau (Onimus). Si ce poids absolu est supérieur à la quantité de vapeur que l'air peut contenir à une température donnée, il en résulte l'état vésiculaire, d'où les nuages, la rosée, les brouillards. Les nuages agissent à la façon de réservoirs de calorique, mais aussi d'écran, nuisant à la luminosité; la rosée facilite la gelée (gelée blanche); les brouillards, favorisés par la présence de corpuscules dans l'air (Mascart, Aitkens), facilitent l'adhérence de ceux-ci (maladies cryptogamiques des vignes, maladies broncho-pulmonaires et rhumatismales).

L'humidité *relative*, ou *état hygrométrique*, est plus importante à envisager : c'est le rapport entre l'humidité absolue et le poids de vapeur d'eau dans un même volume à l'état de saturation. Du déficit de saturation (différence entre l'humidité absolue et l'humidité de l'air saturé à même température) dépend le pouvoir asséchant de l'air.

L'humidité absolue croît du pôle à l'équateur. En France, l'état hygrométrique moyen est de 70 p. 100 : maximum à six heures du matin, minimum à deux heures du soir, état stationnaire de deux à six heures du matin. Le déficit de saturation est minimum le matin, et en hiver.

L'homme excrète en moyenne 900 gr. d'eau en vingt-quatre heures, davantage par un temps froid ou sec, moins par un temps de brouillard. Nous avons dit que l'humidité froide favorise les rhumatismes et les lésions pulmonaires. L'humidité chaude entrave

l'évaporation cutanée (le coup de chaleur peut en être la conséquence) et favorise la pullulation de germes.

Il n'est pas douteux que la richesse de l'atmosphère en vapeur d'eau a une influence manifeste sur les maladies humaines. Trillat a apporté sur ce point des résultats intéressants.

L'humidité qui résulte, en effet, de la vapeur d'eau dont l'air est chargé plus ou moins, ne se condense pas toujours sous une forme directement perceptible; elle est constituée, en réalité, par des gouttelettes vésiculaires, extrêmement ténues, mesurant, d'après Langevin, moins de 1/100 000 de millimètre cube. Chacune de ces gouttelettes, invisibles à l'œil nu, devient une sorte de « brouillard microscopique » dans lequel se développent les microbes pathogènes, recueillis au hasard des circonstances. Elles seraient constituées par un noyau de condensation qui est le microbe lui-même et leur ensemble formerait une véritable « buée microbienne » dans laquelle les germes conserveraient leur vitalité et leur virulence à la faveur des « gaz aliments », émanant des matières en putréfaction.

3° *Pluies*. — La condensation de l'eau par abaissement de la température de l'air saturé produit la pluie; Marié Davy a bien étudié ce phénomène. Si le froid ou l'électricité agit en même temps, il en résulte la neige ou la grêle.

L'abondance des pluies augmente avec l'altitude; elle varie aussi selon la latitude : à l'équateur, la pluie diurne est un fait quotidien; sous les tropiques, il y a deux saisons, l'une sèche, l'autre pluvieuse; vient ensuite, au nord comme au sud, la région des déserts sans pluie; dans la zone tempérée les pluies sont irrégulières, plus fréquentes en hiver, plus abondantes en été; en moyenne, il pleut cent douze jours en France, à raison de 570 mm. par an à Paris (Raulin). La localité a une grande influence : le voisinage de la mer, des montagnes, le vent du sud-ouest, favorisent la pluie.

On accuse souvent la pluie, tombant sur le corps ou les vêtements, des *refroidissements* et de leurs conséquences. Au point de vue atmosphérique, la pluie joue un rôle purificateur à la façon d'un spray (Miquel); mais la contamination du sol, du sous-sol, de la nappe souterraine peut être la conséquence des grandes pluies (fièvre typhoïde).

4° *Température*. — L'échauffement de l'air à la surface du

sol, produit surtout par la radiation solaire, est d'autant plus élevé que les rayons sont plus perpendiculaires à la terre, comme il arrive principalement à l'équateur, et chez nous en été. On a pu comparer le sol à un régulateur de température, la mer à un réservoir de calorique.

La température *varie* avec la latitude (décroissant de l'équateur au pôle), l'altitude (baissant de 1° par 180 à 200 m. d'élévation), avec le voisinage de la mer qui rend ses oscillations moindres et l'influence parfois par ses courants d'eau chaude (Gulf Stream), avec l'agglomération (la température est un peu plus élevée dans les villes).

Les *oscillations* quotidiennes et annuelles sont enregistrées par les observatoires : la température minima est notée une demi-heure avant le lever du soleil, la température maxima vers trois heures du soir, la moyenne vers deux heures du matin; de même, d'après les moyennes annuelles, la température minima est observée vers le 1er janvier, la température maxima en juillet; la moyenne pour la France serait de 10°4.

Contre ces variations de température, l'organisme vivant réagit : il trouve dans l'alimentation (graisses, sucres) une importante source de calories, mais il perd de la chaleur, surtout par l'évaporation : l'homme perd 2 500 calories par vingt-quatre heures (1 litre d'eau absorbe 572 calories).

Le *froid* produit sur notre organisme d'abord une excitation périphérique (chair de poule), puis des stases profondes (congestion pulmonaire), enfin (Laveran) l'inhibition de toutes les cellules (gelure, asphyxie). Le froid, même à — 190°, ne tue pas les microbes; il arrête seulement leur végétation (Pictet).

L'action de la *chaleur* sur les infections est bien connue (gastro-entérites estivales). La chaleur augmente la fréquence du pouls, abaisse sa tension, diminue la quantité des urines, amoindrit l'appétit et l'activité générale. Le rôle connexe de l'humidité est considérable. Dans un air saturé, il n'est pas possible de lutter contre l'élévation de température par l'évaporation; l'homme peut vivre dix minutes à 132° dans un four sec, mais ne peut résister quelques minutes à 51° dans la vapeur (Trillat, Delaroche).

Les *accidents* dus à la chaleur diffèrent également (Vallin) suivant que l'action de la température est favorisée ou non par celle du soleil, de la fatigue, etc. : coup de soleil et coup d'échauffement (forme sthénique : troupes en marche, par ex.; et forme

asthénique : chauffeurs au fond des navires traversant la mer Rouge). Ces accidents (asphyxie, syncope, coma) sont favorisés non seulement par l'humidité, la fatigue, la marche en rangs serrés, mais encore par l'alcoolisme; à leur tour, ils favorisent l'éclosion de certains accidents, le tétanos, par exemple (Vincent). La pathogénie du coup de chaleur a été très discutée, elle est probablement complexe : coagulation de la myosine du myocarde (Vallin), action directe sur les centres nerveux (Laveran et Regnard), auto-intoxication par rétention toxique (Vincent), etc.

Ce qu'il importe de considérer surtout, c'est l'*action des variations* brusques et importantes de température (différence de 40° parfois). Les variations thermiques, jusqu'à un certain point, peuvent être utiles, comme le démontre la torpeur morbide des climats trop uniformes. Mais il faut éviter de passer trop vite, soit du froid au chaud (apoplexie à la suite de gelures réchauffées trop vite), soit surtout du chaud au froid : ce passage est la cause de troubles circulatoires qui diminuent l'excrétion, la phagocytose, les actions antitoxiques, les mouvements des cils vibratiles, et indirectement facilitent le passage de microbes dans le sang (Bouchard) et le réveil d'infections latentes : ainsi s'expliquent la plupart des maladies dites *a frigore* (pneumonie, angine, rhumatisme, hémoglobinurie, etc.).

5° *Vents.* — Lorsque la température monte en un point, l'air échauffé s'élève : il en résulte un appel d'air, sur les régions plus froides. C'est là l'origine des vents.

Aussi, près de l'équateur, les vents sont-ils constants, venant des pôles, mais déviés par la rotation de la terre. A l'équateur même, ces vents s'annihilent : c'est la zone des calmes (pot au noir). Dans les régions torrides voisines, les alizés soufflent du nord-est dans l'hémisphère boréal, du sud-est dans l'hémisphère austral. Les mêmes principes expliquent les autres vents réguliers, tels que les moussons de la mer des Indes (vents de terre ou du nord-est pendant les six mois d'automne-hiver, vents de mer ou du sud-ouest pendant les six mois de printemps-été); et la brise de terre diurne, la brise de mer nocturne. Dans les régions tempérées, il existe surtout des vents irréguliers, locaux; vents froid et sec du nord-est (mistral), vent du sud-ouest chaud et humide (sirocco).

Leur vitesse ou leur force varie de 0 m. 50 à 40 m. par seconde : en moyenne elle est de 2 m.

Les vents, par leur influence sur la température, l'humidité, la pression atmosphérique, contribuent à la constance de la com-

position de l'air; ils balayent les nuages, les impuretés, les insectes, les poussières, les microbes.

On les a accusés d'apporter certains germes morbides, tels que ceux du paludisme (moustiques des Dombes à Lyon), et même de la fièvre typhoïde (Pettenkoffer).

En réalité, ils jouent un rôle important, mais différent. Depuis longtemps, on avait remarqué l'influence, néfaste sur l'organisme, de certains vents (vent du Midi, Fœhn, Tramontane, Siroco, etc.), mais les notions, à ce sujet, étaient restées imprécises. C'est Mouriquand qui, le premier, a eu le mérite d'individualiser un syndrome provoqué chez le nourrisson par l'action du vent et qu'il a dénommé *Syndrome du vent du midi* (1926). Dans sa forme grave, ce syndrome se manifeste par une déshydratation intense de l'organisme, pouvant aboutir rapidement à la mort, avec température élevée, accélération de la respiration (respiration de poisson sur le rivage), facies souffreteux, traits creusés, yeux enfoncés, fontanelle déprimée, etc. Ce syndrome s'observe le plus souvent chez des enfants déjà sérieusement atteints (troubles digestifs, tuberculose, etc.) mais aussi chez des nourrissons indemnes.

Il semble que ce soient les variations du degré hygrométrique qui paraissent le plus en rapport avec le syndrome du vent du midi.

Piéry et Faury ont montré que chez les tuberculeux, les vents secs, particulièrement ceux du nord, nord-ouest, ont une influence manifeste sur les hémoptysies.

Il existe, on le voit, une véritable *météoropathologie*, qui n'en est qu'à ses débuts.

6° *Pression.* — L'atmosphère de 60 km. d'épaisseur qui nous entoure exerce une pression qui, au niveau de la mer, correspond à 760 mm. de Hg; une « atmosphère » correspondant à peu près à 1 kg., le corps humain supporte à sa surface une pression de 20 000 kg., qu'équilibre la tension de ses gaz constituants. La tension de l'O de l'air représente le cinquième de la pression atmosphérique (20 p. 100).

La pression varie avec l'altitude (elle s'abaisse de 1 mm. par 10 à 16 m. d'élévation, soit de 1 cm. par 105 m.); elle varie avec les saisons (augmentant en hiver, baissant en été, dans notre hémisphère) et avec les autres conditions météorologiques.

Sur notre organisme, les effets de la *diminution* de pression sont surtout le fait de la diminution de la tension de l'O. De

faibles dépressions rendent la respiration plus rapide et plus ample, l'ampliation thoracique plus considérable, et diminuent l'acide carbonique du sang : c'est le fait de la cure d'altitude dans les sanatoria existant à 1 000 m. par exemple. De grandes dépressions sont supportées si elles se produisent lentement, comme le prouve la possibilité d'habiter de très hauts plateaux (villages à 4 390 m. dans l'Himalaya) : il y a adaptation, que Jourdanet a expliquée par l'anoxhémie, abaissement de la faculté d'absorption de l'oxygène, avec création d'un type spécial. En réalité, les modifications sont multiples : polyglobulie, augmentation de l'hémoglobuline et de la plupart des échanges (Muntz, Regnault, Viault, A. Robin, Jacquet, etc.).

Au contraire, de grandes dépressions trop rapides (P. Bert) peuvent produire : dyspnée, palpitations, vertiges et bourdonnements d'oreille, nausées et vomissements, somnolence, hémoptysies, asphyxie. C'est le mal de montagnes, le mal des ballons, qui se produirait environ à 3 500 ou 4 000 mètres pour les alpinistes (au niveau des neiges éternelles plus exactement), à 8 500 ou 9 000 m. en ballon, favorisé par le froid (Lortet) et surtout par la fatigue. Il s'explique par la diminution de l'absorption d'O (P. Bert), et pour Mosso par le manque d'excitation par l'acide carbonique (acapnie).

Les aviateurs sont soumis aux mêmes influences atmosphériques, mais l'intervention de causes perturbatrices nouvelles : le froid et le courant d'air froid provoqués par la vitesse de l'avion, la tension nerveuse et parmi toutes, la plus importante, la rapidité et la fréquence des changements d'altitude, modifiera les phénomènes physiologiques et le mal des altitudes prendra chez lui une physionomie particulière, bien étudiée par une série d'auteurs, en particulier Ferry, Cruchet et Moulinier.

Les *augmentations* trop considérables de pression agissent en dissolvant trop d'oxygène dans le plasma sanguin, ce qui détermine chez l'homme des convulsions à partir de 5 atmosphères (P. Bert). Mais surtout, des accidents peuvent se produire ensuite au moment de la décompression, si celle-ci est trop brusque, à cause du dégagement dans les capillaires de bulles de gaz (Az) embolisantes (Pravaz, Jourdanet, P. Bert). Voir, p. 461, *travail dans l'air comprimé* (scaphandriers, tubistes). A un degré moindre, la surpression rend simplement la respiration moins fréquente et moins ample, le pouls moins fort, les globules du sang moins nombreux (Doyon et Morel), l'urine et l'urée excré-

tées moins abondantes (Pravaz, P. Bert), la fatigue plus rapide.

7° *Electricité et Radioactivité.* — L'état électrique de l'atmosphère, la radioactivité atmosphérique, l'ionisation de l'atmosphère ont donné lieu ces derniers temps à de nombreuses et importantes recherches, qui ouvrent des horizons nouveaux, celles de Guilleminot, de Cluzet, Rochaix et Kofman sur les microbes soumis aux diverses radiations et surtout celles de Pech qui a montré les changements qui se produisent dans les tissus sous l'influence des variations de l'état électrique de l'air et de la radioactivité. Ses recherches sur les variations saisonnières dans le développement des testicules du coq sont particulièrement suggestives. L'action de ces agents atmosphériques puissants et complexes nous réserve de nombreuses surprises.

8° *Luminosité.* — Son intensité dépend de la quantité de rayons non absorbés par la vapeur d'eau atmosphérique. Elle est donc plus grande dans les climats secs (altitudes, Méditerranée), moins grande à l'équateur.

La lumière excite les échanges, l'excrétion d'acide carbonique (Moleschott); les rayons chimiques surtout produisent la pigmentation, l'érythème solaire, l'érythème pellagreux (Bouchard); les rayons lumineux agissent plus profondément, ils produisent l'hydroa vacciniforme de Bazin; les rayons chimiques sont calmants, les rayons rouges sont excitants.

L'action sur les microorganismes (S. Arloing, Duclaux), due surtout à l'influence oxydante et bactéricide des rayons chimiques (ultra-violet) sera étudiée plus loin.

b) *Déductions prophylactiques.* — Les précautions à prendre contre l'action pathogène des variations météorologiques consistent essentiellement dans une série de mesures appartenant surtout à l'hygiène générale et à l'hygiène individuelle :

Port de vêtements chauds en hiver (flanelle chez les rhumatisants, les tuberculeux); légers, amples et protégeant du soleil en été. Alimentation riche en graisse et en sucre pour lutter contre le froid; usage fréquent mais modéré de boissons fraîches (sans alcool) pour lutter contre la chaleur; surtout entraînement par le sport et l'exercice, endurcissement du « terrain », pour accoutumer l'organisme aux variations de température, de pression, etc.

L'emploi de ballons d'oxygène (P. Bert) est précieux contre les accidents de dépression. Quant au travail dans l'air comprimé, il a été étudié à propos de l'hygiène industrielle (p. 445).

2° ***L'air chimiquement impur.*** — Les impuretés chimiques de l'air sont surtout à redouter dans les atmosphères confinées. Elles peuvent toutefois exister aussi dans l'air libre, surtout auprès de certaines usines, ou de certains foyers de décompositions organiques.

a) *Diverses causes de pollution*; *influences sanitaires.* — Souvent *l'air libre en masse* contient des éléments accidentels, par exemple : de l'ammoniaque, des vapeurs nitreuses, à doses généralement faibles, mais pouvant augmenter sous l'influence des fermentations organiques qui se font à la surface du sol; de l'iode organique (et des chlorures), provenant des algues et diatomées en suspension dans l'air du bord de la mer, qui en contient treize fois plus que l'air de Paris.

Très dilués, très peu abondants, disséminés par les vents et abattus par la pluie, ces principes ne sont pas délétères; l'iode présente même une certaine utilité.

L'air, *près des usines* de produits chimiques (superphosphates), des fabriques de colle, des mégisseries, peut contenir, en quantité variable, de l'anhydride sulfureux, du chlore, de l'hydrogène phosphoré, etc. A Paris, l'atmosphère contient deux fois plus de carbone qu'à la campagne (A. Gautier). Rarement, d'ailleurs, les gaz délétères sont assez abondants pour produire des intoxications à distance. Il n'en est pas de même, nous le verrons, à l'intérieur des ateliers industriels (intoxications professionnelles chroniques).

Enfin, *près des foyers de décomposition organique* (mares, égouts surtout au moment des curages, fosses d'aisances, cimetières, champ d'épandage, etc.), il se dégage, en quantité variable, de l'hydrogène sulfuré, de l'hydrogène protocarboné (gaz des marais, grisou), des amines, des acides gras volatils, des toxines volatiles (Charrin) : l'air de Paris, d'après Gautier, contient des gaz combustibles.

Respirés continuellement à petites doses, ces gaz peuvent produire de l'anémie, de l'ictère, du purpura, de la céphalée, des troubles gastriques, de la diarrhée; ils prédisposent aux infections (colibacillaires). Respirés en masse, brusquement, ils peuvent parfois déterminer de façon brutale, par déglobulisation rapide, l'asphyxie et le coma et même la mort (plomb des vidangeurs, des égoutiers).

L'*air confiné* est plus souvent en cause dans les appartements et autres espaces clos habités. Qu'il s'agisse de pollution par l'acide carbonique exhalé, gaz inerte, ou par l'oxyde de carbone, gaz toxique (air oxycarboné), la cause des accidents est toujours en définitive le manque d'oxygène (P. Bert).

Les causes de pollution de cet ordre sont nombreuses : la respiration s'accompagne d'exhalaison d'acide carbonique, plus ou moins suivant l'âge, l'activité, etc. (20 l. par heure pour un homme moyen d'après Andral et Gavarret); par la peau s'exhalent de la vapeur d'eau (1 000 g. par vingt-quatre heures pour un homme), de l'acide carbonique et des acides gras, de l'ammoniaque (la sueur est toxique : S. Arloing); par le tube digestif, de l'hydrogène sulfuré; de même, les plantes vicient l'air pendant la nuit (CO^2); les latrines, les ordures ménagères, dégagent des gaz de fermentation; le chauffage produit de l'acide carbonique, de l'oxyde de carbone (poêles de fonte portés au rouge, poêles mobiles, refoulements), parfois des produits sulfurés (charbon, anthracite, phares); l'éclairage (sauf électrique), de l'acide carbonique en plus ou moins grande quantité, et même (éclairage au gaz, gaz à l'eau surtout) de l'oxyde de carbone : les fuites de gaz peuvent être très dangereuses, soit la nuit, soit lorsque le gaz est filtré par le sol, ce qui le rend inodore; l'oxyde de carbone est particulièrement redoutable parce qu'il est inodore, diffusible, très toxique même à faible dose (Gréhant, Desgrez, Nicloux), à cause de la fixité très grande de l'hémoglobine oxycarbonée, et à cause de la possibilité d'intoxications chroniques (Morel et Mouriquand) malgré une certaine accoutumance (Cl. Bernard). Le CO paraît d'ailleurs doué d'une toxicité propre (Lesieur et Rebattu). La désinfection par les vapeurs de formol rend l'air irrespirable pendant un jour.

Dans un espace confiné, l'air devient rapidement inutilisable; un adulte rend irrespirable 45 cm^3 d'air en vingt-quatre heures. L'air ainsi « animalisé » contient aussi de l'indol, du scatol, de l'acide carbonique (Rauer), de l'ammoniaque (Formanek) et des produits volatils alcaloïdiques (zoo- ou anthropotoxines de Cl. Bernard et de d'Arsonval). Les altérations de l'air sont parfois très profondes dans les théâtres, les écoles (où l'on a constaté 9 p. 1 000 de CO^2), les mines, les tunnels (Métropolitain, Gréhant).

Au-dessous de 1,5 p. 100 de CO, l'empoisonnement se traduit par des malaises avec vertige, à partir de 3 p. 100, c'est une asphyxie spéciale, caractérisée par la teinte rutilante du sang, et la constatation du spectre de l'hémoglobine oxycarbonée au spectroscope.

b) *Déductions prophylactiques.* — Les mesures hygiéniques à prendre contre la viciation de l'air consistent surtout dans la *ventilation* (p. 277) et la surveillance du *chauffage* (p. 287).

Il est possible de *régénérer l'air confiné* (sous-marins) par le bioxyde de soude attaqué par l'eau à froid : le Na fixe CO^2, et il se dégage de l'eau (Desgrez et Balthazard).

L'oxygène en inhalation sert au traitement des accidents asphyxiques, ainsi que la traction de la langue (Laborde) de la respiration artificielle (Sylvester). Les atmosphères souillées de vapeurs de formol par la désinfection peuvent en être débarrassées par l'AzH^3 et l'aération.

3° ***Les impuretés corpusculaires non microbiennes de l'atmosphère.*** — Ce sont les fumées, poussières, insectes; nous en étudierons les *influences sanitaires*.

1° *Fumées.* — Elles contiennent des poussières résultant de la combustion (poussières de charbon, de soufre, de goudron). Voir p. 308.

2° *Poussières.* — Elles sont inorganiques pour les deux tiers, organiques pour un tiers. Inorganiques, elles sont formées, de charbon, de silice, de fer, de sels terreux, provenant de l'usure des roches, des chaussées, surtout du macadam et des pavés de bois (G. Roux), des matériaux de construction. L'étude des industries à poussières a été faite au chap. XXIV, p. 469.

Les poussières organiques sont formées de débris animaux, déchets de tissus, et de débris végétaux : duvet de platane (ophtalmie, rhinite, hémoptysie parfois), pollen de graminées au printemps chez nous et en automne en Amérique (fièvre des foins, rhume des foins, peut-être par action du *bacillus subtilis* : Helmoltz).

Les aéroscopes ont montré l'existence de 6 à 8 mg. de poussière par mètre cube en moyenne : à Paris, Miquel en a compté 6 mg., après la pluie, 23 par les temps de sécheresse; à Lyon, G. Roux a montré qu'elles étaient surtout abondantes de six à neuf heures du matin, de six à neuf heures du soir, dans les rues fréquentées.

Beaucoup de ces poussières sont indifférentes, certaines poussières industrielles sont vulnérantes ou toxiques (plomb, cuivre); souvent elles sont septiques : 1 gr. de poussière peut contenir 1 ou 2 millions de microbes, et les particules de charbon peuvent ouvrir la voie au bacille de Koch (Tripier), que contiennent les poussières provenant de crachats desséchés (Cornet).

3° *Insectes.* — Répandus dans l'atmosphère, ils peuvent être incommodes ou dangereux. (Voir p. 536.)

4° *Mesures prophylactiques.* — *a)* Contre *la fumée*, on a proposé divers appareils d'usines (voir p. 311).

b) Pour supprimer *les poussières*, on a recommandé, dans les rues : l'arrosage fréquent, le goudronnage (p. 339); dans les usines à poussières (filatures, menuiseries), l'extraction mécanique des particules en suspension par des tubes actionnés par la vapeur (l'usage de masques est à conseiller aux ouvriers) (p. 469); dans les appartements, hôpitaux, etc., le paraffinage des planchers, la suppression du balayage à sec et du plumeau (p. 454), des anfractuosités, tentures, tapis; l'essuyage, l'emploi du linge humide, l'aspiration sont préférables.

c) Des *Insectes*, il faut se préserver comme il est dit p. 602.

4° ***L'air bactériologiquement impur.*** — La présence habituelle de microorganismes dans l'air que nous respirons est connue depuis que Pasteur a opposé victorieusement la théorie du panspermisme (1861) à celle de la génération spontanée de Pouchet.

L'*analyse quantitative des microbes* de l'air se fait au moyen d'aéroscopes (Pouchet, Miquel, Hueppe, Strauss et Wurtz, Koch, Fodor, Hesse, Petri, Fol, Gautier) : une quantité donnée d'air barbote dans l'eau, ou bien est filtrée à travers une substance pulvérulente qu'on répartit ensuite dans l'eau : finalement, on pratique une analyse bactériologique de l'eau employée. Les cultures, les inoculations permettent ensuite les déterminations *qualitatives*.

a) *Les microorganismes de l'air ; leurs variations ; leurs influences sanitaires.*

1° A l'*air libre*, les microbes sont bien moins nombreux dans l'air que dans le sol (la proportion est de 1 p. 100 000); on y trouve assez souvent des moisissures.

Les numérations de Pasteur à Arbois, de Miquel à Paris ont montré que la contamination est plus forte en ville qu'à la campagne, plus forte dans les cours des maisons que sur les places et dans les parcs.

Le nombre des microorganismes diminue quand on s'élève dans l'atmosphère : déjà plus faible au niveau des toits, il est de 0 à 1 par mètre cube au glacier d'Aletsch (3 000 m.) ou au Montanvert (2 000 m.), près de la mer de glace (de Freudenreich).

En mer au large, loin des côtes, l'air est aussi pur que sur les hauts sommets : les microbes tombent dans la mer et sont entraînés par elle, mais non évaporés : à plus de 100 km. des côtes, il y a à peine 1 microbe pour 2 m^3 d'air (Miquel et Moreau).

Dans les *atmosphères confinées*, la proportion est très variable (Miquel).

Dans une chambre fermée, l'air qui circule est relativement pur; si quelqu'un y pénètre, en une demi-heure la contamination est appréciable : le balayage produit une augmentation énorme des microorganismes en suspension, ainsi que le chauffage brusque qui produit des tourbillons d'air (5 500 microbes par mètre cube dans une chambre, rue de Rivoli). Au bout d'une heure, après évacuation, les microbes sont de nouveau précipités sur le sol.

Dans les hôpitaux et même dans les cours des vieux hôpitaux (Hôtel-Dieu de Lyon, thèse de Rossi), les microbes sont plus nombreux, surtout en hiver (c'est le contraire dans les rues). Miquel, Strauss en ont compté 79 000 par mètre cube dans une salle de l'ancienne Pitié.

Dans les égouts, Miquel et Cambier en ont compté environ 6 000, deux fois moins que dans les rues de Paris (bactéries et moisissures); l'influence des saisons ne s'y fait pas sentir.

Les *variations météorologiques* sont appréciables : Le nombre des microbes de l'air augmente de février à fin juillet, diminue d'août à janvier.

Leur nombre est plus ou moins considérable suivant la direction des vents, la pluie le fait diminuer dans l'air (mais augmenter dans les bas-fonds); la sécheresse l'augmente, à moins qu'elle ne soit très prononcée et très prolongée (influence bactéricide du soleil).

Les *variations horaires* sont surtout nettes dans les villes, avec 2 maxima (huit heures matin et huit heures soir) et 2 minima (deux heures matin et deux heures soir), avec des différences de 1 à 120 par litre (à Paris), et de véritables marées bactériennes, sous l'influence des courants dus au chaud et au froid.

En somme, le nombre des microbes varie surtout avec l'agitation plus ou moins grande des poussières :

Avant une classe.	320 000	microbes par mètre cube.
Après —	1 600	— —
Dans une chambrée de caserne.	3 500	— —
Au lever des hommes.	32 000	— —

2° Au point de vue *qualitatif*, il existe aussi de grandes variations. On rencontre surtout des *cocci* (75 pour 25 bacilles), et des *moisissures* (plus nombreuses à la campagne et dans l'air des égouts). Les microbes sont surtout des *saprophytes* (b. aérophilus, subtilis, mesentericus, ureæ), et même utiles, facteurs d'oxydases (Bouchard, Kijanizin). Quelques *pathogènes* peuvent être cependant rencontrés surtout dans la poussière (Manfrdli, Maggiora : bacille tétanique, vibrion septique), et surtout dans

l'air des hôpitaux urbains : staphylocoques (Weitz), bacille tuberculeux (Cornet), muguet (G. Roux), streptocoques (Thèse de Chatin, Lyon), diphtérie, etc.

3° L'*infection par l'air* était autrefois une des plus fréquemment invoquée. De fait, les recrudescences épidémiques coïncident souvent avec une augmentation du nombre ou de la virulence (pneumocoque) des microbes atmosphériques (Miquel, Netter).

Toutefois, les simples *émanations* provenant des cadavres ou de liquides virulents, quoique prédisposant aux diverses infections (Trillat), ne suffisent pas à transmettre un virus spécifique (expériences de Charrin, de Cadéac et Malet, sur le charbon, la morve, la tuberculose) : l'air, le vent peuvent agir, mais par les gouttelettes, les poussières, les insectes dont ils se chargent (Flüge, Remlinger, etc.).

De même l'*haleine* des malades (tuberculose), si longtemps crue dangereuse, a été démontrée optiquement pure (Tyndall), presque aseptique (Strauss et Dubreuilh), exempte de bacilles tuberculeux ou charbonneux, etc. (Grancher, Kœlzer).

Le principal rôle appartient aux *particules liquides ou solides* contenues dans l'air : gouttelettes bacillifères, projetées à 1 m. 50 par la toux, l'éternuement, le cri (Flügge), crachats et autres excréta desséchés (Cornet), etc., d'où la pénétration possible, par les voies respiratoires, par les amygdales, par la peau (J. Courmont et Lesieur), des microbes de la tuberculose, du charbon, de la peste, de la pneumonie, de la diphtérie (Klebs), de la grippe, des virus rubéolique, scarlatineux, varioleux, etc., sans parler des maladies transmises par les insectes, signalées plus haut.

b) *Mesures prophylactiques*. — Contre la contagion atmosphérique, nous sommes naturellement défendus par *nos propres organes*, lorsqu'ils sont sains (thèse de Claisse, Paris) : vibrisses et cils vibratiles, mucus de nos cavités (Wurtz et Lermoyez), leucocytes, phagocytes, humeurs bactéricides et antitoxiques, réflexes expulseurs, etc. C'est pourquoi nous hébergeons même normalement, sans en être incommodés, non seulement des streptocoques (amygdales) ou staphylocoques (peau), mais parfois aussi des microbes aussi dangereux que le bacille de Koch, le bacille diphtérique, le bacille d'Eberth (porteurs de germes), etc.; à l'ordinaire, d'ailleurs, les microbes pathogènes ne pénètrent pas très profondément (Saint Clair Thomson).

De plus, nous sommes naturellement défendus par l'*influence*

bactéricide de certains agents extérieurs (températures, vents, pluies) dont les principaux sont la dessiccation, la lumière (S. Arloing, Duclaux), et notamment ses rayons chimiques : « là où entre la lumière n'entre pas le médecin ».

Quand ces agents naturels ne suffisent pas, il convient d'*épurer l'air bactériologiquement*; certains masques (p. 475) permettent de respirer un air contaminé, après filtration; la *désinfection* s'impose dans les locaux que la présence d'un malade contagieux a pu souiller (p. 568).

CHAPITRE XXXII

CLIMATS

La réunion de « l'air, des eaux, des lieux » constitue le climat (Hippocrate), que Fonssagrives définit « la formule météorologique d'un pays ». Un climat est, en somme, un ensemble de lignes isothermes (de Humboldt). Plus exactement, c'est « l'ensemble des régions ayant les mêmes caractères généraux au triple point de vue météorologique, physiologique et pathologique ».

Les lignes isothermes de Humboldt ne sont pas absolument parallèles à l'équateur. Leur direction se relève, par exemple, au voisinage des courants d'eau chaude (Gulf Stream). L'équateur thermique (isotherme à + 28°) est situé un peu au nord de l'équateur géographique; au pôle de froid, la température moyenne est inférieure à — 15°.

1° ***Caractères des différents climats ; leurs influences sanitaires.*** — On entend par *climats torrides* ou *tropicaux* les pays compris au nord et au sud de l'équateur thermique (+ 28°) jusqu'à la ligne isotherme + 25°; par *climats chauds*, les pays entre + 25° et + 15°; *climats tempérés*, entre + 15° et + 5°; *climats froids*, entre + 5° et — 5°; *climats polaires*, entre — 5° et — 15°.

a) *Climat torride* (+ 28° *à* 25°). — Il s'étend sur le tiers du globe, sur les trois quarts de l'Afrique : de tous les continents, l'Europe seule y échappe. C'est, par exemple, le climat de l'Indochine. La météorologie en est uniforme : température et état hygrométrique élevés. Deux saisons s'y succèdent, l'une sèche et l'autre pluvieuse. Sur les confins des pays tropicaux et des pays chauds se trouve une bande de déserts, où la pluie ne tombe jamais.

Ce climat engendre l'apathie, l'atonie (bouddhisme) avec pour-

tant suractivité de la peau et du foie, qu'on a appelé le « poumon » des pays tropicaux. Il en résulte un état « d'imminence morbide », un état favorisant les maladies.

Ce qu'on a appelé *anémie tropicale* est le plus souvent d'origine parasitaire (paludisme, ankylostomiase). Outre le paludisme, on observe la *dysenterie*, avec les *abcès du foie*; la *fièvre récurrente*, la *trypanosomiase*; dans les deltas surtout et dans les quartiers pauvres des villes, les maladies pestilentielles (*peste*, *choléra*, *fièvre jaune*). Ces pays ne sont pas exempts de *tuberculose*; la *mortalité infantile* y est grande. Le *coup de chaleur*, naturellement, y est spécialement observé; mais, à moins de complications telles que le tétanos, les *traumatismes*, les plaies, y évoluent de façon généralement très bénigne.

Les climats torrides sont meurtriers pour les troupes, manquant d'accoutumance et ne prenant pas les précautions suffisantes. La mortalité de nos soldats est de 40 p. 100 au Tonkin au lieu de 10 p. 100 en France. La campagne de Madagascar nous a coûté 6 000 hommes sur 25 000, dont 7 seulement moururent des suites de blessures.

Il y a une hygiène spéciale des pays tropicaux.

b) *Climat chaud* (+ 25° *à* + 15°). — Il est caractérisé (bassin méditerranéen, par exemple) par de grandes oscillations météorologiques; il gèle parfois, pendant la nuit, dans le désert du Sahara. La pluie est rare, les saisons de transition sont courtes, le ciel est d'une grande pureté (climat de Menton).

Dans ce climat, on observe fréquemment le *coup de lumière* (insolation, érythème pellagreux), certaines *dermatoses* (clou de Biskra, bouton d'Alep, filaire de Médine), la *fièvre méditerranéenne*, le *typhus exanthématique*. Le *paludisme* s'y rencontre surtout en août, la *dysenterie* en automne, la *fièvre typhoïde* y est fréquente (Algérie, Tunisie). La *mortalité du premier âge* y est considérable (90 p. 100 en Égypte, pour les Européens). Quant à la *tuberculose*, bien qu'elle fasse peu de ravages dans les armées méditerranéennes, et bien qu'il soit classique de poursuivre sa guérison par la cure de climat chaud et de soleil, il ne faudrait pas croire que l'action de ce climat sur le bacille de Koch soit spécifique, et que la tuberculose n'y soit jamais observée : elle est même très répandue en certains points (Grèce par exemple).

c) *Climat tempéré* (+ 15° *à* + 5°). — C'est, par exemple, celui de l'Europe centrale, caractérisé par la mobilité et l'incon-

stance des phénomènes météorologiques, notamment sous l'influence de deux vents principaux.

Il convient d'ailleurs de distinguer, là plus encore qu'ailleurs, les climats *maritimes* (plus uniformes, plus humides, moins froids) (1) et les climats *d'altitude* (moins humides, plus froids, plus ensoleillés).

En France, on a subdivisé les climats en : séquanien (t. moyenne, 10°9), vosgien, girondin, rhodanien (11°) et méditerranéen.

Les *climats maritimes* exercent une influence défavorable sur les *rhumatismes*, les *névropathes*, les tuberculeux atteints de laryngites ou menacés de congestion pulmonaire. Cependant les plages méditerranéennes abritées conviennent parfaitement aux scrofuleux, emphysémateux, etc.

Les *climats d'altitude* ont plusieurs caractères communs avec les climats froids : *ophtalmie* des neiges, etc. Les influences de la diminution de pression ont été étudiées plus haut (p. 549). Bien que favorables en général, lorsqu'ils sont abrités, à la guérison de la *tuberculose*, les pays d'altitude ne sont pas exempts de tuberculose, de *pneumonie*, *diphtérie*, *fièvre typhoïde*, *choléra*. Le paludisme et la fièvre jaune respectent les hauteurs et les régions dont la température est inférieure à 15° : l'*Aedes Egypti* ne peut vivre au-dessous de 18° à 20°.

Dans nos pays, le *maximum de mortalité* et de morbidité est enregistré en février et mars, le minimum en mai; les maladies des organes respiratoires (vieillards) sont plus fréquentes en hiver, les maladies du tube digestif en été (enfants). La pathologie des climats tempérés est chargée par l'arthritisme, les intoxications (alcool), la contagion.

d) *Climats froids* (+ 5° *à* — 5°) *et polaires* (— 5° *à* — 15°) (Islande, Terre-Neuve, Laponie, Sibérie, etc.). — L'hiver est long, l'été très court, sans saisons intermédiaires.

L'action du froid a été étudiée plus haut. La *tuberculose* existe à Terre-Neuve, au Groenland : en général, les maladies infectieuses sont peu fréquentes, mais on observe la *méningite cérébro-spinale*, le *typhus*; et même le *choléra*, la *pneumonie*, la *grippe* (Russie) et le *scorbut* (explorateurs), la *lèpre* et la *poliomyélite*

(1) Il y a lieu de faire dans les climats maritimes, une distinction entre le climat côtier et le climat de pleine mer. Le premier garderait la dénomination de climat maritime et l'un de nous a proposé d'appeler le second, climat pélagique. Le climat pélagique ou de pleine mer, est, en effet, différent de celui des côtes ou maritime, qui est une zone de transition. (Voir A. Rochaix, *Atmosphère et climats*, Paris, Baillière édit. 1929.)

(Norvège). Les plaies présentent une gravité particulière; l'*ophtalmie* des neiges, les accidents de *congélation* sont choses fréquentes.

2° ***Applications.*** — La conclusion pratique à tirer de cette étude est surtout relative à l'*acclimatement*.

L'acclimatement *individuel* dépend de plusieurs facteurs : âge, sexe, tempérament, habitudes antérieures, etc.; il existe des signes d'acclimatement, par exemple la pigmentation qui représente un moyen de défense contre la lumière excessive.

L'acclimatement de *race*, c'est-à-dire la possibilité de faire souche sous un nouveau climat, a été déclaré irréalisable par Boudin; on peut l'obtenir (de Humboldt, Quatrefages), à condition d'obéir plus ou moins à certaines lois (Bertillon).

Les conditions de réussite sont : la marche lente de la migration; le sens parallèle du déplacement, sur une même latitude (Anglais aux États-Unis, Espagnols en Amérique du Sud); le croisement avec les indigènes facilite le déplacement; la race a son importance (les nègres sont peu transportables, les Français et Anglais se déplacent plus facilement du Sud au Nord, les Espagnols et Italiens du Nord au Sud); le genre de vie doit être surveillé (pas d'alcoolisme).

C'est, en somme, toute l'*Hygiène coloniale* qui vient se greffer sur cette étude des climats : sélection des colons, choix de la période d'arrivée dans la colonie (au début de la saison sèche); hygiène du vêtement, de l'habitation, de l'alimentation (eau bouillie, pas d'alcool), lutte contre les parasites (insectes) et les maladies microbiennes; assainissement du sol; nécessité d'une armée coloniale, etc.

CHAPITRE XXXIII

LE SOL

L'étude du sol, au point de vue de ses relations avec l'*eau potable*, a été faite p. 400. Il en est de même du *pouvoir fixateur* du sol et de la *nitrification* (p. 383). Nous étudierons ici les microbes du sol, en général, et son rôle dans la production des maladies.

1° ***Microbes du sol.*** — Le sol renferme un nombre considérable de microbes, d'ailleurs variable, suivant la nature du sol. D'après Maggiora, on trouve pour 1 gr. de sol :

Roches anciennes. . . .	2 800	à	10 000	microbes.
Roche tertiaire.	1 650	à	15 000	—
Roche volcanique. . . .	27 500	à	29 000	—
Terrain tourbeux. . . .	17 200	à	160 000	—
Terrain d'alluvion . . .	45 000	à	128 000	—
Terrain cultivé.	60 000	à	11 275 000	—
Terrain de ville (Turin).	1 390 000	à	78 000 000	—

Le nombre varie également suivant la courbe. Les microbes abondent dans la couche superficielle, et vont en diminuant dans la profondeur. Selon la nature du sol, la décroissance se fait plus ou moins rapidement. Reimers en trouve 2 000 000 à la surface d'un champ, et seulement 1 500 à une profondeur de 4 mètres. Frenkel en trouve 450 000 à la surface d'un jardin, et seulement 700 à une profondeur de 2 mètres. Ces déterminations n'ont qu'une valeur relative : l'évaluation ne portant *que sur les microbes aérobies*. Néanmoins, on peut en conclure, qu'à partir d'un mètre de profondeur, le nombre des microbes décroît rapidement, et qu'ils disparaissent vers 4 mètres.

Nous ne connaissons qu'un petit nombre d'espèces de cette riche flore microbienne. Les *saprophytes* les plus fréquents sont le *B. subtilis*,

B. termo, *B. mesentericus vulgatus*, etc. Leur rôle est la transformation, la destruction de la matière organique. On y rencontre, et c'est le point qui nous intéresse plus particulièrement, des *microbes pathogènes*.

Microbes pathogènes. — Le pouvoir pathogène n'est pour nombre d'entre eux qu'un état accidentel : tel est le cas pour le *Colibacille* ou le *Proteus*, qui, vivant normalement dans le milieu intestinal, sont rejetés sur le sol où ils collaborent au processus de putréfaction.

D'autres, considérés comme pathogènes stricts, spécifiques, le *bacille du tétanos*, le *vibrion septique*, la *bactéridie charbonneuse*, vivent normalement dans le sol et s'y multiplient indéfiniment, sans exiger l'intervention du malade. C'est du sol qu'ils partent pour créer la maladie.

Il est enfin un groupe que l'on peut trouver dans le sol, mais accidentellement, parce qu'ils y ont été déposés par le malade : *B. du choléra*, de la *fièvre typhoïde*, de la *dysenterie*, de la *tuberculose*, etc. Par l'intermédiaire de l'eau ou de la poussière, le sol peut dès lors provoquer l'apparition de la maladie. Mais, ce pouvoir infectant du sol est assez limité, soit que ces microbes aient, eux-mêmes, en dehors du malade une existence relativement courte, soit qu'ils retournent à leur état saprophyte. Ce dernier fait nous explique la présence du bacille cholérique ou typhique dans le sol, en dehors de toute souillure récente.

2° ***Rôle du sol dans la production des maladies.*** — Les microbes pathogènes du sol sont les propagateurs d'un grand nombre de maladies infectieuses. Il suffit de rappeler l'existence des *champs maudits* de la Beauce, où le *charbon* faisait, avant la vaccination, de si grands ravages dans les troupeaux qui y paissaient, grâce aux vers de terre qui apportaient, à la surface, les spores des cadavres charbonneux enfouis (Pasteur). On sait que presque tous les cas de *tétanos* humain compliquent des plaies souillées de terre (voir *Tétanos*). Pour Pettenkofer, les oscillations de la nappe souterraine exerceraient une grande influence sur les épidémies, spécialement le choléra (voir Chap. *Choléra*).

Le sol joue aussi un rôle important dans les épidémies de paludisme, de fièvre jaune. On sait aujourd'hui que le sol agit simplement en favorisant l'éclosion des moustiques propagateurs (voir Chap. *Paludisme*).

Enfin, le rôle du sol est important, par l'inhalation de *poussières*, chargées de microbes pathogènes. Le danger des poussières bacillifères est démontré pour la tuberculose (voir *Tuberculose*); il est vraisemblable pour la transmission de la diphtérie (voir

Diphtérie), de la fièvre typhoïde (voir *Infections typhoïdiques*); on a signalé, en effet, des épidémies de dothiénentérie sur des troupes ayant manœuvré sur un sol antérieurement souillé par l'épandage de vidange.

Le sol a donc une importance étiologique de premier ordre, moindre cependant que celle qu'on lui attribuait autrefois. Les *maladies telluriques* ont presque toutes été expliquées autrement que par l'influence directe du sol.

CHAPITRE XXXIV

ISOLEMENT

Lorsqu'un sujet est atteint de maladie contagieuse, il est indispensable, pour l'empêcher de transmettre aux autres le germe de son infection, de l'*isoler*, c'est-à-dire de couper toute communication entre ses semblables et lui.

L'isolement, pour être efficace, doit être *complet* et *absolu*. Il doit s'exercer sur l'individu d'une façon rigoureuse ainsi que sur les exsudats pathologiques qui émanent de lui et les objets souillés, qui pourraient transporter ailleurs le germe de la maladie. La désinfection, que nous étudions au chapitre suivant, apparaît donc comme le corollaire indispensable de l'isolement.

L'isolement doit être réalisé non seulement pendant le cours de la maladie, mais aussi longtemps que le convalescent est *porteur de germes*. Les convalescents de bacilles diphtériques, par exemple, peuvent conserver le bacille spécifique dans la gorge ou les fosses nasales pendant un temps assez long. Si parfois, il disparaît en huit à dix jours, en d'autres cas, il persiste plusieurs mois. Les *porteurs sains*, qui hébergent le microbe, sans ressentir, du fait de sa présence, le moindre trouble, sont des agents d'autant plus importants de propagation de l'infection, qu'on ne s'en méfie pas. Ces porteurs sains sont souvent en proportions élevées dans l'entourage des malades (1,5, 10 p. 100); ils devraient être isolés au même titre que les malades et les porteurs convalescents.

Si pendant la guerre de 1914-1918, nous n'avons pas eu à déplorer, dans l'armée, d'épidémies étendues et meurtrières, nous le devons certainement en grande partie à la recherche et à l'isolement des porteurs de germes, qui étaient partout appliqués rigoureusement. Dans la population civile, cette mesure rencontrerait de très grandes difficultés; elles ne sont pas insurmonta-

bles. Dans nombre de cas (lycées, pensionnats, écoles, etc.), l'isolement des porteurs de germes pourrait être facilement obtenu.

Il est des maladies pour lesquelles l'isolement s'impose avec rigueur : ce sont la *variole*, la *scarlatine*, la *rougeole*, la *diphtérie*, la *méningite cérébro-spinale épidémique*, le *typhus exanthématique*, le *choléra*, la *peste*. Pour d'autres, la *dysenterie*, les *fièvres typhoïdes*, la *coqueluche*, la *tuberculose ouverte*, il peut être moins rigoureux, mais doit cependant être réalisé.

L'application de l'isolement variera suivant que le malade sera soigné à l'hôpital ou à domicile.

1° ***Isolement à l'hôpital.*** — Pour l'isolement à l'hôpital voir *Hôpitaux de contagieux* (p. 438).

Dans certains pays (Norvège, en particulier), le transport de tout malade contagieux à l'hôpital spécial est obligatoire, que le malade soit riche ou pauvre. Pouvons-nous espérer l'obtenir en France ?

2° ***Isolement à domicile.*** — Il est toujours difficile à réaliser complètement, et son insuffisance, surtout dans la classe pauvre, est souvent la cause de la diffusion des épidémies, en particulier chez les enfants. Lorsqu'on sera forcé d'y avoir recours, il faudra débarrasser la chambre de toutes les tentures, meubles et objets inutiles. Personne ne pourra entrer dans la chambre de l'isolé que le médecin et l'infirmier ou la personne de la famille en faisant fonction. L'un et l'autre seront astreints à observer rigoureusement les règles de l'antisepsie; car pour être complet, l'isolement doit prévoir l'empêchement de transporter au dehors les germes morbides provenant du malade. Non seulement on prendra soin de faire désinfecter les excréta du malade et tous les objets (linges, bassins, vaisselle) avec lesquels il est entré en contact, mais chacun s'attachera spécialement à se protéger par le port d'une blouse stérilisée, renvoyée aussitôt après à la désinfection et, ensuite, à se débarrasser, par un lavage antiseptique, des germes qui auraient pu se déposer sur les mains ou sur la tête. Les visites seront totalement interdites.

Dans certains pays, en Hollande par exemple, une pancarte placée sur la porte de la maison indique le nom de la maladie contagieuse qui fait l'objet de l'isolement.

3° ***Méthode de Milne.*** — Cette méthode combine un isolement relatif et la désinfection. Elle est applicable aux maladies conta-

gieuses, dues à un virus dont l'habitat transitoire, durant autant que la phase de contagiosité est le carrefour rhino-pharyngé, d'où il peut être expulsé soit dans l'air ambiant par la toux ou la parole, soit sur la peau, soit enfin sur des objets au moyen de la salive et du mucus nasal, pharyngé ou bronchique. Elle consiste à *isoler* le malade sous une tente de gaze, sans le reléguer dans un pavillon spécial ou dans une chambre ou box et en même temps à *désinfecter* aussi activement que possible le rhino-pharynx qui est la « base microbienne ».

Cette méthode de fortune est indiquée toutes les fois que l'isolement réel est impossible. Elle est applicable surtout à la scarlatine et aussi à la grippe et à la rougeole, à la contagiosité de laquelle, elle risque, il est vrai, de s'opposer trop tardivement (voir p. 642); diphtérie, méningite cérébro-spinale épidémique, oreillons peuvent en être justiciables, mais transitoirement et en attendant que l'isolement ait pu être réalisé.

CHAPITRE XXXV

LA DÉSINFECTION

La *désinfection* consiste dans la destruction des germes pathogènes, émanés du malade, pour éviter leur diffusion et, par suite, empêcher la propagation des maladies contagieuses. Cette destruction doit se faire *en cours de maladie*, dès le diagnostic posé, et *à la fin de la maladie*.

Jusqu'à ces derniers temps, on ne visait, dans la désinfection, que les germes infectieux. Depuis que l'on connaît le rôle des insectes, des acariens et de certains rongeurs dans la transmission des maladies contagieuses, on cherche également à détruire ces intermédiaires. Ainsi sont nées la *désinsection* (insectes, acariens) et la *dératisation* (rats).

La désinfection ne poursuit pas le même but que l'*antisepsie* et la *stérilisation*. Ces dernières visent la destruction préventive de tous les germes, quels qu'ils soient. Le chirurgien, par exemple, exige la stérilité complète de ses instruments et objets de pansement, le bactériologiste de ses milieux de culture. La *désinfection* lutte contre l'agent déterminé d'une maladie contagieuse pour empêcher sa diffusion. Un désinfectant, tuant spécialement le microbe visé, sera suffisant, alors qu'il sera incapable de détruire d'autres microorganismes.

La désinfection exige, en outre, pour être pratique, des *moyens faciles à réaliser et peu coûteux*.

Dans la lutte contre les maladies contagieuses, on devrait envisager, outre la désinfection proprement dite, l'*antisepsie interne*, qui était considérée, jusqu'ici, comme appartenant exclusivement au domaine de la thérapeutique. On sait quelle importance épidémiologique on attache actuellement aux *porteurs de germes* (p. 535).

L'étude de la désinfection comprend :

I. *Procédés de désinfection* — *Agents physiques* (chaleur). *Désinfectants gazeux* (formol, acide sulfureux). *Solutions chimiques.*

II. *Désinfection dans les maladies transmissibles.*

III. *La pratique de la désinfection en cours de maladie* (Désinfection du malade, de ses déjections, de ses sécrétions, etc.).

IV. *La désinfection finale* (après guérison, transport ou décès).

V. *Contrôle technique de la désinfection.*

VI. *Désinsection.*

VII. *Dératisation.*

VIII. *Organisation de la désinfection publique en France* . . . . — Désinfection départementale. Désinfection municipale.

I. — PROCÉDÉS DE DÉSINFECTION

Les *agents mécaniques* (balayage, succion des poussières au moyen du vide, etc.) ne sont pas, à proprement parler, des procédés de désinfection, mais en constituent, comme moyens de propreté, des adjuvants précieux. La désinfection ne peut se faire que par des agents physiques (chaleur) ou au moyen de substances chimiques, à l'état de gaz ou de solutions.

A. — *Agents physiques.*

La *dessiccation* et la *lumière solaire* possèdent un pouvoir germicide indiscutable. Mais leur action est insuffisante et leur utilisation pratique, dans un but déterminé, irréalisable. La *chaleur* est le seul agent commode et efficace.

1° ***Incinération.*** — Ce moyen d'utiliser la chaleur est d'une efficacité radicale, mais ne possède qu'un champ d'applications limité. On aura recours à l'incinération toutes les fois qu'il s'agira de détruire des objets difficiles à désinfecter ou de faible valeur (vieux papiers, chiffons de provenance suspecte, etc.). Voir p. 450 l'*Incinération des cadavres*.

Lorsque les objets à incinérer sont combustibles, il suffit d'y mettre le feu. Lorsqu'ils brûlent difficilement, il est nécessaire d'aider à leur combustion, soit avec un foyer de bois ou de charbon, soit en les arrosant avec du pétrole. On pourra se servir de fours spéciaux, tels que le *four de Geneste et Herscher*, le *four Le Blanc* ou l'*incinérateur domestique de Bréchot* (fig. 118).

L'incinérateur de Bréchot est surtout à recommander pour la destruction de

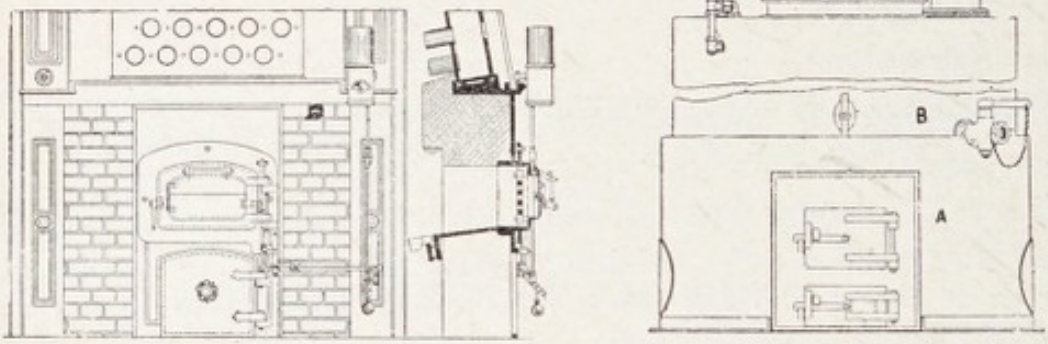


Fig. 118. — Incinérateur de Bréchot. — A, tampon de visite; B, porte du foyer; C, porte du cendrier; D, thermomètre; E, indicateur de vitesse; F, autoclave; H, robinet de vidange; I, cendrier de l'incinérateur.

tous les déchets des hôpitaux de contagieux; il est utilisé à l'hôpital Claude-Bernard à Paris.

Dans certains cas exceptionnels, on s'est même vu obligé, afin de circonscrire une épidémie, de mettre le feu à des maisons et même des quartiers. Durant l'épidémie de peste qui sévit au Japon en 1906, on n'a pas hésité à brûler des faubourgs entiers à Kobé et à Osaka.

2° ***Flambages, passage au four.*** — On peut l'utiliser pour des objets métalliques ou incombustibles, tels que lits de fer, crachoirs de fonte, etc. Ce sont de bons moyens de stérilisation par les hautes températures.

3° ***Air chaud.*** — Autrefois, on attribuait à cet agent une grande efficacité. Les étuves à chaleur sèche ont eu une époque de vogue, mais la pratique ayant démontré que la chaleur humide avait une supériorité très marquée sur la chaleur sèche, elles ont été remplacées par les étuves à vapeur.

Les étuves à chaleur sèche, dont la plus connue est le *four Pasteur*, sont réservées à la stérilisation des instruments de chirurgie, des objets de verre ou porcelaine, etc., mais ne servent plus à la désinfection, telle que nous la décrivons.

4° ***Chaleur humide.*** (Eau ou vapeur).

a) L'*eau bouillante* détruit, en quelques minutes, tous les germes pathogènes connus et certaines spores. Toutefois, les spores du tétanos, de la bactéridie charbonneuse, peuvent conserver leur vitalité à la température de 100°. Les autres spores, résistant à l'eau bouillante, appartiennent à des microorganismes saprophytes qui n'intéressent en rien la désinfection. *L'eau bouillante constitue donc un procédé simple, pratique et peu coûteux de désinfection; on néglige trop souvent de l'employer.*

Elle peut servir à désinfecter les linges, vêtements de toile, vaisselle, instruments divers, etc. Les objets doivent être soumis à l'ébullition, pendant une demi-heure au moins.

Par l'addition de certains sels, on arrive à élever la température d'ébullition de l'eau et, par suite, à augmenter son pouvoir germicide. L'eau saturée de chlorure de sodium bout à 109°; saturée d'azotate de potasse, à 116°, et de chlorure de calcium, à 179° centigrades.

b) La *vapeur d'eau* est le mode d'application le plus général de la chaleur à la désinfection.

Les appareils à *vapeur surchauffée*, qui se rapprochent des gaz secs et se comportent, comme eux, vis-à-vis des microbes pathogènes, sont aujourd'hui abandonnés. On n'utilise que la *vapeur saturée*, c'est-à-dire la vapeur qui, à une température et à une pression données, contient le maximum possible de son liquide générateur.

La vapeur d'eau saturée a une grande puissance de pénétration; elle désinfecte et stérilise les objets, si la température est suffisamment élevée. D'après Koch, Gaffky, Löffler, les spores les plus résistantes sont détruites en dix minutes, à une température de 108° centigrades. Tous les microbes pathogènes et leurs spores sont tués, lorsqu'on les expose, pendant un temps convenable, dans la vapeur d'eau à 100°.

La vapeur d'eau a l'avantage d'agir rapidement et d'être peu coûteuse. Elle convient particulièrement à la désinfection de la literie, des linges et de certaines étoffes. Elle a l'inconvénient de

détériorer parfois les tissus de laine et de soie, les cartons, les livres et papiers de toutes sortes. Elle ne peut servir à la désinfection des peaux, fourrures, objets en cuir ou en caoutchouc.

Les étuves à vapeur sont sans pression ou sous pression.

5° ***Étuve à vapeur sans pression.*** — Un courant de vapeur se dégage d'une chaudière en ébullition, traverse une chambre où sont placés les objets à désinfecter et agit directement sur eux. Il est facile, on le conçoit, d'improviser, à peu de frais, une étuve édifiée sur ce principe : il suffit d'avoir une chaudière quelconque, sur laquelle on adapte un récipient destiné à recevoir les objets. Richard a montré tout l'avantage qu'on pouvait retirer dans l'armée, en cas d'urgence, d'un semblable appareil de fortune.

En 1915, Budan a proposé un modèle, d'une ingénieuse simplicité, qui fut fort utilisé au cours de la grande guerre. On prend



Fig. 119. — Étuve de Budan. Vue d'ensemble du dispositif.

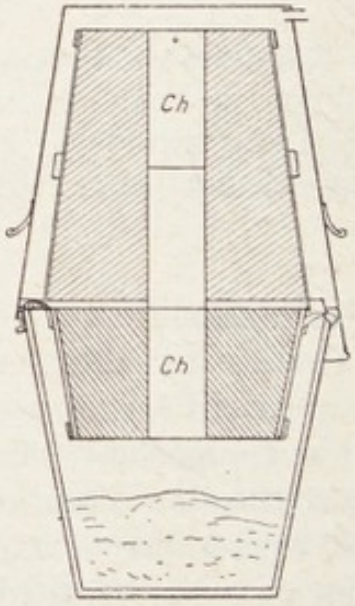


Fig. 120. — Étuve de Budan. Coupe de l'ensemble.

deux lessiveuses de dimensions inégales : la plus petite reçoit quelques litres d'eau et est placée sur un foyer; la plus grande, retournée, coiffe la première (fig. 119). Dans chaque lessiveuse, on installe pour recevoir les vêtements un panier formé de feuillard galvanisé et de grillage en fil de fer; le panier ne touche pas les parois de la lessiveuse et repose par les extrémités des bandes de feuillard sur les bords de l'ouverture du récipient. Le panier de la grande lessiveuse est muni d'un couvercle pour retenir son contenu quand

la lessiveuse est retournée. Le panier de la petite lessiveuse ne doit guère occuper plus de la moitié de la hauteur de celle-ci. Au centre de chaque panier est élevée une sorte de cheminée en grillage métallique qui a pour but d'augmenter le libre accès de la vapeur au milieu des objets soumis à l'étuvage (fig. 120).

Ces appareils assurent, sans conteste, une certitude d'action suffisante. Mais la vapeur d'eau à 100° agit lentement, ne pénètre les objets qu'à la longue et les rend trop mouillés après l'opération.

Les étuves, sous *faible pression*, sont très répandues en Allemagne. L'étuve de Budenberg fonctionne sous une pression qui ne s'élève jamais au delà de 1/5 à 1/4 d'atmosphère. L'opération dure une heure.

6° ***Étuves à vapeur sous pression.*** — Ces appareils dérivent de l'*autoclave Chamberland*. Celui-ci est, comme on sait, une marmite de Papin à parois résistantes que l'on peut fermer hermétiquement, au moyen d'un couvercle solidement fixé. Lorsqu'on met de l'eau ou un autre liquide dans ces appareils et qu'on les chauffe, après fermeture hermétique, la vapeur qui se forme exerce sur le liquide une pression qui élève, de plus en plus, le point d'ébullition et la température du liquide croît sans cesse. Le couvercle de l'autoclave est percé de trois orifices : l'un pour le manomètre qui indique la température, correspondant à la pression, le second pour le dégagement de la vapeur, le troisième pour la soupape de sûreté. Quand on chauffe l'appareil, il faut laisser tout l'air s'échapper jusqu'à ce que la vapeur sorte en jet sifflant et régulier. C'est alors seulement qu'on ferme le robinet de dégagement, sinon l'air enfermé imprimerait au manomètre une pression qui ne correspondrait plus à la température indiquée, laquelle serait insuffisante pour la stérilisation. Si la pression atteint 2 atmosphères, la température intérieure est de plus de 120°. A cette température, maintenue pendant quinze minutes, aucun microbe, sporulé ou non, ne résiste.

C'est sur ce principe qu'ont été construites les grandes étuves à vapeur utilisées en France.

a) *Étuves à vapeur dormante sous pression.* — Ces étuves *Geneste et Herscher* (fig. 121 et 122), *Le Blanc*, *Dehaître*, se composent de deux parties : un *générateur de vapeur* et une *chambre de désinfection*.

Cette dernière est constituée par un gros cylindre métallique, fermé par une porte à chacune de ses extrémités. Par l'une, entre sur des

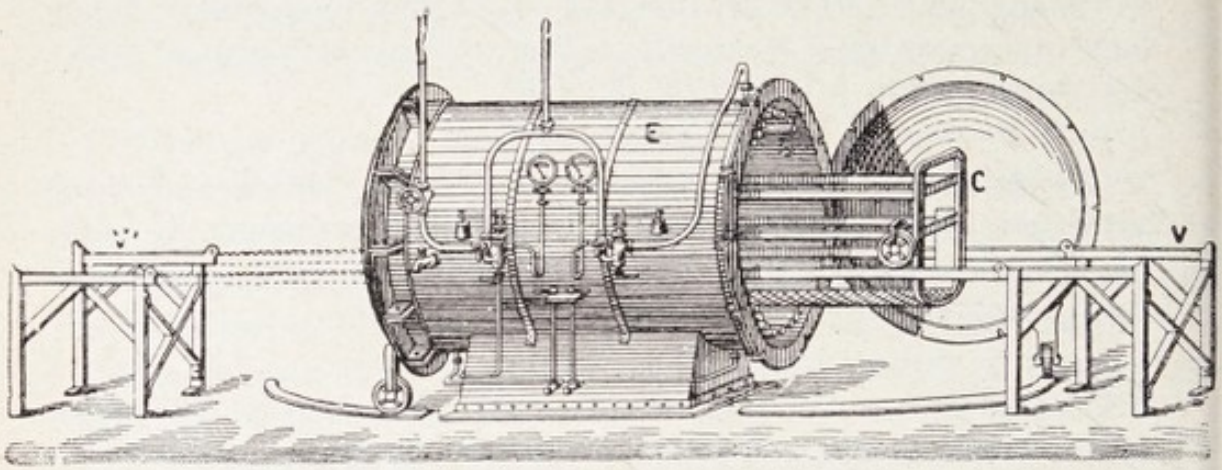


Fig. 121. — Étuve fixe de Geneste et Herscher.

rails le chariot chargé des objets à désinfecter; par l'autre, ce chariot ressort avec les objets désinfectés.

Pour empêcher la condensation de la vapeur, quand on l'intro-

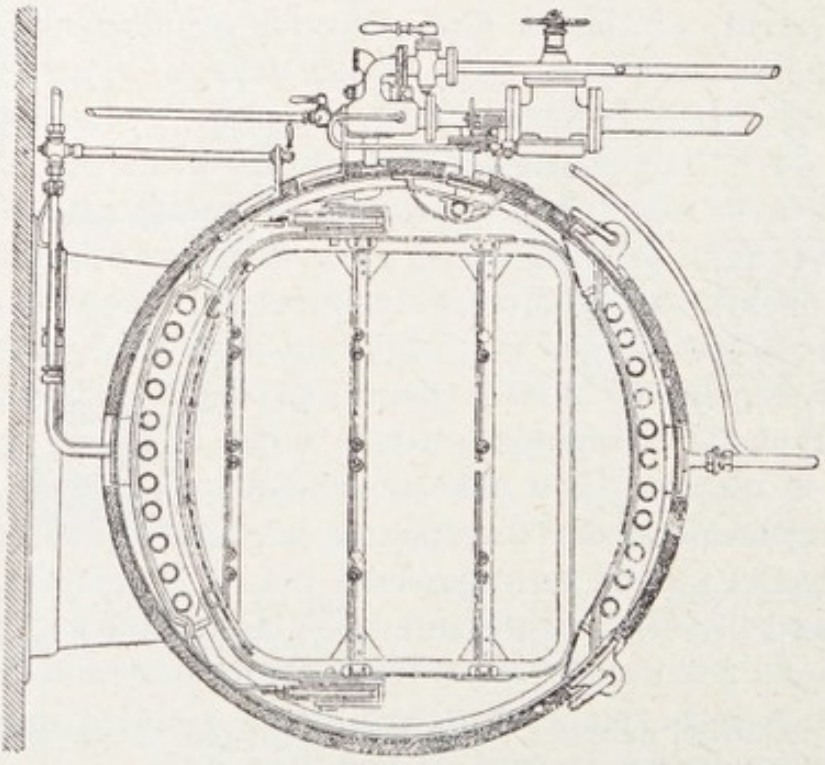


Fig. 122. — Coupe transversale de l'étuve Geneste-Herscher.

duit dans la chambre d'épuration, il existe en haut et en bas de celle-ci deux faisceaux de tubes (fig. 122) qui servent à chauffer l'air intérieur de l'étuve, avant l'introduction de la vapeur et après l'opération. Ces batteries de chauffe additionnelles sont desservies

par une arrivée de vapeur distincte et indépendante, qu'il est bon de porter et de maintenir à la température de 135° à 140°.

La conduite de l'opération est simple : lorsque les objets à désinfecter sont enfermés dans la chambre de désinfection, que les portes sont bien assujetties, que l'air et les parois ont été préalablement chauffés, on fait entrer la vapeur dans le cylindre, le robinet de dégagement étant ouvert pour chasser l'air intérieur, puis on ferme l'issue. Dès que la pression atteint une demi-atmosphère (environ 110°), on ouvre, de nouveau, le robinet de dégagement, de façon à faire une décompression brusque qui détermine l'expulsion des bulles d'air restées dans les tissus; on ramène ensuite la pression à 112°, 115° que l'on maintient dix à quinze minutes en produisant encore une ou deux décompressions.

La durée de l'opération est de vingt minutes environ.

Avant d'être enlevés, les objets désinfectés sont desséchés par le réchauffement de l'air, produit par le passage de la vapeur dans les batteries de chauffe.

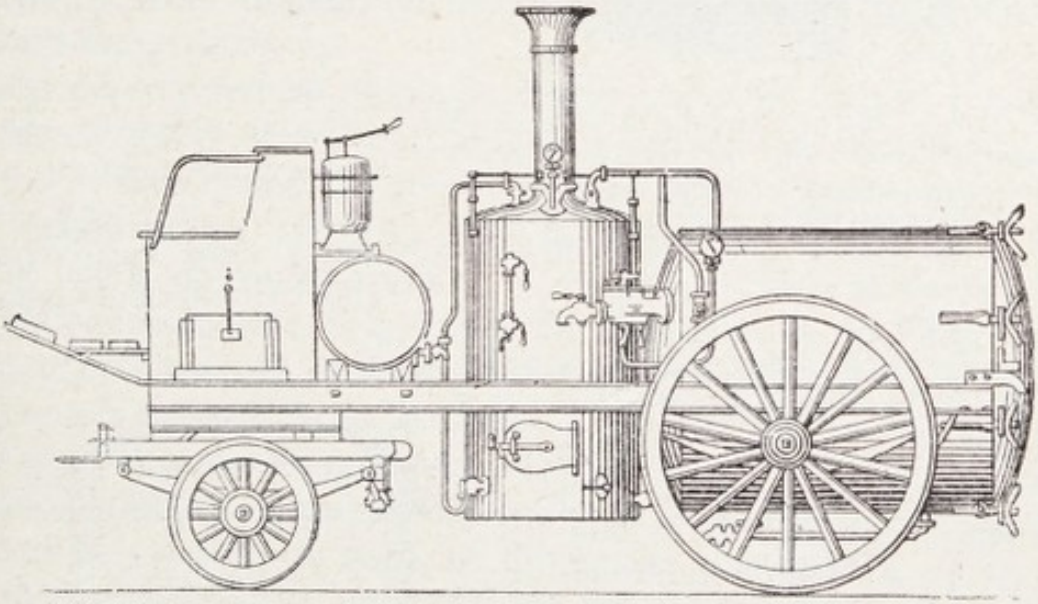


Fig. 123. — Étuve locomobile de Geneste et Herscher.

Les constructeurs font des *étuves locomobiles*, permettant d'aller pratiquer les opérations de désinfection sur place (fig. 123).

Le point capital dans la désinfection par la vapeur dormante sous pression est l'*expulsion de l'air*, compris dans les interstices des objets, par des décompressions brusques, pour permettre à la vapeur de venir au contact des microbes pathogènes.

b) *Étuves à vapeur circulante ou fluente sous pression.* — Elles

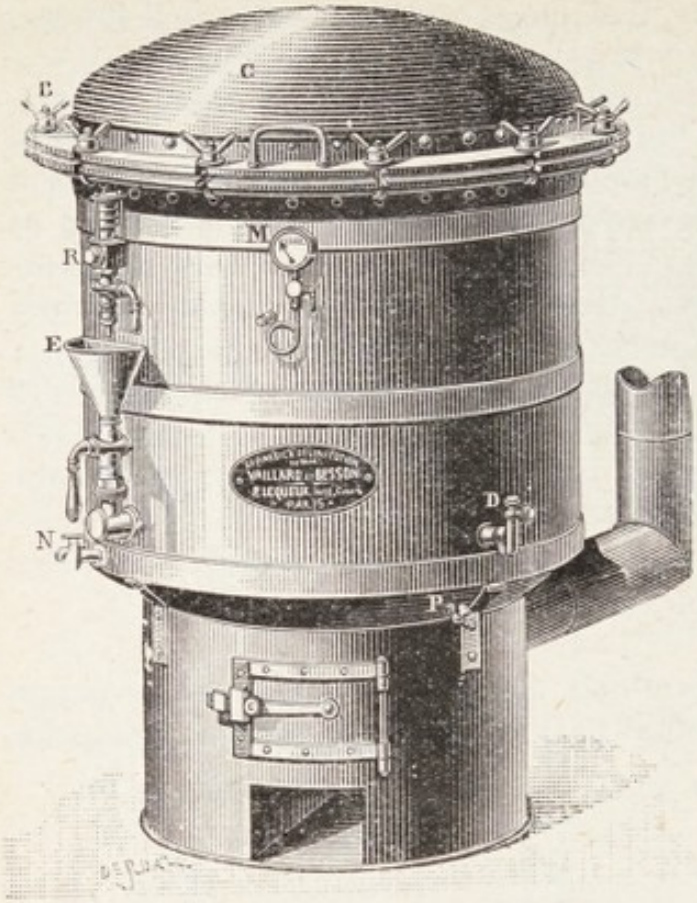


Fig. 124. — Étuve verticale Vaillard et Besson; C, couvercle; S, cylindre inférieur; M, manomètre; D, soupape; K, orifice à soupape s'ouvrant de haut en bas; B, écrou; J, cornière en fer; N, robinet de niveau; P, robinet de jauge; F, foyer.

supprimentcet inconvénient. Les objets à désinfecter sont placés dans un courant de vapeur sous pression, qui chasse continuellement, avec elle, l'air et les gaz accumulés dans les objets.

Voici, à titre d'exemple, l'*étuve de Vaillard et Besson* (fig. 124 et 125). Sur un socle, constitué par le foyer, repose l'étuve constituée par deux cylindres concentriques. Le cylindre intérieur limite la chambre de désinfection.

L'espace, compris entre le fond de chaque cylindre, constitue la chaudière proprement dite (40 à 45 l.). La vapeur, produite dans cette chaudière, circule dans l'espace ménagé entre les deux cylindres, aborde la chambre de désinfection par la partie supérieure et, après avoir circulé de haut en bas, s'échappe par la partie inférieure. Le fond du cylindre intérieur est en effet muni d'un orifice à soupape, très ingénieux, qui permet le passage de la vapeur d'eau condensée, de l'air entraîné, etc., sans qu'il y ait de communication, en sens contraire, entre la chaudière et la chambre de désinfection.

L'étuve fonctionne à une pression de 700 g., correspondant à 115°, et l'opération est terminée au bout de vingt-cinq minutes.

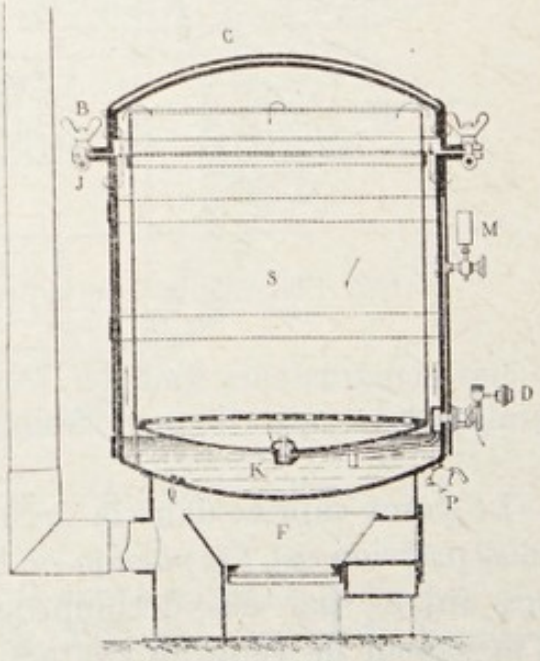


Fig. 125. — Coupe de l'étuve verticale de Vaillard et Besson.

B. — *Désinfectants gazeux.*

Le nombre des gaz, possédant une action bactéricide marquée, est considérable. En pratique, deux seulement doivent être retenus : l'anhydride sulfureux et surtout l'aldéhyde formique.

1° ***Anhydride sulfureux.*** — Il a joui autrefois d'une grande vogue; on y renonce de plus en plus, depuis que l'expérimentation a montré l'insuffisance de son pouvoir germicide.

Dans la pratique de la désinfection, on peut l'obtenir par la *combustion du soufre à l'air libre* (60 à 80 g. de soufre par mètre cube, pour la désinfection des locaux). En Amérique, on utilise des fourneaux à soufre : les vapeurs d'anhydride sulfureux sont dirigées du four dans le local à désinfecter, à l'aide d'un ventilateur qui les oblige à pénétrer dans un tuyau de large diamètre, placé à la partie inférieure du local (à cause de la densité élevée du gaz).

On peut également employer l'*acide sulfureux liquide*. L'anhydride sulfureux exige, pour agir au point de vue bactéricide, la présence de l'humidité. On devra donc faire évaporer, avant ou en même temps, de l'eau dans la proportion de 100 g. d'eau pour 300 g. de soufre brûlé.

Malheureusement, à la faveur de l'oxygène et de l'humidité, il donne naissance à de l'*acide sulfurique*, qui attaque les métaux, si l'on n'a pas eu soin de les préserver par une couche de vaseline. De plus, l'anhydride sulfureux blanchit toutes les couleurs d'origine végétale et beaucoup de couleurs d'aniline. Il agit sur les tissus de coton et de laine, en diminuant leur solidité.

Par contre, le gaz, peu actif sur les bactéries, détruit rapidement les insectes et les rats. La sulfuration est, comme on le verra, le meilleur procédé de désinfection et de dératisation.

2° ***Aldéhyde formique.*** — L'aldéhyde formique, ou *formol* ou méthanal, est le plus employé de tous les désinfectants gazeux. En 1888, Trillat a découvert ses propriétés antiseptiques. Ce gaz incolore possède une odeur spéciale, extrêmement irritante. Il est soluble dans l'eau.

La formaldéhyde se *polymérise* très facilement en donnant suivant les conditions, soit de la *paraformaldéhyde*, masse blanche, insoluble dans l'eau, soit du *trioxyméthylène* qui, par vola-

tilisation, reproduit la formaldéhyde. On utilise souvent la combustion du trioxyméthylène pour la production du formol.

La formaldéhyde forme, avec l'ammoniaque, de l'*hexaméthylène-tétramine* (utilisé en médecine sous le nom d'urotropine). On met à profit cette propriété pour neutraliser le formol, après la désinfection.

Le formol prend naissance dans la combustion incomplète de l'alcool méthylique. C'est ainsi qu'on le prépare industriellement, d'après le procédé de Trillat; et on obtient une solution à 40 p. 100 dite solution commerciale (formaline).

Les vapeurs de formol ont une densité sensiblement égale à celle de l'air et sont très diffusibles, d'où résulte l'indication de boucher hermétiquement les pièces que l'on veut désinfecter avec le formol.

Les vapeurs de formol possèdent un *pouvoir germicide* très remarquable. Trillat, Berlioz et Trillat, Philip, Miquel ont soumis à l'action de ce gaz la plupart des bactéries pathogènes et ont vu que toutes étaient tuées en des temps variables, sauf les spores.

Dans le but d'appliquer ce germicide puissant à la désinfection des locaux, des expériences ont été faites dans des chambres cubant plus de 100 m³. Les résultats ont été concluants, pourvu que le local fût *saturé* de vapeurs de formol.

Mais on constata que, dans ces conditions, la majeure partie de la formaldéhyde se condense immédiatement à la surface des murs, si bien qu'on attribua l'action antiseptique non pas au gaz, mais à la solution de formaldéhyde, résultant de sa condensation à la surface des objets. On en conclut qu'il fallait charger l'atmosphère du local à désinfecter de *vapeur d'eau*. Des expérimentateurs échouèrent dans des essais de désinfection, malgré l'adjonction de vapeur d'eau, et l'on considéra le formol comme un *désinfectant en surface*, devant être réservé exclusivement à la désinfection des locaux.

En 1906, Perdrix montra qu'en faisant intervenir une température suffisamment élevée (80°), on augmente non seulement le pouvoir bactéricide du formol, mais sa puissance de pénétration. C'était là un fait très important qui permettait d'appliquer le formol à la *désinfection en profondeur* et qui est le principe des étuves à vapeur d'eau et à formol combinés, dont nous reparlerons plus loin.

En somme, le formol est utilisé comme désinfectant en surface

pour les locaux, et comme désinfectant en profondeur, lorsqu'on lui associe la vapeur d'eau et la température, pour la désinfection de tous les objets poreux (matelas, couvertures, etc.).

Les *procédés* pour l'utilisation de la formaldéhyde, à l'état de vapeurs, sont nombreux. On peut les grouper sous trois chefs :

a) *Vaporisation de solutions de formol.* — On s'est contenté des vapeurs de formol, fournies par l'évaporation de linges imbibés

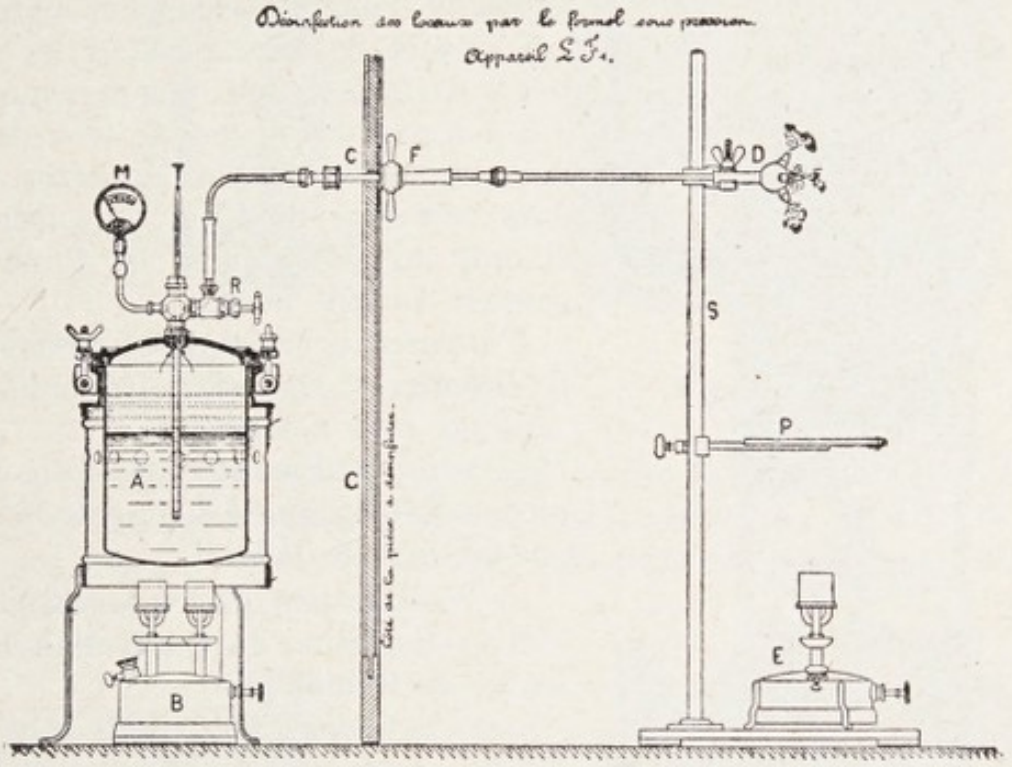


Fig. 126. — Autoclave formogène de Trillat.

de formaline du commerce et tendus en travers du local. Ce procédé est insuffisant.

Flugge a proposé le moyen suivant : on fait bouillir une solution de formol du commerce additionnée de quatre fois son poids d'eau. La vaporisation s'obtient à l'aide d'un simple récipient à fond plat, placé sur une grande surface de chauffe, dont le débit est calculé pour produire une évaporation complète. Le récipient est fermé par un couvercle, muni d'une tubulure, par laquelle s'échappe la vapeur. Cette disposition empêche la flamme du foyer de venir enflammer l'alcool méthylique que renferme parfois le formol; on complète cette précaution en mettant le trépied de l'appareil sur une couche de sable. Pour un local de 100 m³, il suffirait ainsi de vaporiser 625 g. de formaline (à 40 p. 100), additionnés de 2 l. et demi d'eau.

Mais la concentration qui résulte de l'évaporation transforme

la formaldéhyde en ses polymères, la paraformaldéhyde et le trioxyméthylène, sans action bactéricide; ce qui appauvrit la solution en produits actifs.

Aussi a-t-on cherché à empêcher la polymérisation par l'addition de certaines substances, chlorure de calcium (formochlorol), acétone (formacétone), glycérine (glycoformol), menthol (holzène).

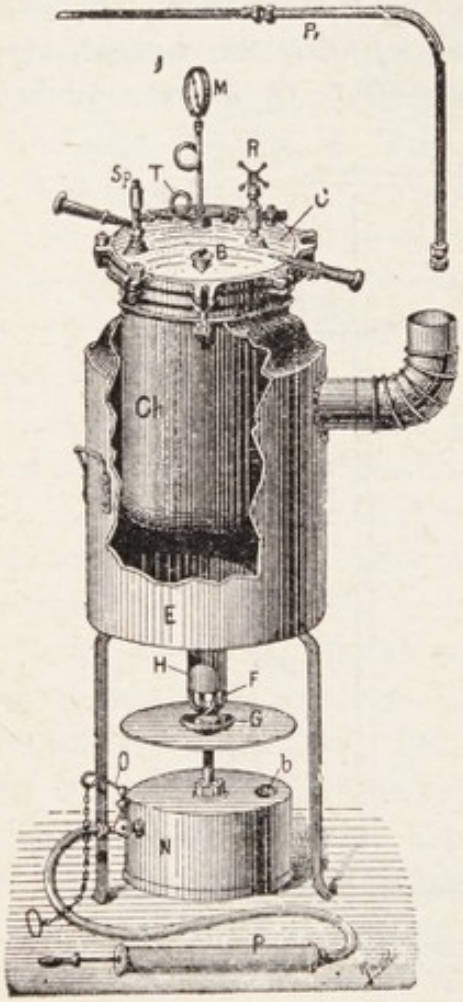


Fig. 127. — Vaporipe Fournier. — E, enveloppe, surtout de la chaudière; Ch., chaudière, timbrée à 3 kilos; Sp., soupape à ressort; B, bouchon de remplissage; Pr., projecteur; R, robinet à pointeau pour les projections de formacétone; N, naphteuse.

L'*autoclave formogène de Trillat* (fig. 126) utilise le formochlorol. C'est un autoclave d'une contenance de 5 litres, qui permet de faire pénétrer les vapeurs de formol, sous une pression de 3 à 4 atmosphères, par le trou de la serrure, dans le local à désinfecter. La dose doit être de 15 g. 4 de formochlorol par mètre cube, la durée de contact de sept heures.

L'appareil vaporigène dit formogène de Dehaître et *l'autoclave formogène de Gourdon* sont analogues.

Le *vaporipe Fournier* (fig. 127) emploie la formacétone à la dose de 36 cm³ par mètre cube de local.

b) *Volatilisation du trioxyméthylène.* — La combustion du trioxyméthylène donne du formol.

Les *fumigators* (fig. 128) sont de petites cartouches métalliques renfermant du trioxyméthylène. Elles sont entourées d'une pâte combustible, brûlant sans flamme et portant rapidement la substance antiseptique contenue dans la cartouche à une température suffisante pour la transformer en formaldéhyde. Le fumigator est commode; il ne nécessite aucun appareil et réduit au minimum le personnel nécessaire pour pratiquer une désinfection. Un fumigator désinfecte 13 m³.

La durée du contact doit être de sept heures. Mais l'inconvénient est que la production du gaz se fait à sec, alors que l'humidité est nécessaire à l'activité de son pouvoir désinfectant.

L'*Aldor formogène* (fig. 129) analogue aux fumigators donne les mêmes résultats.

Au lieu d'employer le trioxyméthylène sous forme de poudre, on

peut se servir de pastilles obtenues par simple compression. Parfois on l'incorpore au Kieselgur, au plâtre (formalithe, sanolithe, etc.).

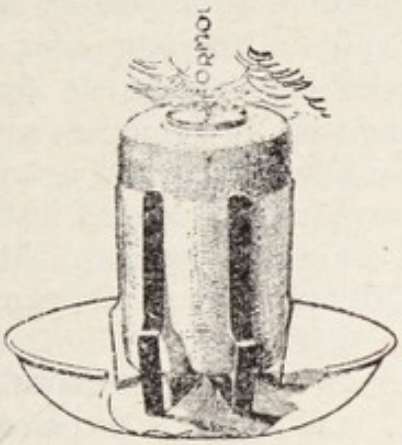


Fig. 128.
Fumigator en combustion.



Fig. 129.
Aldor formogène.

Le *formolateur Helios* (fig. 130) utilise des pastilles de trioxyméthylène qu'on place dans un panier de toile métallique, supporté par une cheminée en tôle, à la base de laquelle est disposée

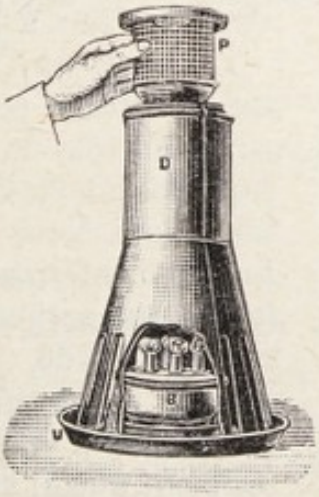


Fig. 130. — Formolateur Helios simple

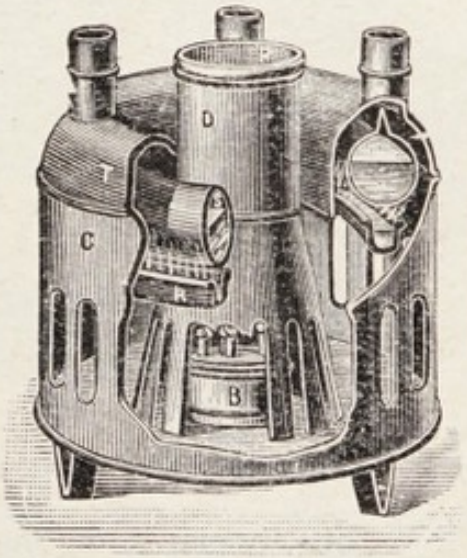


Fig. 131. — Formolateur Helios combiné.

une lampe à alcool. La chaleur produit la décomposition et la volatilisation des pastilles de trioxyméthylène. On doit brûler 30 pastilles de 1 g. de trioxyméthylène pour chaque 10 m³ de local à désinfecter. La durée du contact doit être de sept heures. Cet appareil est passible du même reproche que le fumigator. Aussi l'a-t-on perfectionné

en lui adjoignant une marmite de cuivre, en forme de couronne, munie de quatre ajutages verticaux et remplie d'eau (fig. 131). La vapeur d'eau produite renforce l'action du formol.

On peut enfin obtenir un dégagement d'aldéhyde formique en mélangeant de la paraformaldéhyde avec du chlorure de chaux ou un peroxyde, en présence de l'eau.

Sous le nom d'ALDOGÈNE, Carteret a proposé un moyen de désinfection très simple, basé sur ce fait. Il suffit de mêler les deux sacs que contient chaque boîte, d'abord celui de chlorure de chaux, ensuite celui de paraformaldéhyde. Au moment du besoin, on ajoute de l'eau pour remplir presque totalement la boîte; une agitation de la masse avec une baguette de bois provoque en quelques instants la réaction. Un contact de sept heures est nécessaire pour obtenir la stérilisation des germes pathogènes. Il faut 125 g. de paraformaldéhyde pour 20 m³.

L'*autane* est une poudre composée d'un mélange de paraformaldéhyde et de peroxyde de baryum qui s'emploie de la même façon.

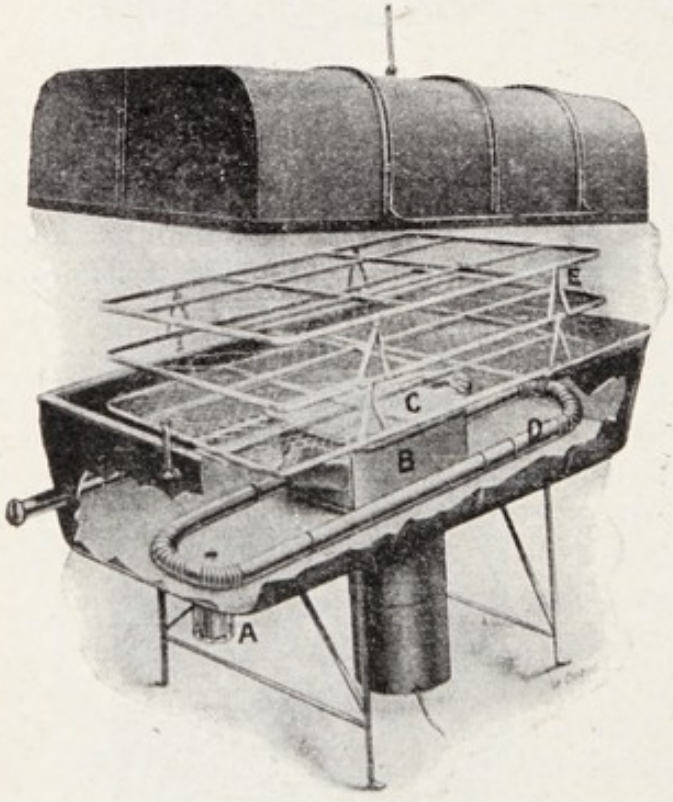


Fig. 132. — Étuve Gonin. — A, fumigator; B, coffre de chaleur; C, producteur de vapeur; D, serpentin; E, étagères pour les objets à désinfecter.

3° ***Étuves à formol et à vapeur d'eau, à 75°-85°.*** — Ces étuves réalisent la désinfection en profondeur, au moyen du formol associé à la vapeur d'eau, à 75°-80°.

L'*étuve Gonin* (fig. 132) est constituée par deux cuves en tôle de fer, se superposant et s'emboîtant l'une dans l'autre. La cuve inférieure renferme un serpentin de circulation de chaleur servant à chauffer l'intérieur de l'étuve. Un récipient à eau, surmontant un coffre de chaleur, chauffé par une lampe Baku, fournit la vapeur d'eau. Le formol est produit par deux « fumigators » placés à deux angles de l'appareil. Une étagère démontable reçoit les objets à désinfecter. On porte l'étuve à 85° et on la maintient à cette température pendant deux heures.

L'*étuve Fournier* (fig. 133) réalise également la désinfection en profondeur au moyen d'un mélange gazeux de formacétone et de vapeur d'eau à 75°-80°. La durée de l'opération doit être de 2 h. 10.

L'*étuve Dechosal* est particulièrement efficace en raison d'un dispositif spécial qui permet d'envoyer directement dans l'étuve de la vapeur d'eau surchauffée. Elle est, d'autre part, économique, grâce à un dispositif calorifuge qui réduit au minimum la déperdition de chaleur.

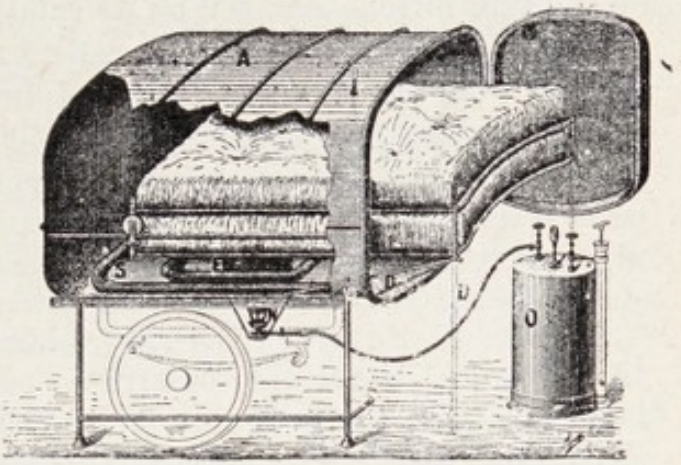


Fig. 133. — Etuve Fournier à la formacétone. — A, coupe de l'étuve démontable en deux parties; E, évaporateur; S, serpentin de chauffage; B, brûleur; O, récipient à pétrole; D, support articulé du chariot.

Toutes ces étuves à formol et à vapeur d'eau combinés sont aussi efficaces que les étuves à vapeur sous pression, mais l'opération dure plus longtemps (deux heures au moins, au lieu de vingt minutes). Par contre, elles ne détériorent pas, comme ces dernières, les objets en peau, en cuir, les fourrures, les livres, etc., et leur poids restreint permet de les transporter facilement et rapidement (par automobile) au loin, dans les villages contaminés et de les faire ainsi fonctionner sur place.

C. — *Solutions chimiques.*

Les solutions antiseptiques pouvant servir à la désinfection sont très nombreuses. On doit rechercher surtout celles qui possèdent à la fois les qualités suivantes : action rapide et sûre, maniement facile, effet de détérioration nul des objets et coût aussi faible que possible. (Pour la tuberculose voir chap. spécial.)

Les solutions chimiques, recommandées par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (1), répondent à ces indications.

1° ***Crésylol sodique*** — Le crésylol sodique liquide ou solution alcaline concentrée de crésylol se prépare en mélangeant à parties égales du crésylol officinal et de la soude caustique liquide. Il faut

(1) Instruction pour la pratique de la désinfection, adoptée par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France du 18 juillet 1907.

effectuer le mélange dans un récipient en grès ou en métal. La réaction dégage beaucoup de chaleur et pourrait provoquer la rupture des récipients en verre épais. Le crésylol sodique s'emploie sous forme de solution forte à 4 p. 100 ou de solution faible à 2 p. 100.

A tous les points de vue, la valeur de cet antiseptique est assez grande, pour qu'il puisse *suffire, à lui seul*, à remplacer tous les autres désinfectants liquides. On doit le recommander pour la désinfection des produits de sécrétion, d'expectoration, pour les déjections, pour le lavage des planchers. Son seul inconvénient est son odeur phéniquée, qui peut empêcher son emploi dans quelques cas (1).

2° ***Eau de Javel.*** — Étendue d'eau, de façon à obtenir une solution titrant 1 degré chlorométrique par litre, elle peut servir pour la désinfection des produits de sécrétion et d'expectoration et des déjections, pour celle des linges, vêtements, literies, par lavage ou trempage, pour celle des objets ou ustensiles ayant servi au malade, pour celle des parois, murs, planchers, meubles, etc.

3° ***Lessives chaudes.*** — Les lessives chaudes à la cendre de bois ou au carbonate de soude servent à la désinfection des linges, vêtements, literies, par lavage ou trempage, et pour celle des objets ou ustensiles ayant servi au malade.

4° ***Sulfate de cuivre.*** — A la dose de 50 g. par litre.

5° ***Chlorure de chaux.*** — Fraîchement préparé à 2 p. 100 (20 g. par litre), doit être utilisé pour la désinfection des produits de sécrétion et d'expectoration et des déjections.

6° ***Formol en solution.*** — A la dose de 20 g. d'aldéhyde formique pure, dans un litre d'eau, peut servir pour les linges, vêtements, literies, pour les objets ou ustensiles ayant servi au malade, pour la désinfection des parois, murs, planchers, meubles, etc.

7° ***Lait de chaux.*** — Fraîchement préparé à 20 p. 100 (2), sert surtout pour le badigeonnage des murailles, non tapissées, qui constitue, quand il est possible de le pratiquer, un bon moyen de désinfection.

(1) En 1923, Dimitri a montré également la haute valeur désinfectante du *Crésyl Jeyes*.

(2) Pour avoir du lait de chaux actif, on prend de la chaux de bonne qualité, on la fait déliter, en l'arrosant petit à petit, avec la moitié de son poids d'eau. Quand la délitescence est effectuée, on met la poudre dans un récipient soigneusement bouché et placé dans un endroit sec. Comme 1 kg. de chaux, qui a absorbé 500 g. d'eau pour se déliter, a acquis un volume de 2 l. 200, il suffit de le délayer dans le double de son volume d'eau, soit 4 l. 400, pour avoir un lait de chaux qui soit environ à 20 p. 100.

8° ***Sublimé corrosif.*** — En solution de 1 g. par litre d'eau, additionné de 10 g. de chlorure de sodium ou de 1 g. d'acide tartrique ou chlorhydrique, est utilisé pour la désinfection des parois, murs planchers, meubles, etc., pour le lavage du corps du malade, ainsi que de la figure et des mains des personnes qui le soignent ou le visitent.

Ce produit *ne doit pas* être employé pour la désinfection des crachats, des matières fécales et autres produits organiques.

9° ***Lessive de soude.*** — En solution aqueuse à 20 p. 100 et teintée à l'aide d'une substance colorante, elle sert à la désinfection des crachats, ceux des tuberculeux en particulier.

Pour être réellement efficaces, les solutions désinfectantes doivent être appliquées dans les conditions suivantes : imprégnation parfaite du milieu à désinfecter et durée de contact suffisamment prolongée. On réalise ces conditions de différentes manières :

1° Par des *lavages*, au moyen d'éponges, linges, serpillières, balais et brosses, qui, ajoutant à l'action antiseptique une action mécanique, permettent une plus grande pénétration de la solution.

2° Par l'*immersion* des objets ou *trempage* et, dans ce cas, la durée de contact doit être aussi prolongée qu'il est nécessaire.

On peut utiliser de simples lessiveuses ou des appareils plus compliqués qui réalisent la désinfection par trempage, d'une manière automatique, comme la cuve à désinfection par trempage de Geneste-Herscher.

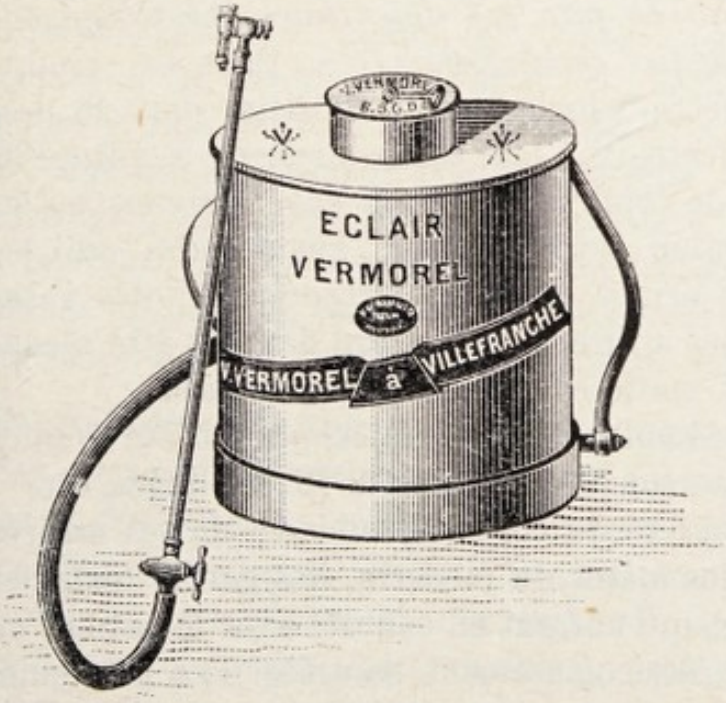


Fig. 134. — Pulvérisateur Vermorel.

3° Enfin on peut *pulvériser* les solutions chimiques à l'aide d'appareils spéciaux. On emploie ce moyen, surtout pour la désinfection des plafonds, murs, parquets, meubles. Les solutions ordinairement utilisées dans ce but sont celles de sublimé et de formol.

On peut se servir des pulvérisateurs employés en agriculture

(fig. 134) ou d'appareils construits spécialement dans le but de la désinfection, comme celui de Geneste-Herscher.

Comme on le voit, les moyens de désinfection sont multiples, leur multiplicité se justifie par la diversité des circonstances où la désinfection est nécessaire.

Mais ces moyens doivent être efficaces et le décret du 7 mars 1903 sur la *vérification* des appareils de désinfection indique qu'aucun appareil ne peut être employé à la désinfection obligatoire avant d'avoir été l'objet d'un certificat de vérification délivré par le ministère de l'Intérieur, après avis du Conseil supérieur d'Hygiène publique de France. La section du conseil fait procéder, en présence du demandeur ou de son représentant, aux expériences nécessaires pour vérifier l'efficacité de l'appareil.

II. — LA DÉSINFECTION DANS LES MALADIES TRANSMISSIBLES

On a vu (p. 64) quelles sont, en France, les maladies dans lesquelles la désinfection est obligatoire ou facultative.

1° ***Maladies transmises par les déjections*** *(fièvre typhoïde dysenterie, choléra, maladies cholériformes)*. — Dans ce groupe de maladies, la désinfection logique doit consister dans la destruction des germes infectieux, à leur sortie du corps, avant qu'ils aient eu la possibilité de contaminer le voisinage, les eaux ou les aliments. La désinfection portera donc, avant tout, sur les matières fécales et les urines, qui seront reçues dans des vases renfermant des solutions antiseptiques et qui devront être recouverts, pour mettre les matières à l'abri des mouches.

Elle doit atteindre, en outre, tous les objets qui ont été souillés par les excrétions, en particulier les draps de lit, les linges, etc.

D'autre part, la propreté du corps du malade, de ses orifices naturels, l'antisepsie des mains du médecin, des gardes-malades, de toutes les personnes, qui entrent en contact avec le patient ou ses déjections, seront méticuleusement assurées. Les personnes qui préparent les aliments seront particulièrement surveillées.

C'est donc la désinfection, *en cours de maladie*, qui est de beaucoup, la plus importante, celle qui fera l'objet de tous les

soins du médecin et du désinfecteur. La désinfection, *à la fin de la maladie*, moins importante, devra cependant être pratiquée.

2° ***Maladies dont le contage est contenu dans les produits bucco-pharyngés et naso-bronchiques.*** — Ces maladies peuvent être partagées en deux groupes, celles dont le germe est très résistant et vit longtemps dans le milieu extérieur : *diphtérie*, *tuberculose*, *scarlatine*; celles dont le germe est fragile, quoique souvent très diffusible et disparaît rapidement du milieu extérieur : *rougeole*, *rubéole*, *grippe*, *pneumonie*, *peste pneumonique*, *coqueluche*, *méningite cérébro-spinale épidémique*, *oreillons*.

Pour toutes ces maladies, la *désinfection en cours de maladie* devra être rigoureuse. On assurera une antisepsie complète des cavités et orifices du malade, en particulier des cavités bucco et naso-pharyngées. Les crachats devront être reçus, à leur expulsion, dans des récipients renfermant une solution antiseptique et ensuite détruits par la chaleur.

Les mouchoirs, linges divers, qui auront pu être souillés par les produits bucco-pharyngés et naso-bronchiques, seront désinfectés au fur et à mesure de leur utilisation. Il en sera de même des ustensiles de table et autres objets qui auront servi aux malades.

De plus, toutes les personnes approchant ces malades auront également soin de désinfecter soigneusement leur gorge, leurs cavités nasales, leurs mains, leur visage, leurs vêtements.

Quant à la *désinfection finale*, elle sera essentielle pour le premier groupe de ces maladies : diphtérie, tuberculose, scarlatine. Elle est absolument sans utilité pour les autres, le germe, très fragile, disparaissant aussitôt expulsé. *Pour la rougeole et les oreillons, la désinfection est particulièrement illusoire.* Les malades atteints de l'une de ces deux maladies ont déjà contaminé leurs voisins avant que le diagnostic soit posé.

3° ***Maladies dont le contage est contenu dans les produits cutanés et autres sécrétions*** (*variole* [liquide des vésicules et des pustules, croûtes, produits de desquamations], *scarlatine* [squames], *peste bubonique* [matières issues des pustules ulcérées et gangrénées et des bubons], *infections puerpérales* [sécrétions vaginales, pus, lochies), *ophtalmie purulente des nouveau-nés* [pus provenant des yeux de l'enfant], *érysipèle* [sérosités et parcelles d'épiderme, détachées des surfaces enflammées], *conjonctivite purulente et ophtalmie granuleuse* [sécré-

tions oculaires], *teigne* [pellicules épidermiques du cuir chevelu]).

Toutes ces maladies ne présentent pas la même importance, au point de vue des mesures de désinfection à appliquer. Celle-ci doit être particulièrement rigoureuse dans la *variole* : désinfection de la peau et des orifices naturels des malades, des excreta et de la chambre entière avec son contenu; arrosage au moins une fois par jour de toutes les surfaces de la chambre avec une solution antiseptique comme le sublimé à 1/1000e. Drap imbibé de solution de sublimé, tendu devant la porte, fenêtre grillagée pour empêcher l'introduction des mouches. Désinfection minutieuse des personnes qui, en aussi petit nombre que possible, entreront dans la chambre du malade.

Pour la *peste bubonique*, la désinfection doit également être rigoureuse et on emploiera l'ensemble des mesures de désinfection, puisque la contagion peut se faire aussi bien par inhalation du bacille que par ingestion ou pénétration à travers les téguments. Quant à la destruction des puces et des rats, elle sera exposée à part.

Par contre, pour les autres maladies de cette catégorie, la prophylaxie est plus facile. En ce qui concerne l'*infection puerpérale*, en plus de la désinfection des linges et de l'asepsie des personnes qui sont en contact avec les malades, il suffit d'une compresse, imbibée de sublimé, pour empêcher la propagation de l'infection. On n'en désinfectera pas moins soigneusement la chambre où a séjourné le malade.

4° ***Maladies dont le contage est contenu dans le milieu extérieur, dans le pus, mais dont la désinfection est particulièrement difficile à cause de l'existence des spores.*** (*tétanos*, *charbon*). — Dans ces maladies, à agent pathogène sporulé, il faut de toute nécessité employer soit l'ébullition, pendant deux heures, soit des désinfectants chimiques chauds, tels que le crésylol sodique, à 4 p. 100, pendant deux heures, soit, et mieux, la vapeur sous pression. Une exposition de vingt minutes à la vapeur sous pression à 115° détruit sûrement les spores.

Autant que possible, après toute désinfection, les objets ou appartements seront aérés et exposés au soleil.

5° ***Maladies dont le contage est contenu dans le sang et propagé par les animaux*** (*Peste* [rats et puces], *suette miliaire* [puces ?], *paludisme* [anophèles], *fièvre jaune* [*Aedes Egypti*], *filariose* [moustiques], *dengue* [phlébotomes], *maladie du sommeil*

[glossines], *fièvre récurrente* [punaises, tiques], *typhus exanthématique* [poux], et, selon toute vraisemblance, *lèpre* [puces, poux, araignées ? etc.]).

Ces maladies relèvent de la *désinsection* et de la *dératisation* dont il sera parlé plus loin.

III. — LA DÉSINFECTION EN COURS DE MALADIE

La désinfection, *en cours de maladie*, est de beaucoup la plus importante.

De nombreux auteurs ont formulé de violentes critiques contre la désinfection (Lemoine, Comby, Chauvel, Jayle, Chagas, etc.). La plupart des critiques, adressées à la désinfection, *telle qu'on la pratiquait* souvent jusqu'à ces derniers temps, sont fondées. Pratiquer la désinfection finale, après transport ou guérison d'un malade atteint de rougeole ou d'oreillons, est absurde. Se contenter de la désinfection finale pour un malade guéri ou mort de fièvre typhoïde ou de choléra, c'est faire une opération presque inutile. Dans ces deux dernières maladies, dit Comby, ce sont les déjections qui sont dangereuses. Les objets souillés par ces déjections, les mains contaminées par elles, peuvent servir de véhicules aux microbes pathogènes et il est indispensable de désinfecter soigneusement ces mains et ces objets. Mais nous savons depuis longtemps que les microbes ne voltigent pas, ne se transmettent pas à distance par l'atmosphère; quand, par hasard, ils tombent sur un plancher ou sur un meuble, ils ne sauraient s'y conserver longtemps, vivaces et virulents; les étoffes, le bois, ne sont pas de bons milieux de culture pour les microbes; sortis de l'organisme où ils ont cultivé, ils ne peuvent vivre longtemps, à moins qu'ils ne rencontrent des conditions de chaleur et d'humidité favorables. C'est ainsi que le bacille d'Eberth et le vibrion de Koch peuvent se conserver longtemps dans l'eau des puits, des mares ou des rivières, dans la terre humide des jardins, dans les fosses d'aisances, etc., mais non dans les locaux.

Ces prémisses sont justes, mais les conclusions erronées. Ce n'est pas la désinfection en général, mais son application défectueuse, « la manière illusoire dont se pratique la désinfection » (Jayle) qu'il faut critiquer. Le temps le plus important de la

désinfection n'est pas, en effet, la désinfection des locaux et des meubles, après guérison, décès ou transport du malade, mais la désinfection, *en cours de maladie*, au moment de l'émission des germes par le malade. Le danger réside dans le malade lui-même et ses sécrétions et déjections. C'est donc sur la désinfection du malade lui-même, sur les produits contagieux qui en émanent et les objets souillés directement par eux, que devra porter tout l'effort du médecin. Sa tâche essentielle sera de veiller à la désinfection, en cours de maladie, la seule véritablement utile dans la plupart des affections contagieuses.

1° ***Préparation de la chambre.*** — Les rideaux, tentures, tapis seront retirés; on laissera un minimum de meubles. Le lit sera placé au milieu de la chambre.

Les poussières du sol de la chambre seront enlevées, chaque jour, et brûlées; avant le balayage au torchon humide, on projettera sur le plancher de la sciure de bois humectée d'une solution désinfectante.

2° ***Soins à prendre par le médecin et ses aides.*** — Les médecins, les infirmiers doivent, en entrant dans la chambre du malade, revêtir les habits de toile blanche, sur lesquels on aperçoit facilement les taches et qui peuvent être facilement désinfectés. L'infirmière ne prendra pas ses repas dans la chambre du malade et, avant de manger, elle se désinfectera soigneusement les mains et la figure.

Les aliments, ayant séjourné dans la chambre du malade, ne devront être consommés qu'après une nouvelle cuisson.

Le médecin et toute personne ayant été en contact avec le malade devront se désinfecter soigneusement les mains et même la figure, en cas de besoin.

3° ***Soins à prendre pour l'entourage.*** — Toutes les personnes de l'entourage du malade (famille, domestiques, etc.) devront se soumettre aux mêmes mesures. Il faudra exercer, à ce point de vue, une surveillance perpétuelle, veiller sur la femme de chambre, par exemple, pour qu'elle ne laisse pas traîner sa robe, ne promène pas dans tout l'appartement le balai ou les linges servant au nettoyage de la chambre du malade, ne revête pas la « blouse isolante », à l'envers, appliquant ainsi contre ses vêtements la face externe infectée de ladite blouse, se lave les mains, etc. Une série de petites mesures, qui ont leur impor-

tance, devront ainsi être prises et souvent indiquées par le médecin.

4° ***Désinfection du malade lui-même.*** — Le malade devra être tenu très proprement : savonnage du corps, bains chauds, alcalins et savonneux, nettoyage des orifices naturels, à l'eau bouillie chaude, lavages de la bouche et du pharynx avec solution boriquée ou eau oxygénée diluée.

La désinfection du pharynx, capitale dans certaines maladies, sera tentée par des gargarismes à l'eau oxygénée diluée, par des pulvérisations et des fumigations. Vincent et Bellot conseillent la formule suivante :

Iode	20 g.
Gaïacol.	2 g.
Thymol.	0,2
Alcool à 60°.	200

On pourra encore faire des badigeonnages à la gorge avec la glycérine iodée à 1/80.

Pour les cavités nasales, on emploiera, de préférence, l'huile résorcinée ou goménolée à 1/50.

Dans les maladies où il y a desquamation de l'épiderme, on oindra la peau du malade avec de l'huile ou une pommade à laquelle on aura joint un désinfectant (axonge benzoïnée, vaseline mentholée, huile phéniquée, etc.).

Tous les objets, tels que canules à lavages ou à lavements, thermomètres, seront conservés dans une solution antiseptique.

5° ***Désinfection des excretas.*** — Les selles, urines, peuvent renfermer les germes de la fièvre typhoïde, de la dysenterie, de la diarrhée estivale, du choléra et des maladies cholériformes; il importe donc de tuer tous ces germes, avant de se débarrasser de ces excreta.

Dans les hôpitaux modernes pour maladies contagieuses, on les incinère après les avoir mélangés à une quantité suffisante de sciure de bois.

Quand on n'a pas à sa disposition d'installation spéciale, il faut, avant de les envoyer à l'égout ou dans les fosses d'aisances, les mettre en *contact prolongé* avec les désinfectants chimiques.

En général, s'il s'agit de matières solides, l'immersion dans le désinfectant doit durer six heures au moins; pour les matières liquides, une heure suffira.

De quelque substance chimique que l'on se serve, il faut en

mettre un peu dans le fond du récipient qui doit recevoir les déjections, puis en ajouter après et bien mélanger le tout.

Le *lait de chaux*, à 20 p. 100, très bon marché, est très efficace pour la désinfection des excreta. On y ajoutera 1/5 à 1/10 de la totalité des matières à désinfecter. Richard et Chantemesse le recommandent particulièrement.

Le *chlorure de chaux* à 2 p. 100 est un excellent agent désinfectant pour les selles, en même temps qu'un puissant désodorisant. Ajouter aux matières la moitié de leur volume de cette solution. Il est essentiel que le chlorure de chaux soit bien mélangé avec les matières fécales à désinfecter.

Le *crésyl* à la dose de 8 à 10 g. par litre de matières fécales fraîches, préféré par Vincent, agit en même temps comme désodorisant. Il faut se servir d'une solution de crésyl à 5 p. 100 et laisser en contact pendant vingt-quatre heures.

Le *crésylol sodique* du Codex sera avantageusement employé en solution forte à 4 p. 100.

Le *sulfate de cuivre* à 50 p. 100 est un excellent désinfectant dans la proportion du dixième du volume total.

La *formaline*, dans la proportion de 5 p. 100 par rapport à la masse totale et incorporée entièrement, pénètre profondément. Son action n'est pas gênée par la présence des matières albuminoïdes et assure une excellente désinfection.

Il n'en est pas de même du *sublimé corrosif*, qui coagule les matières albuminoïdes, avec lesquelles il se combine, qui manque par conséquent de pénétration. Cette substance doit être rejetée en ce qui concerne la désinfection des excreta.

L'*acide phénique* devra aussi être rejeté.

Le *sulfate de fer* est encore très employé, mais son action germicide est trop faible pour qu'on puisse le recommander. Si, par hasard, on n'avait pas d'autre désinfectant à sa disposition, il faudrait se servir de la solution à 10 p. 100.

Lorsque les *urines* sont émises à part, on les désinfectera avec de l'eau de Javel, du sulfate de cuivre, du lait de chaux, dans les mêmes proportions que précédemment.

Les *vomissements*, enfin, seront désinfectés par les mêmes produits ou le crésylol sodique.

6° ***Désinfection des crachats.*** — (*Pour les crachats tuberculeux, voir* 3e *Partie, chapitre spécial.*) — Les crachats, non seulement de l'homme malade, mais de l'individu sain, peuvent disséminer les germes de la tuberculose, de la pneumonie, de la grippe infectieuse, de la fièvre typhoïde, de la diphtérie, de la

peste pneumonique et d'autres affections de l'appareil respiratoire.

Les crachats devront être recueillis dans des crachoirs avec un antiseptique. La solution de *lessive de soude* à 10 p. 100 fluidifie les crachats et les désinfecte (pas pour la tuberculose). Le *lysol* ou le *lusoforme* à 2 p. 100 sont à conseiller. René Martin a mis en évidence l'action désinfectante du *crésylol sodique* à 2 p. 100 sur les crachats. Ce produit a cependant l'inconvénient de ne pas dissoudre les crachats.

On doit user de ces substances largement, bien les incorporer avec les crachats et les laisser en contact, au moins pendant une heure; en l'absence de toute solution antiseptique, on ne laissera pas les crachats se dessécher, mais on les couvrira avec un peu d'eau, en attendant qu'on puisse les brûler.

S'il s'agit d'une maladie chronique (tuberculose), le malade devra se munir d'un crachoir de poche, renfermant une petite quantité des solutions antiseptiques précitées. On peut cracher dans des mouchoirs de papier mince (mouchoirs japonais), à la condition de jeter ces papiers dans un étui métallique portatif et de les incinérer.

Dans la désinfection des crachats, on ne doit pas se servir de solutions de sublimé. Cet antiseptique coagule les matières albuminoïdes des crachats, ce qui empêche sa pénétration; en se combinant avec ces matières albuminoïdes, il s'use et devient inerte. Tout au plus, pourra-t-on se servir de sublimé additionné de chlorure de sodium.

L'acide phénique doit être également rejeté. Il coagule aussi, bien qu'à un moindre degré, les matières albuminoïdes.



Fig. 135. — Seau à linge.

De temps à autre, il sera nécessaire de faire bouillir les crachoirs dans de l'eau carbonatée.

7° ***Désinfection des linges.*** — Les linges (draps, chemises, mouchoirs, serviettes, blouses du personnel, etc.), souillés par les excreta et sécrétions de diverse nature, doivent, dans la chambre même du malade, être immédiatement placés soit dans des sacs à désinfection ou, à leur défaut, dans des draps mouillés avec une

solution antiseptique, soit dans des récipients *en métal, facilement stérilisables*, pour les envoyer à la désinfection.

Il est beaucoup mieux de les plonger immédiatement dans un récipient (fig. 135) contenant de l'eau de Javel ou une solution à 4 p. 100 du mélange suivant :

Crésyline. . . .	50	parties
Lessive de soude	50	—
Savon noir. . .	20	—

Le tout est porté à l'étuve à la température de 60° ou laissé à froid pendant une demi-journée dans la solution.

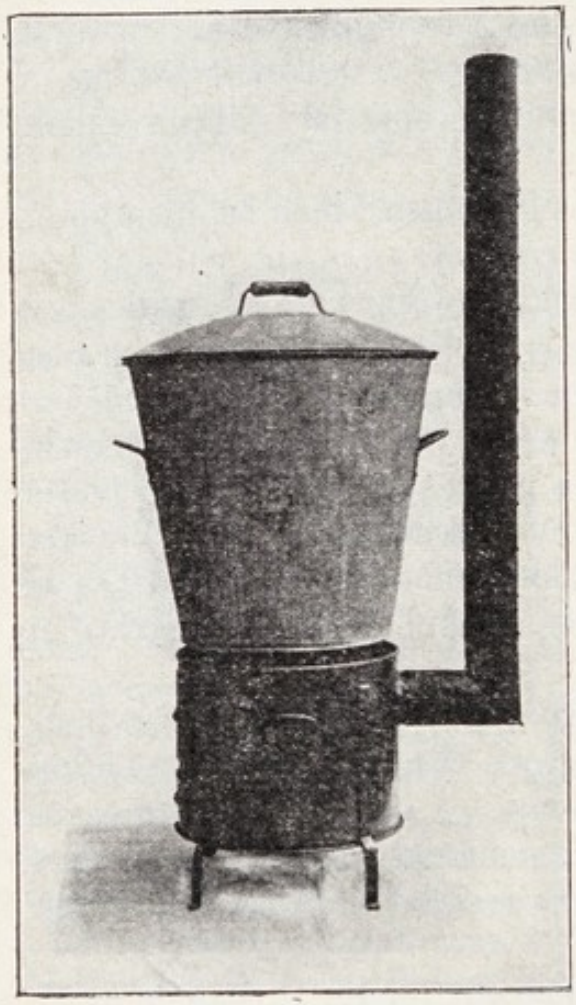


Fig. 136. — Lessiveuse.

On peut encore traiter les linges par l'un des procédés ci-après :

Ébullition, pendant une heure au moins dans une lessive chaude au carbonate de soude ou à la cendre de bois (fig. 136).

Trempage prolongé (six heures au moins) dans le crésylol sodique à 4 p. 100 ou dans la solution de formol du commerce à 40 p. 100.

On peut ensuite faire passer ces linges dans une étuve à vapeur, pour achever la désinfection, mais, la plupart du temps, les opérations précédentes sont suffisantes.

8° ***Désinfection des vêtements.*** — Les vêtements ne pourront guère être placés dans des solutions désinfectantes; en général, d'ailleurs, ils sont, les vêtements intérieurs surtout, moins souillés que le linge. Aussi, la désinfection par la vapeur de formol leur est-elle parfaitement applicable. On fera séjourner les vêtements, dans le local rempli de vapeurs de formol, pendant dix heures environ. On pourra les désinfecter également par les étuves à vapeur et à gaz combinés (étuves Gonin, Fournier, etc.).

9° ***Désinfection des vêtements profondément souillés.*** — Dans ce cas, il est nécessaire d'employer les dernières étuves qui permettent la pénétration suffisante des vapeurs antiseptiques. Il est possible d'ailleurs de réaliser, sans avoir besoin d'étuves spéciales, un espace clos (cuvier renversé, etc.), dans lequel la vapeur d'eau sera maintenue sous une faible pression et où l'on fera dégager, en même temps, des vapeurs antiseptiques. En l'absence de tout autre moyen de désinfection, les vêtements souillés seraient trempés dans une solution comme pour les linges.

10° ***Désinfection des services de table.*** — Après chaque repas, il faut recueillir les objets de table, cuillères, fourchettes, couteaux, verres, assiettes et plonger le tout dans une solution désinfectante ou de l'eau carbonatée, qu'on porte à l'ébullition, puis soigneusement les nettoyer.

11° ***Désinfection de l'eau des bains.*** — Avant d'envoyer l'eau du bain à l'égout, on aura soin de la désinfecter avec du lysol ou du formol, de façon à obtenir une solution au taux de 3 à 5 p. 100, ou avec du lait de chaux dans la proportion de 2 p. 100.

12° ***Cabinets d'aisances.*** — Les cabinets d'aisances seront l'objet d'une propreté toute particulière. Ils devront être installés de telle façon que l'aération soit complète, aucune odeur ne devant s'en dégager. Les murs et la cuvette seront largement, au moins deux fois par jour, nettoyés avec de l'eau bouillante, mêlée à un antiseptique, solution forte de sulfate de cuivre 50 p. 1 000 ou bien du lait de chaux fraîchement préparé.

IV. — DÉSINFECTION FINALE (APRÈS GUÉRISON TRANSPORT OU DÉCÈS)

C'est surtout après les maladies dont l'agent est résistant et persiste longtemps dans le milieu extérieur, dans les poussières, les interstices des planchers et des murs, sur les objets, les meubles (*tuberculose*, *variole*, *fièvre typhoïde*, *diphtérie*, *scarlatine*, etc.), que la désinfection, après guérison, décès ou transport du malade à l'hôpital, présentera son maximum d'utilité. Par contre, dans les maladies à germe généralement très diffusible, mais très fragile (rougeole, grippe, coqueluche, oreillons, etc.), la désinfection

finale est absolument illusoire. La désinfection finale s'adressera à tous les objets qui auront pu être contaminés par le malade et aux appartements.

1° ***Désinfection des objets de literie.*** — Tous (matelas, traversins, oreillers, couvertures) devront être désinfectés.

L'étuve sous pression est néfaste pour la laine. Aussi emploie-t-on maintenant les étuves à formol ou à formacétone qui peuvent être portées à 75°-80° et qui permettent de désinfecter la profondeur des matelas sans les détériorer (p. 582). Dans le plus grand nombre de cas, les souillures n'atteignent guère que la surface ou ne pénètrent qu'à une faible profondeur, mais, pour avoir une sécurité absolue, il vaut mieux découdre les enveloppes et décomprimer, en le brossant légèrement, l'intérieur du matelas.

Les lits eux-mêmes seront désinfectés par un nettoyage avec une solution forte de sublimé, d'acide phénique, etc., ou par des pulvérisations avec les mêmes solutions. Les paillasses seront brûlées.

2° ***Désinfection des livres et des lettres.*** — Il est démontré depuis longtemps que les livres et les lettres peuvent conserver, pendant des mois et même des années, des germes virulents, en particulier ceux de la variole, de la scarlatine, de la tuberculose (Sanné, Knopf, Lion, Du Cazal et Catrin). La désinfection complète des livres présente certaines difficultés et elle a fait l'objet de nombreuses recherches.

Lehmann, Miquel et Lion recommandent l'usage de la formaldéhyde, qui a l'avantage de ne pas détériorer les livres. Knopf a imaginé un appareil en fil de fer, destiné à tenir ouverts les feuillets du livre soumis aux vapeurs de formol. Il a trouvé ce procédé de désinfection très efficace. Barbe a également proposé un appareil ingénieux pour l'utilisation de la formaldéhyde.

Du Cazal et Catrin, par contre, trouvent l'action de ce gaz insuffisante. A leur avis, seule la vapeur d'eau est capable de réaliser la désinfection complète des livres. Abba a fait des expériences en grand avec l'étuve Geneste-Herscher. La désinfection est parfaite, mais les couvertures des livres, reliés en cuir ou en parchemin, étaient complètement détériorées. Il en résulte que la vapeur d'eau sous pression ne peut être appliquée qu'à la désinfection des livres brochés.

Geneste-Herscher, Gonin, Berlioz, ont construit récemment

des appareils à formol, fonctionnant à une certaine température (environ 60°), qui paraissent donner de bons résultats.

En somme, les appareils où l'on utilise l'action simultanée de la formaldéhyde et de la chaleur permettent la désinfection des livres même fermés.

Si l'on n'a que peu de livres à désinfecter, et si l'on ne dispose pas d'appareil spécial, on les désinfectera, en laissant tomber deux ou trois gouttes d'une solution de formaline, toutes les pages ou toutes les deux pages, en ayant soin de bien distribuer les gouttes. Le livre est placé ensuite dans une boîte fermant hermétiquement et préalablement humectée de formaldéhyde. On tient cette boîte fermée vingt-quatre heures, dans un endroit chaud.

Les livres sont néanmoins difficiles à désinfecter et, s'ils ne possèdent pas de valeur spéciale, le mieux est de les brûler.

Les lettres peuvent être désinfectées par la formaldéhyde de diverses manières. On pourra les placer dans une étuve à vapeur d'eau et à formol combinés, en ayant soin de ne pas les mettre en tas, mais de les ranger debout et séparées les unes des autres. Si l'on ne possède pas d'étuve, on se servira d'une armoire ou d'une caisse pouvant être hermétiquement close, dans laquelle on fera dégager une quantité convenable de formol, après avoir disposé les lettres, comme nous l'avons indiqué. On pourra enfin pulvériser les lettres, après les avoir percées de trous, au moyen d'une épingle, avec une solution forte de formaldéhyde sur toute leur surface. Les lettres, ainsi traitées, seront introduites dans des sacs, imprégnés à l'intérieur du même antiseptique et on les y laissera séjourner au moins sept ou huit heures.

3° ***Désinfection des locaux.*** — Quand le malade aura quitté la chambre (on ne peut désinfecter réellement une chambre qui est occupée), on laissera les fenêtres ouvertes, puis on désinfectera. Pour cela, on enlèvera la literie, les tapis, les couvertures, les meubles rembourrés et tous les objets profondément souillés ou dont la désinfection est difficile et qui seront traités à part.

Les petits objets à usage personnel des malades, jouets, crayons, fournitures de bureau, porte-monnaie, etc., seront brûlés toutes les fois que cela sera possible.

Puis, on lavera le parquet, les soubassements, avec de l'eau de Javel à 1 p. 50 ou avec une solution de sublimé à 1 p. 1 000.

Pour tout ce qui est literie en fer, tables de nuit en métal, on peut savonner d'abord, puis utiliser les solutions de lysol, lyso-

forme, de crésol ou celle de sublimé à 1 p. 100. On fera bouillir les urinaux, vases de nuit, crachoirs dans une solution sodique.

On désinfectera ensuite la pièce proprement dite. Pour cela, on fermera hermétiquement toutes les ouvertures et on bouchera soigneusement avec des bandes de papier toutes les fentes. Les meubles seront éloignés des murs. Les tiroirs et les portes des armoires, commodes, etc., seront ouverts. Les meubles, non munis de pieds, devront être soulevés à l'aide d'un coin, le sommier des lits dressé, les tapis, les édredons, les couvertures, suspendus à des cordes et les rideaux étendus pour faire disparaître les plis au niveau des embrasses. Les tableaux, les glaces, les vitrines pourront être laissés en place. On fera alors agir un désinfectant gazeux, le formol ou l'anhydride sulfureux.

Le *formol* sera employé au moyen d'un des nombreux procédés que nous avons signalés. Ce gaz est doué d'un pouvoir bactéricide très énergique, tout en présentant une innocuité absolue pour les objets à désinfecter. Malheureusement, il n'a qu'une action antiseptique superficielle : une mince couche de poussière, un linge suffisent à intercepter l'aldéhyde formique. Le gaz exige, en effet, comme nous l'avons vu, des conditions d'humidité, de température et de pression qu'on ne peut guère réaliser dans les conditions ordinaires où se pratique la désinfection des locaux.

On ne peut guère désinfecter par l'évaporation directe d'une solution de formol, car aussitôt que la concentration s'élève, il se produit une polymérisation de la formaldéhyde, donnant naissance à du trioxyméthylène qui, en se volatilisant, redonne de la formaldéhyde.

En tout cas, la désinfection des locaux est d'autant plus parfaite que le nombre des foyers de production d'aldéhyde formique est plus considérable. Un foyer unique ne peut guère désinfecter une pièce cubant plus de 70 à 80 m^3.

Au lieu d'utiliser le formol sous forme de gaz, on peut *pulvériser* sa solution sur les parois et les objets. Cette opération peut suffire à elle seule, à condition d'être faite très soigneusement. L'action irritante du formol sur les muqueuses pituitaire et conjonctivale rend cette opération pénible.

On pourrait encore pulvériser par mètre cube 10 g. de formol sur des draps suspendus en ligne, à travers la pièce. Un drap de 1 m. 50 à 2 m. retient encore 150 g. de solution, sans dégoutter. On laisse le formol s'évaporer. La chambre doit être maintenue close pendant au moins vingt-quatre heures. Ces méthodes sont

limitées à des pièces ou à des appartements ne dépassant pas 100 m³ au maximum. La dose à employer doit toujours correspondre à 4 g. d'aldéhyde formique par mètre cube.

La désinfection terminée, l'appartement est ouvert et aéré avec soin, on peut préalablement neutraliser l'excès de formol par l'ammoniaque, en pulvérisant cette substance ou en la laissant évaporer dans des plats ou des cuvettes, répartis à travers les chambres, à raison de 1 litre par 100 m³. Il se forme de l'hexaméthylène-tétramine.

Signalons en passant que le formol, germicide puissant, n'a aucune action insecticide.

L'*anhydride sulfureux* a joui autrefois d'une grande vogue, mais on y renonce de plus en plus, depuis que l'expérimentation a montré que son pouvoir bactéricide était insuffisant.

On l'obtient, en faisant brûler, après avoir pris les mêmes précautions que pour la désinfection par les vapeurs de formol, de la fleur de soufre, à la dose de 70 g. par mètre cube. Il faut avoir soin d'isoler le foyer du plancher par des lames de tôle.

L'anhydride sulfureux exige, pour agir, la présence de l'humidité. On devrra donc faire évaporer, auparavant ou en même temps, de l'eau, dans la proportion de 100 g. d'eau pour 300 g. de soufre brûlé.

Malheureusement, à la faveur de l'oxygène et de l'humidité, il donne naissance à de l'acide sulfurique, qui attaque les métaux si l'on n'a pas eu soin de les préserver par une couche de vaseline. De plus, l'anhydride sulfureux blanchit toutes les couleurs d'origine végétale et beaucoup de couleurs d'aniline. Il agit sur les tissus de coton et de laine, en diminuant sérieusement leur solidité.

Par contre, la propriété qu'il possède de tuer les insectes et les rats en fait un bon agent de désinsection et de dératisation.

4° ***Désinfection des wagons et des voitures.*** — La désinfection des wagons et des voitures se fait, comme celle des locaux, en insistant sur le parquet, les banquettes et les coussins. Dans les wagons de chemins de fer, tous les objets mobiles (rideaux, tapis, coussins, etc.) seront enlevés et désinfectés à l'étuve ou dans la chambre à formol. Les cabinets de toilette, water-closets et les crachoirs devront retenir d'une façon toute particulière l'attention des désinfecteurs.

5° ***Désinfection des navires.*** — Après évacuation du bâti-

ment, le fond de cale est nettoyé au sublimé, puis lavé à l'eau de mer; après dessiccation, les parois sont badigeonnées à la chaux. La destruction des rats et des insectes nécessitera la sulfuration.

En résumé, la *désinfection finale* est moins importante que la désinfection en *cours de maladie*. Elle n'a de véritable utilité, comme nous l'avons déjà dit, que dans les maladies à germe résistant et vivant longtemps dans le milieu extérieur (scarlatine, diphtérie, variole, tuberculose). Elle ne constitue, en somme, qu'un « simple coup de balai final ».

V. — CONTROLE TECHNIQUE DE LA DÉSINFECTION

Les opérations de désinfection doivent être contrôlées pour s'assurer de leur efficacité.

Il existe deux modes de contrôle technique dans la pratique de la désinfection.

Le premier repose sur l'observation de la stricte exécution des données fournies dans les certificats délivrés par le ministre de l'Intérieur après les expériences de la commission d'expérimentation chargée de l'examen des procédés ou appareils de désinfection et avis du Conseil supérieur d'Hygiène publique (voir p. 562).

Le second consiste à vérifier par des procédés bactériologiques ou indirectement par des procédés chimiques l'efficacité de la désinfection.

1° ***Contrôle technique des données du certificat.*** — Le premier mode est le contrôle le plus utile et le plus simple : il consiste à vérifier l'application des données qui ont été reconnues efficaces après des expériences bactériologiques et des déterminations très rigoureuses présentant toutes les garanties voulues et il assure dn même coup l'efficacité de la désinfection.

Les mesures des dimensions, surfaces, volumes, poids, temps de contact s'effectuent facilement : il s'agit généralement de volumes, simples à déterminer. La donnée la plus difficile à obtenir est celle relative à la composition en élément utile du produit désinfectant employé.

a) *Température.* — Pour la *désinfection en surface* des locaux, il n'est généralement pas utile de prendre la température. En tout cas, on peut relever la température maxima et minima à l'aide de

thermomètres indicateurs d'un usage courant, peu coûteux, en ayant soin de les régler avant l'expérience.

Pour la *désinfection en profondeur*, on peut généralement se contenter des indications visibles fournies par un long thermomètre dont le réservoir pénètre dans l'étuve à une assez grande distance de la paroi, par l'intermédiaire d'un bouchon de liège formant joint et dont l'échelle thermométrique est disposée extérieurement de manière à être lue facilement.

Dans l'étuve même, on peut disposer des thermomètres à maxima vérifiés qu'on a eu soin de régler avant.

On peut se servir également de *tests* constitués par des ampoules de verre renfermant des substances fusibles à une température déterminée. Comme substances fusibles, on emploie le *soufre*, qui fond à environ 112°, l'*acide benzoïque* à 121°4, l'*acide malique* desséché, qui commence à se liquéfier vers 98° et est entièrement fondu vers 101°.

b) *Contrôle des désinfectants.* — Ce contrôle s'effectuera par le titrage des solutions en produit actif suivant les méthodes d'analyses indiquées dans les traités d'analyse chimique. Avec les produits spécialisés, cette détermination peut être rendue très difficile, sinon impossible.

2° ***Contrôle par les procédés bactériologiques.*** — Le contrôle bactériologique paraît très difficile à utiliser dans la pratique : il exige l'entretien de cultures pures actives, de milieux de culture de bonne qualité; il est nécessaire de préparer le jour même des tests frais, ensemencer ou inoculer des animaux aussitôt l'opération de désinfection terminée, surveiller les milieux ensemencés et les animaux inoculés pendant plusieurs semaines. Les résultats ne sont connus que longtemps après les opérations de désinfection.

La Commission pour la vérification des procédés de désinfection en surface utilise des tests de crachats tuberculeux desséchés que l'on insère sous la peau des cobayes après la désinfection. Dans ce cas, le résultat ne peut être connu que cinq ou six semaines après l'inoculation des tests aux cobayes. Doit-on pour éviter la longueur de l'expérimentation physiologique exiger la destruction des spores des bacilles du charbon ou des bacilles du genre *subtilis*? C'est trop demander à la désinfection en surface. Et si pour éviter cet écueil, on se contente de détruire le staphylocoque doré, ce n'est pas assez demander puisque la désinfection doit viser a destruction du B. tuberculeux dans les crachats secs, plus résistant que le staphylocoque doré. Aussi est-on nécessairement conduit à contrôler l'efficacité de la désinfection par l'emploi des tests imprégnés de crachats tuberculeux secs.

On pourrait y joindre des tests imprégnés de spores de charbon : si celles-ci étaient tuées, résultat que l'on peut avoir en 48 heures,

on pourrait conclure à l'efficacité de la désinfection, mais si elles n'étaient pas tuées, il ne faudrait pas conclure que la désinfection n'a pas été efficace; il y aurait lieu d'attendre les résultats des inoculations au cobaye.

On pourrait y joindre des tests imprégnés de staphylocoques dorés : si ceux-ci n'étaient pas tués, l'opération serait insuffisante.

Pour la *désinfection en profondeur* des objets de literie, les spores du bacille du charbon doivent être tués dans l'intérieur des matelas de laine, les résultats peuvent ainsi être connus plus rapidement que pour les procédés de désinfection en surface.

4° ***Contrôle par les épreuves chimiques.*** — Les procédés que nous indiquons se rapportent exclusivement à la désinfection par la formaldéhyde.

a) *Procédé de Calmette et Rolants.* — On mélange une certaine quantité d'une solution hydro-alcoolique de fuchsine à du sérum liquide de cheval et on dessèche ce mélange à l'étuve à la température de 40°. Ce sérum, réduit en paillettes rouges brillantes, se redissout très facilement dans l'eau à laquelle il abandonne immédiatement sa matière colorante. Si on le soumet à l'action des vapeurs de formaldéhyde, il fixe aussitôt celles-ci; il devient alors insoluble dans l'eau et retient sa matière colorante qui ne passe plus dans le liquide. On prépare des tubes contenant du sable fin desséché ou de l'ouate en y intercalant de distance en distance, tous les 5 centimètres par exemple, des index constitués par quelques paillettes de sérum fuchsiné desséché.

On place ces tubes dans le local à désinfecter à diverses hauteurs. Après l'opération, il suffit de reprendre par l'eau chacun de ces index; partout où les vapeurs de formaldéhyde auront pénétré, le sérum rouge sera devenu insoluble et n'abandonnera plus sa matière colorante.

b) *Procédé de Czaplewski.* — Cet auteur a employé dans le même but la gélatine imprégnée de fuchsine décolorée par l'acide sulfureux. La formaldéhyde a la propriété de recolorer cette matière.

VI. — DÉSINSECTION

Nous avons précédemment indiqué les maladies contre lesquelles la désinfection constitue le moyen prophylactique essentiel. Mais les insectes peuvent jouer un rôle dans la propagation d'autres maladies. Les mouches communes sont capables de disséminer la tuberculose (J. Courmont et André), le choléra (Chantemesse et Borrel), la fièvre typhoïde, la dysenterie,

l'ophtalmie purulente. Les punaises des lits, constamment en contact avec les crachats et les linges, contribuent également à la dissémination de divers microbes, en particulier des bacilles de la peste et de la tuberculose, etc. Dans un certain nombre de cas, la *désinsection* doit être le complément nécessaire de toute désinfection.

Les moyens diffèrent suivant qu'il s'agit des insectes adultes ou de leurs œufs, larves et nymphes :

a) *Destruction des insectes adultes.* — On peut faire appel aux gaz et procédés insecticides ou aux lampes spéciales, construites dans ce but.

1° *Gaz et poudres insecticides.* — La plupart des agents germicides sont aussi des insecticides. Il y a cependant des exceptions : la formaldéhyde, qui est un de nos plus puissants germicides, n'a que très peu d'action sur les insectes.

Le soufre peut être employé à l'état pulvérulent, sur les surfaces où l'on trouve des insectes. C'est là un procédé peu efficace, il est ordinairement utilisé sous forme d'anhydride sulfureux.

La *combustion du soufre* est à la fois le plus facile, le moins coûteux et le plus efficace des procédés de désinsection. Il suffit d'un pot de fer qu'on remplira de soufre pulvérisé et qu'on placera dans les locaux à désinfecter. On allumera le soufre au moyen de charbons ardents, d'un feu de bois, mais le meilleur procédé est l'*allumage à l'alcool*. On creuse un petit trou dans le soufre, on imbibe largement d'alcool et on allume. Si le soufre est disposé dans le pot, en forme de butte, la flamme peut s'éteindre.

Il suffit de 80 g. de soufre par m^3 pour obtenir une désinsection complète, au bout d'une heure.

Au point de vue qui nous occupe, l'anhydride sulfureux est aussi efficace à l'état sec qu'à l'état humide, alors qu'à l'état humide, il n'a aucune action sur les bactéries.

D'autres appareils (Clayton, etc.) seront décrits à propos de la dératisation.

On peut employer également des *solutions d'anhydride sulfureux*. Elles ont l'avantage de produire un grand volume de gaz en peu de temps, d'où diffusion de ce gaz dans tous les coins d'une pièce, beaucoup plus rapidement que cela n'est possible par les méthodes plus lentes de combustion de soufre; c'est un avantage considérable, mais le procédé est beaucoup plus coûteux.

500 g. de soufre (S = 32) produisant environ 1 kg. d'anhydride

sulfureux ($SO^2 = 64$), il faudra donc dans la pratique employer un poids double d'anhydride sulfureux liquide.

L'utilisation des solutions est très simple : si le liquide est renfermé dans de petits bidons en étain, il suffit de couper à la fois sur un nombre de bidons suffisant le petit tuyau de plomb qui se trouve au sommet et de renverser le contenu dans une cuvette ordinaire ou dans un pot en fer où le liquide se volatilisera rapidement. L'opérateur doit faire vite et être prêt à quitter immédiatement la chambre et à fermer la porte.



Fig. 137.
Siphon de SO^2.

Si l'on a affaire, au contraire, à des siphons de verre ou de métal, la quantité d'acide sulfureux liquide sera projetée de dehors, au moyen d'un petit tuyau passé à travers le trou de la serrure ou toute autre ouverture convenable. La pression, qui est à l'intérieur du siphon, suffit pour chasser le liquide (fig. 137).

D'autres appareils permettent la sulfuration en grand (Marot, etc.), au moyen de l'anhydride sulfureux liquide; nous les décrirons dans le paragraphe de la dératisation.

L'appareil Notyalc à l'anhydride sulfureux sulfurique est particulièrement efficace (voir p. 611).

L'*acide cyanhydrique* est un insecticide très actif, mais sa nature extrêmement toxique nécessite les plus grands soins dans son emploi. On doit le proscrire pour la désinsection des locaux ordinaires; mais, pour les greniers, les hangars, les cales de navire et tous les autres lieux inhabités, il pourra rendre des services.

Son meilleur mode d'obtention est de faire agir l'acide sulfurique dilué sur le cyanure de potassium. Les proportions sont les suivantes :

Cyanure de potassium	1,00
Acide sulfurique	1,50
Eau.	2,25

La quantité de gaz nécessaire, exprimée en cyanure, est de 20 g. pour 3 m^3.

Le procédé à l'acide cyanhydrique n'a qu'un emploi très limité. La moindre imprudence peut coûter une vie. Son emploi est interdit en France.

Le *pyrèthre* est un insecticide très populaire, sans danger, mais sans grande efficacité. On l'emploie sous forme de poudre sèche et on le fait brûler. En Italie, on utilise beaucoup des cônes, constitués par un mélange de poudre de pyrèthre et de chrysanthème, et connus sous le nom de fidibus, de zanzolina, etc.

Signalons que les règlements de l'armée, aux États-Unis, exigent que l'on brûle 1 kg. de poudre de pyrèthre par 14 m³ d'air, pour la destruction des moustiques dans un espace clos.

Les *fumées* sont utilisées dans quelques pays. Elles ne font qu'éloigner les insectes sans les tuer.

2° *Lampes spéciales.* — On peut également détruire les moustiques au moyen de lampes spéciales qui les attirent et les brûlent.

En Amérique, on a conseillé de placer dans le voisinage des maisons de campagne, des lampes pourvues, en dessous, d'un plateau contenant du pétrole : les moustiques, au lieu de pénétrer dans les chambres, se portent vers ces lampes et tombent en grand nombre dans le pétrole

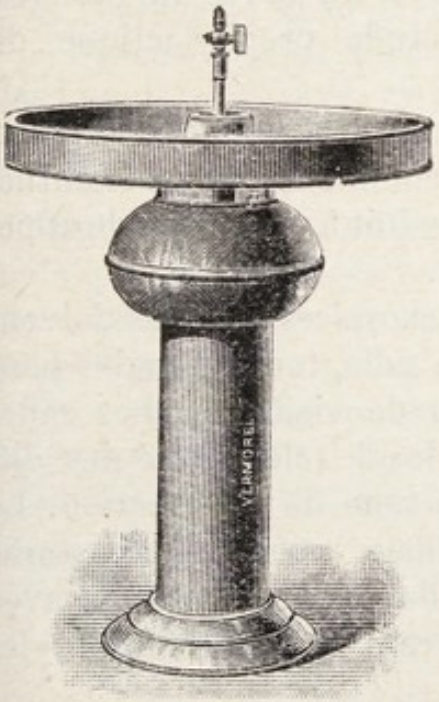


Fig. 138. — Lampe à acétylène pour destruction des moustiques (phare Méduse-Vermorel).

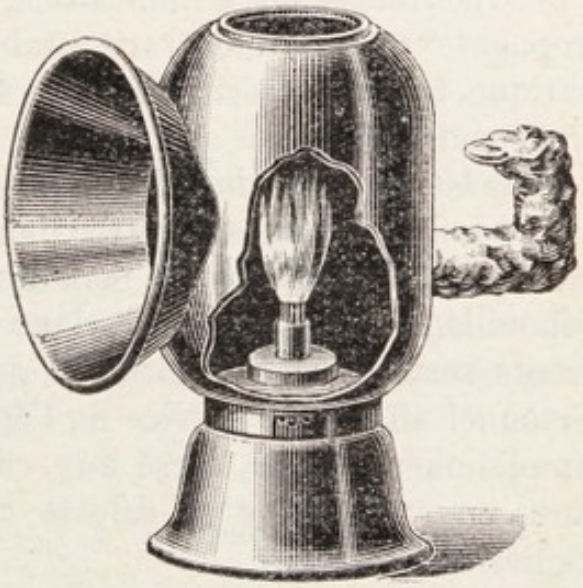


Fig. 139.
Swatowlamp.

Laveran propose de remplacer ces lampes par les lampes à acétylène, qui sont employées dans les pays à vignobles pour la destruction de la pyrale (fig. 138).

Ces procédés n'ont pas une très grande valeur.

Préférables sont les lampes qui permettent de rechercher les

moustiques sur les parois et de les y brûler. La plus connue et la plus pratique est la Swatowlampe (fig. 139). Le foyer est enfermé dans une enveloppe métallique à deux ouvertures, une ouverture supérieure et une large ouverture latérale à auvent qu'on place sur les moustiques fixés sur une paroi. Ils pénètrent dans l'enveloppe, passent sur la flamme et sont de la sorte brûlés.

3° *Moyens mécaniques.* — Les moustiquaires de lit, les voilettes, les gants, les grillages métalliques, qu'on place aux ouvertures des habitations, sont des moyens très importants de défense contre les moustiques, mais ce ne sont pas véritablement des moyens de destruction des insectes. On trouvera leur description dans la partie consacrée à la prophylaxie du paludisme et de la fièvre jaune.

b) *Destruction des œufs, larves et nymphes.* — La plupart des moyens employés sont hors du cadre de ce chapitre. Ce sont des mesures générales qui, en supprimant les eaux stagnantes, font disparaître du même coup les œufs et les larves des insectes. On les trouvera également avec l'étude prophylactique du paludisme et de la fièvre jaune.

c) *Épouillage.* — L'importance de la destruction des poux, propagateurs de maladies redoutables comme le typhus exanthématique, le typhus récurrent, etc., a conduit à une méthode appelée l'*épouillage*.

Tous les entrants dans les hôpitaux, hospices et asiles doivent être épouillés avant leur entrée dans la salle, tout au moins pour une certaine catégorie de malades ou de vieillards. Les salles d'épouillage seront installées dans un local isolé, séparé des différents services et au voisinage de la salle de désinfection. Le personnel affecté au service de l'épouillage portera un costume complètement fermé, serré aux chevilles et aux poignets avec gants en caoutchouc et calotte couvrant le cuir chevelu, les oreilles et la nuque.

Pour détruire les poux de corps (*pediculus vestimenti*), l'individu parasité se déshabille complètement et tous les vêtements sont plongés immédiatement dans un récipient à couvercle renfermant de la benzine, qui tue les parasites en 15 ou 20 minutes ou les endort suffisamment pour rendre les manipulations ultérieures inoffensives.

Il prend ensuite un bain où il est savonné soigneusement des pieds à la tête, un simple savonnage suffit ordinairement, le pou de vêtements ne se rencontrant sur la peau qu'au moment où il

pique l'homme pour se nourrir. Il vit dans les vêtements et y pond ses œufs.

Les vêtements et le linge de corps sont débarrassés de leurs parasites (poux et œufs) par le passage à l'étuve à vapeur sous pression ou dans une chambre à sulfuration (deux heures de séjour).

Il est plus difficile de se débarrasser des poux de tête (*Pediculus capitis*) ou des morpions *(Phtirius pubis)* qui vivent sur le corps et déposent leurs œufs ou lentes à la base des poils.

Le savonnage détruit un grand nombre de poux, mais il est nécessaire d'en compléter l'action par des onctions faites sur tout le corps et spécialement sur la tête, la barbe, les aisselles et le pubis avec l'une des préparations parasiticides suivantes :

a) Huile camphrée à 1 p. 10;
b) Alcool camphré à 1 p. 10;
c) Mélange à parties égales d'huile et de pétrole;
d) Vaseline au xylol (90 gouttes de xylol pour 30 gr. de vaseline);
e) Benzine (bonnet qui enveloppe le cuir chevelu, corps enveloppé dans un drap, aspergés au préalable de benzine);
f) Onguent gris, réservé à la destruction des morpions.

Toutes ces préparations détruisent les poux, mais non les œufs qui sont protégés par leur enveloppe de chitine et qui peuvent éclore dans les six ou sept jours suivants. On recommencera donc l'opération au bout de ce laps de temps.

Pour éloigner les poux (en temps d'épidémie de typhus, par exemple) on pourra porter à même la peau un sachet renfermant la mixture suivante (Legroux) dont l'odeur éloigne les parasites :

Essence d'eucalyptus. . . .
— de menthe . . . . } aā 300 centimètres cubes.
— de citronnelle. . .

La lutte contre les poux doit être poursuivie de façon systématique et continue. Dans les pays où la propreté individuelle est en honneur, le typhus exanthématique et le typhus récurrent n'existent pas.

VII. — DÉRATISATION

Les rats sont des agents redoutables de propagation des maladies. Ils sont les principaux disséminateurs de la *trichine*. Contaminés par l'ingestion de viande de porc trichiné, ils infectent par leurs excréments et leurs cadavres de nouveaux porcs et répandent ainsi la maladie. La *rage* est fréquente chez le rat et augmente de virulence du fait de son passage dans l'organisme de ce rongeur; les cas de rage prétendus spontanés chez les chiens et les chats ne reconnaissent pas d'autre origine que la morsure d'un rat enragé. Le *sodoku*, fréquent au Japon, rare en Europe, est dû à la morsure du rat. La *maladie de Weil* ou *spirochétose ictéro-hémorragique* est une affection grave, souvent mortelle, provoquée par le rat. Enfin et surtout, ce rongeur est le plus actif propagateur d'une des plus redoutables maladies de l'homme, la *peste bubonique*. La peste est une maladie du rat transmissible à l'homme par les puces.

On doit engager contre lui une lutte sans merci qui sera à la fois offensive et défensive.

1° *Lutte offensive.* — Elle comprend tous les moyens de destruction directe : virus, poisons, gaz asphyxiants, pièges, primes.

a) *Virus.* — Le *Bacillus typhi murium*, découvert par Lœffler, est extrêmement pathogène pour les rats et leur cause une maladie contagieuse qui provoque des épidémies meurtrières pour eux. On connaît plusieurs souches de ce bacille particulier (Lœffler, Danysz, Ratin, Dunbar). Il appartient au groupe des Paratyphiques B. Cultivé en bouillon ou sur gélose, il est offert aux rats, mélangé à des appâts, tels que le pain ou d'autres substances comestibles dont ils sont friands. L'épidémie ne tarde pas à se déclarer dans la gent murine, qui est ainsi rapidement exterminée. Mais le procédé peut échouer en raison de la perte de virulence du bacille.

b) *Poisons.* — Acide arsénieux, phosphore (pâte phosphorée), carbonate de baryum, scille.

c) *Pièges* et *capture directe.* — Les pièges sont nombreux : nasses de fil de fer à cellules, ratières dites « anglaises » à double entrée, assommoirs, pièges à ressorts, tapettes, etc. Ils peuvent rendre des services, à condition de savoir choisir les appâts convenables (riz cuit, poisson cuit, fromage, lard grillé, etc.).

Certains égoutiers se livrent à la chasse des rats et les capturent par centaines. Dans l'Inde, au Brésil, les *chasseurs de rats* (Ratskillers), qui acquièrent une habileté surprenante, ont rendu les plus grands services dans la défense contre la peste.

Les animaux destructeurs de rats (chats, ch ens ratiers, etc.) ne donnent que des résultats insuffisants ou incertains.

d) *Primes.* — Imaginée en 1898 par le Danois Zuschlag, la mise à prix des têtes de rats donne des résultats appréciables. Appliquée au Danemark (loi du 11 mars 1907) elle a provoqué, dans les deux premiers mois, la capture de 1 375 479 rats. D'autres Etats (Suède), d'autres villes (Rio-de-Janeiro, San-Francisco, Yokohama, etc.) ont adopté ce système qui a donné des résultats appréciables.

e) *Gaz asphyxiants ou toxiques.* — *L'acétylène*, facilement produit par hydratation du carbure de calcium, peut être utilisé

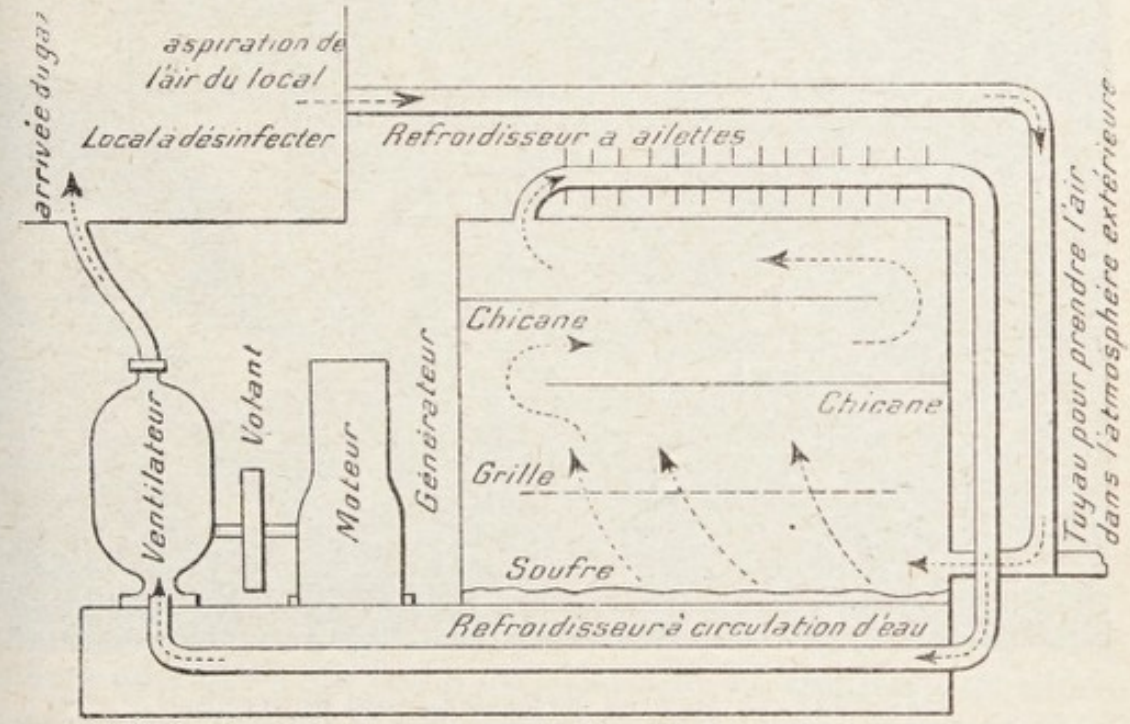


Fig. 140. — Appareil Clayton.

pour la destruction des rats dans leurs terriers (Loir et Legangneux). Le *sulfure de carbone* (De Knyff) et la *chloropicrine* (Gabriel Bertrand et Brocq-Rousseau) ont été préconisés. Mais le procédé vraiment efficace est la sulfuration.

f) *Sulfuration.* — Une concentration de 10 à 12 p. 100 d'anhydride sulfureux dans un local détruit les rats et les gros parasites.

Les appareils de sulfuration actuellement autorisés en France

sont l'appareil Clayton, l'appareil Marot, l'appareil Gauthier et Deglos et l'appareil Notyalc.

Dans l'appareil *Clayton* (fig. 140), le soufre est brûlé sur une grille, en vase clos. L'anhydride sulfureux produit est entraîné dans des tubes refroidis extérieurement par un courant d'eau et propulsé dans l'enceinte à désinfecter par un ventilateur, qui produit en même temps l'aspiration de l'air du local. Grâce au refroidissement du gaz et à l'absence d'humidité dans les locaux, il ne se produit pas d'altération des objets exposés à son action : étoffes, métaux, substances alimentaires.

Le *procédé Marot* (fig. 141) utilise l'acide sulfureux *liquide*, qui

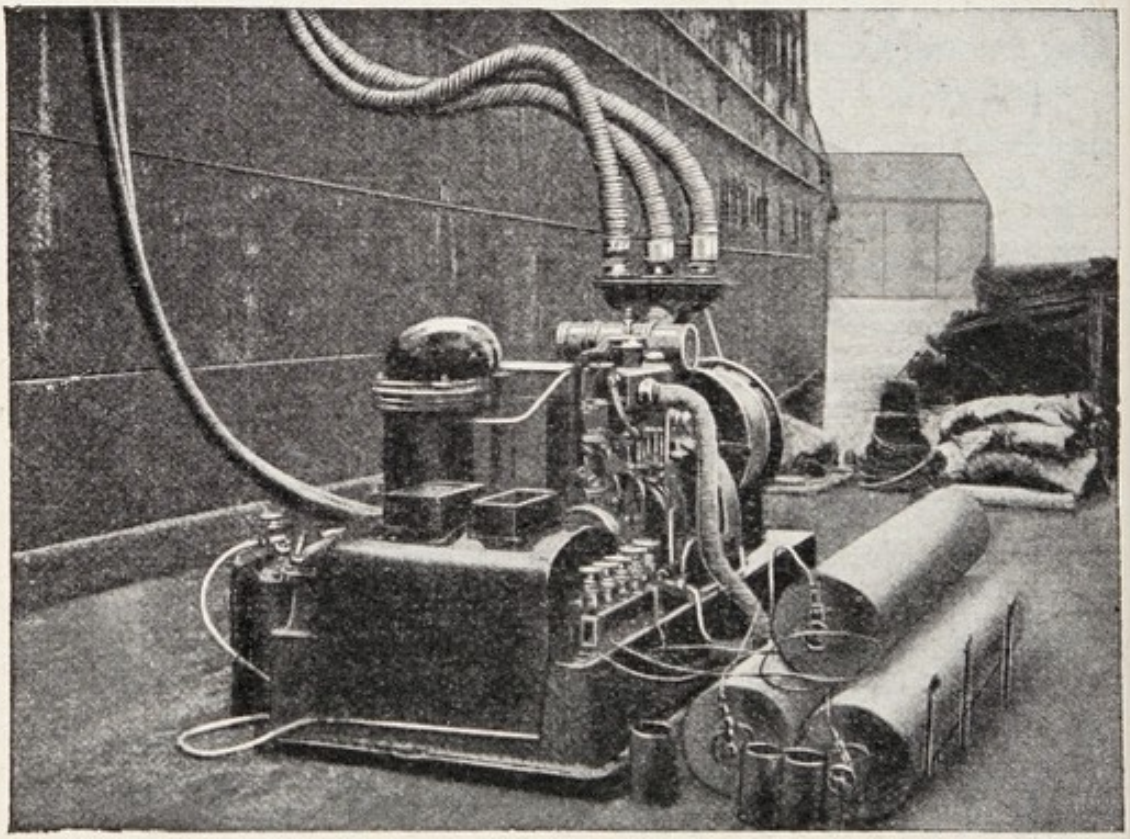


Fig. 141. — Appareil Marot dératisant un navire.

est détendu et projeté dans le local à dératiser, au moyen d'un ventilateur. Cet appareil lancerait à la minute 23 m³ de gaz, contenant 25 à 30 p. 100 d'acide sulfureux, ce qui permet de pratiquer, en deux heures, la désinfection d'un navire.

Dans le procédé *Gauthier et Deglos*, le produit dont on se sert est un mélange de 73 p. 100 de fleur de soufre et de 25 p. 100 de charbon de bois pulvérisé, employé dans la proportion de 32 g. par m³ de l'espace à dératiser. Cette poudre est enflammée avec de l'alcool et la combustion, entretenue au moyen de brûleurs, genre Primus. On avait cru attribuer à l'emploi du charbon la formation

d'oxyde de carbone qui viendrait ajouter son action à celle de l'anhydride sulfureux. Les expériences (analyse chimique, examen spectroscopique du sang des animaux détruits, etc.) ont montré que l'action toxique du gaz obtenu est uniquement due à l'acide sulfureux.

Le *procédé Notyalc* (fig. 142) utilise un *gaz sulfureux-sulfurique*. Dans cet appareil, l'anhydride sulfureux porté à une température

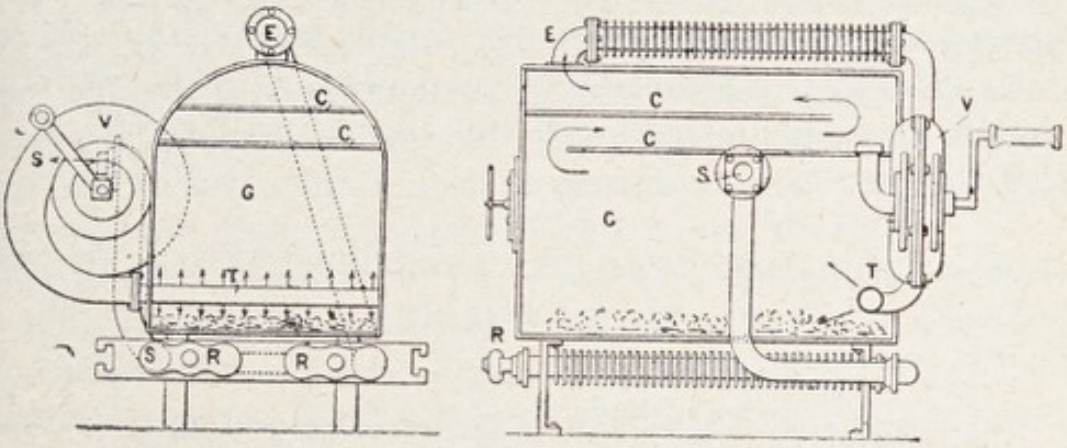


Fig. 142. — Appareil Notyalc.

élevée se transforme en partie en anhydride sulfurique. Il en résulte la production d'un mélange des deux gaz.

Le gaz sulfureux-sulfurique produit dans ces conditions, dilué dans l'atmosphère d'un local dans la proportion de 1,5 p. 100 seulement est très actif pour la destruction des rats. Il agit même dans les locaux en partie ouverts (docks, hangars, remises, etc.). Tous les rats touchés par le gaz, même s'ils peuvent fuir, deviennent aveugles et meurent de congestion pulmonaire dans les quelques jours qui suivent. C'est un procédé de dératisation très efficace.

2° *Lutte défensive.* — Les méthodes de destruction directe, même appliquées de façon systématique et continue, ne diminuent que dans une faible mesure la gent ratière. Atteinte d'un côté, elle augmente de l'autre du fait des facilités de logement, des disponibilités alimentaires et de l'extraordinaire fécondité de l'espèce. Il s'agira donc :

a) d'aménager les locaux de telle façon qu'ils soient impénétrables aux rats (*rat proof* suivant l'expression américaine);

b) de supprimer tous les gîtes actuels où ils trouvent un refuge (les fenêtres des sous-sols et des soupiraux sont munies de fil de fer, à mailles de 1 centimètre de côté; le sol dans les caves sera cimenté de manière à ne laisser aucune fissure, etc.).

c) d'affamer ces animaux en mettant hors de leur portée la

nourriture dont ils ont besoin pour vivre et se multiplier (le rat ne peut supporter le jeûne et meurt d'inanition au bout de deux jours. La question de l'enlèvement des ordures ménagères, dans les grandes villes, présente à ce point de vue une importance capitale (cf. Ch. XVII, p. 343). L'aménagement « rat proof » des entrepôts et magasins de denrées alimentaires, des abattoirs, etc., présente également un particulier intérêt pour affamer les rats.

Ce sont ces dernières mesures qui permettent de poursuivre de façon efficace la destruction de ces rongeurs malfaisants.

VIII. — ORGANISATION DE LA DÉSINFECTION PUBLIQUE EN FRANCE

L'organisation générale de la désinfection publique en France ne date véritablement que de la loi du 10 février 1902, sur la protection de la santé publique (p. 39).

Avant cette époque, quelques villes, appliquant l'*article* 97 de la *loi municipale du* 5 *avril* 1884, avaient bien organisé des services de désinfection, mais, la désinfection des maladies contagieuses n'étant pas obligatoire, ces services ne pouvaient donner les résultats qu'on est en droit d'en attendre.

La désinfection obligatoire, comme corollaire de la déclaration obligatoire, est prescrite par l'*article* 7 *de la loi de* 1902 (p. 41).

Le *décret du* 10 *juillet* 1906, et la *circulaire du* 28 du même mois, ont indiqué les bases de l'organisation des services départementaux et municipaux.

A. — *Désinfection départementale.*

1° ***Législation.*** — Le *décret du* 10 *juillet* 1906 établit que le conseil général délibère, après avis du conseil départemental d'hygiène, sur la création des postes de désinfection, la composition et la rétribution du personnel, vote les crédits nécessaires à l'organisation et au fonctionnement du service et fixe le tarif des taxes de remboursement des opérations de désinfection.

Le service départemental est placé sous l'autorité du préfet qui en confie la direction et le contrôle à l'*Inspecteur départemental d'Hygiène*, ou, à son défaut, à *un membre du Conseil d'Hygiène*. Le préfet désigne, dans chaque circonscription, le

délégué de la commission sanitaire qui a la surveillance et le contrôle de tout ce qui a trait à ce service et nomme les agents chargés de l'exécution des mesures de désinfection. Le décret prévoit, *par circonscription sanitaire, au moins un poste de désinfection*, dont le siège ne doit *pas être à plus de* 6 *heures* des différentes communes qu'il est appelé à desservir.

D'après l'*article* 26 *de la loi du* 10 *février* 1902, les dépenses d'organisation du service départemental de la désinfection sont supportées exclusivement par les départements et l'État (frais de construction et d'aménagement des locaux nécessaires au service et acquisition du matériel de désinfection, étuves, appareils, désinfectants, sacs, vêtements et accessoires divers).

Quant aux dépenses de fonctionnement (*article* 26 *de la loi de* 1902 *et article unique de la loi du* 22 *juin* 1906), elles sont à la charge collective des communes, du département et de l'État, suivant les règles fixées par la *loi du* 10 *juillet* 1893 sur l'assistance médicale gratuite (traitement des agents de contrôle et d'exécution, frais de déplacement du personnel et transport du matériel, etc.).

Voici comment le ministre de l'Intérieur a fixé, dans sa *circulaire du* 18 *mars* 1907, la procédure relative à l'organisation des services départementaux de désinfection :

1° Élaboration, par le Conseil départemental d'hygiène, d'un projet d'ensemble, visant les dispositions applicables.
2° Délibération du Conseil général.
3° Transmission au Ministre de l'Intérieur.
4° Communication éventuelle au Conseil supérieur d'hygiène.
5° En cas d'insuffisance, décret de sursis motivé.
6° Délai accordé jusqu'à la session suivante.
7° Nouvelle transmission au ministre.
8° En cas d'insuffisance persistante, décret au Conseil d'État pour organisation d'office.
9° Établissement des taxes. Tarif arrêté par le Conseil général :
a) Pour les opérations payantes, dans les limites fixées par les articles 22 et 26 du décret du 10 juillet 1906;
b) Pour les établissements charitables ou scolaires;
c) Pour les opérations, autres que celles qu'entraîne l'obligation légale.

Lorsque ces formalités sont remplies, le préfet prend un arrêté réglementant le fonctionnement du service de la désinfection et fixant les taxes de remboursement.

2° ***Comment on doit comprendre le rôle des services publics de désinfection.*** — Comme nous l'avons vu (p. 566), les germes sont surtout dangereux sur le malade ou au moment de leur émission; ils le sont déjà moins sur les linges et la literie; ils le sont encore moins (sauf pour quelques maladies, la tuberculose en particulier) sur les planchers ou les meubles. Aussi, comme l'a écrit Jules Courmont (1), le service de la désinfection a-t-il trois fonctions différentes et successives, qui sont par ordre d'importance :

1° Accourir aussi vite que possible, *en cours de maladie*, dès la déclaration parvenue, pour organiser la prophylaxie, *autour du malade*, apporter sacs, lessiveuses, antiseptiques, etc..., protéger les puits en cas de fièvre typhoïde rurale, etc.; les désinfecteurs du service départemental sont, à ce moment, les auxiliaires les plus précieux du médecin, en rendant matériellement applicables les prescriptions prophylactiques de celui-ci, avec lequel ils doivent se mettre en rapport dans la mesure du possible; voilà le premier et le plus grand rôle du service de la désinfection.

2° Lorsque la maladie est terminée : étuver les linges et la literie contaminés dans une étuve mobile.

3° Désinfecter, dans la mesure du possible, la pièce où a séjourné le malade (lavage du parquet, très rarement pulvérisation).

La désinfection publique, ainsi comprise, ne peut être réalisée que si l'on a su choisir le personnel désinfecteur, organiser les postes de désinfection, et les doter de moyens de locomotion rapide.

3° ***Personnel.*** — Le choix du personnel désinfecteur, et particulièrement des *chefs de poste*, a une importance capitale, en raison de la mission complexe et délicate, qui leur est confiée. Du choix de ce personnel dépend la bonne marche du service.

Différentes combinaisons ont été préconisées par les conseils généraux et par les conseils départementaux d'hygiène. Les uns ont proposé le concours des pharmaciens, du personnel hospitalier, d'entreprises privées; d'autres ont eu recours au personnel du service vicinal; d'autres, enfin, ont estimé qu'il était préférable de recruter un personnel spécial : non seulement nous

(1) J. Courmont. La désinfection, au point de vue prophylactique, *Presse médicale*, 23 juin 1909.

sommes de ce dernier avis, mais nous estimons qu'un *personnel spécial est le seul capable d'assurer la désinfection, telle que nous l'avons indiquée.*

Un chef de poste spécialisé, intelligent et instruit, doté de moyens de transport rapide, peut se rendre, à toute heure de la journée et en temps voulu, auprès du contagieux que le médecin vient de signaler et *établir autour de lui la barrière sanitaire nécessaire.* Lui seul aura le temps et les connaissances techniques suffisantes pour faire des visites fréquentes et renseigner l'inspecteur sur l'état hygiénique des lieux.

Le chef de poste ne constitue pas un rouage simplement technique. Il a aussi un *rôle social* à remplir. Sous la direction des délégués sanitaires, il est appelé à être le véritable initiateur et propagateur des pratiques de désinfection et des mesures d'hygiène, il doit être un véritable *moniteur d'hygiène.* Suivant son caractère, son activité physique, son intelligence, il se rendra plus ou moins sympathique à la population et cette sympathie rejaillira sur les mesures légales qu'il vient appliquer.

Des agents improvisés, non désinfecteurs de métier, si dévoués soient-ils, ne nous semblent pas pouvoir assurer la désinfection avec toute la sécurité voulue; insuffisamment éduqués, ils pourraient même devenir les propagateurs inconscients des germes qu'ils ont mission de détruire (1).

Les départements ne doivent donc pas hésiter à voter les crédits, permettant de nommer un personnel spécial, absolument indispensable au bon fonctionnement d'un service.

La loi (*décret du* 10 *juillet* 1906, *art.* 17) autorise le fonctionnement des services privés de désinfection, mais sous la surveillance des chefs de poste. Tout désinfecteur privé doit prévenir, douze heures à l'avance, le chef de poste du moment où les opérations doivent avoir lieu et il doit se soumettre au contrôle de l'agent du service public. Les industriels doivent procéder aux opérations de désinfection, dans les conditions qui leur sont imposées, au point de vue de l'usage et du fonctionnement des appareils, de l'étanchéité des sacs qui doivent servir au transport des objets contaminés, etc.

4° ***Moyens de transport.*** — Le nombre des postes de désin-

(1) Il serait à souhaiter qu'on créât en France des *Ecoles de désinfection*, pour la formation des futurs chefs de poste, comme il en existe en Allemagne (cf. A. Rochaix, *La lutte contre les maladies contagieuses en Allemagne*, p. 230-243).

fection, dans chaque département, n'est pas déterminé par la loi. Elle exige simplement (*art.* 5 *du décret du* 10 *juillet* 1906) que le siège de chaque poste soit fixé de telle sorte qu'il ne faille pas plus de six heures pour se rendre du poste dans les diverses communes qu'il est appelé à desservir. Sur cette base, le nombre des postes d'un département dépendra des moyens de locomotion. Si l'on adopte l'*automobile*, ce nombre pourra être réduit au minimum et le service fonctionnera d'autant mieux. « Le chef de poste, tel que nous l'avons compris, est difficile à rencontrer, à éduquer et doit être étroitement surveillé. On peut découvrir, dans un département, trois ou quatre bons chefs de poste et arriver à les surveiller. On ne peut pas en avoir quinze ou vingt, satisfaisant aux conditions requises. On ne peut pas surveiller quinze ou vingt postes. J'estime donc qu'il faut avoir peu de postes, peu de chefs de poste. Mais il faut alors leur fournir les moyens de desservir un grand rayon. Le seul moyen est l'automobile. » (J. Courmont.)

L'automobile a donc un premier avantage, c'est la réduction et, par suite, le meilleur fonctionnement des postes.

Il permet, en outre, d'*arriver aussitôt le diagnostic posé*, et de faire prendre, autour du malade, les précautions de tous les instants, qui empêcheront la propagation de la maladie. Nous avons suffisamment insisté sur ce point capital.

Il y a encore une autre raison pour aller vite. Le malade, le médecin, doivent se rendre compte que le service départemental arrive sur les lieux, aussitôt prévenu. Du jour où cette constatation est faite, les familles ne protestent plus contre la déclaration, les médecins n'ont plus aucune raison de s'abstenir d'obéir à la loi.

« Il y a plus (1), *les visites en cours de maladie doivent être aussi fréquentes que possible*, le chef de poste doit aller souvent se rendre compte de la façon dont son matériel (lessiveuses, sarraux, sacs, désinfectants, est utilisé, de la façon dont les instructions sont suivies. Comment multiplier ces visites par le train ou la voiture publique ? Avec l'automobile, le chef de poste déploie chaque matin sa carte départementale où sont pointés tous les cas « en cours ». Se rendant dans telle commune du département pour une première visite, ou pour une désinfection finale, il note tous les malades qui se trouvent sur son parcours, ou à proxi-

(1) J. Courmont. L'automobile et les postes départementaux de désinfection. *Revue pratique d'hygiène municipale*, septembre 1910.

mité, et, sans frais, par le simple arrêt du moteur, en quelques minutes, il visite et tient en haleine les familles contaminées. C'est ainsi qu'un chef de poste, doté d'une automobile, fait parfois en un jour deux ou trois désinfections et sept ou huit visites, en cours de maladie.

« Il y a plus encore. Le chef de poste doit être connu dans sa circonscription. Plus son automobile et lui-même seront en

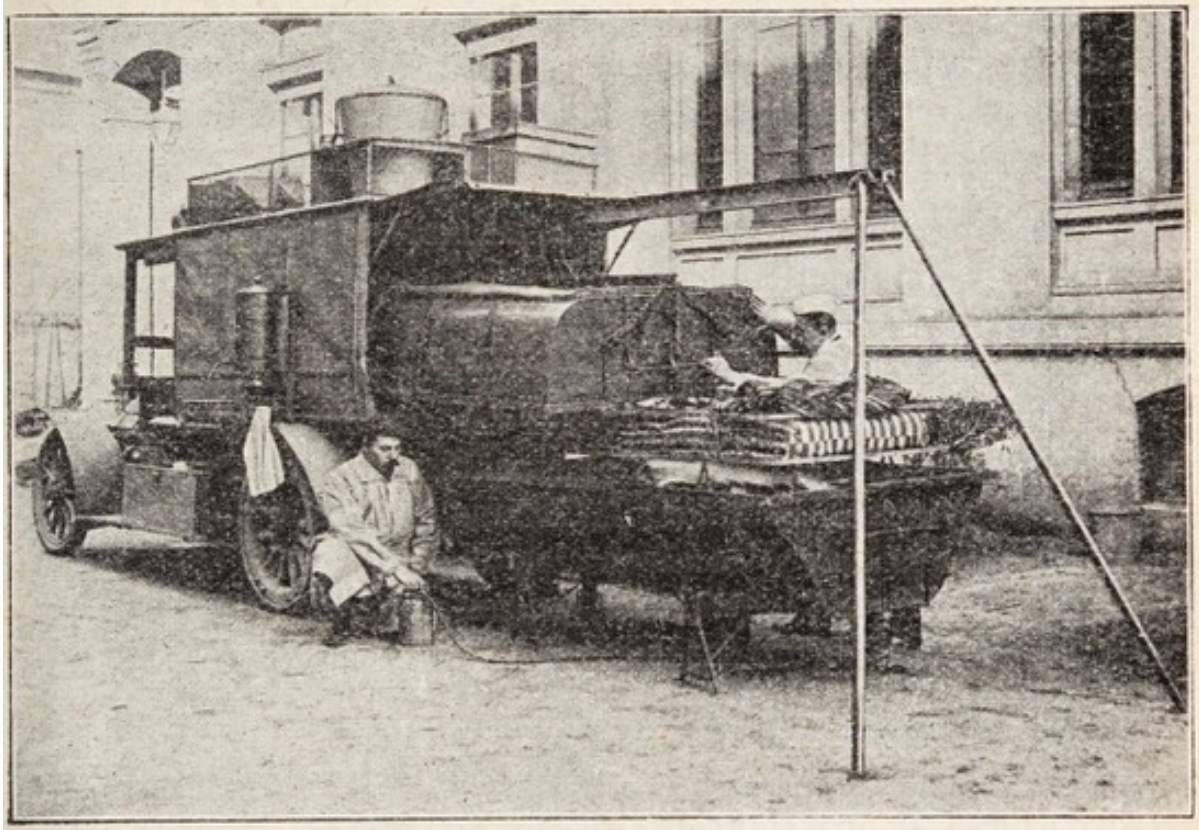


Fig. 143. — Automobile Berliet du poste de désinfection départemental du Rhône. Étuve Gonin.

vedette, plus son rôle sera facile. » Dans le Rhône, le chef de poste de l'arrondissement de Lyon, pourvu d'une automobile (fig. 143), s'arrête même dans les villages où aucune déclaration n'a été faite, rend visite au médecin, au pharmacien, au maire, au secrétaire de mairie, pour se faire connaître, et faire connaître le poste. Seule, l'automobile permet cela sans frais.

Enfin *l'automobile est économique*, quel que soit le point de vue auquel on se place : nombre de postes, prix global d'un poste, prix du kilomètre, prix de la désinfection, etc.

5° ***Organisation matérielle des postes départementaux de désinfection.*** — Un poste peut être installé d'une façon très

simple. Un *logement*, pour le chef de poste, un *bureau*, une remise pour l'automobile, un *entrepôt* pour le matériel. Ce matériel peut être très réduit. Outre l'*étuve*, qui sera de préférence à vapeur d'eau et à formol combinés (efficace, elle n'endommage pas les objets), il comprendra un nombre suffisant de *lessiveuses*, de *sarraux*, de *sacs* à linge, pour prêter aux familles, d'éponges, de balais et de brosses, etc. Comme *antiseptiques*, le crésylol sodique peut suffire à tous les besoins et remplacer tous les autres. Le chef de poste devra, en outre, être pourvu des *imprimés* nécessaires à la statistique et au contrôle des opérations, ainsi que des instructions destinées à renseigner les familles sur le bien-fondé et l'utilité des opérations de désinfection.

6° ***Fonctionnement du service départemental de désinfection.*** — Le fonctionnement du service est résumé dans le graphique, p. 67.

Pour simplifier le service et gagner du temps, il serait désirable que les déclarations, parvenues à la mairie, fussent immédiatement envoyées aux chefs de poste. Ces médecins pourraient également avertir directement (téléphone, par exemple) le poste.

Ainsi organisé, avec local spécial, chef de poste spécialisé, outillage moderne et moyens de transport rapide, les services de la désinfection départementale peuvent rendre les services qu'on est en droit d'attendre d'eux.

B. — *Désinfection municipale.*

Les villes de 20.000 habitants et au-dessus doivent posséder un service de désinfection autonome.

Voici d'abord la procédure à suivre pour l'établissement du service :

1° Élaboration par le Directeur du Bureau d'Hygiène d'un projet visant les dispositions applicables.
2° Délibération du Conseil municipal.
3° Transmission au Préfet.
4° Délibération du Conseil départemental d'Hygiène.
5° En cas d'insuffisance, arrêté préfectoral.
6° Délai de deux mois pour nouvelle délibération du Conseil municipal.
7° Transmission au Ministre.

8° En cas d'insuffisance persistante, décret du Conseil d'État, pour organisation d'office.

9° Établissement des taxes. Tarif arrêté par le Conseil municipal :

a) Pour les opérations payantes, dans les limites fixées par les articles 22 et 26 du décret du 10 juillet 1906;

b) Pour les établissements charitables ou scolaires;

c) Pour les opérations, autres que celles qu'entraîne l'obligation légale.

L'organisation de la désinfection municipale ne diffère pas essentiellement de celle de la désinfection départementale. Le même esprit doit y présider. Mais dans la ville, le champ d'action du poste est restreint, tout en agissant sur une population dense et nombreuse. Aussi les moyens de locomotion n'ont pas besoin d'être aussi rapides. Il sera avantageux pour les villes de posséder une *station de désinfection, spécialement aménagée*, en vue de faire face à un grand nombre de désinfections, sans constituer le moindre risque de danger ou d'incommodité pour le voisinage.

Le type de poste urbain, le plus simple, devrait être établi dans un bâtiment spécial, quelque peu isolé et bien clos. Ce bâtiment serait divisé en deux parties : l'une destinée à la réception des objets contaminés, l'autre à l'expédition des objets désinfectés.

La chambre à désinfection (chambre à formol, de préférence) serait disposée de façon que la porte d'entrée soit située du côté de la réception des objets souillés, et la porte de sortie du côté de l'expédition des objets désinfectés.

De plus, on devrait annexer à l'établissement de désinfection proprement dit, comme l'a fait Zipfel à Dijon, un *poste sanitaire*, composé de quelques chambres blanchies à la chaux, à mobilier simple, facile à tenir propre, pour recueillir les nécessiteux ou les vagabonds (romanichels), pendant qu'on désinfecte leur logis ou leur roulotte. En arrivant au Poste sanitaire, les *locataires* seront conduits à la salle de bains; dès leur entrée, leurs vêtements désinfectés. Ils y séjournent de douze à quinze heures.

Pour le service du transport, il est à peu près indispensable de disposer de *deux voitures*, dont l'une serait spécialement réservée au transport des objets souillés, l'autre ferait le service des objets désinfectés : ces deux voitures devraient être peintes de couleurs différentes et l'une et l'autre, à leur retour à l'usine, seraient désinfectées à l'intérieur.

La station de désinfection servira pour la désinfection en profondeur de tous les objets souillés (linges, literie, etc.), mais les

chefs de poste ne devront pas perdre de vue, il ne faut pas se lasser de le répéter, que *la désinfection, en cours de maladie*, autour du malade, devra être, avant tout, l'objet de leurs préoccupations.

Donc, au point de vue de la désinfection, l'organisation municipale sera la suivante : le directeur du bureau d'hygiène (sous

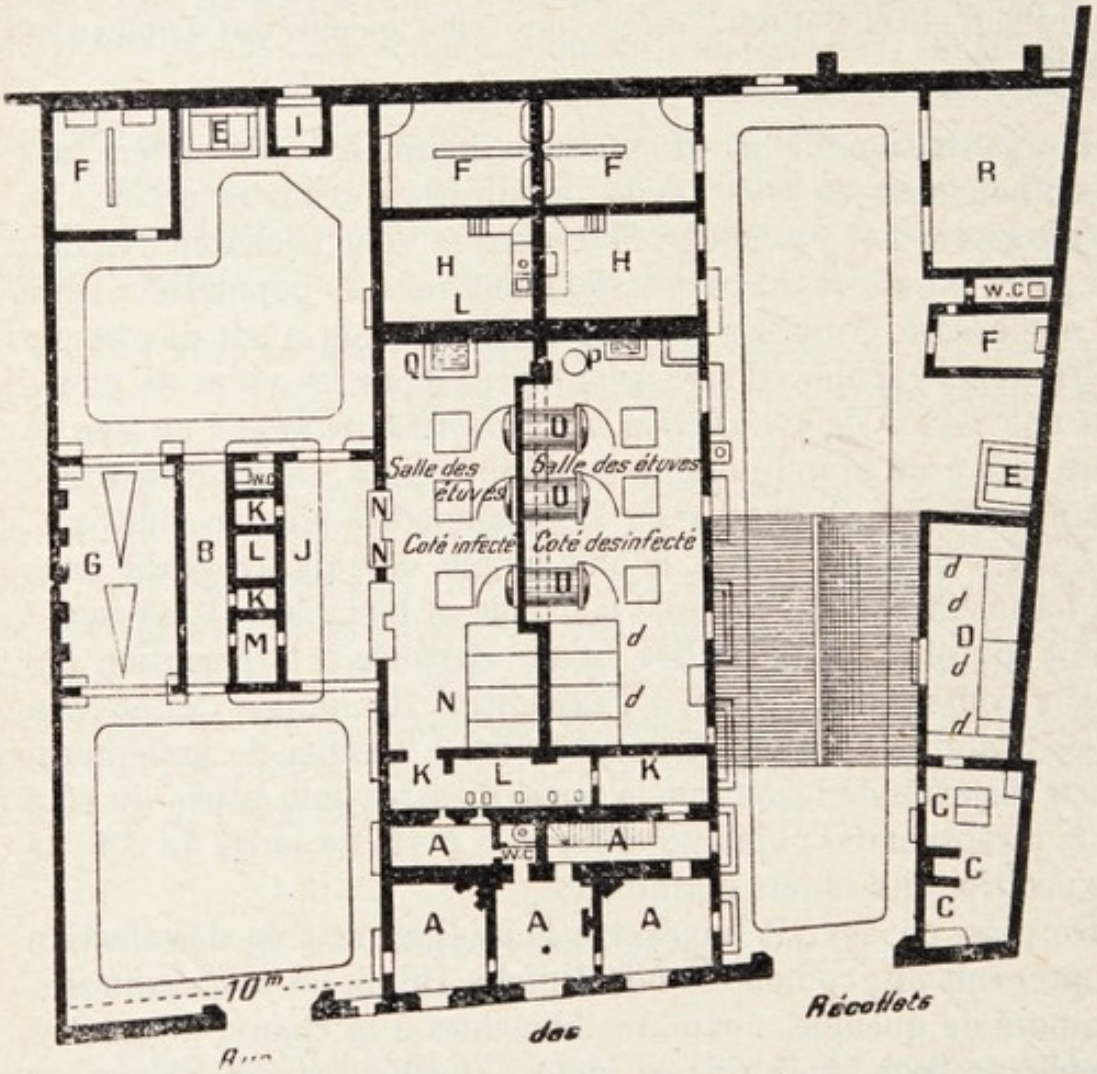


Fig. 144. — Poste de désinfection de la rue des Récollets (Paris).

la surveillance de l'Inspecteur départemental), centralisera les déclarations de maladies contagieuses et dirigera le service. Des chefs de poste ou enquêteurs feront les visites, en cours de maladie, surveilleront les opérations des entreprises privées, dirigeront les équipes de désinfecteurs. Ces équipes opéreront soit à domicile (désinfection en cours de maladie et désinfection finale des locaux) et à la station, comme à Paris (fig. 144), Dijon, etc., soit uniquement sur place, si le service est muni d'étuves mobiles pour la literie, les linges, etc., comme à Lyon.

SEPTIÈME PARTIE

MALADIES INFECTIEUSES ET PARASITAIRES

Nous réservons pour les neuvième et dixième parties, les maladies infectieuses qui constituent de grandes maladies épidémiques, dont la défense doit être internationale (*Peste*, *Choléra*, *F. jaune*) et celles qui sont de grands fléaux sociaux comme la *Tuberculose* ou la *Syphilis*.

CHAPITRE XXXIV

INFECTIONS TYPHOÏDIQUES

I. — GÉNÉRALITÉS

Les infections typhoïdiques, qui ont exercé de tous temps des ravages considérables, sont des *maladies essentiellement évitables*.

Pendant longtemps, on n'a connu que la fièvre typhoïde à bacille d'Eberth. Depuis quelques années, deux infections voisines et tout à fait comparables, ordinairement plus bénignes, les fièvres paratyphoïdes A et B, ont été révélées et distinguées de la fièvre typhoïde proprement dite. Mais ces infections dont on ne peut établir la nature que par les méthodes de laboratoire se comportent au point de vue étiologique, pathogénique et épidémiologique, de la même façon que l'Eberthose. Elles appellent les mêmes mesures prophylactiques.

Ces trois maladies forment donc un groupe très homogène, au point de vue de l'hygiène et doivent être étudiées ensemble sous le nom d'*infections typhoïdiques*.

Ces infections diminuent de fréquence chez les nations civilisées. L'hygiène d'un pays se mesure à leur rareté.

1° ***Particularités.*** — *Incubation* : de quelques jours à 20 jours (15, en moyenne). Grande fréquence des *cas frustes* (ambulatoires, simples diarrhées, non diagnostiqués). Existence assez fréquente des *porteurs de germes* (p. 535).

Les infections typhoïdiques sont des maladies *endémiques* dans tous les pays, avec, de temps à autre, des *exacerbations épidémiques*.

Le *pronostic* est sévère. La mortalité est de 20 p. 100 en moyenne, souvent beaucoup plus; elle est moins forte chez les malades soignés à domicile ou dans des services spéciaux (p. 438). Les séquelles sont fréquentes.

En somme, les infections typhoïdiques, la fièvre typhoïde en particulier, sont des maladies socialement et individuellement *très graves*. Il y a un grand intérêt à les combattre.

2° ***Fréquence.*** — Ces infections, surtout la fièvre typhoïde, pèsent lourdement sur les statistiques de mortalité, mais de façon très différente suivant les pays, suivant les villes. Elles diminuent lorsque l'hygiène s'améliore, surtout quant à l'eau potable. Leur fréquence est donc la pierre de touche du souci hygiénique des États et des municipalités. Voici quelques chiffres :

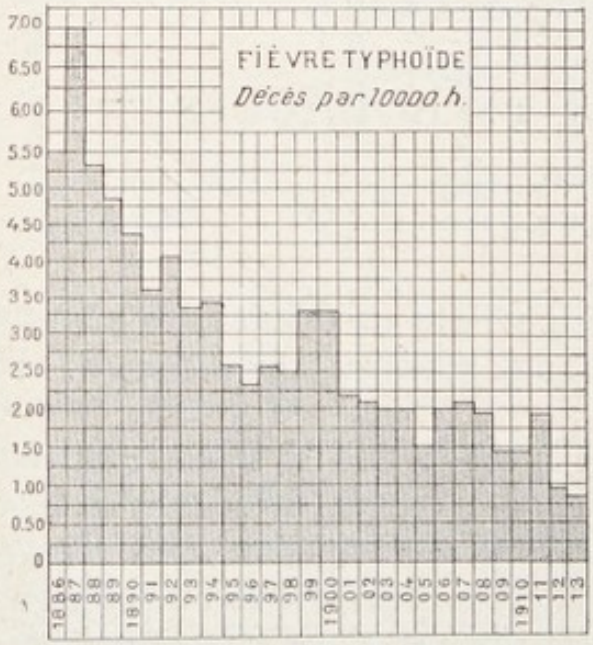


Fig. 145. — Mortalité par fièvre typhoïde en France.

En France, la fièvre typhoïde a causé pendant ces 17 dernières années environ 161 000 décès, c'est-à-dire environ 9 000 décès par an.

Cette mortalité a d'ailleurs baissé (fig. 145). L'abaissement s'est surtout accusé de 1886 à 1901. Dans les villes de plus de 5000 habitants, les décès par fièvre

typhoïde étaient en 1893, de 0,34 par 1 000 habitants; en 1908, ce chiffre était tombé à 0,17. En 1886, dans les villes de plus de 10 000 habitants, la fièvre typhoïde comptait pour 20 p. 100 dans la mortalité générale, tandis que la moyenne, de 1901 à 1905, n'a été que de 10 p. 100. Dans l'armée française, il y a eu, de 1875 à 1901 (vingt-cinq ans), 160 000 cas, avec 20000 morts. De 1900 à 1909 (dix ans), on a compté 32 000 cas et 4 600 décès.

A Paris, alors que le chiffre des décès était, par exemple, de 3 214 (1,43 par 1 000 habitants), en 1882, de 1 880 décès (0,84), en 1883, ce chiffre a progressivement baissé (depuis l'amélioration des eaux de Paris (en 1900) à une moyenne de 240 à 290 de 1905 à 1909, soit environ 0,09 par 1 000 habitants. C'est un des plus beaux exemples de diminution de la fièvre typhoïde par amélioration du régime des eaux potables.

En 1911, la mortalité moyenne par fièvre typhoïde en France a été de 0,19 par 1 000 habitants, en 1912 de 0,094 et en 1913 de 0,090. Voici des chiffres (1898) pour les 15 villes de plus de 100 000 habitants :

Villes.	Mortalité typhique par 1000 habit.	Pour 1000 décès.	Villes.	Mortalité typhique par 1000 habit.	Pour 1000 décès.
Marseille . . .	1,00	47	Lyon.	0,12	6
Toulon. . . .	0,82	44	Nantes.	0,12	6
Toulouse . . .	0,82	15	Bordeaux . . .	0,11	5
Le Havre. . .	0,30	13	Paris	0,08	5
Nice	0,27	13	Roubaix	0,07	4
Rouen	0,21	8	Reims.	0,06	3
Nancy	0,20	8	Lille.	0,04	2
Saint-Etienne .	0,19	9			

Maltet (*Thèse de Lyon*, 1898) a étudié la fréquence de la fièvre typhoïde en France, dans les villes de plus de 20 000 habitants. Dans la période de 1897 à 1907, soit pendant dix ans, les 15 villes de plus de 100 000 habitants (26 millions d'habitants) ont présenté 8 309 décès; les 23 villes de 50 à 100 000 habitants (15 millions d'habitants) ont eu 4 069 décès; les 34 villes de 20 à 50 000 habitants (11 millions d'habitants) ont eu 2 959 décès; les 59 villes de 20 à 30 000 habitants (3 millions d'habitants) ont eu 3 506 décès. Lorsqu'on dresse la carte de France suivant ces indications, on s'aperçoit que les villes du littoral méditerranéen, en somme, *toute la région au-dessous d'Avignon, constituent la zone de prédilection de la fièvre typhoïde.*

A l'étranger, la fièvre typhoïde est beaucoup plus rare, au moins dans les pays qui ont amélioré leur hygiène.

En Allemagne, en Angleterre, mais surtout dans les Pays Scandinaves, la fièvre typhoïde est 10 à 15 fois moins fréquente qu'en

France. Cela est surtout appréciable quand on compare les villes. Berlin, qui avait, dans la période de 1871 à 1885, 1 décès par 1 000 habitants, n'en a plus que 0,05 dans la période de 1896 à 1900; c'est une diminution de 95 p. 100. La Prusse avait 4 410 décès en 1901; elle n'en a plus que 1 911 en 1909 : diminution de plus de moitié.

En Suède, Stockholm (250 000 habitants) n'a que quelques unités de fièvre typhoïde par an (8 cas en 1907) et, le plus souvent, pas de mortalité. La Norvège n'a que 0,5 cas par 1 000 habitants, sauf à Vadso qui, voisine de la Russie, a une hygiène déplorable (5 à 10 cas par 1 000 habitants). A Bergen, la mortalité n'est que de 0,6 par 1 000 habitants; à Christiania, elle n'est que de 0,2 à 0,3 par 1 000.

Comparons deux grands ports : Hambourg et Marseille.

	Mortalité générale (pour 1000 habitants).		Mortalité typhique (pour 100 000 habitants).	
Années.	Hambourg.	Marseille.	Hambourg.	Marseille.
1895. . . .	18,9	26,6	10,6	42
1896. . . .	17,1	26,9	5,6	113
1897. . . .	16,9	24,6	7,7	40
1898. . . .	17,3	22,7	4,5	44
1899. . . .	17,3	27,2	4,1	35
1900. . . .	17,5	26,2	3,3	43
1901. . . .	17,1	23,6	4,2	43
1902. . . .	16,4	22,1	5,1	37
1903. . . .	16,7	24	4,2	33
1904. . . .	15,8	21,8	4	30
1905. . . .	15,8	21,4	2,78	30
1906. . . .	15,3	23,9	4,04	59
1907. . . .	14,8	24,6	2,84	81

Ces chiffres suffisent à montrer : 1° la relation étroite qui existe entre l'hygiène des États ou des villes et la fièvre typhoïde; 2° la place très inférieure, bien qu'améliorée, qu'occupe la France (4 décès par 10 000 habitants, et, l'Allemagne seulement 0,7); 3° la possibilité de la lutte antityphique.

3° ***Étiologie.*** — Les infections typhoïdiques sont des maladies *éminemment contagieuses*. Cette notion n'est pas très ancienne. Elle a été introduite, pour la fièvre typhoïde, par Budd (1856 à 1873). En 1877, l'Académie de Médecine était encore très indécise; Bouchard, Jaccoud furent presque seuls à affirmer la contagion. Actuellement, tout le monde est d'accord; mais tandis que les Français, à la suite des travaux de Brouardel, de Chantemesse, de Widal, etc., donnent la première place à la contagion indirecte, notamment hydrique, les Allemands soutiennent

la théorie presque exclusive de la contagion directe, de l'homme à l'homme. Ces deux opinions sont exactes, si on se place dans les conditions spéciales à chacun de ces deux pays.

Pour Pettenkoffer, les épidémies de fièvre typhoïde apparaissent surtout lorsque le niveau des nappes souterraines s'abaisse.

a) *Contagion indirecte.* — Les bacilles, émis par les matières fécales ou les urines des typhiques ou paratyphiques, vont, avec ces matières, souiller le milieu extérieur. Les bacilles survivent un certain temps (p. 632). Avalés avec les aliments, ils créent de nouveaux cas d'infection typhoïdique. Telle est l'origine des épidémies. Tout aliment, consommé cru, peut donner une infection typhoïdique, s'il est souillé par des matières fécales ou des urines de typhique ou de paratyphique.

1° *L'eau.* — L'origine hydrique de la fièvre typhoïde est incontestable. On peut même dire que *toute épidémie courte et massive*, comme celles qui ont été si souvent observées en France (Paris, Lyon, 1874; l'Arbresle, 1907; Avignon, 1911; Lyon, 1928), est d'*origine hydrique*. Il faut, pour la naissance de pareilles épidémies, qu'un aliment commun à la plupart des personnes de la collectivité soit abondamment contaminé.

La démonstration de l'origine hydrique de la fièvre typhoïde est facile. Nous nous bornerons à quelques exemples : à Paris, au temps où on déversait de l'eau de Seine dans les canalisations d'eau potable, la fièvre typhoïde éclatait mathématiquement 12 ou 15 jours après cette pollution, elle cessait progressivement, lorsque la pratique cessait elle-même (Chantemesse et Widal). Dans les villes alimentées par deux eaux de source, on a souvent constaté que seuls les quartiers alimentés par une de ces eaux étaient atteints; en remontant à l'origine, on trouvait une souillure typhique (Cherbourg, Saint-Brieuc, etc.). A Avignon, l'eau de l'usine de Monclar est contaminée : 2 000 cas se produisent en 3 semaines, dans l'agglomération de 40 000 habitants, alimentée par l'eau de cette usine; on stérilise l'eau, l'épidémie disparaît. On pourrait multiplier les exemples. *L'origine hydrique ne peut être mise en doute.* Elle est, en France, où nos eaux de source sont mal protégées (p. 399), la principale cause des épidémies.

Il ne faut pas compter, pour faire cette démonstration, sur la recherche du bacille d'Eberth dans l'eau. On a vu (p. 407) que cette recherche était pratiquement très difficile; en outre, lors-

que l'épidémie éclate, le bacille a, le plus souvent, disparu de l'eau (15 à 20 jours d'incubation).

L'origine hydrique de la fièvre typhoïde explique non seulement les grandes épidémies massives, causées par les eaux potables des grandes villes, mais aussi les *épidémies de maisons*, qui se produisent notamment *autour des puits*. Les puits (p. 398), creusés le plus souvent dans la couche superficielle du sol, au voisinage des fosses à fumier et des fosses de water-closets, constituent un très grand danger, au point de vue typhique.

L'eau joue le même rôle dans la propagation des infections paratyphoïdiques.

2° *Cultures maraîchères.* — Tous les aliments consommés crus (salade, fraises, etc.), et qui proviennent de jardins maraîchers, peuvent occasionner les fièvres typhoïde ou paratyphoïde, s'ils ont été arrosés avec des matières fécales humaines. C'est un mode de propagation extrêmement fréquent, qui entretient dans les villes l'état endémique des infections typhoïdiques. Ce ne sont plus les épidémies massives d'origine hydrique, ce sont les endémies d'origine alimentaire.

Il faudrait donc interdire l'épandage humain dans les jardins maraîchers. Il serait encore plus prudent de *ne jamais consommer d'aliments crus*. Cette règle doit être, en tout cas, absolue pendant les épidémies typhiques, et surtout dans les grandes villes.

3° *Le lait.* — L'attention a été attirée (Angleterre, Pays du Nord), depuis quelques années, sur les cas d'infection typhoïdique occasionnés par le lait. Tel laitier, par exemple, sème la fièvre typhoïde dans sa clientèle; le lait consommé non bouilli contenait des bacilles d'Eberth ou des bacilles paratyphiques. Ces bacilles peuvent avoir une double origine : 1° le lait a été additionné d'*eau typhogène*, les bidons ont été lavés avec de l'eau impure; 2° (et c'est le cas le plus fréquent) il existait, chez le laitier, parmi les employés manipulant le lait, *un porteur de germes typhiques ou paratyphiques*, lequel contaminait personnellement tout ce qu'il touchait.

Lorsque de petites épidémies se produisent, assez disséminées, dans un quartier, il faut faire une enquête sur l'alimentation en lait. On retrouvera souvent le laitier à incriminer. On devrait, comme en Allemagne, avoir le droit de faire des cultures avec les matières fécales des employés, pour retrouver quel est le porteur de germes et le soigner.

4° *Les huîtres.* — Nombreux sont les cas surtout de fièvre

typhoïde qui, depuis quelques années, ont été occasionnés par l'ingestion d'huîtres (Chantemesse, Mosny, etc.). L'eau, contenue dans les huîtres, conserve pendant 3 à 4 semaines les bacilles typhiques. L'intestin des huîtres les conserve plus longtemps. Si les huîtres sont élevées dans de l'eau d'égout, elles peuvent donc propager la fièvre typhoïde. Or, les parcs à huîtres sont souvent à l'embouchure des égouts. En outre, les marchands d'huîtres, pour les conserver fraîches, les arrosent parfois avec de l'eau du ruisseau de la rue. La contagion par les huîtres est d'autant plus facile que celles qui ont ainsi vécu dans des parcs mal tenus occasionnent fréquemment, dès l'ingestion, des accidents aigus de diarrhée. A la faveur de cette diarrhée, qui n'a rien de typhique, qui est simplement toxique, les bacilles d'Eberth pénètrent plus facilement dans l'organisme.

Il est donc de toute importance d'établir une *surveillance officielle sur les parcs à huîtres*, et d'exiger que ne puissent être livrées à le consommation que les huîtres qui ont dégorgé pendant un temps suffisant dans de l'eau pure. Il faudrait aussi *surveiller les marchands*.

5° *Les mouches*. — Les mouches propagent certainement la fièvre typhoïde. Elles se posent sur les matières fécales et peuvent se gorger de bacilles qu'elles vont ensuite déposer, avec leurs excréments, avec leurs pattes, sur les aliments. La lutte contre les mouches (p. 602) est une partie de la lutte antityphique.

6° *Les linges*. — Les linges typhiques, surtout les draps, sont très souillés par la diarrhée. S'ils ne sont pas immédiatement ébouillantés, ils peuvent propager la fièvre typhoïde, soit au moment du triage du linge sale qui se fait le plus souvent dans les cuisines (mains de la cuisinière), soit chez les blanchisseurs.

b) *Contagion directe. — Porteurs de germes*. — La contagion directe est celle qui se fait de l'homme à l'homme, le malade contagionnant directement ceux qui l'entourent. *Cette contagion est certaine*. Les médecins, les infirmiers sont fréquemment atteints (3,3 p. 100 typhiques soignés). Le typhique ou le paratyphique est surtout contagieux au début de la maladie. Ce mode de contagion avait été laissé au second plan jusqu'aux travaux de Koch et de l'école allemande. Pour les Allemands, la propagation des infections typhoïdiques se fait surtout par contagion directe, soit par les malades, soit par les porteurs de germes.

L'existence de ces *porteurs de germes* a profondément modifié nos idées sur la contagion typhique. Il existe, en somme, des

personnes, soit convalescentes de la fièvre typhoïde ou paratyphoïde, soit en apparence saines, dont les matières contiennent une quantité considérable de bacilles d'Eberth ou paratyphiques, elles peuvent ainsi, et pendant longtemps propager l'infection dans leur entourage. Les convalescents de fièvre typhoïde ou paratyphoïde (4 à 5 p. 100) conservent des bacilles dans leurs matières et dans leurs urines pendant quelques jours, quelques semaines (10 semaines à 3 mois : 2,15 p. 100 des typhiques), quelquefois plus (3 mois à 3 ans : 2,47 p. 100). Les porteurs chroniques de germes, ceux qui n'ont jamais eu de fièvre typhoïde ou paratyphoïde clinique, sont encore plus dangereux; ils conservent pendant plus longtemps des bacilles typhiques ou paratyphiques dans leurs matières; en outre, on ne se méfie pas d'eux.

Comment expliquer l'existence de ces porteurs de germes ? Il semble que les bacilles infectieux ingérés doivent difficilement pulluler dans l'intestin, et être, en tout cas, rapidement évacués. Voici le mécanisme : Les infections typhoïdiques, avant d'être une maladie intestinale, sont une *septicémie*, le sang fourmille de bacilles typhiques ou paratyphiques (Conradi, J. Courmont). Les bacilles de la circulation générale sont *éliminés en partie par le foie* et vont contaminer la bile *dans la vésicule biliaire*. La vésicule biliaire peut ainsi devenir un véritable récipient de culture, pendant longtemps renouvelée, de bacilles typhoïdiques. *Journellement, ces bacilles sont déversés dans l'intestin avec la bile*. Le plus souvent, la bile finit par se purifier et le danger cesse; parfois, au contraire, il dure longtemps. On traite les porteurs de bacilles, en les soumettant à un traitement antiseptique. On a même été, en Allemagne, jusqu'à proposer pour eux, l'ablation de la vésicule biliaire.

En tout cas, l'existence de ces porteurs de germes est indiscutable. Bien que rares, ils constituent un danger certain. Suivant les auteurs (Förster, Kayser, Schumacher, Frosch, etc.), le pourcentage des cas d'infections typhoïdiques, dus à des porteurs, varie de 6 à 29 p. 100.

La contagion directe des infections typhoïdiques existe donc, non seulement par les malades, non seulement par les convalescents, mais aussi par un certain nombre de personnes saines.

Le nombre des personnes saines qui, dans une collectivité, peuvent être porteurs de germes, est très variable, en tout cas très restreint (enquêtes allemandes faites dans le district de Trèves).

On trouve jusqu'à 2 p. 100 de porteurs dans le personnel hospitalier qui entoure les typhiques.

La meilleure prophylaxie des infections typhoïdiques en dehors des précautions alimentaires dont nous avons déjà parlé, consiste dans la propreté des mains. On l'a dit : *la fièvre typhoïde est la maladie des mains sales*. On ne devrait jamais se mettre à table sans s'être soigneusement lavé les mains. Les cuisinières ne devraient jamais toucher les aliments avant de s'être lavé les mains. En somme, une fois de plus, l'hygiène générale, la propreté apparaît le meilleur moyen de prophylaxie anti-infectieuse.

c) *Fréquence de la contagion directe et de la contagion indirecte.* — D'après les Allemands, la contagion directe prédomine; en France, on assigne le premier rang à la contagion indirecte.

Les deux opinions sont exactes. En France, où les eaux de source sont souvent mal protégées, où les terrains d'origine des eaux sont très fissurés, où les puits sont fréquents, où l'hygiène municipale est souvent mal comprise, où l'interdiction de l'épandage dans les jardins maraîchers est pour ainsi dire lettre morte, la contagion indirecte est fréquente, comme d'ailleurs le sont les épidémies massives.

Au contraire, en Allemagne, où les eaux potables sont plus pures, où la consommation alimentaire de l'eau est moindre, où l'hygiène municipale est très surveillée, les épidémies de fièvre typhoïde sont rares, comme la contagion indirecte, et les Allemands n'observent à peu près que des cas de contagion directe. Ce sont précisément ces cas de contagion indirecte qui, manquant en Allemagne, allègent ses statistiques.

Protégeons-nous socialement contre la contagion indirecte et individuellement contre la contagion directe.

d) *Rôle du terrain.* — Le terrain joue aussi un rôle considérable. Les *races* sont toutes exposées aux fièvres typhoïdes. Les *habitants des grandes villes* ont une immunité relative, probablement progressive, due à de petites infections larvées. A Paris, 70 p. 100 des typhiques sont des voyageurs ou des nouveaux venus. *Une atteinte antérieure donne l'immunité*, presque toujours pour toute la vie; les récidives sont rares. Les enfants et les vieillards sont rarement atteints d'infection typhoïdique; celle-ci est bénigne chez les enfants, grave chez les vieillards. *L'âge de prédilection des fièvres typhoïde ou paratyphoïde est l'âge moyen, autour de vingt ans*. Les hommes sont plus atteints que les femmes,

Parmi les *professions* les plus exposées, signalons, les blanchisseurs, les médecins, les infirmiers.

L'étude des *infections typhoïdiques dans l'armée* est intéressante. L'armée est un véritable réactif de ces infections, étant composée de jeunes hommes de vingt et un ans, avec l'encombrement de la caserne, avec les causes déprimantes dues au travail et surtout au surmenage, notamment en temps de manœuvres.

Cette question du *surmenage* est capitale. Le surmenage favorise tellement l'éclosion des infections typhoïdiques que, pendant longtemps, cet argument a servi la théorie de l'autogenèse typhique.

Pour contracter une fièvre typhoïde ou paratyphoïde, il faut avaler du bacille d'Eberth ou un bacille paratyphique mais tous ceux qui avalent un de ces bacilles ne prennent pas la fièvre typhoïde ou la fièvre paratyphoïde. On est beaucoup plus exposé, si la fatigue, le surmenage (métier militaire, privations, concours, soucis, etc.), empêchent la défense naturelle du terrain. C'est d'ailleurs une règle générale en pathologie infectieuse. Aux manœuvres militaires, par exemple, on a vu, sur deux compagnies s'étant abreuvées avec la même eau, l'une non fatiguée ne pas présenter de cas d'infection typhoïdique, et l'autre, déjà surmenée, être décimée par l'épidémie.

e) *Causes adjuvantes extérieures.* — Il n'y a aucune immunité de climat. Les infections typhoïdiques existent aussi bien à l'extrême nord, à Vadsö, que dans les colonies équatoriales. Par contre, la saison a une assez grosse importance. C'est en général *à l'automne, au moment des pluies*, qu'apparaissent les épidémies typhiques (origine hydrique). A noter que les *grandes inondations* ne sont pas en général suivies d'épidémies typhiques. Une pluie d'orage, de courte durée, entraîne les matières typhiques dans les sources; mais les pluies d'inondation diluent trop les souillures pour qu'elles soient dangereuses.

Pour Guiart, la présence de vers intestinaux, et notamment des trichocéphales, favoriserait l'inoculation typhique.

f) *Le bacille d'Eberth.* — Le bacille de la fièvre typhoïde est spécifique, bien que très voisin du Colibacille (p. 405) et des bacilles paratyphiques (p. 632). C'est un bacille très mobile, se décolorant par le Gram, se cultivant facilement, se distinguant du Colibacille par un certain nombre de caractères de cultures (Chantemesse et Widal), mais surtout par la propriété d'être agglutiné à un taux élevé, soit par le sérum des typhiques (séro-

réaction de Widal), soit par le sérum, des animaux immunisés (Gruber et Durham).

Le bacille, avalé, pénètre par la muqueuse intestinale dans l'organisme et cause d'abord une *septicémie*, qui constitue la période d'incubation de la fièvre typhoïde. Plus tard seulement, le bacille, *s'éliminant par la muqueuse de l'intestin grêle*, crée

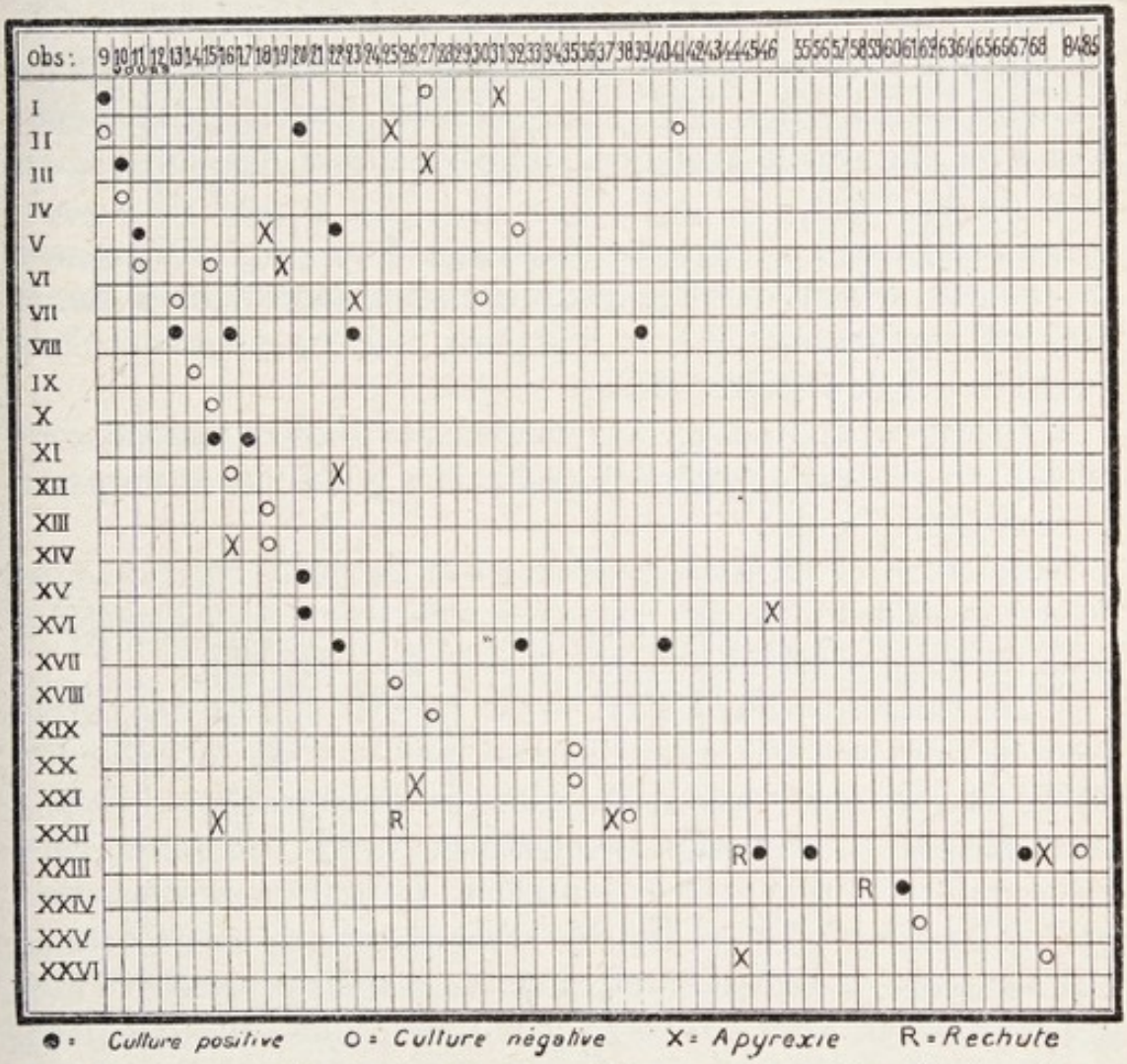


Fig. 146. — Elimination du B. typhique par les urines (Lesieur).

les lésions caractéristiques; à ce moment les symptômes apparaissent.

Le bacille se retrouve en abondance *dans les matières fécales* du typhique; dès le commencement de la période des symptômes et jusqu'à la fin de la maladie, il diminue progressivement. Sa recherche dans les matières fécales est possible (procédés de Drigalski-Conradi, de Endo), mais difficile. Nous avons vu (p. 628) qu'après la guérison, le convalescent pouvait rester un certain temps *porteur de germes*. Le bacille s'élimine aussi *par les urines*.

Le tableau (fig. 146), dû à Lesieur, montre la fréquence et la durée de cette élimination (11 malades sur 26).

Le bacille typhique est assez résistant au froid, à la dessiccation, au manque d'oxygène; il résiste au moins trois mois dans la glace, deux mois dans le sable desséché, quelques heures au soleil. Par contre, il est *facile à détruire par la chaleur*. Un chauffage d'une demi-heure, à 55°, tue les cultures. Le bacille typhique disparaît assez vite des matières qui se putréfient, surtout là où existe le *Proteus*; mais il se conserve plusieurs mois dans les matières fécales dures. Des matières fécales, stérilisées, ensemencées avec du bacille typhique, donnent encore des cultures au bout de deux ans.

Le B. d'Eberth se conserve longtemps dans les poussières, sur les fumiers; il peut vivre pendant plusieurs mois dans le sol. Il disparaît rapidement de l'eau très pure, mais vit longtemps dans l'eau souillée de matières fécales.

J. Courmont et Rochaix ont montré que le *chien* pouvait constituer un porteur temporaire de bacilles typhiques et propager la contagion.

Nous avons vu (p. 405) que la *recherche du bacille typhique dans l'eau* était difficile et le plus souvent inutile, que la surveillance des eaux potables se faisait par la recherche du colibacille.

g) *Les bacilles paratyphiques*. — Ces bacilles ont été rencontrés pour la première fois chez l'homme par Achard et Bensaude (1896) et distingués en deux types par Schottmuller : *Bacille paratyphique A*, et *Bacille paratyphique B*. Ces bacilles mobiles ont la même morphologie et les mêmes caractères de coloration que le Bacille d'Eberth. Ils s'en distinguent par des réactions biochimiques particulières et surtout par la propriété d'être agglutinés à un taux élevé soit par le sérum des malades paratyphiques A ou B, soit par le sérum des animaux immunisés contre l'un ou l'autre de ces deux bacilles.

Comme le bacille d'Eberth, ils pénètrent, lorsqu'ils ont été ingérés par la muqueuse intestinale, dans l'organisme et causent une septicémie. Ils s'éliminent de la même façon, on les retrouve en abondance dans les matières fécales et les urines.

Le Bacille paratyphique A est assez fragile, mais le B. paratyphique B est très résistant. Le premier est comme le bacille d'Eberth peu pathogène pour l'animal, les Bacilles paratyphiques B comptent parmi les microbes les plus pathogènes que nous connaissions.

h) La découverte du Bacille d'Eberth, puis des Bacilles paratyphiques a permis de créer des *vaccins*, qui d'abord ont été simplement antityphiques, puis plus tard triples, antityphique et antiparatyphiques (voir p. 636).

4° ***Diagnostic bactériologique.*** — Le diagnostic des infections typhoïdiques, souvent difficile cliniquement, peut se faire bactériologiquement, par l'un des deux procédés suivants : 1° le *séro-diagnostic* de Widal (agglutination de cultures par le sérum des malades); 2° par l'*hémoculture* (J. Courmont); on ensemence 250 centimètres cubes de bouillon avec 2 à 3 centimètres cubes de sang, pris aseptiquement au pli du coude. Le procédé par l'hémoculture permet de faire le diagnostic tout à fait au début, même souvent pendant la période d'incubation, les infections paratyphoïdiques étant primitivement une septicémie.

II. — PROPHYLAXIE

La prophylaxie des infections typhoïdiques ne nécessite pas de mesures internationales, les épidémies étant toujours localisées et l'endémie étant partout.

1° ***Mesures générales pour diminuer l'endémie et éviter l'épidémie.*** — C'est de l'*hygiène communale défensive*. Elle consistera à :

a) *Protéger l'eau potable.* — Voir à ce sujet le chapitre XIX, p. 396. L'eau de consommation publique devra être, soit bien protégée, s'il s'agit d'une eau de source, soit convenablement stérilisée.

La surveillance médicale des régions d'où proviennent les eaux de sources, telle qu'elle existe à Paris, a donné de bons résultats, mais nous paraît insuffisante. Comment connaître tous les cas d'infection typhoïdique (malades non soignés, formes frustes, erreurs de diagnostic, etc.), et surtout les porteurs de germes ? Toute eau de source, exposée aux souillures, sera un jour l'occasion d'une épidémie typhique.

L'application des règlements qui interdisent les puits superficiels et situés au voisinage des water-closets ou des fosses à purin, est un élément important de prophylaxie antityphoïdique.

b) *Évacuer convenablement les eaux souillées.* — C'est tout le chapitre XVIII, p. 356, sur les *Egouts*, les Fosses, les *Eaux ménagères*, etc. L'épandage humain devrait être absolument interdit sur les jardins maraîchers (p. 369).

c) *Surveiller les aliments.* — Voir, chap. VII, la surveillance du *lait*. En réalité, les épidémies typhiques provenant du lait n'existeraient pas si le lait était consommé cuit; le lait cru est toujours dangereux. Une réglementation sévère devrait exister sur la production maraîchère de tous les *légumes* qui se consomment crus. Nous avons vu qu'il était indispensable de surveiller les *parcs ostréicoles* et la vente de ces mollusques (p. 627).

d) *En résumé*, toutes les notions d'hygiène générale sur les *eaux*, les *matières usées*, les *aliments*, etc., permettront de diminuer l'endémie et d'éviter les épidémies.

2° ***Campagne antityphique allemande.*** — C'est de la *prophylaxie offensive*. Elle fut proposée par R. Koch, en 1902. Elle repose sur la contagion directe (p. 627) et l'existence des *porteurs de germes*. Une station de recherches fut instituée à Trèves, sous la direction de Frosch, Conradi, von Drigalski, Jurgens. Douze laboratoires furent créés dans douze villes du district de Trèves et de l'Alsace-Lorraine pour rechercher les bacilles dans le sang et dans les excré, tions des malades, pour faire des séro-diagnostics, des analyses d'eaux; l'étude épidémiologique était menée concurremment. Tous les malades, les porteurs de germes, étaient isolés, les excrétions désinfectées. Des médecins d'arrondissement, nommés au concours, ne faisant pas de clientèle, s'occupaient de ces soins. Le médecin traitant leur envoyait la déclaration (obligatoire); si le résultat des examens était positif, une déclaration officielle était faite à la police; une enquête spéciale à domicile suivait. Les typhiques hospitalisés ne sortaient que lorsque l'examen des selles avait été trois fois négatif. Pareille organisation ne peut être acceptée qu'en Allemagne. D'après une enquête récente de R. Debré (1919), cette organisation aurait fait baisser d'une façon sensible la mortalité typhique en Alsace-Lorraine : le chiffre des morts n'a jamais dépassé 132 par an et a même pu atteindre le chiffre de 60 en 1916, alors que la mortalité moyenne des sept années précédentes était de 280.

3° ***Mesures en temps d'épidémie ou dans une ville à endémie continuelle.*** — Ce sont des mesures *individuelles*. On peut les formuler ainsi : faire bouillir l'eau potable; s'abstenir de légumes crus (salade); s'abstenir de certains fruits facilement

contaminables, comme les fraises; se laver soigneusement les mains avant de manger. En un mot, n'avaler cru aucun aliment pouvant être souillé.

4° ***Mesures autour du typhique.*** — La *déclaration* et la *désinfection* sont *obligatoires* (loi de 1902, p. 39). La fièvre typhoïde est certainement la maladie où la déclaration doit être le plus *hâtive*, pour permettre très rapidement la *désinfection en cours de maladie*. Il s'agit d'empêcher la dissémination des bacilles pendant une infection qui dure plusieurs semaines. En outre, *les bacilles typhiques des selles sont encore plus nombreux au commencement qu'à la fin de la maladie* (p. 627). Dès que la déclaration sera parvenue au poste de désinfection, celui-ci organisera la désinfection des selles, des urines, du linge, comme il a été expliqué au chapitre XXXV, p. 591. Les *lessiveuses pour ébouillanter le linge* seront spécialement utiles dans la fièvre typhoïde. Le malade sera isolé autant que possible, et les personnes pénétrant dans la chambre prendront les précautions classiques (p. 566). On recommandera tout spécialement aux personnes de l'entourage de *se laver soigneusement les mains*, et notamment avant les repas.

Tous les typhiques devraient être soignés *à l'hôpital*, comme, cela se fait dans les pays scandinaves (p. 590). En attendant, l'institution d'*infirmiers volants* que l'on imposerait aux familles, pour le traitement des typhiques, serait une chose excellente.

Il est parfois utile de *licencier* des casernes, des camps ou même des écoles, pour permettre une désinfection soigneuse.

L'*hospitalisation des typhiques* est une question qui n'a pas encore reçu de solution précise en France. Des services spéciaux pour typhiques s'imposent, *dans l'intérêt du malade lui-même*, (qui est ainsi mieux soigné par un personnel spécialisé, et qui a, de ce fait, plus de chance de guérir) et *dans l'intérêt de la collectivité*, pour éviter la contagion, qui s'exerce fréquemment sur les voisins des typhiques soignés dans les salles communes et sur les infirmiers.

L'isolement dans les hôpitaux de contagieux est obligatoire, dans les pays scandinaves, depuis plus de cinquante ans. Chez nous, des services de typhiques ont été créés à Paris, à Lyon; mais on rencontre encore fréquemment des hôpitaux où les typhiques sont dans les salles communes. C'est une pratique intolérable.

On devrait choisir comme personnel uniquement des infirmiers

ou infirmières ayant déjà eu autrefois une infection typhoïdique et par conséquent immunisés, ou vaccinés.

Le malade ne devrait sortir de l'hôpital qu'après démonstration, par la culture, de l'absence de bacilles d'Eberth ou paratyphique dans les selles et dans les urines; on éviterait ainsi de rendre à la circulation des porteurs de germes dangereux.

5° ***Vaccination antityphoïdique.*** — Un progrès immense a été réalisé ces dernières années, dans la lutte antityphique, par la découverte de la vaccination antityphique.

Dès 1888, Chantemesse et Widal avaient vacciné la souris et en 1892 le lapin et le cobaye contre le bacille d'Eberth, par injection de cultures tuées par la chaleur (120° et 100°).

C'est Wright, en 1896, qui appliqua, le premier, la méthode à l'homme, la rendit pratique, et la perfectionna en ne stérilisant les cultures qu'à 53°. Cette pratique s'est généralisée depuis. Il faut citer les noms de Kolle et Wassermann, de Chantemesse, Vincent, Widal, J. Courmont et Rochaix, etc.

a) *Principe de la méthode.* — C'est le suivant : Si l'on introduit dans l'organisme humain des bacilles d'Eberth, tués, ou les substances contenues dans les corps bacillaires, on provoque dans l'organisme des réactions défensives qui l'immunisent. Cette pratique est sans danger véritable. Wright, Chantemesse inoculent, sous la peau, des cultures tuées à 53° ou 60°. Vincent inocule, sous la peau, un autolysat de cultures typhiques, c'est-à-dire un extrait éthéré du protoplasma des bacilles. J. Courmont et Rochaix donnent des lavements de 100 cm^3 de cultures typhiques tuées à 55°. Besredka inocule un virus-vaccin composé de microbes vivants sensibilisés (jusqu'à 1 000 000 000 de bacilles). Enfin, Ch. Nicole, Conor et Conseil ont tenté la vaccination par inoculation intraveineuse de bacilles typhiques vivants, séparés de substances du milieu de cultures par des centrifugations et des lavages successifs.

Avant la guerre de 1914-1918, la plupart de ces méthodes avaient été appliquées en grand chez l'homme : le vaccin de Wright-Leishman sur l'armée anglaise des Indes, celui de Vincent sur les troupes coloniales ou métropolitaines de France, celui de Chantemesse sur la marine française, celui de Pfeiffer et Kolle (très voisin de celui de Wright) sur les troupes allemandes de l'Afrique du Sud, celui de Besredka sur certaines populations de Bretagne, etc. Les résultats avaient été particulièrement con-

cluants. Voici un exemple typique : lors de l'épidémie d'Avignon en 1911, 1 300 hommes sur les 2 000 de la garnison furent vaccinés, aucun n'eut le moindre embarras gastrique; sur 700 qui refusèrent, 125 prirent la fièvre typhoïde, et 25 moururent.

Bref les résultats acquis de toutes parts furent si concluants qu'en France, en 1914, fut votée la *loi Labbé* qui rendait la vaccination antityphoïdique obligatoire dans l'armée. Lorsque la

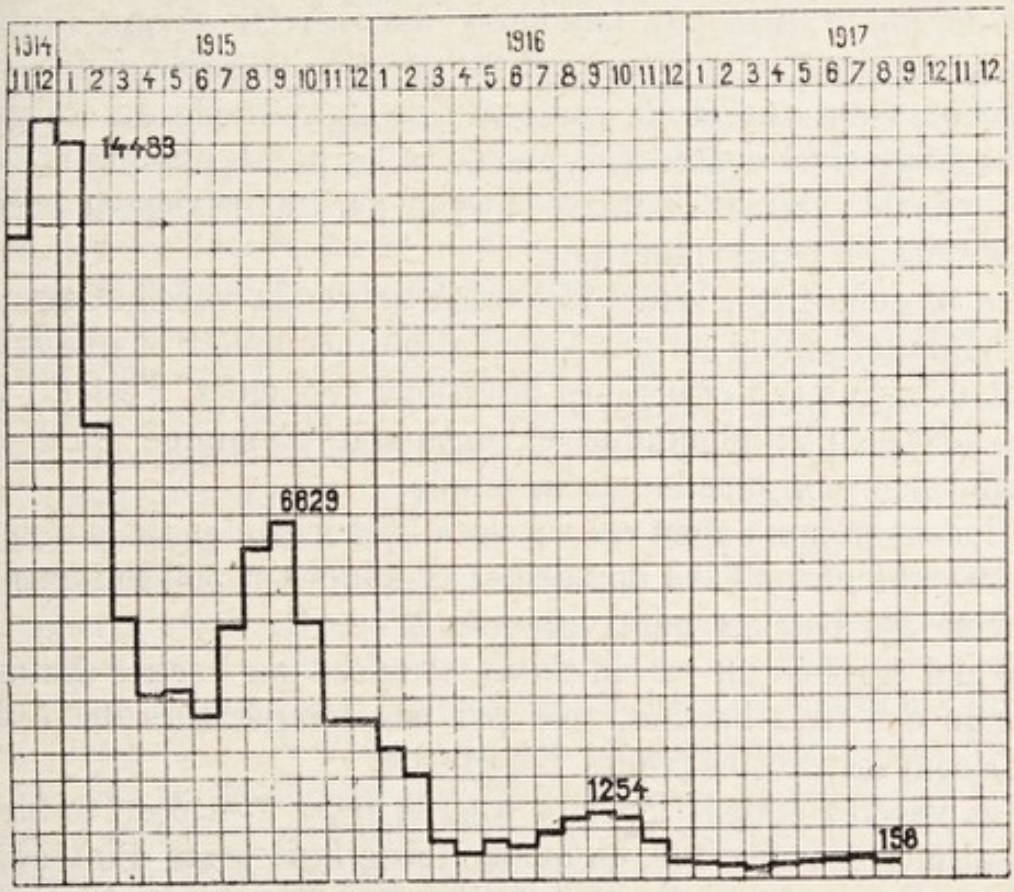


Fig. 147. — Statistique des f. typhoïdes militaires de 1914 à 1917 (disparition par la vaccination).

guerre éclata, les troupes du contingent actif étaient donc vaccinées contre la fièvre typhoïde à bacille d'Eberth. Au bout de quelques semaines, sous l'influence du surmenage et de toutes les infractions à l'hygiène, habituelles aux troupes en campagne, la fièvre typhoïde commença ses ravages. Il y eut à l'automne de 1914 une épidémie formidable de fièvre typhoïde dans l'armée française (Cf. fig. 147). Mais les recherches de laboratoire (séro-diagnostic et hémocultures) montrèrent bientôt que, pour les troupes de la réserve et de la territoriale, il s'agissait de fièvres typhoïdes à bacille d'Eberth, tandis que dans le contingent actif

vacciné contre ce dernier microbe, on observait des infections à paratyphiques A et B. Tellement semblables au point de vue anatomo-clinique qu'il est impossible de les distinguer, la fièvre typhoïde et les paratyphoïdes sont cependant produits par des microbes suffisamment différenciés pour qu'il n'existe pas d'immunisation croisée entre ces diverses maladies.

Ces changements survenus dans l'épidémiologie de la fièvre typhoïde, du fait de la vaccination antityphique, sont dénoncés dès décembre 1914 par Landouzy. Le regretté savant rappelle que la vaccination antiparatyphoïdique est réalisable et demande que l'on fasse une étude comparée de la méthode des vaccinations successives contre la typhoïde et les paratyphoïdes et de la méthode de vaccination mixte obtenue par un mélange de bacilles typhiques et paratyphiques.

Le 10 août 1915, Widal fait ressortir que la vaccination antityphoïdique simple est une vaccination incomplète et que si l'on veut débarrasser l'armée des infections typhoïdes, c'est un vaccin mixte antityphoïdique et antiparatyphoïdique qu'il faut employer et non plus le vaccin simple.

Vincent prépare alors un vaccin à l'éther contenant par centimètre cube un milliard de bacilles typhiques et 500 millions de chacun des bacilles paratyphiques A et B.

Widal emploie un vaccin mixte composé par parties égales de chacun des trois bacilles, tués par une température de + 56°.

Ce sont les vaccins triples T-A-B n° 1.

Ces vaccins étaient inoculés sous la peau à la dose totale de 7 centimètres cubes 1/2, en quatre fois à huit jours d'intervalle.

J. Courmont et A. Rochaix (1916) font l'étude expérimentale des réactions humorales produites par l'injection de ces vaccins triples.

Widal et Salimbeni cherchent à diminuer le nombre des injections en concentrant leur vaccin primitif. Ils proposent un vaccin concentré de telle façon que 3 centimètres cubes contiennent dix milliards de germes. En l'injectant, en deux fois, aux doses successives de 1 cm³ et 2 cm³, à sept jours d'intervalle, on introduit dans l'organisme presque autant de bacilles que les vaccins n° 1 injectés en quatre fois. Ils montrent que son efficacité est aussi certaine.

Vincent, de son côté, concentre son vaccin à l'éther dans les mêmes proportions. Ce sont les vaccins triples T-A-B n° 2 qui sont actuellement en usage.

Signalons enfin le *lipo-vaccin* de Le Moignic et Pinoy (émulsion de bacilles dans un corps gras). Ce vaccin renferme trois milliards de bacilles par centimètre cube. Il est triple et la vaccination se fait en une seule injection.

b) *Technique de la vaccination.* — L'inoculation du vaccin doit se faire avec toutes les précautions d'asepsie ordinaire. L'asepsie de la peau doit être assurée par une couche de teinture d'iode appliquée dans la région de l'inoculation avant l'injection et par une autre couche après.

L'injection doit être faite dans la région sous-épineuse, au-dessous de l'épine de l'omoplate ou dans la région sous-claviculaire, sur le milieu d'une ligne allant du mamelon à la clavicule. L'injection doit être faite en plein tissu cellulaire sous-cutané; éviter de la pousser dans le derme ou dans le muscle. Il ne faut pas masser la boule d'œdème. Injecter très lentement.

Les vaccins T-A-B à l'éther ou chauffés n° 2 doivent être injectés en deux fois aux doses successives de 1 et 2 centimètres cubes. Les injections seront faites avec un intervalle de 7 à 10 jours. Le *lipo-vaccin* sera injecté en une seule fois à la dose de 1 centimètre cube.

c) *Contre-indications.* — Eviter de vacciner les individus en état fébrile ou ceux dont l'état général peut faire soupçonner le début d'une maladie aiguë. On ne vaccinera pas : 1° les individus atteints de tuberculose avérée, d'emphysème pulmonaire conditionné par de l'asthme ou par du catarrhe chronique des bronches; 2° de lésions organiques du cœur mal compensées; 3° les albuminuriques présentant plus de 0 g. 50 d'albumine par litre; on écartera ceux qui ont ou qui ont eu récemment des hématuries, ou les signes qui accompagnent l'insuffisance rénale (céphalées persistantes, troubles visuels, œdèmes, bruit de galop, hypertension artérielle, etc.); 4° d'une manière générale, les sujets atteints de maladies organiques graves; 5° les gens âgés.

Il faut donc observer minutieusement tout sujet à vacciner, et notamment prendre sa température (avant et pendant la période vaccinale) et analyser ses urines.

d) *Réactions post-vaccinales.* — La vaccination sous-cutanée occasionne parfois des réactions locales et générales plus ou moins pénibles et douloureuses. Voici des chiffres moyens. Sur 100 vaccinations, 11 n'ont pas de réaction, 83 ont une réaction légère, 5 ont une réaction plus intense, 1 a une réaction très intense. Il faut donc vacciner pendant une période de repos, par exemple les militaires quelque temps avant les manœuvres. Les sujets sont mis à part, au repos complet, observés pendant 48 heures; éviter les boissons alcooliques. Les contingents militaires qui ont des accidents nombreux sont ceux qui n'ont pas observé ces prescriptions.

e) *Durée de l'immunisation.* — Difficile à préciser. Elle paraît être en moyenne de un à deux ans. En temps d'épidémie ou aux armées, il sera utile de *revacciner* au bout d'un an en injectant une dose unique de un centimètre cube et demi de vaccin triple T-A-B nº 2.

f) *Résultats.* — De nombreuses statistiques avaient déjà montré avant la dernière guerre l'efficacité incontestable de la vaccination antityphique. La guerre de 1914-1918 en a apporté la démonstration la plus éclatante qui soit. Il suffit de suivre la courbe de la morbidité typhique au cours de la guerre (fig. 147) pour s'en rendre compte. Au mois de décembre 1914, le nombre des cas d'infections typhoïdiques dépassait 15 000 dans l'armée française. Dès les premiers mois de 1915, la vaccination contre le bacille d'Eberth est appliquée à tout l'effectif. La morbidité tombe rapidement. Au mois de juillet de cette même année, nouvelle poussée épidémique de 6 629 cas. Ces nouveaux cas sont des paratyphoïdes A et B, contre lesquelles la vaccination n'avait pas été pratiquée. Le vaccin triple T-A-B inoculé alors fait tomber la morbidité typhique à un taux insignifiant avec quelques exacerbations minimes, inévitables au moment des chaleurs (fraudes, isolés échappant à la vaccination, etc.). Pour 1 000 hommes de troupe, la morbidité par maladies typhoïdiques a été :

En 1915	26,58 0/00
1916	4,36 —
1917	0,64 —
1918	0,28 —
1919	0,09 —

A la fin de la guerre, elles avaient pratiquement disparu.

La *fièvre typhoïde a été vaincue*; c'est une des plus belles conquêtes de l'hygiène.

Les heureux effets de cette vaccination se sont manifestés ensuite dans la *population civile* où l'on constate nettement après la guerre, notamment à Paris et à Lyon, la diminution du pourcentage des fièvres typhoïdes *chez les hommes* âgés de plus de 20 ans (c'est-à-dire vaccinés à la guerre), tandis qu'il augmentait chez les non-vaccinés (femmes ou garçons de moins de 20 ans).

Aussi la question de la vaccination civile a été posée en 1922 à l'Académie de médecine qui a conclu : « Il y a lieu de recommander et de propager dans la population civile la vaccination

antityphoïdique par le vaccin T.-A.-B.; elle est particulièrement nécessaire dans les localités où la fièvre typhoïde est endémique et dans celles où éclate et se propage une épidémie; dans ce dernier cas elle doit être généralisée et appliquée même chez les enfants et les vieillards. »

Les médecins et infirmiers doivent être vaccinés. L'Assistance publique de Paris a appliqué la vaccination sur les infirmières de la Salpêtrière : en 1911 le nombre des typhoïdes était de 10 sur 672 sujets (non vaccinés); de 1914 à 1921 on a vacciné et on n'a constaté que 4 cas sur près de 900 infirmières (dont 3 chez des non vaccinés).

CHAPITRE XXXVII

FIÈVRES ÉRUPTIVES

En raison surtout de l'hygiène de l'enfance, ce chapitre est des plus importants. Les fièvres éruptives sont des maladies spéciales à l'homme, à contagion par conséquent interhumaine.

1. — *Rougeole.*

Trop connue pour qu'il soit nécessaire de la décrire. Type opposé à celui de la scarlatine, au point de vue hygiénique.

1° ***Particularités.*** — Les cas frustes, donc méconnus, sont très rares. Le diagnostic est facile mais tardif, seulement à l'apparition de l'éruption.

La *période d'incubation est assez fixe* (9 à 11 jours, non contagieuse). La période d'invasion est de 4 jours environ.

La rougeole, peu grave par elle-même, se complique fréquemment de *bronchopneumonie* mortelle.

La *réceptivité* de l'homme est extrême; peu de personnes échappent. Aussi, est-ce une maladie du jeune âge. Une première atteinte confère l'immunité. La rougeole sévit dans le monde entier.

2° ***Période contagieuse.*** — La rougeole est très contagieuse, mais surtout à la période d'invasion et pendant les premiers jours de l'éruption, par conséquent avant que le diagnostic certain soit posé (fig. 148).

La première manifestation morbide est ordinairement la fièvre; aussi est-il important de surveiller attentivement les sujets qui ont été en rapport avec les rougeoleux, à partir du 8e jour après le contact, et de les considérer comme malades dès la première élévation de température; l'apparition, presque en même

temps qu'elle, du larmoiement, du coryza et de la toux, puis du signe de Köplik le 2e jour, de l'exanthème palatin le 3e jour,

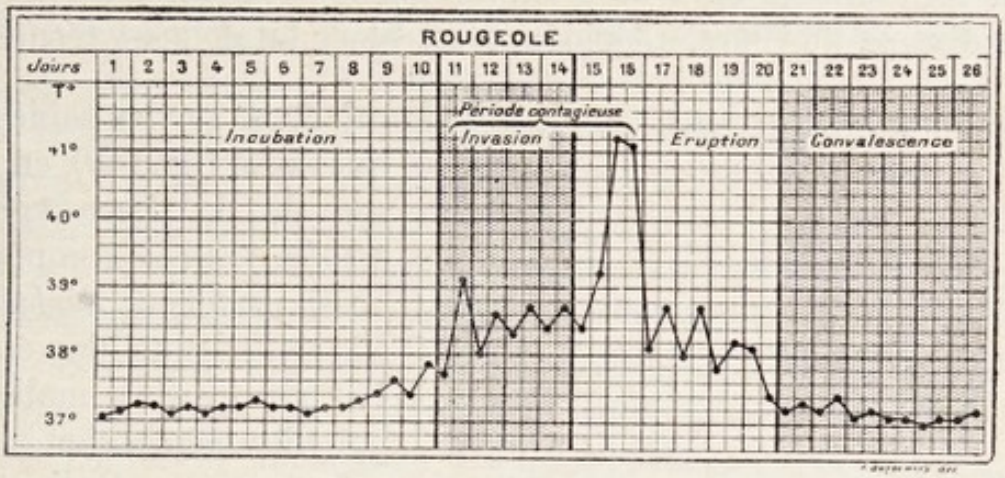


Fig. 148. — Période contagieuse de la rougeole.

permet de préciser le diagnostic avant l'exanthème qui n'apparaît que le 4e jour (Jules Renault).

La rougeole est, au point de vue hygiénique, l'opposée de la scarlatine.

3° ***Germe.*** — Inconnu. Existe dans les mucosités de la gorge et du nez, au moment du coryza. Il n'existe pas dans les squames. *Très fragile*; périt en quelques heures après l'émission; *très diffusible*. Pas de personnes saines porteurs de germes.

4° ***Modes de contagion.*** — La contagion se fait *par contact direct*, ou *dans le voisinage prochain* du malade atteint de coryza prérubéolique (germe très diffusible); elle est très difficile à éviter dans les milieux non immunisés (enfants) car elle est déjà faite quand on pose le diagnostic. La contagion indirecte (linges, objets, infirmiers) est rare, car, pour être possible, elle doit s'opérer presque immédiatement (germe très fragile).

5° ***Épidémies.*** — Une épidémie de rougeole est *brusque*, *courte* et *massive*, notamment dans les hôpitaux d'enfants, dans les écoles, en un mot dans les collectivités (en raison de la grande réceptivité de l'homme et de la diffusibilité du germe).

Le premier cas, même s'il est diagnostiqué et isolé, a déjà contagionné un tiers de la classe ou de la salle qui devient rubéolique en même temps, 9 à 11 jours après (fixité de la période d'incubation); avant que le diagnostic de l'épidémie soit établi, tout le reste de la collectivété est contaminé. En somme, comme on ne diagnos-

tique jamais à temps le premier cas, toutes les personnes de la collectivité n ayant pas l'immunité par une atteinte antérieure sont contaminées en 2 ou 3 explosions successives, séparées par une dizaine de jours. L'épidémie est alors fatalement terminée.

6° ***Gravité.*** — La rougeole pèse lourdement sur les tables de mortalité (fig. 149), en raison de la *bronchopneumonies*. Elle se complique aussi parfois de *diphtérie*; elle occasionne des *otites*. Les rougeoles malignes par elles-mêmes sont rares.

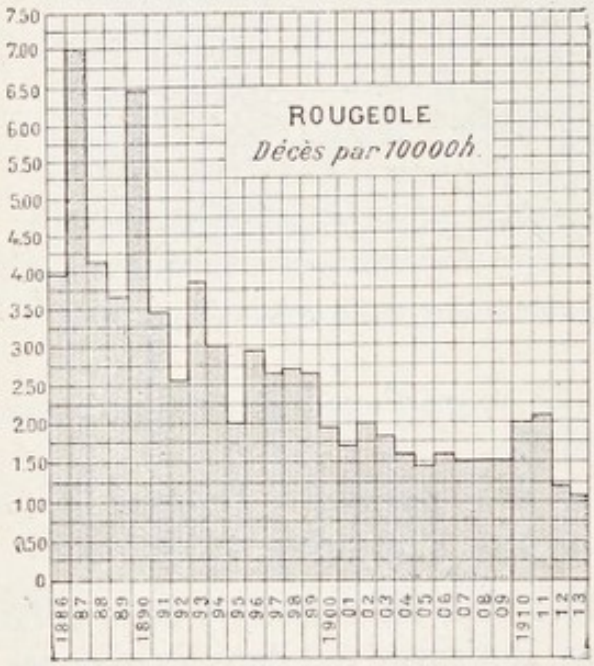


Fig. 149. — Décès (déclarés) par rougeole, en France.

La rougeole est d'autant plus grave que l'individu est plus jeune; elle est presque fatalement mortelle avant un an. Plus grave en hiver (complications pulmonaires) et dans les pays froids.

La rougeole est *surtout grave dans les salles communes d'hôpital* (contagion de la bronchopneumonie).

La rougeole est une maladie qui *socialement* est particulièrement grave. A Paris, c'est la maladie contagieuse la plus meurtrière après la tuberculose. Elle tue plus d'enfants que la *diphtérie, la scarlatine et la fièvre typhoïde réunies*. Voici les décès de rougeole, à Paris, en 1925 et 1926, comparés à ceux de ces trois maladies :

	1925.		1926.	
Rougeole	671		597	
Fièvre typhoïde	176		243	
Diphtérie	185	451	90	517
Scarlatine	90		184	

7° ***Prophylaxie.*** — Elle peut se résumer en deux mots : *isolement, chaleur*, c'est-à-dire éviter le refroidissement et la contagion possible par le voisinage d'un bronchopneumonique.

a) *Dans la famille.* — Les rubéoliques bien soignés dans la

famille, guérissent presque toujours. *Il vaudrait mieux ne pas les envoyer à l'hôpital. Au lit et au chaud.*

b) *A l'hôpital.* — Voir p. 438, la nécessité de l'isolement cellulaire, c'est-à-dire de l'*isolement de chaque rubéolique* dans un box ou une chambre. L'*agglomération* des rubéoliques dans une salle spéciale est *néfaste* : les épidémies secondaires causent une énorme mortalité. *Ce qui est grave dans la rougeole, c'est la salle d'hôpital* (*bronchopneumonie*, etc...).

c) *A l'école.* — Voir p. 187, les règlements scolaires. En somme, le *licenciement est presque toujours inutile*, puisque tous les enfants sont contaminés, quand on fait le diagnostic du premier foyer; le premier cas, celui qui a occasionné l'épidémie, étant le plus souvent inconnu du médecin ou de l'instituteur.

Ne pas oublier l'éviction de l'école des frères et sœurs du malade (18 jours à partir de l'isolement du malade).

d) *Déclaration et désinfection.* — La loi de 1902 (p. 39) impose la *déclaration* et la *désinfection*. En réalité, la *désinfection est inutile*, le germe de la rougeole étant très fragile et la contagion indirecte impossible après quelques heures. La désinfection pour rougeole non compliquée ne devrait plus être obligatoire.

e) *Séroprophylaxie.* — L'utilisation du pouvoir protecteur des sérums de convalescent de rougeole dans la prophylaxie de cette maladie est due à Ch. Nicolle et Conseil (1916). De nombreux auteurs, en particulier Debré et Joannon, firent de multiples essais et précisèrent les détails d'application de la méthode. La *séroprévention* est obtenue si l'injection est faite au début de la contamination et jusqu'au sixième jour de la période d'incubation. La *séroatténuation*, qui rend la rougeole bénigne, mais laissant derrière elle une immunité active, est obtenue si l'on fait l'injection à partir du septième jour. La séroprévention stricte ne fait qu'ajourner la rougeole; la séroatténuation en affranchit. C'est à cette dernière qu'il faut, en général, donner la préférence. On injecte 4 cc. de sérum pour les tout petits jusqu'à 3 ans et 2 cc. de plus par année d'âge. C'est surtout chez les tout petits, de 1 à 3 ans, dans les pouponnières, les crèches, les écoles maternelles, que la séroprophylaxie antimorbilleuse trouvera ses indications. Chez les enfants plus âgés, la méthode ne sera appliquée que dans certains cas (enfants débilités, atteints de tuberculose, etc., ou épidémie de rougeole maligne).

2. — *Scarlatine.*

Au point de vue épidémiologique et hygiénique, le *type scarlatine* est absolument opposé au *type rougeole.*

1° ***Particularités.*** — *Cas frustes*, légers, sans éruption, donc méconnus, très fréquents. Mais, diagnostic cependant plus facile que pour la rougeole avant la période éruptive *(diagnostic précoce par angine)*. Période d'incubation de longueur variable (4, 7 jours au plus, non contagieuse). Période d'invasion courte (quelques heures à un jour, déjà contagieuse).

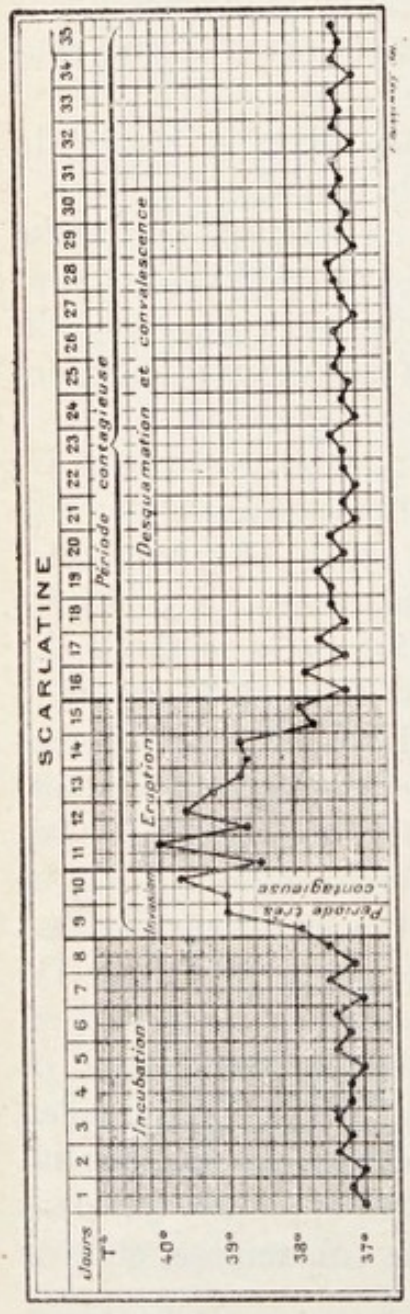


Fig. 150. — Périodes contagieuses de la scarlatine.

Pas de complications pulmonaires. Mais, *angines pseudo-membraneuses* (diphtériques ou à streptocoques) contagieuses et *albuminurie.*

Réceptivité extrême de l'homme ; plus de personnes échappent cependant à la scarlatine qu'à la rougeole, le germe étant moins diffusible. Maladie du jeune âge (seconde enfance). Une première atteinte confère l'immunité.

Domaine géographique moins étendu que celui de la rougeole.

2° ***Période contagieuse.*** — Contagieuse *pendant toute la maladie*, dès l'angine et pendant toute la convalescence, jusqu'à disparition des squames (fig. 150). Il est probable que l'angine seule est contagieuse, mais que les mucosités banales contaminent les squames, le corps du malade, d'où le danger certain des squames.

3° ***Germe.*** — On discute toujours sur la nature du germe de la scarlatine. Pour Cantacuzène, il s'agirait d'un virus filtrant. Pour d'autres, Dick, Dochez, etc., ce serait le streptocoque lui-même, le « streptocoque scarlatin » qui serait

l'agent de la maladie. La scarlatine est peut-être une maladie commune à l'homme et à la vache, pouvant se propager par le lait, suivant les Anglais. Le germe existe dans les mucosités buccales, sur les amygdales au moment de l'angine. Comme il est très résistant, il contamine les squames, la peau du malade et s'y conserve longtemps. Il est peu diffusible. *Les cas frustes constituent de véritables porteurs de germes.*

4° ***Modes de contagion.*** — La contagion *directe* est fréquente; la contagion *indirecte* l'est aussi (poussières, vêtements, livres, chambre, literie, infirmiers, médecins, etc.); tout ce qui a été en contact avec un scarlatineux est longtemps dangereux.

La porte d'entrée est certainement au niveau des *amygdales*.

5° ***Épidémies.*** — En raison des cas frustes, non diagnostiqués, de la ténacité et du peu de diffusibilité du germe, l'épidémie au lieu d'être massive et courbe est *en chapelet et interminable*. L'origine est très souvent difficile à trouver (un cas fruste). Quelques cas apparaissent; on désinfecte; accalmie; nouveaux cas, etc. En réalité, c'est une chaîne, *un chapelet ininterrompu, mais dont beaucoup de grains sont formés de cas frustes, non diagnostiqués, inaperçus*. Rien n'est tenace et désespérant comme une épidémie de scarlatine dans une école.

6° ***Gravité.*** — La scarlatine est souvent grave par elle-même (*scarlatine maligne*). Cette gravité est très *variable suivant les pays, suivant les périodes*.

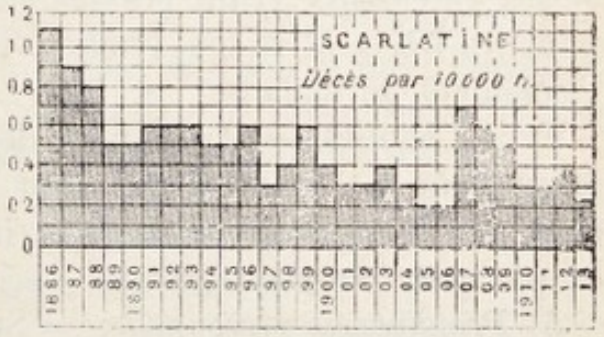


Fig. 151. — Décès par scarlatine, en France.

En *Angleterre*, en Pologne, dans les pays scandinaves, la scarlatine est fréquente et très grave. Paris ne compte qu'une centaine de morts par an, et Londres plusieurs milliers. En France, la gravité paraît augmenter. Trousseau disait que la scarlatine méritait à peine le nom de maladie; actuellement elle fait beaucoup plus de victimes (1 500 morts comme en 1908).

Le danger du voisinage dans les salles d'hôpital est moindre que pour la rougeole, les seules complications infectieuses étant

des angines pseudo-membraneuses, dont il est plus facile de se défendre.

L'albuminurie est une complication à surveiller.

La scarlatine fait moins de victimes en France que la rougeole (voir p. 644).

7° ***Prophylaxie.*** — Elle est beaucoup plus compliquée que celle de la rougeole.

a) *Dans la famille.* — La base est l'*isolement* complet avec toutes les précautions indiquées p. 566, pour l'entourage, les linges, etc., etc. C'est la prophylaxie de toutes les maladies à contagion indirecte possible. Brûler les livres et les cahiers; ne pas envoyer de lettre de la chambre du malade. Faire prendre un bain savonneux au convalescent, avant de le laisser sortir de sa chambre, etc.

b) *A l'école.* — Licenciement pendant quelques jours pour opérer la désinfection complète de l'école (brûler livres et cahiers).

Pour éviter les cas frustes, qui ramènent la contagion, *faire examiner par le médecin de l'école* (ce ne sera possible que lorsque l'inspection médicale des écoles sera sérieusement organisée), *pendant plusieurs jours de suite, tous les matins, les pharynx de tous les enfants et ne pas admettre ceux qui ont cette région même simplement suspecte. C'est le seul moyen d'arrêter l'épidémie.* Sinon, elle recommencera bientôt.

Ne permettre la rentrée que 40 jours après l'éruption, l'enfant et ses vêtements ayant été soigneusement désinfectés (p. 191); pour les frères et sœurs, éviction d'au moins 8 jours à partir de l'isolement du malade.

c) *A l'hôpital.* — Le danger des salles communes est moins grave pour la scarlatine que pour la rougeole. Cependant, l'*isolement* par boxes ou par chambres (individuel) s'impose. *Surveiller les pharynx* (streptocoques).

d) *Prophylaxie personnelle.* — Surveiller les urines (fréquence de la néphrite); régime alimentaire.

e) *Déclaration et désinfection.* — Elles sont *obligatoires* (p. 64). La surveillance et la désinfection *en cours de maladie* (lessivage du linge, précaution de l'entourage, etc.) sont indispensables (p. 589).

f) *Séroprophylaxie.* — Le sérum des convalescents de scarlatine possède des propriétés préventives, mais les applications qui en ont été faites à la prophylaxie ont été peu encourageantes.

Les frères Dick ont immunisé des chevaux avec le « streptocoque de la scarlatine » ou avec la toxine préparée suivant la méthode qu'ils ont indiquée (toxine Chicago). Le sérum obtenu paraît doué de propriétés préventives et laisse espérer l'obtention d'un immunisation passive et l'emploi de la séroprophylaxie dans la scarlatine.

3. — *Rubéole.*

Fièvre éruptive, ressemblant à la rougeole et à la scarlatine, surtout à la rougeole, mais distincte. Ne confère pas l'immunité contre la rougeole, ni la rougeole contre elle. Très bénigne. Précautions presque inutiles. Ni déclaration, ni désinfection.

4. — *Varicelle.*

Fièvre éruptive, ressemblant à la variole bénigne, mais distincte, Ne confère pas l'immunité contre la variole, ni la variole contre elle. Très bénigne. Précautions presque inutiles. Ni déclaration ni désinfection.

5. — *Suette anglaise.*

Terrible fièvre éruptive qui a ravagé l'*Angleterre* pendant 66 ans (1485 à 1551) et a disparu (éruption minime, sueurs fétides). Emportait jusqu'à la moitié de la population. *Maladie de race*; respectait les étrangers en Angleterre; suivait les Anglais sur le continent sans se propager. *Exemple remarquable des susceptibilités de race.*

6. — *Suette miliaire.*

Fièvre éruptive plus méconnue que rare; continue à s'étendre.

1° ***Particularités.*** — Début brusque. Triade symptomatique : sueurs, érythème polymorphe, phénomènes nerveux. Desquamation. Convalescence lente.

Diagnostic avec la rougeole (coexistence fréquente des épidémies).

Pronostic grave. Mort subite fréquente. Affection traîtresse. Mortalité de 13 p. 100 environ.

Maladie de printemps et d'été. Frappe surtout les sujets vigoureux. Atteint quelquefois un quart de la population.

2° ***Contagion. Germe*** — Contagion surtout indirecte. Germe inconnu, très diffusible.

3° ***Épidémies*** — Maladie *française* ou des frontières (Belgique Allemagne, Italie) (fig. 152). Endémique dans certaines régions limitées (Picardie, Poitou, Languedoc, etc.), avec explosions épidémiques. Apparaît en 1712 à Montbéliard et s'étend en 1718 (suette

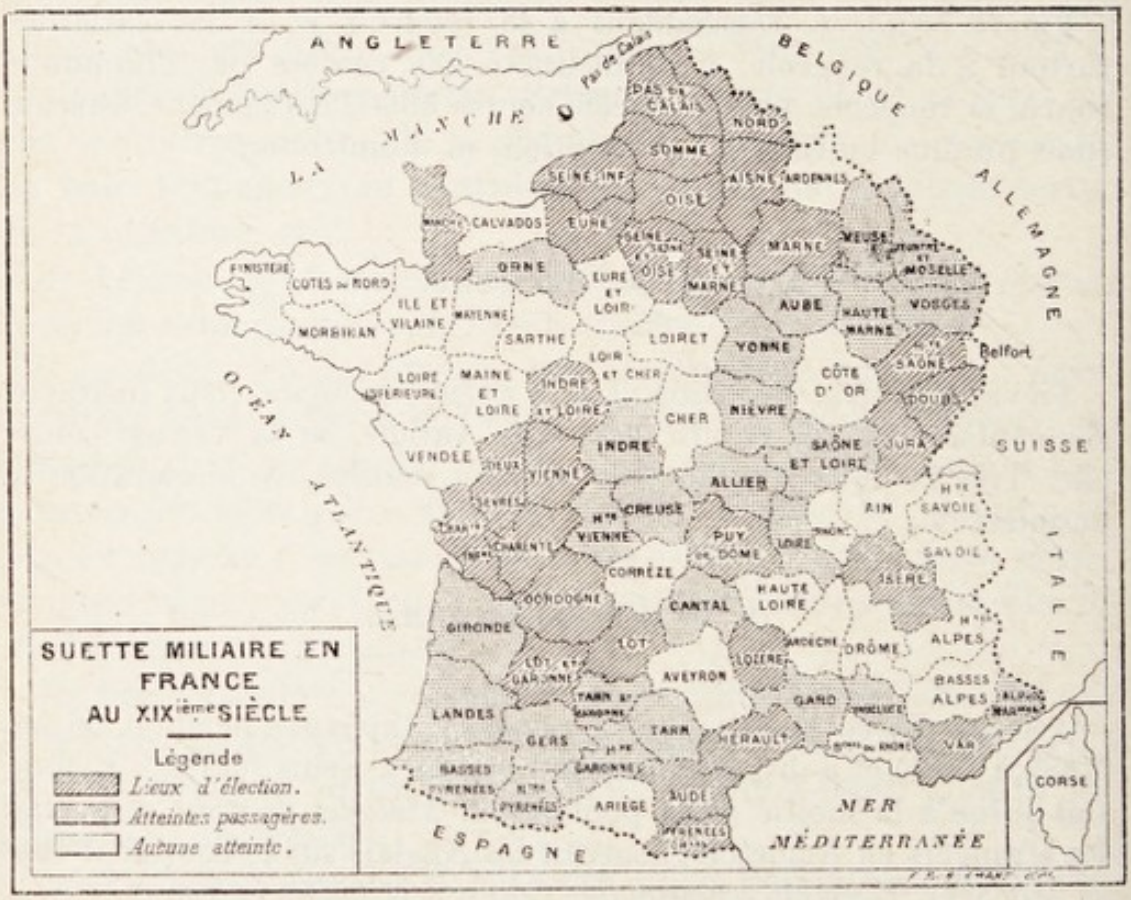


Fig. 152. — Suette miliaire en France.

des Picards). De 1712 à 1800 se répand dans différentes provinces. Pendant le XIXe siècle, s'étend presque partout, sauf au N.-O. et au S.-E. (Voir la figure 158). En 1906 (mai, juin) envahit les départements de la Charente et des Deux-Sèvres (6 000 malades en 45 jours), puis disparaît brusquement.

La diffusion de l'épidémie est brusque, rapide, comme celle de la rougeole, mais par petits foyers successifs; il n'y a pas de diffusion simultanée comme pour la grippe; c'est une *tache d'huile qui s'étend lentement*. La propagation ressemble plutôt à celle de la peste. Les villes sont respectées; c'est une maladie *rurale*. La suette ne traverse les fleuves que là où il y a des ponts; elle atteint les mai-

sons près des champs cultivés, surtout le rez-de-chaussée. Il doit y avoir un intermédiaire à cette contagion sûrement indirecte.

4° ***Rôle des campagnols.*** — Pour Chantemesse, Marchoux et Hamy, la maladie est propagée par les *rats campagnols*. Cela expliquerait bien la marche de ces épidémies rurales. Les puces des rats transmettraient le germe à l'homme. Ce n'est qu'une hypothèse, mais rendue vraisemblable par ce fait que l'invasion des campagnols précède, en général, les épidémies de suette.

4° ***Prophylaxie.*** — *Déclaration et désinfection obligatoires* (p. 64). Isoler les malades (?). Surveiller les cheminaux. Supprimer les fêtes, les foires, licencier les écoles. *Détruire les rats.*

7. — *Variole.*

Affection très importante à connaître et dont l'histoire est pleine d'enseignements.

Autrefois la variole était la plus redoutable des maladies aiguës; ses victimes étaient légion; c'était la préoccupation et le tourment de toute la vie, tant qu'on ne l'avait pas eue; on allait, par peur, jusqu'à la variolisation (p. 629). La variole était le plus grand des fléaux.

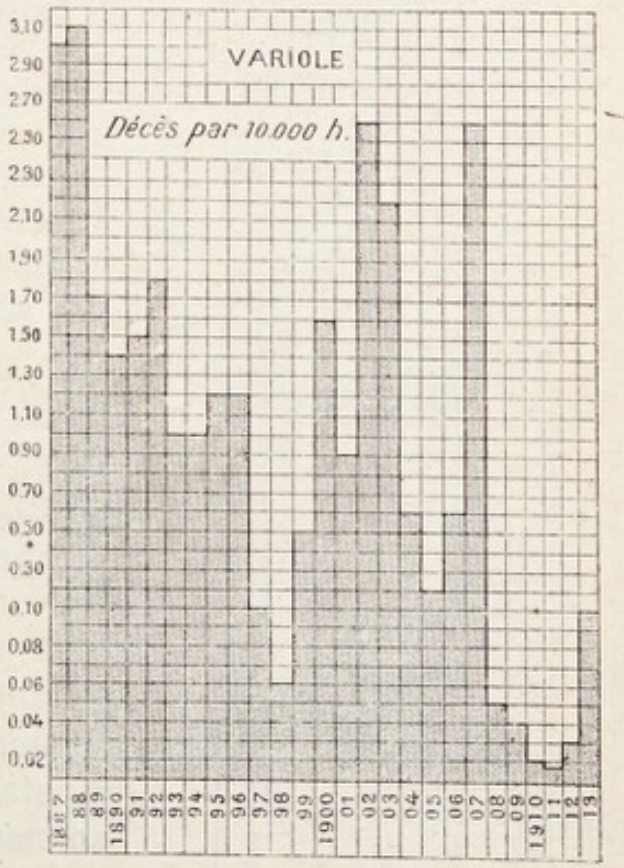


Fig. 153. — Mortalité par variole en France.

Aujourd'hui la maladie a presque disparu. Cependant, elle fait encore des retours offensifs, en raison de l'application imparfaite de l'obligation de la vaccination. En France, la variole en 1925 a causé 113 décès, répartis dans 28 départements, dont 45 dans la Haute-Garonne et 23 dans l'Hérault. En 1926, elle a causé 67 décès dont 48 dans la Seine et 12 dans la Seine-et-Marne. En 1927, dans 30 départements, il y a eu 120 décès à déplorer, dont 21 dans

l'Hérault et 51 dans la Seine. *C'est cependant la plus évitable des maladies. Il suffit, pour s'en préserver, de se faire vacciner* (voir p. 656).

1° ***Particularités.*** — Incubation de 10 à 14 jours (9 jours pour la variolisation). Invasion brusque (3 jours). Desquamation lente (croûtes).

Complications redoutables (suppurations secondaires par les *pyogènes* : phlegmon, fonte des yeux, etc., etc.; complications pulmonaires).

Formes malignes (hémorragiques surtout).

Diagnostic quelquefois difficile au début (diagnostic certain par la formule sanguine : J. Courmont et Montagard).

Réceptivité considérable de l'homme : la variolisation échouait une fois sur mille. Toutes les races. Tous les âges. Il existe même une *variole fœtale* (enfant naît en incubation, ou en pleine variole, ou avec des croûtes ou simplement réfractaire).

Immunité acquise par une première atteinte, mais parfois seulement pour quelques années, comme pour la vaccine (p. 659).

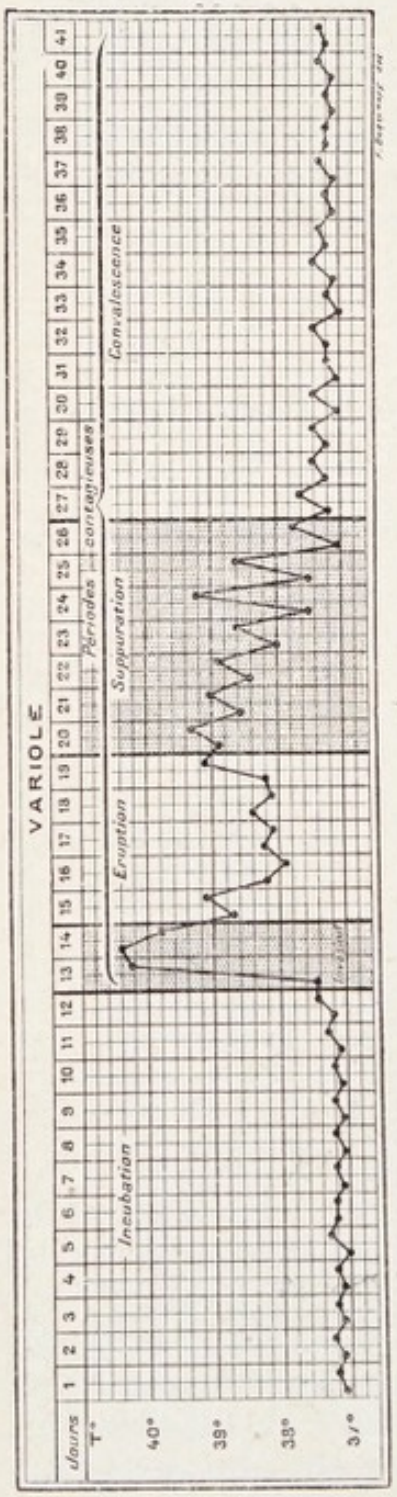


Fig. 154. — Périodes contagieuses de la variole.

2° ***Germe.*** — Inconnu, probablement, *virus filtrant*. Existe dans le sang, dans les vésicules, dans les pustules, dans les croûtes; le pus des pustules, sauf infection secondaire, ne contient pas de pyogènes, c'est un *pus spécifique* (J. Courmont et Montagard). Très peu diffusible comme les croûtes. Extrêmement résistant. Peu ou pas inoculable aux animaux, sauf aux singes. Les cadavres des varioliques contiennent des streptocoques très virulents.

3° ***Contagion.*** — La période contagieuse est très précoce et très longue (*toute la maladie*) (fig. 154).

La moindre érosion peut servir de porte d'entrée : la voie habituelle est probablement *pulmonaire* (septicémie d'emblée).

La contagion est *directe* et *indirecte*. Elle ne se fait qu'à très petites distances, sauf si les croûtes sont transportées par des linges, des lettres. En somme : contagion indirecte très dangereuse.

4° ***Épidémies.*** — La variole existe depuis la haute antiquité; elle pénétra dans la Gaule au VIe siècle. Le premier traité de la variole (Rhazes) date du IXe siècle. Au XVe siècle elle se répand partout. Christophe Colomb la transporte en Amérique. La période scientifique de son histoire commence au XVIIe siècle avec Sydenham. Le XVIIIe siècle voit la variolisation (1721) et la vaccination (1798). En France, la lutte sociale contre la variole date surtout de l'épidémie de 1870.

Toutes les races, tous les pays, tous les climats. Cependant, épidémies plus fréquentes en hiver (air confiné des appartements). Grande influence de la malpropreté, des mauvaises conditions hygiéniques.

Épidémies apparaissent tous les 4 ou 5 ans, si on se relâche dans la pratique de la vaccination.

La *marche d'une épidémie* est la suivante. Un cas importé contagionne son entourage; l'invasion est lente, se manifestant pendant un mois ou deux par quelques cas dans le voisinage; puis, brusquement une véritable épidémie se déclare. Après 2 ou 3 mois la disparition est assez brusque. La figure 155 montre la marche de l'épidémie lyonnaise de 1900.

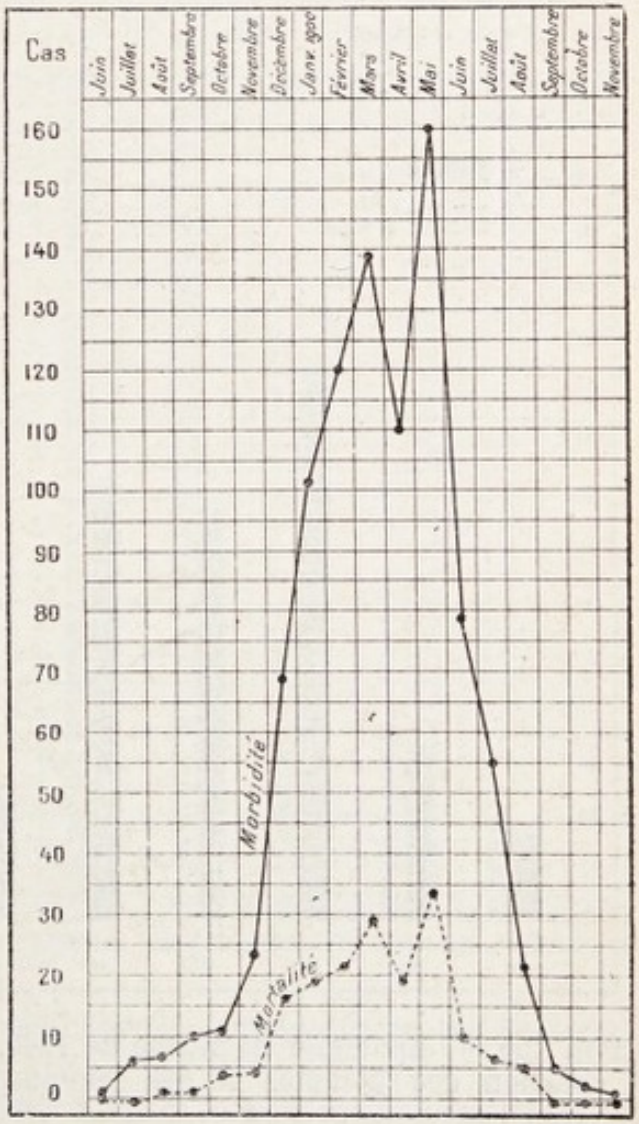


Fig. 155. — Épidémie lyonnaise en 1900.

5° **Gravité.** — La gravité de la variole dépend de la *malignité* possible de la maladie (variole hémorragique notamment, surtout chez les alcooliques) et des complications par infections *secondaires, dues aux pyogènes* (phlegmons, fonte purulente des yeux, donnant une énorme proportion d'aveugles) ou par infections pulmonaires. La variole est *très grave pour la femme enceinte* (avortement et mort rapide).

Autrefois, la *mortalité* était de 70 p. 100 environ, sans parler de guéris mutilés (phlegmons, cécité). *Actuellement*, grâce à la vaccination, grâce au traitement prophylactique des suppurations (grands bains de sublimé, pulvérisations sur la face, bleu de méthylène dans les yeux : J. Courmont), la *mortalité* n'est plus que de 20 p. 100 environ et les mutilations, la cécité sont rares. Il faut lutter contre les pyogènes de la peau qui transforment le pus variolique aseptique (J. Courmont et Montagard) en pus à streptocoques, contre les infections pulmonaires.

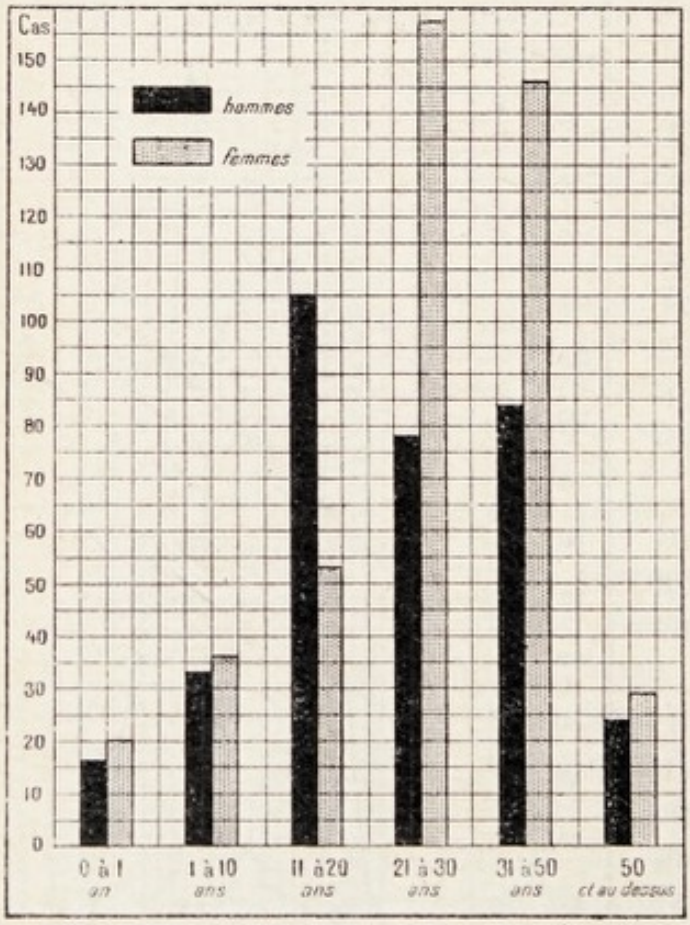


Fig. 156. — Épidémie lyonnaise de 1900. Proportion des hommes et des femmes, suivant l'âge.

Autrefois, à Londres par exemple, au XVIIIe siècle, on comptait chaque année environ 20 000 morts par variole, soit 1/10 de la mortalité générale. *Actuellement*, l'Allemagne entière n'a que 4 ou 5 morts par an pour 60000000 d'habitants.

La *mortalité* varie suivant les formes : nulle pour la varioloïde, de 50 p. 100 pour les formes confluentes, elle atteint presque 100 p. 100 pour les formes hémorragiques primitives. Elle varie suivant les âges, elle est maxima chez les jeunes (non vaccinés) et chez les

vieillards (vaccinés depuis très longtemps et aux organes déjà usés). La gravité est plus grande chez la *femme* (état puerpéral, vaccination moins fréquente à 21 ans).

Toute *tare*, l'*alcoolisme* (formes hémorragiques primitives) augmente la gravité du pronostic.

La bronchopneumonie, les infections pulmonaires sont assez fréquentes en hiver.

EXEMPLE : *L'épidémie de Lyon de* 1900 (fig. 156), 912 cas avec 167 morts (18 p. 100). La proportion des hommes, qui était autrefois supérieure à celle des femmes, est moindre : 449 femmes contre 343 hommes. Cette proportion supérieure des femmes est surtout accusée (fig. 156) de 20 à 40 ans (vaccination obligatoire de l'homme au régiment). La mortalité est plus considérable chez la femme (18 p. 100) de 20 à 50 ans, au lieu de (14 p. 100) chez l'homme (puerpéralité, non-vaccination). On compte 44 formes hémorragiques primitives avec une seule guérison. Les 40 formes hémorragiques secondaires donnèrent 27 guérisons.

Voici les causes de mort des 142 cas observés après le 1er janvier 1900 (fig. 156) :

Hémorragiques primitives	43
— secondaires	13
Bronchopneumonie	37
Congestion pulmonaire	17
Pneumonie franche	6
Tuberculose avancée	5
Péricardite aiguë	3
Myocardite aiguë	2
Néphrite aiguë	2
Avortements (mères)	4
Mort-nés	3
Divers	7
Total	142

Il n'y eut que 110 cas de phlegmons périphériques (13,8 p.100) dont 15 très prolongés. Il n'y eut que 4 fontes oculaires.

Sur 21 femmes enceintes : 5 guérisons sans avortement, 16 avortements ou accouchements avancés (8 guéries, 8 mortes, dont 4 avaient des formes bénignes).

On nota 3 récidives de variole chez des personnes en outre vaccinées.

On a dit que la variole prédisposait à la tuberculose; nous ne le croyons pas.

6° ***Prophylaxie.*** — La prophylaxie de la variole est une des plus belles conquêtes de l'hygiène.

Les nations qui pratiquent sévèrement la vaccination n'ont plus de variole (p. 656).

a) *Déclaration et désinfection.* — Elles sont obligatoires, par la loi de 1902 (p. 39). *Déclaration aussi hâtive que possible.* Surveillance très sévère et désinfection en cours de maladie (p. 589). Désinfection très complète du convalescent, après la fin des croûtes, de la literie, de l'appartement. Brûler livres et cahiers, etc. En somme : la *surveillance* et la *désinfection, au maximum.*

b) *A l'école.* — Ne pas licencier, sauf pour désinfecter. Revacciner.

c) *A l'hôpital.* — *Isolement* très complet, individuel, ce qui entraîne l'abaissement de la mortalité par diminution des complications cutanées et pulmonaires. *Antisepsie* : bains journaliers au sublimé, pulvérisation sur la face en préservant les yeux, collyre au bleu de méthylène dans les yeux. *Interdiction des visites.* — *Surveillance du personnel*, pour qu'il ne transporte pas la variole dans le quartier. — *Interdiction aux varioleux d'écrire des lettres.*

d) *Variolisation.* — C'est l'*inoculation cutanée de la variole* pour donner une variole bénigne qui entraînera l'immunité. Pratiquée depuis longtemps en Perse et en Chine, apportée en Europe, en 1721, par Lady Montagne, elle se répand rapidement, malgré ses dangers, tellement la variole était redoutée.

On prenait du pus sur des pustules de sujets peu atteints et on inoculait par piqûre ou scarification. Tache rouge le 3e jour, papule le 4e, vésicule le 5e, pustule le 7e ou 8e ; phénomènes généraux le 9e ; éruption généralisée le 12e. *Les morts étaient assez fréquentes.*

La variolisation a disparu, depuis la vaccination, sauf aux colonies. L'Académie de médecine demande qu'on l'interdise.

e) *Vaccination.* — Voir ci-dessous.

8. — *Vaccination antivariolique.*

La vaccination antivariolique est une magnifique conquête.

1° ***Historique.*** — Jenner (1749-1823), médecin à Berkley, pratiquait la variolisation. Il remarqua rapidement que certains paysans, employés dans les étables, étaient réfractaires à la variolisation. Après vingt ans de travail et d'expérimentation rigoureuse, il publia, en 1798, ses *Recherches sur les causes et les effets de la variole*

vaccinale, où il montrait que cet état réfractaire contre la variole était dû à une maladie contractée directement de la vache. Cette maladie de la vache, c'était le *cow-pox*. Le travail de Jenner est un modèle d'expérimentation.

Jenner inocula la maladie de la génisse à l'homme; il inocula l'homme de bras à bras; il variolisa ensuite, toujours sans succès. La vaccination antivariolique était découverte.

La vaccine est, en somme, une véritable infection, causée par l'inoculation d'une maladie animale, commune à la vache et à l'homme : le *cow-pox;* cette infection détermine l'immunité contre la variole, absolument comme une première atteinte de variole.

La découverte de Jenner, loin de passer inaperçue, se répandit très rapidement. Le 7 février 1801, se fondait à Paris un hospice spécial avec un comité central pour propager la vaccination. Le 6 prairial an IX, parut la première circulaire aux Préfets de France, leur prescrivant d'encourager la vaccination. On verra plus loin que la vaccination est devenue obligatoire dans la plupart des pays.

2° ***Nature de la vaccine.*** — La vaccine est une maladie spontanée du poulain (*horse-pox*), mais qui se propage facilement à la génisse (*cow-pox*) et de celle-ci à l'homme (*vaccine*).

On peut l'inoculer au *singe*, à l'*âne*, au *chien*; l'inoculation au lapin (Bard et Leclerc) permet de faire facilement, soit le contrôle du vaccin, soit des expériences diverses.

Pendant longtemps, l'origine équine de la vaccine fut méconnue. Ce n'est qu'en 1853, à Alfort (Bouley), et en 1865, à Toulouse (Lafosse) qu'on découvrit la véritable relation entre le *horse-pox* et le *cow-pox*. Comme le *horse-pox* est assez fréquent tandis que le *cow-pox* est relativement rare, on est ainsi assuré, de ne pas voir se tarir la source de la vaccine.

3° ***Parenté avec la variole*** — Jenner avait déjà supposé une parenté entre la variole et la vaccine. Depuis longtemps, alternativement, les unicistes et les dualistes ont opposé leurs arguments, sans se convaincre mutuellement. En 1863, une Commission lyonnaise, présidée par Chauveau, instituait de mémorables expériences et concluait à la dualité. Depuis lors, nombreux sont les auteurs qui ont cru démontrer l'unité des deux affections; mais, Chauveau, dans de nouvelles expériences, et nombre d'auteurs après lui, ont mis hors de doute, la dualité, actuellement à peu près universellement admise. Peut-être les deux maladies ont-elles une origine commune; aujourd'hui, elles sont suffisamment différenciées pour qu'on ne puisse transformer l'une dans l'autre. *Nous n'admettons donc pas qu'il existe de variolo-vaccin.*

J. Courmont et Montagard ont d'ailleurs montré que la leucocytose si caractéristique du sang des varioliques ne se retrouve pas dans le sang des vaccinés.

4° ***Germe de la vaccine.*** — Il est inconnu, malgré les nombreuses recherches qui ont porté sur ce point (Guarnieri, etc.).

On sait seulement que la pustule vaccinale, comme d'ailleurs la pustule variolique, avant d'être infectée par les pyogènes de la peau, ne contient pas de microbes visibles, ni cultivables par les moyens ordinaires. Cela est facile à démontrer en produisant une vaccine généralisée sur le poulain, par injection intraveineuse (Chauveau); les pustules, étant d'origine endogène, restent longtemps à l'abri des souillures extérieures et sont stériles.

Il est probable que l'agent de la vaccine est voisin de celui de la clavelée, et qu'il appartient à la *classe des microbes invisibles, des microbes filtrants.*

La pustule vaccinale n'est pas indispensable à la production de l'immunité. Chauveau a pu vacciner, par voie intraveineuse et par voie sous-cutanée, sans éruption cutanée.

5° ***Description de la vaccine humaine.*** — La vaccine humaine n'est que rarement spontanée (vachers ou palefreniers qui approchent, sans soin, des animaux malades de *cow-pox* ou de *horse-pox*). L'immunité naturelle est très rare. L'homme a une grande réceptivité.

On connaît l'aspect de la *papule* vaccinale qui se montre vers le quatrième jour, suivie d'une vésicule, puis d'une pustule, enfin d'une croûte. *C'est vers le huitième jour que l'on vérifie le succès d'une vaccination.*

Rarement, la vaccine inoculée sur la peau se généralise. Cela s'observe cependant quelquefois. Les pyogènes de la peau envahissent presque toujours la pustule, d'où résultent des inflammations, pouvant aller jusqu'à la lymphangite, l'hypertrophie ganglionnaire et même des accidents plus graves.

Il importe donc de maintenir, autant que possible, la pustule vaccinale à l'abri des contaminations.

6° ***Valeur préventive.*** — *Autrefois*, la variole causait 10 p. 100 de la mortalité générale (p. 654). *Aujourd'hui*, la variole a disparu complètement dans les pays à vaccination obligatoire, elle est rare dans les pays à vaccination facultative, elle est demeurée

aussi intense qu'autrefois dans les pays où l'on ne vaccine pas (Colonies, Égypte, etc.) (fig. 157).

Cette valeur préventive a été discutée parce que :

a) *L'immunité ne dure pas toute la vie.* — Cela est vrai, mais il en est de même pour la variole (p. 652); en réalité, l'immunité

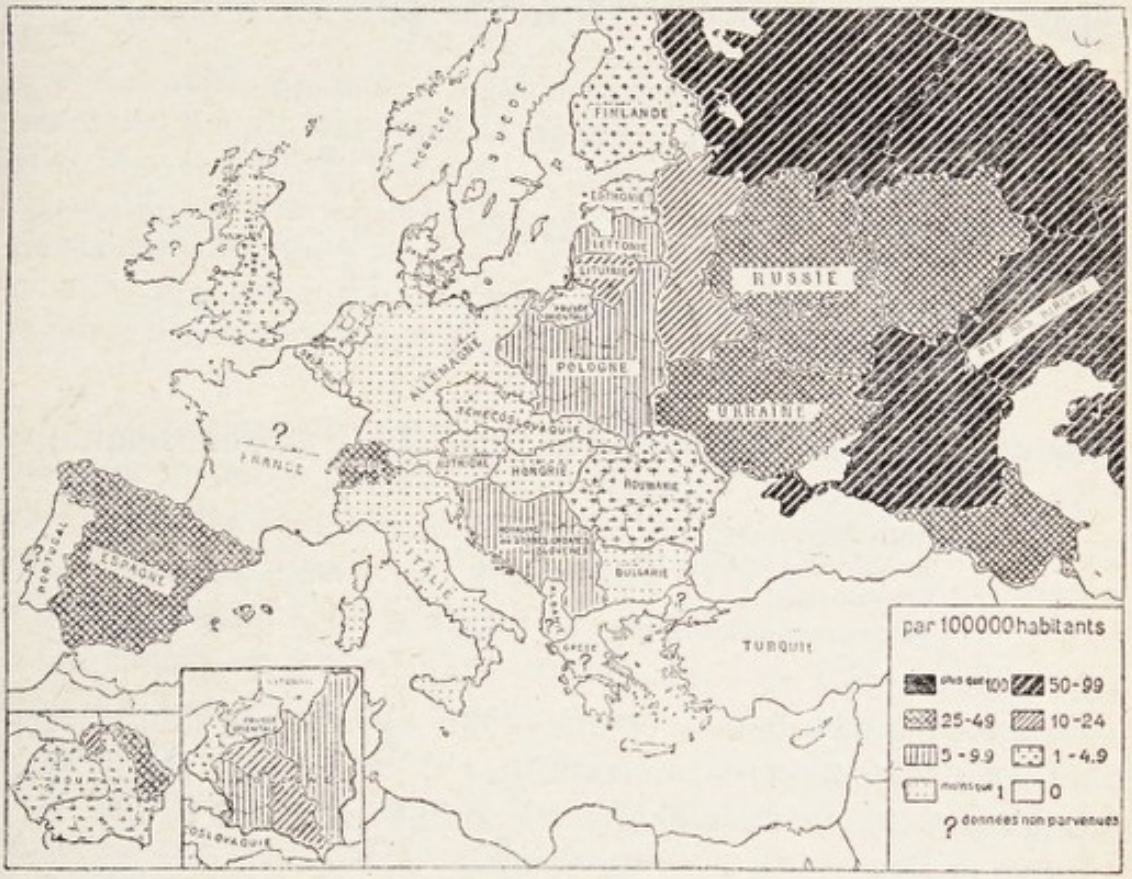


Fig. 157. — *La variole en Europe* (1900-1905).

est très souvent définitive; on admet *qu'elle dure en moyenne 10 ans*; c'est la raison d'être des revaccinations obligatoires (p. 664). On sait que les revaccinations sur l'adulte antérieurement vacciné sont positives dans à peu près 40 p. 100 des cas.

b) *L'immunité n'est pas immédiatement créée.* — Cela est encore vrai; *on n'est vacciné efficacement que 10 jours après l'inoculation*; aussi, pendant les épidémies de variole, peut-on observer des *coexistences de variole et de vaccine*. En inoculant quotidiennement la vaccine au même patient, on voit, qu'à partir du dixième jour seulement, l'inoculation reste négative. En 1809, Sacco inocula la variole (variolisation) à des vaccinés; il vit, qu'au quatrième jour, les deux éruptions étaient simultanées; au huitième jour, la variole prend encore, mais très atténuée, ne se

généralisant pas; au neuvième jour, l'accident local est extrêmement faible; à partir du dixième jour, la variole ne prend pas.

7° ***Influence sur la gravité de la variole.*** — Lorsque d'anciens vaccinés, mais ayant perdu leur immunité complète, contractent la variole, celle-ci est très atténuée. Exemple, dans l'épidémie lyonnaise (p. 655), on voit les tableaux suivants :

	Morts.	
150 non vaccinés (1)	50 p. 100	
580 vaccinés plus de 10 ans avant	10,8 —	
22 vaccinés dans les 10 dernières années	4 —	(broncho-pneumonie).
16 coexistences	12 —	
24 vaccinés plusieurs fois et toujours positivement (2)	4 —	

Sur les 44 *varioles hémorragiques* (mortalité : 43), on comptait :

Non vaccinés	23
Vaccinés plus de 10 ans avant	21
Coexistence	1
Vaccinés depuis moins de 10 ans	0

Chez les femmes de 20 à 50 ans (donc n'ayant pas subi la vaccination du régiment) la mortalité fut de 18 p. 100, tandis que chez les hommes de 20 à 50 ans, elle ne fut que de 14 p. 100.

8° ***Dangers. Contre-indications.*** — On attend, en général, quelques semaines avant de vacciner les nourrissons, s'ils sont trop faibles ou malades. On évite aussi de faire des revaccinations chez des enfants ou des adultes malades. Ce sont les seules contre-indications.

a) *Syphilis.* — La transmission de la syphilis était assez fréquente autrefois, quand on vaccinait de bras à bras. Aujourd'hui, le vaccin de génisse étant seul employé, la crainte de cette contagion n'existe plus.

b) *Tuberculose.* — Chauveau et Josserand ont démontré combien rare était la propagation de la tuberculose du sujet tuberculeux au sujet vacciné. Ce danger est devenu nul depuis qu'on emploie le vaccin de génisse, la génisse en bas âge n'étant presque jamais tubercu-

(1) 23 avaient été probablement vaccinés, ce qui donnerait une mortalité de non-vaccinés de 60 p. 100 environ.

(2) Certains organismes perdent très facilement leur immunité; chez eux, toutes revaccinations sont positives; on doit savoir qu'ils ont plus de chances que d'autres de contracter la variole.

leuse et étant d'ailleurs sacrifiée avant l'utilisation du vaccin (ce dernier n'est pas utilisé si la génisse est reconnue tuberculeuse).

c) *Accidents septiques.* — Nuls, si l'opération est faite aseptiquement, sauf chez les sujets atteints d'une affection cutanée (impétigo, eczéma). Dans ce cas, il vaudra mieux attendre.

d) On repoussera provisoirement la vaccination chez les débiles, les enfants atteints de maladies éruptives (rougeole, scarlatine, varicelle, etc.).

e) En 1920, Lucksch a signalé l'apparition de l'*encéphalite post-vaccinale*, 8 à 10 jours après l'inoculation cutanée du vaccin jennérien. Mais ces cas sont très peu nombreux (une centaine en 10 ans dans toute l'Europe). Il semble que la régénération du vaccin sur le lapin en soit la cause. Ce n'est pas le virus jennérien qui produirait l'encéphalite, mais des microbes d'association secondaire, dont l'action sur le névraxe serait peut-être favorisée par la vaccination.

9° ***Obtention du vaccin.*** — *Autrefois*, on vaccinait de bras à bras; le médecin prenait sur sa lancette le pus d'une pustule variolique d'enfant et vaccinait avec lui un certain nombre d'autres enfants. *Aujourd'hui*, pour éviter tout danger de contagion d'enfant à enfant, on n'utilise que le vaccin de génisse.

On choisit un animal jeune et sain. On rase soigneusement les poils du flanc et on fait une série (100 à 200) de scarifications à la lancette, sur laquelle on applique de la pulpe vaccinale. Au bout de 4 jours, les papules apparaissent; elles deviennent pustules. La récolte se fait le huitième jour, en enlevant à la curette les croûtes consécutives aux pustules. L'animal est aussitôt sacrifié et le vaccin ne serait pas employé si l'animal était constate malade (tuberculose ou autre maladie).

Les croûtes ainsi recueillies, aussi aseptiquement que possible, sont finement broyées, le plus souvent au moyen de broyeurs mécaniques (broyeur Latapie). On ajoute en général un peu de sucre et on conserve cette pulpe vaccinale dans la *glycérine*; elle revêt alors l'aspect bien connu d'un liquide gluant et louche. La glycérine a l'avantage d'empêcher le développement de la plupart des germes adventices, de conserver l'asepsie du liquide vaccinal. Par contre, son action sur la virulence du vaccin est légèrement atténuante. Le vaccin doit être, autant que possible, conservé dans un appareil frigorifique (surtout sur les navires qui le transportent aux colonies). Le maintien, a une température fixe et basse, assure une conservation prolongée de la virulence.

Le vaccin est livré aux médecins, suivant les pays et suivant

les villes, entre deux lames de verre, dans des godets, ou mieux dans de petits tubes de verre. Nous préférons cette dernière méthode qui permet d'envoyer des doses minimes de vaccin et qui permet de les retirer aseptiquement. Ces tubes de verre, fermés à la lampe aux deux bouts, sont placés dans de petits étuis métalliques pour éviter le bris.

On sait aujourd'hui (Huon), que le vaccin propagé sur l'âne (*asino-vaccin*) a une virulence plus stable, même quelquefois exaltée, par rapport au vaccin de génisse (voir plus loin, 1 p. 100).

En France, la production du vaccin n'est pas libre; elle est réservée à l'Académie de Médecine, qui possède à Paris son Institut vaccinogène, à certains Instituts, à quelques laboratoires municipaux, aux centres militaires. Une demande doit être faite; l'autorisation est donnée par le ministère de l'Intérieur, après avis du Conseil départemental d'Hygiène. Il y a ainsi en France une dizaine de centres, producteurs de vaccin.

En Allemagne, existaient avant 1914, 23 Instituts d'État employant à peu près 1 200 animaux par an et distribuant plus de 3 millions de doses, dont quelques-unes sont suffisantes pour 40 personnes. La dépense totale est d'environ 200 000 francs. Si on estime que la vaccination évite 20 000 morts à l'Allemagne, la conservation d'une existence revient à 10 francs environ.

10° ***Variations de la virulence. Contrôle.*** — Tous les médecins vaccinateurs ont constaté l'*irrégularité presque périodique de la virulence du vaccin*, produit par le même centre vaccinogène. Aucun Institut n'est à l'abri de cette diminution de la virulence du vaccin. Vaillard pense qu'il faudrait revenir à l'emploi de la pulpe fraîche, sans addition de glycérine. Boisson a étudié l'influence du vieillissement sur la virulence de la pulpe. La même pulpe, donnant 74 p. 100 de succès au dixième jour, peut n'en donner plus que 40 au soixante-sixième. Ferrier voit les succès tomber de 52 à 28 p. 100, après 45 jours de vieillissement.

Cette influence de la glycérine et du vieillissement est certaine; mais, en outre, on voit fréquemment le vaccin, même frais et non glycériné, subir, dans un Institut, un affaiblissement momentané de virulence. Il est donc désirable de *contrôler*, avant la livraison, la puissance du vaccin. Le moyen le plus simple serait de vacciner des nourrissons, chez lesquels les succès doivent

être de 100 p. 100; mais, un vaccin donnant 100 p. 100, chez le nourrisson, peut cependant être faible; un meilleur contrôle est celui de la vaccination de l'adulte, le vaccin devant donner, par exemple sur le contingent militaire, récemment arrivé au régiment, 40 p. 100 de succès environ. On peut aussi *contrôler expérimentalement*; plusieurs Instituts essayent leur vaccin sur le lapin. Avec un peu d'habitude (en observant, journellement et de près, le lapin inoculé sur le flanc rasé, ou mieux épilé), on se rend très bien compte de la virulence du vaccin.

Rappelons (p. 662) que le meilleur moyen de *renforcer le vaccin* est de le faire passer par l'âne (asino-vaccin). On peut aussi remonter au *horse-pox*, ou mieux demander de la semence vaccinale à un autre Institut, qui n'est pas en période de virulence atténuée.

11° ***Manière de vacciner.*** — On utilise le vaccin, provenant de la génisse, en l'inoculant superficiellement sur la peau de l'homme. L'asepsie la plus rigoureuse est naturellement de rigueur. L'instrument inoculateur est, soit la lancette, soit le vaccino-style. Le principe est de faire une scarification extrêmement légère, qui ne doit pas saigner (piqûre simplement sous-épidermique). En effet, l'hémorragie peut, d'une part, entraîner au dehors les germes vaccinaux, d'autre part, favoriser l'inoculation des germes pyogènes. La scarification, ainsi faite, est à peine visible; on étend un peu de pulpe vaccinale et on laisse sécher avant de laisser rhabiller. Il est prudent d'entourer la région d'un peu de gaze aseptique.

Si la vaccination est bien faite, *une seule scarification* est nécessaire, puisqu'une seule pustule est suffisante pour conférer l'immunité. En général, on en fait 2 ou 3, pour parer à tout échec. La scarification doit avoir 2 ou 3 mm. de longueur.

La région le plus habituellement choisie est le bras gauche. On vaccine les jeunes filles à la cuisse (elles doivent alors rester étendues pendant plusieurs jours).

On constate le succès ou l'échec, le huitième jour.

12° ***Organisation sociale de la vaccination.*** — L'efficacité de la vaccination anti-variolique est telle que l'organisation sociale, c'est-à-dire l'obligation de cette pratique, s'impose.

a) *En France.* — La vaccination obligatoire demandée par l'Académie dès 1846 n'a été légale que 50 ans plus tard ! Avant la loi de 1902, la vaccination n'était pas obligatoire en France.

Cependant, la loi de 1886 exigeait le certificat de vaccination pour les élèves des écoles primaires. Une circulaire de 1890 ordonnait la revaccination à l'école de tous les enfants au-dessus de 10 ans. Le certificat était également exigé dans l'enseignement supérieur et dans différentes industries.

Dans l'armée française, la vaccination ne fut pratiquée sérieusement que depuis la loi du 1er novembre 1897. On vaccine tous les hommes arrivant au corps sans exception; on revaccine tous les ans les soldats et les sous-officiers, vaccinés sans succès, l'année précédente; on revaccine les réservistes et les territoriaux, sauf ceux qui ont été vaccinés avec succès dans les 8 années précédentes. Enfin, en temps d'épidémie, on revaccine tous ceux qui ont été antérieurement vaccinés sans succès. Le vaccin militaire est produit directement par le Service de santé.

Tout ceci était insuffisant. En 1898, on pouvait encore compter 4 128 hommes non vaccinés sur le contingent arrivant au corps.

La loi de 1902 (art. 6, p. 40) rend *obligatoire la vaccination dans le cours de la première, de la dixième et de la vingtième année*, c'est-à-dire une vaccination et deux revaccinations échelonnées de 10 en 10 ans. Des pénalités sont prévues (p. 53) contre les parents des enfants, ou les adultes de 21 ans, qui ne se soumettraient pas. Cet article de la loi de 1902 est loin d'être observé; la primo-vaccination est bien acceptée, de même la revaccination pendant la dixième année à l'école; par contre, si les hommes subissent au régiment leur seconde revaccination, les femmes de 21 ans y échappent presque complètement. Les maires devraient dresser des listes de tous leurs administrés, âgés de 21 ans, pour assurer cette obligation; rares sont ceux qui obéissent.

Le décret du 27 juillet 1903 a organisé dans chaque département une *Commission de vaccine* (dont la composition a été remaniée depuis) qui est chargée de surveiller les centres producteurs de vaccin et d'assurer l'exécution de la loi de 1902, c'est-à-dire la vaccination obligatoire.

Il existe dans chaque département des *médecins vaccinateurs* qui doivent régulièrement, chaque année, aller dans toutes les communes de leur ressort, vacciner, à jour fixe, à la mairie, les personnes qui doivent se faire vacciner ou qui le désirent. Les listes sont dressées par les maires; les séances se font en général à la mairie ou à l'école publique. Ces vaccinations sont gratuites;

les médecins vaccinateurs reçoivent une indemnité, variable suivant les départements.

Chaque année, les médecins vaccinateurs envoient leurs statistiques (opérations et succès), à la Préfecture, qui les transmet à la Commission départementale de vaccine.

Ces documents sont résumés dans un rapport annuel à l'Académie de Médecine, laquelle délivre des médailles de récompense.

En somme, si la loi de 1902 était observée, elle réaliserait presque la perfection au point de vue de la vaccination obligatoire. Malheureusement, les femmes échappent, en général, à la seconde revaccination.

b) *En Allemagne.* — La vaccination est obligatoire dans l'armée allemande depuis 1834; elle est devenue universellement obligatoire depuis la loi du 8 avril 1874. On vaccine dans l'année qui suit la naissance et à 12 ans. En cas d'insuccès, on opère, pendant 3 ans, 3 revaccinations successives. Des peines, pouvant aller jusqu'à 15 jours de prison, sont prévues contre les réfractaires.

c) *Autres pays.* — La vaccination est également obligatoire dans les pays Scandinaves, en Grèce, en Roumanie, en Serbie.

d) *En Angleterre.* — La vaccination devint rapidement obligatoire dans la patrie de Jenner; malheureusement, elle est devenue presque facultative, depuis l'Act de 1876, qui a été influencé par les réclamations des ligues anti-varioliques, invoquant la liberté de conscience. Depuis lors, la variole a refait son apparition en Angleterre.

13° ***Résultats. Effets comparés de la vaccination obligatoire et facultative.*** — A Paris, de 1869 à 1873, on a compté 17 681 morts par variole, alors que les morts par blessures des 2 sièges ne représentent qu'un chiffre de 4 862.

De 1914 à 1918, dans cette ville, une vaccination intensive a été pratiquée (1 300 000 vaccinations); aussi le nombre de varioles n'a été que de 66 avec 26 morts.

A Berlin, de 1781 à 1806, on comptait 3 422 morts par million d'habitants. De 1810 à 1850, ce nombre est tombé à 176.

A Trieste, de 1777 à 1806, on comptait 14 036 morts par million d'habitants; de 1838 à 1850, 182 seulement, etc.

Le tableau suivant, concernant l'année 1897, suffira à montrer la supériorité de la vaccination obligatoire. En 1897, l'Allemagne

eut 27 morts (dans les départements frontières). En prenant l'Allemagne comme unité, nous avons :

Danemark	0	Allemagne	1
Grèce	0	Suisse	3
Norvège	0	Angleterre	19
Roumanie	0	Belgique	25
Serbie	0	Hollande	81
Suède	0	France	201

La France a donc eu, en 1897, 200 fois plus de varioles que l'Allemagne. La carte (fig. 157) indique la situation de la variole en Europe il y a 25 ans; après la Russie, la France était le pays le plus contaminé.

On pourrait établir des tableaux de comparaison entre les grandes villes de l'Europe; on verrait par exemple que, de 1880 à 1900, Marseille a perdu 6 748 habitants par variole, tandis que Hambourg n'en perdait que 10.

L'armée française, pendant la guerre de 1870, n'est pas vaccinée; elle perd 23 400 hommes de la variole, alors que l'armée allemande vaccinée n'en perd que 459.

La variole causait encore dans l'armée française, en 1876, 1 037 malades avec 127 morts, soit 21 décès par 100 000 hommes; mais en 1897 on ne comptait que 60 cas avec un décès, soit 0,2 par 100 000 hommes.

Pendant la guerre 1914-1918, la vaccination antivariolique ayant été appliquée avec soin, il n'y eut *pas un seul cas de variole* sur huit millions de soldats français. Si nous avions eu pendant cette guerre la proportion de varioles militaires de 1871, nous aurions eu à déplorer des centaines de mille de morts, condition qui à elle seule pouvait amener des désastres militaires. La vaccination sauvait en effet un nombre d'hommes répondant à plusieurs corps d'armée.

Donc, *l'obligation absolue de la vaccination est justifiée. Les réclamations au nom de la liberté individuelle ne doivent pas compter. L'intérêt social avant tout.*

15° ***Conclusion.*** — L'article 6 de la loi de 1902 (p. 40) est *entièrement à approuver*. Il serait désirable que les peines prévues par l'article 27 (p. 53) soient plus souvent appliquées. Le décret du 27 juillet 1903 a chargé l'Académie de médecine de l'entretien des semences, du perfectionnement, du contrôle des autres établissements producteurs. Il a rendu l'autorisation obli-

gatoire pour les établissements producteurs de vaccin, il a réglé la vaccination gratuite par les médecins vaccinateurs. Les séances de vaccination gratuite doivent être annoncées par voie d'affiches. Les Municipalités doivent établir les listes de tous ceux qui sont astreints à la vaccination. Les étrangers doivent se soumettre à la vaccination. La revaccination est en principe exigée de tous les ouvriers étrangers qui viennent si nombreux travailler en France depuis la guerre.

La loi du 7 septembre 1915 a introduit dans l'article 6 de la loi de 1902 l'obligation de la revaccination générale en cas d'épidémie.

Étant donnée l'efficacité indiscutable de la vaccination, *la variole devrait avoir disparu. Tout pays qui a encore des épidémies de variole doit être considéré comme très en retard au point de vue hygiénique.*

CHAPITRE XXXVIII

DIPHTÉRIE

Au point de vue de l'aspect des épidémies, des modes de contagion, la diphtérie se rapproche de la scarlatine.

1° ***Particularités.*** — L'*incubation* est courte et irrégulière (2 à 15 jours, peut-être plus). Les cas *frustes* sont excessivement nombreux, indiagnostiquables sans examen bactériologique; en outre, certaines angines, à fausses membranes, ne sont pas diphtériques, mais à streptocoques, à pneumocoques, etc.; là, encore, *seul l'examen bactériologique peut faire le diagnostic*. Non seulement, existent les angines frustes, mais aussi des *coryzas diphtériques*, se confondant facilement avec des coryzas vulgaires. Enfin, *les convalescents de diphtérie peuvent conserver longtemps des germes virulents dans la gorge et surtout dans le nez* (coryza de la convalescence). Ces *porteurs de germes* sont très dangereux. Autour des malades, nombre de personnes saines sont également des porteurs de germes. *Toute la prophylaxie de la diphtérie est donc dominée par l'emploi du diagnostic bactériologique.*

La *streptococcie* complique fréquemment la diphtérie. La *bronchopneumonie* est très à redouter.

La *réceptivité* de l'homme est variable suivant *l'âge*. Les statistiques montrent que, de 0 à 6 mois, le nourrisson est réfractaire; puis la réceptivité est très grande de 2 à 7 ans; l'adulte est relativement immunisé. Les travaux de ces dernières années ont montré que l'immunité ou la réceptivité des individus est fonction de la présence ou de l'absence de l'*antitoxine* dans le sang. Or, cette antitoxine n'existe pas seulement dans le sang des sujets convalescents de diphtérie, mais aussi chez des individus n'ayant présenté aucun signe clinique d'infection diphtérique; elle est fréquemment constatée dans le sang du nouveau-né et de l'adulte; elle fait défaut chez l'enfant. On la décèle par la *réac-*

tion de Schick (intradermoréaction à la toxine diphtérique). Positive, elle indique l'absence d'antitoxine (réceptivité); négative, sa présence (immunité).

Une première atteinte *ne confère pas l'immunité*. Les récidives sont assez fréquentes, mais de moins en moins graves.

2° ***Bacille diphtérique. Diagnostic bactériologique.*** — La diphtérie est causée par le *bacille de Loffler*, dont il existe deux variétés (*longue* et *courte*) La variété longue est la plus virulente. Il existe aussi des bacilles dits *pseudo-diphtériques*, *bacilles d'Hofmann*, qui ressemblent beaucoup aux formes courtes, et qu'on ne peut différencier qu'après des recherches minutieuses de laboratoire; la plupart sont de véritables bacilles diphtériques plus ou moins atténués (Neisser, Lesieur). En pratique, il faut considérer comme atteinte de diphtérie ou comme porteur de germes diphtériques, toute personne chez laquelle la culture a décelé des bacilles diphtériques ou pseudo-diphtériques.

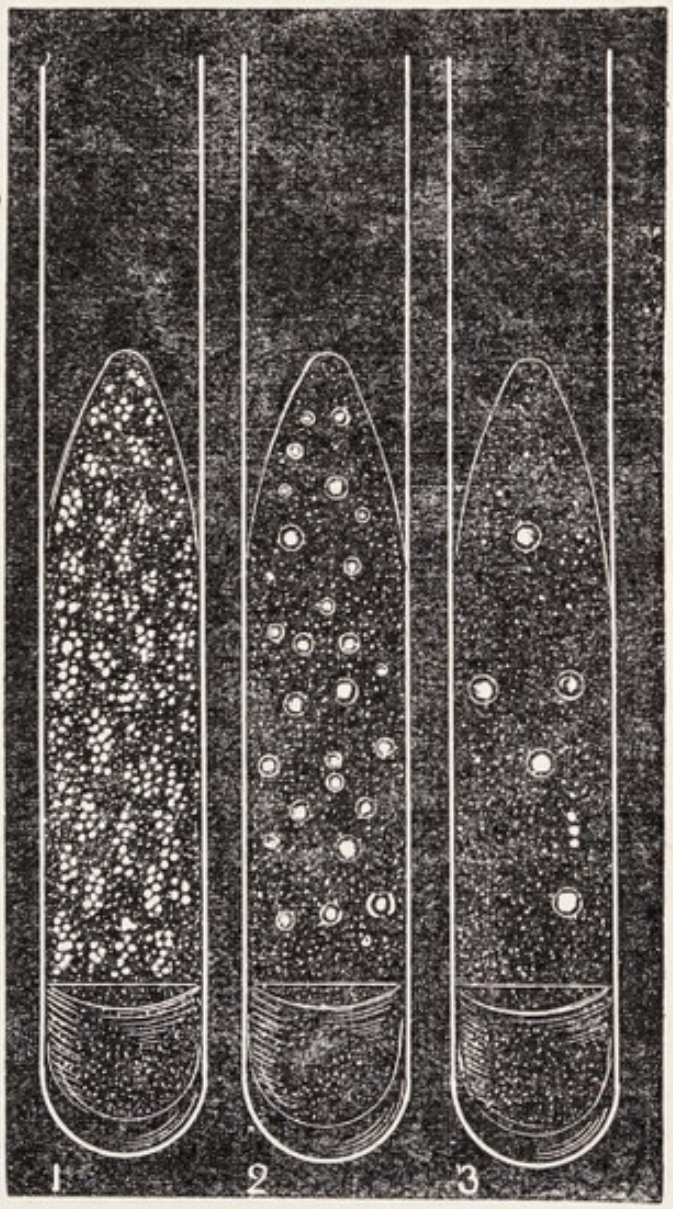


Fig. 158. — Diagnostic bactériologique de la diphtérie, 3 tubes de sérum solidifié, ensemencés successivement avec le même écouvillon.

Le *diagnostic* se fait : 1° par l'*examen direct* des fausses membranes ou des mucosités. Si on constate en abondance des bacilles longs, prenant le Gram, disposés en palissades, le diagnostic est très probable; 2° par la *culture* sur sérum gélifié; les bacilles diphtériques végètent

en vingt heures donnant des colonies en forme de taches de bougie (fig. 158). Ces colonies sont composées de bacilles longs ou courts, prenant le Gram. Pour identifier avec certitude la nature des bacilles, il faudrait une série d'opérations, longues et difficiles. On s'en tient en pratique à la culture et à l'examen microscopique. La prise des mucosités (gorge, nez) ou des fausses membranes se fait avec un écouvillon stérilisé.

Le *diagnostic des associations microbiennes* se fait plutôt sur les préparations microscopiques directes. L'association la plus fréquente et la plus dangereuse est celle du *streptocoque pyogène*.

Le bacille diphtérique est *peu diffusible*, étant enrobé dans des mucosités ou des fausses membranes.

Il est *très résistant* aux causes de destruction. Roux et Yersin ont vu qu'il survivait dix-huit mois dans des fausses membranes desséchées, à l'abri de la lumière. Il se conserve, pendant des années, dans les cadavres.

La *diphtérie des oiseaux* est due à un autre germe. Mais le bacille diphtérique de l'homme peut aussi donner une maladie pseudo-membraneuse à la volaille, qui devient alors contagieuse pour l'homme ; mais ces cas sont rares.

3° ***Contagion.*** — La diphtérie est contagieuse pendant *toute la maladie* et très souvent *pendant la convalescence* (surtout le *coryza*). Cette période contagieuse de la convalescence peut durer pendant des mois. Un diphtérique doit être isolé, tant que l'examen bactériologique (culture) indique la présence de bacilles; la guérison clinique ne suffit pas.

La *porte d'entrée* habituelle est au niveau des amygdales; les angines prédisposent, de même les amygdales anfractueuses. La porte d'entrée peut être aussi le nez.

La *contagion* est surtout *directe*, d'enfant à enfant; elle peut aussi être *indirecte* (poussières, vêtements, linges, jouets, livres, infirmiers, médecins, entourage).

4° ***Épidémies.*** — La diphtérie était autrefois presque inconnue dans certaines villes (Lyon). Elle est aujourd'hui *endémique* dans toutes les grandes villes. Des *épidémies* s'observent périodiquement, mais plus limitées qu'autrefois.

L'aspect de l'épidémie est exactement celui d'une épidémie de scarlatine (p. 647) en chapelet; interminable, se réveillant pendant des années dans le même local. En réalité, l'épidémie est

continue, mais les cas frustes, qui en assurent la continuité, passent inaperçus.

5° ***Gravité.*** — La diphtérie est *grave* : 1° par elle-même (*diphtéries malignes*); 2° par les associations microbiennes fréquentes (*streptococcie*); 3° par sa localisation fréquente sur le larynx (*croup*); 4° par la *bronchopneumonie*, qui sévit surtout dans les salles d'hôpital.

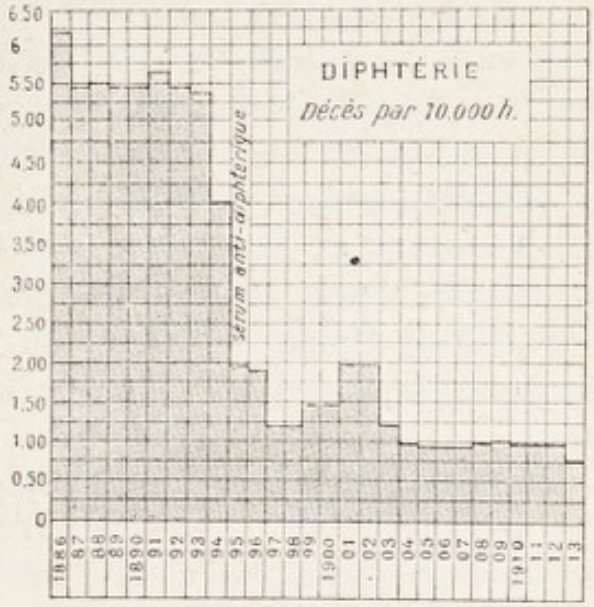


Fig. 159. — Décès par diphtérie en France, avant et après la découverte du sérum antidiphtérique.

La fréquence et la gravité de la diphtérie suivent de véritables *cycles*. Après une période de plusieurs années où la diphtérie est rare et bénigne, on observe des périodes, où, simultanément dans toute l'Europe, une recrudescence se produit avec augmentation de la gravité.

La mortalité en France par diphtérie a été de 3 470 décès, en 1908; de 3 502, en 1909; de 2 840 en 1911; de 2 505 en 1913.

6° ***Influence du traitement par le sérum antidiphtérique.*** — Le pronostic de la diphtérie est dominé par l'emploi du sérum antidiphtérique. Avant la découverte de la sérothérapie, la mortalité atteignait en moyenne 70 p. 100; en outre les enfants, guéris par la trachéotomie, succombaient souvent plus tard à des affections pulmonaires. Enfin, les paralysies post-diphtériques étaient fréquentes.

Aujourd'hui, toutes les statistiques sont d'accord pour admettre une mortalité qui oscille autour de 12 p. 100. C'est un gain énorme de 58 p. 100. On peut dire que *toute diphtérie, traitée à temps, doit guérir*, si elle n'est pas compliquée de streptococcie. Les morts appartiennent à des cas traités trop tard, à des cas compliqués, ou (c'est la plus grosse cause de mortalité) à la *bronchopneumonie dans les salles communes d'hôpital*. Les paralysies sont plus rares qu'autrefois.

On a beaucoup trop redouté l'*anaphylaxie* qui est un accident

rare; cette crainte ne doit pas empêcher de *traiter hâtivement tous les cas de diphtérie*. On injectera tous les malades qui sont atteints d'angine pseudo-membraneuse, même, le plus souvent, avant d'attendre le résultat du diagnostic bactériologique, si la fausse membrane est nette.

Jusqu'à ces dernières années, les doses de sérum utilisées étaient insuffisantes. Il ne faut pas craindre d'injecter le premier jour 60 cm³ ou même 80 cm³ dans les cas graves. Le deuxième jour, on injectera 40 cm³, puis 30 cm³ et 20 cm³. Si les membranes ne disparaissent pas ou si l'état général ne s'améliore pas, il ne faut pas hésiter à prolonger la série des injections.

En même temps, on pratiquera matin et soir une insufflation amygdalo-pharyngée de poudre de sérum antimicrobien (voir plus loin).

La découverte de la sérothérapie (Behring, E. Roux) est une des plus belles de la science. L'existence assez fréquente des *accidents sériques*, d'ailleurs non dangereux, ne doit pas faire restreindre l'emploi du sérum. Chez les adultes, on peut éviter ces accidents sériques en faisant l'injection intraveineuse (J. Courmont).

7° ***Prophylaxie.*** — Elle se rapproche beaucoup de celle de la scarlatine.

a) *Déclaration et désinfection.* — Obligatoires (loi de 1902, p. 39). Il importe de faire une déclaration hâtive et d'assurer la surveillance et la désinfection en cours de maladie.

On prendra toutes les précautions indiquées, p. 589. Après la terminaison (*c'est-à-dire lorsque l'examen bactériologique indiquera que le malade n'est plus contagieux*, le diagnostic bactériologique étant la base de la prophylaxie comme du diagnostic), on désinfectera soigneusement (p. 595) tout ce que le malade a pu contaminer; on a vu (p. 669) que le B. diphtérique est très tenace.

b) *Dans la famille.* — Isolement absolu du malade (p. 566). Précautions de l'entourage (notamment les gargarismes). Éloigner les autres enfants. Ne cesser qu'après confirmation de la guérison, par l'examen bactériologique de la gorge *et du nez*.

c) *A l'hôpital.* — Isolement individuel cellulaire (p. 438), en raison de la bronchopneumonie.

d) *A l'école.* — Ne licencier que le temps nécessaire pour opérer la désinfection. Voir p. 187, pour les rentrées. On ne devrait

laisser entrer les enfants qu'à la suite d'un examen journalier, pendant un certain temps, du pharynx et du nez (refuser tous les coryzas par le médecin scolaire, comme pour la scarlatine). Ce sont des cas frustes qui propagent l'épidémie.

e) *Recherche et isolement des porteurs de germes.* — Que ce soit dans la famille, à l'hôpital ou à l'école, on devra pratiquer avec soin la recherche du bacille diphtérique dans l'entourage du malade, pour déceler les *porteurs sains* de germes, qui sont une cause importante, sinon la principale, de propagation de la maladie.

Les porteurs de germes devront être *isolés* et *soumis à des insufflations* rhino-pharyngées et nasales de poudre de sérum antimicrobien (voir plus loin). Ils ne seront libérés que lorsque plusieurs examens bactériologiques pratiqués à 6 ou 8 jours d'intervalle auront donné des résultats négatifs.

Cette pratique appliquée rigoureusement *dans l'armée* pendant la guerre de 1914-1918 a arrêté les épidémies de diphtérie.

f) *Emploi préventif du sérum antidiphtérique.* — Le sérum antidiphtérique est non seulement curateur, mais *préventif.* Aussi en 1901, le Comité consultatif d'Hygiène publique de France et l'Académie de Médecine avaient émis un avis favorable à l'emploi du sérum antidiphtérique dans un but de prévention de la maladie et le ministre de l'Intérieur avait envoyé aux préfets, le 16 novembre 1905 une circulaire recommandant la séroprophylaxie antidiphtérique et autorisant l'incorporation des frais, résultant de l'application publique de cette mesure de prophylaxie parmi les dépenses prévues à l'article 26 de la loi du 15 février 1902.

Il est certain que si l'on veut protéger un sujet d'une façon sûre et immédiate contre la diphtérie, il n'est pas de meilleur moyen que l'injection de sérum antidiphtérique (5 à 20 cc., suivant l'âge). L'immunité dure environ 3 semaines.

Mais doit-on appliquer la méthode dans tous les cas où il se produit une menace de diphtérie ?

Chez les adultes, la prophylaxie est inutile. Chez les enfants des écoles, dans les cas où la surveillance de la gorge peut être effectuée d'une façon facile et régulière, il vaut mieux s'abstenir. Par contre, chez les tout petits (crèches, pouponnières, écoles maternelles, etc.) lorsqu'il y a danger probable de contamination, il faut appliquer la séroprophylaxie. Il est en effet, difficile de surveiller la gorge des tout petits; la diphtérie est souvent nasale et la maladie, à cet âge, est ordinairement grave. Mais il faut se souvenir que ce n'est qu'une mesure d'urgence qui, par

l'immunité immédiate qu'elle procure, donne le temps nécessaire pour mettre en œuvre les autres moyens de défense nécessaires, surtout la vaccination antidiphtérique.

Le sérum peut aussi être employé soit *sec*, sous forme de poudre, soit sous forme de *pastilles* ou de *dragées* (méthode locale de L. Martin).

L'Institut Pasteur de Paris et l'Institut bactériologique de Lyon préparent un sérum antidiphtérique *antimicrobien*, par injections intraveineuses à des chevaux de bacilles diphtériques appartenant à plusieurs races. Ce sérum, desséché à basse température et réduit en poudre s'emploie en insufflations pharyngées et rhino-pharyngées chez les malades et les porteurs de germes. Il est beaucoup plus actif que le sérum antitoxique, desséché qu'on employait primitivement, pour faire disparaître les bacilles diphtériques dans la gorge et le nez.

g) *Vaccination antidiphtérique.*— Cette méthode, à l'étude depuis quelques années, paraît pleine de promesses. Le vaccin (mélange titré de toxine-antitoxine) est injecté à la dose de 1 cc., répétée trois fois à raison d'une par semaine. On fait le triage des sujets à vacciner au moyen de la réaction de Schick (voir p. 669). L'immunité n'est obtenue qu'au bout de deux semaines (ce n'est donc pas une méthode prophylactique d'urgence), mais elle paraît solide.

D'après les travaux de Park et Zingher, la durée de l'immunité est d'au moins sept ans dans 90 0/0 des cas. Elle dure probablement toute la vie.

Cette méthode a été appliquée en grand aux États-Unis. Sous l'impulsion de Park, la plupart des écoliers réceptifs de New-York sont actuellement vaccinés. Il en est de même pour les grands centres des États-Unis : Boston, Philadelphie, Baltimore, Chicago, etc.

En France, la vaccination antidiphtérique est pratiquée maintenant au moyen d'un vaccin découvert par Ramon, l'*anatoxine diphtérique*. C'est un produit dérivé de la toxine, dont elle a perdu la toxicité et dont elle a gardé la valeur vaccinante. Cette transformation s'obtient par addition à la toxine de formol en proportion voulue; la toxine est laissée à l'étuve à +37° pendant une durée d'un mois à six semaines. Elle devient alors absolument inoffensive : l'anatoxine peut, en effet, être injectée à un cobaye à la dose de plusieurs centimètres cubes, sans provoquer, chez lui, le moindre signe d'intoxication. Le produit est stable;

il ne récupère jamais la toxicité primitive; il conserve son efficacité pendant plusieurs années.

Les doses à injecter sont les mêmes, quel que soit l'âge du patient :

1/2 centimètre cube pour la première injection.
1 centimètre cube pour la seconde injection.
1 cc. 1/2 pour la troisième injection.

Il est *capital* de laisser s'écouler entre les injections un délai suffisant, qui doit être de 3 *semaines* entre les deux premières injections et de 15 *jours* entre les deux dernières. Faire deux injections à huit jours d'intervalle équivaudrait à ne faire qu'une seule injection.

Les injections se font dans le tissu cellulaire sous-cutané de la région abdominale ou de la région sous-scapulaire.

Les réactions vaccinales sont insignifiantes. La vaccination doit être conseillée pour tous les enfants à partir de 2 ans. Jusqu'à l'âge de 15 ans, il est pratiquement inutile d'effectuer au préalable la réaction de Schick. Au-dessous de cet âge, les enfants étant, dans la très grande majorité des cas, réceptifs. Les adultes, au contraire, sont souvent spontanément immunisés. On pratiquera, dans ce second cas, la réaction de Schick pour ne pas vacciner un sujet qui n'en aurait pas besoin.

La vaccination par l'anatoxine est si bénigne qu'elle ne connaît pour ainsi dire pas de contre-indication ; cependant on s'abstiendra de vacciner un fébricitant ou un sujet taré (albuminurique, tuberculeux fébrile, cardiaque mal compensé).

L'immunité n'est établie qu'après six semaines à deux mois. C'est dire qu'il y a avantage à pratiquer la vaccination systématique des jeunes enfants et à ne pas attendre qu'on y soit amené par la sévérité d'une poussée épidémique.

L'immunité vaccinale est de *longue durée*. Elle persiste pendant des années. Il y a tout lieu de penser que l'immunité vaccinale a la même stabilité que l'immunité spontanément acquise.

La généralisation de la méthode amènera la disparition progressive de cette maladie qui fait encore trop de victimes.

h) *Diphtérie aviaire*. — A la campagne, se méfier des volailles présentant des fausses membranes, si un cas de diphtérie humaine a existé dans la maison.

CHAPITRE XXXIX

COQUELUCHE

Au point de vue prophylactique, la coqueluche se range dans le *type rougeole* (p. 642).

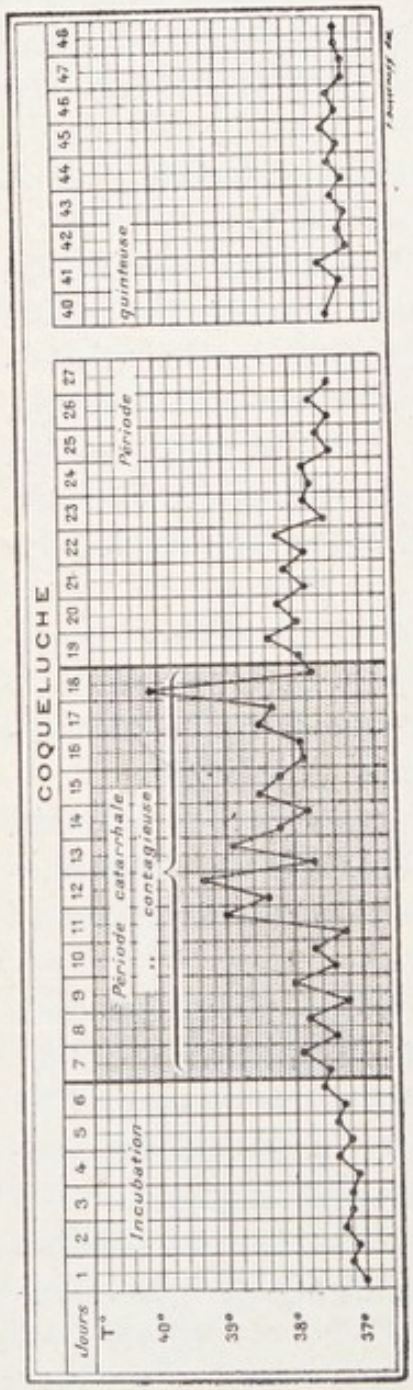


Fig. 160. — Périodes contagieuses de la coqueluche : A et B.

1° ***Particularités.*** — Incubation : 7 à 10 jours. Invasion : 8 à 15 jours. Diagnostic impossible avant les quintes. *Cas frustes*, surtout chez l'adulte. — Grande réceptivité, comme pour la rougeole, surtout de 2 à 5 ans. Complication redoutable : *broncho-pneumonie*. — Immunité acquise par une première atteinte. — Tous les pays, tous les climats, toutes les saisons.

2° ***Contagion.*** — Très contagieuse pendant la période d'invasion (bronchite), *avant les quintes*, avant le diagnostic. N'est pas contagieuse pendant toute la période des quintes, mais seulement au début de celles-ci; la durée totale de la période contagieuse ne dépasse pas cinq semaines en tout et 30 jours après la première quinte (fig. 160). Comme la rougeole, contagion directe, par les voies respiratoires; indirecte rare.

3° ***Germe.*** — Dans les expectorations de la période d'invasion. Fragile, mais diffusible, comme celui de la rougeole. — Bordet

et Gengou (1906) décrivent un petit *cocco-bacille* spécial ne cultivant que sur les milieux au sang.

On peut faire le diagnostic bactériologique par cultures sur boîtes de Petri devant lesquelles on fait tousser.

4° ***Épidémies.*** — Comme la rougeole (p. 643) : massives et courtes. Le troisième groupe est contagionné quand on fait le diagnostic du deuxième, l'incubation étant plus courte que l'invasion.

Grandes épidémies au VIIIe siècle de 1749 à 1764 : 40 000 décès d'enfants en Suède.

5° ***Gravité.*** — Très grave jusqu'à 3 ans (broncho-pneumonie); peu grave après 9 ans. Voir figure 161.

6° ***Prophylaxie.*** — Très difficile en raison de l'impossibilité de faire un diagnostic précoce et des cas frustes.

Déclaration facultative (loi de 1902, p. 64). Désinfection facultative, à recommander en cas de broncho-pneumonie.

Ne pas licencier les écoles.

Bien isoler à l'hôpital comme pour la rougeole (isolement individuel (p. 438). Il vaudrait mieux ne pas envoyer le coquelucheux à l'hôpital, mais les garder dans la famille.

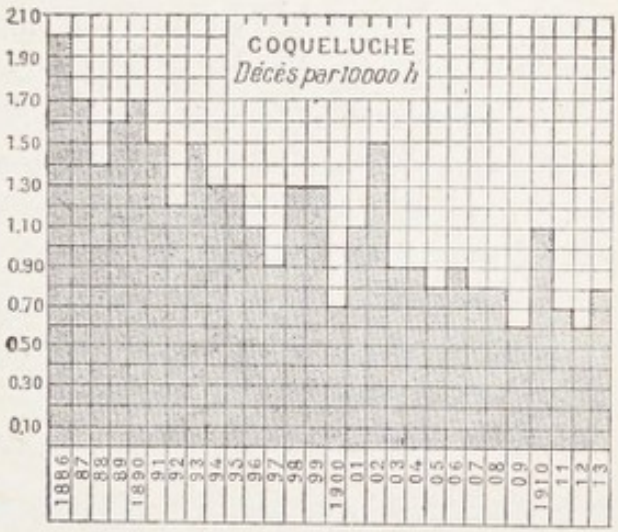


Fig. 161. — Mortalité en France.

On demandait autrefois un isolement du coquelucheux de 50 jours après la dernière quinte; et on ne le croyait contagieux que depuis la première quinte. C'est une double erreur.

On doit isoler dès le début et 30 jours après la première quinte.

Pour les frères et sœurs du malade même isolement pendant 15 jours, à partir de leur séparation du malade contagieux; ne pas les réadmettre à l'école même après ce temps s'ils toussent (période prémonitoire contagieuse).

Pour cette maladie, la séroprophylaxie est possible comme,

pour la rougeole; on utilise les mêmes doses que pour la rougeole. Pour obtenir la séro-prévention absolue, il faut faire l'injection au début de la période d'incubation, plus tard, pour obtenir la séro-atténuation. Mais il est difficile de donner des dates précises.

Il semble que, pour la coqueluche, la séro-protection possède des indications plus générales et plus formelles que pour la rougeole. La coqueluche, même chez des enfants vigoureux, est une maladie pénible, grave. Elle est, d'autre part, moins répandue que la rougeole; on est beaucoup moins exposé à la subir. Aussi la séro-prophylaxie devrait-elle être beaucoup plus largement employée, toutes les fois qu'une contamination précise est connue.

CHAPITRE XL

MÉLITOCOCCIE (FIÈVRE ONDULANTE)

La mélitococcie (ou fièvre de Malte, fièvre ondulante, méditerranéenne, etc.), est une maladie contagieuse due au *Micrococcus melitensis*, dont le domaine paraît s'étendre, en particulier en France.

1° ***Particularités cliniques.*** — *Gravité.* — L'homme est très sensible au virus mélitensique qui détermine chez lui une septicémie dont l'évolution dure généralement plusieurs mois, s'accompagnant souvent de complications graves. C'est une maladie fébrile, caractérisée par une série de rechutes (fièvre ondulante) qui durent chacune six à dix jours et qui sont accompagnées de névralgies douloureuses, de sueurs profuses, fréquemment de métastases (synovite, orchite) et d'hypertrophie de la rate.

La *mortalité*, en général, assez faible : 2 à 3 p. 100, peut atteindre 6 p. 100 (épidémie de Saint-Martial) et même 14,3 p. 100 (épidémie de Spagnolio). Ce qui fait la gravité de cette maladie, c'est sa longueur et la forte asthénie qu'elle laisse après elle. « Une épidémie de fièvre ondulante peut être un désastre social et économique pour les régions où elle sévit. » (Thibault.) On ne sait pas encore si une première atteinte confère l'immunité.

2° ***Distribution géographique.*** — La mélitococcie, originaire de l'île de Malte (fièvre de Malte) où elle sévit avec intensité, a envahi presque tout le bassin méditerranéen (fig. 168), avec des foyers d'endémicité particulièrement étendus aux îles de la mer Égée et de l'Adriatique, à la Sicile, au Sud de l'Italie, aux côtes de l'Asie mineure, à l'Égypte, à la côte espagnole, de Barcelone à Cadix.

Ses premières apparitions en France furent signalées de 1909 à 1911 dans les Alpes-Maritimes, le Var, les Bouches-du-Rhône, l'Hérault et le Gard. Certains foyers furent importants : 179 cas sur 639 habitants de la commune de Saint-Martial, dans le Gard.

A partir de 1912, la maladie se fit beaucoup plus rare, mais elle a fait de nouveau son apparition dans les mêmes régions en 1921-

1922, avec une certaine intensité, qui émut les pouvoirs publics, qui l'inscrivirent dans la liste des maladies à déclaration obligatoire (1er avril 1924).



Fig. 162. — Répartition géographique de la fièvre ondulante dans le bassin méditerranéen.

3° ***Micrococcus melitensis.*** — Le germe causal de la fièvre ondulante a été découvert à Malte, en 1887, par Bruce. C'est un cocco-bacille très petit de 0,2 à 0,4 μ. Il est très fragile, mais extrêmement diffusible. Il s'inocule très facilement (cas de Cotoni, de Gaté, etc.).

Il existe un *Micrococcus paramelitensis* qui a la même signification étiologique. Le mélitocoque, chez les animaux infectés, la chèvre en particulier et chez l'homme, est répandu dans tout l'organisme. Il siège dans le sang et certains viscères, plus particulièrement la rate, le foie, le rein; toutefois, on estime que dans le sang son abondance est faible; c'est pendant les accès fébriles qu'on le décèle plus facilement. Dans l'urine, il est fréquent. On peut même observer sa persistance dans l'urine des convalescents. On le trouve dans les matières fécales. Chez la chèvre, on le trouve, de façon constante, dans le lait.

4° ***Contagion.*** — C'est la *chèvre* qui joue le rôle primordial dans la contagion. Cet animal est fréquemment infecté. La constatation initiale en fut faite à Malte, par Zammit en 1905, puis confirmée par Kennedy, qui trouva 52 p. 100 des chèvres maltaises infectées. A Tunis, Nicolle et Conseil constatent que la proportion est de plus de 30 p. 100, etc. La chèvre est le véritable réservoir du virus qu'elle peut transmettre à d'autres animaux (brebis, vaches, ânes, etc.) et à l'homme.

Le virus peut être transmis à l'homme par plusieurs voies :

a) La *voie digestive est de beaucoup la plus importante*. C'est ordinairement par l'ingestion de *lait* provenant de chèvres contaminées que la contagion se produit. De nombreuses observations ont établi ce fait sans conteste. Il faut parfois aussi incriminer le lait de brebis, plus rarement le lait de vache. Enfin le *Micrococcus melitensis* se conserve longtemps dans les *fromages* qui peuvent être ainsi des sources de contamination.

b) La *voie cutanée* est parfois en cause. Elle nous explique l'infection habituelle des chevriers maltais, qui ne boivent pas le lait de leurs chèvres, mais qui se trouvent sans cesse exposés au contact du lait ou de l'urine des animaux infectés. La moindre excoriation est une porte d'entrée suffisante. Deux valets de ferme se sont contaminés au contact d'un mulet (Sergent). Des garçons bouchers ont contracté la mélitococcie par l'habitude de porter entre les dents le couteau à dépecer qui met en contact la matière virulente avec excoriations si fréquentes de la muqueuse des lèvres ou des joues.

c) Le *rôle des insectes piqueurs* ne semble pas démontré, malgré les deux faits de transmission expérimentale de Zammit et de Horroks.

d) La *transmission interhumaine* existe (Ricardo Jorge, Neri, Galini, Santoliquido). L'infection par voie génitale est réalisée de temps à autre. Des enquêtes ont montré la coïncidence fréquente à Malte de la mélitococcie et des affections vénériennes. Sur 32 prostituées infectées, 5 hébergeaient le microbe dans l'urine, 2 dans le mucus vaginal.

Une source longtemps ignorée de mélitococcie est l'*espèce bovine*. Les bovidés peuvent être infectés par le *Bacillus abortus* de Bang (avortement épizootique). Or en 1918, Alice Evans montra la grande parenté du *Micrococcus melitensis* avec le bacille de Bang. En 1922, on publia des observations établissant que les sujets atteints de fièvre ondulante avaient bu du lait cru de vaches atteintes d'avortement épizootique et n'avaient pu être en contact avec des chèvres.

En 1927, Kristensen établit à Copenhague, au moyen de l'agglutination du bacille de Bang par le sérum de malades, l'existence, en moins de huit mois, au Danemark, de 89 cas de fièvre ondulante. Au bout de trois mois, le chiffre s'élève au double des cas de fièvres typhoïde et paratyphoïde. De même, en Suède, dans les provinces allemandes riveraines de la Baltique et de la mer du

Nord. Aux États-Unis la fréquence des cas de fièvre ondulante, d'origine bovine, va en augmentant.

La mélitococcie d'origine bovine paraît être moins souvent le fait de l'ingestion de lait que de la pénétration au niveau des téguments des agents pathogènes présents à la surface du chorion dans la sécrétion vaginale, qui suit l'avortement et la délivrance, dans l'urine, dans les déjections. D'où la plus grande fréquence de la mélitococcie de cette origine chez les vétérinaires, les paysans.

5° ***Diagnostic bactériologique.*** — Ce diagnostic peut se faire par l'*hémoculture*, en ayant soin de prélever le sang le soir pendant les périodes d'accès fébrile, et par le *séro-diagnostic*, en suivant la technique particulière indiquée (chauffage du sérum à 56° pendant 30 minutes, etc.).

6° ***Prophylaxie.*** — Les données étiologiques exposées guident la prophylaxie :

a) *Déclaration.* — Les cas de fièvre ondulante doivent être obligatoirement déclarés depuis le 1er avril 1924 (n° 16) (voir p. 64).

b) *Isolement.* — Tout sujet atteint de cette maladie doit être isolé, soit à l'hôpital, soit à domicile et faire l'objet d'une surveillance de la part des services sanitaires pendant tout le cours de sa maladie.

c) *Désinfection.* — Le malade sera lavé chaque jour à l'eau savonneuse tiède. Les cuillers, tasses, verres, etc., seront soumis à l'ébullition aussitôt après usage. Le linge de corps et les draps de lit souillés, les planchers et les objets contaminés par les excrétions seront désinfectés fréquemment.

Les matières fécales, les urines, les crachats seront recueillis dans des récipients renfermant des antiseptiques. Il sera interdit de jeter ces excreta dans les cours d'eau ou sur les fumiers.

d) *Mesures prophylactiques générales.* — Aussitôt le cas ou les cas de mélitococcie constatés, on s'efforcera de découvrir l'origine de la contamination et d'en éloigner ou d'en supprimer la cause (chèvres, moutons, laitage, fromages, etc.).

« Le fait que la fièvre ondulante est, dans l'immense majorité des cas, transmise à l'homme par les chèvres fait dépendre très étroitement sa prophylaxie des *mesures de surveillance et de contrôle exercées par les services vétérinaires* sur ces animaux et aussi de l'abstention par le public de la consommation du lait de chèvre et de ses dérivés à l'état cru. » (Calmette).

CHAPITRE XLI

MÉNINGITE CÉRÉBRO-SPINALE

La méningite cérébro-spinale est un syndrome pouvant être causé par plusieurs microbes. Nous n'étudierons que la méningite cérébro-spinale, dite épidémique, due aux méningocoques de Weichselbaum.

1° ***Particularités.*** — Un *coryza* appréciable précède souvent les symptômes. Début très brusque. Formes suraiguës foudroyantes. Fréquente et très grave chez le nourrisson. Rare et fruste chez le vieillard. La *ponction lombaire* permet seule le diagnostic. Le liquide, obtenu par la ponction, est clair pendant les vingt-quatre premières heures, puis trouble ou purulent ; ce liquide contient le méningocoque. En somme : méningite purulente. La gravité et le diagnostic ont bien changé depuis l'emploi du sérum.

2° ***Épidémies.*** — Les épidémies de méningite cérébro-spinale sont connues, depuis le début du XIXe siècle. La maladie apparut simultanément dans l'ancien et le nouveau monde vers 1805. On note particulièrement les épidémies suivantes : 1837 à 1850; 1861 à 1866; 1896 à 1899; 1904 à actuellement. Ces épidémies sont parfois très meurtrières. En Suède, de 1854 à 1861, la méningite cérébro-spinale a causé 4 138 décès. A New-York, en 1905, on a noté 2 755 cas.

La méningite cérébro-spinale est plus fréquente en Allemagne qu'en France. En 1909, à Paris, on n'a constaté que 259 cas.

Sauf les périodes de grande épidémie, le pouvoir d'extension et de diffusion paraît médiocre; ce sont en général des foyers limités et peu denses. Pendant les années qui suivent l'épidémie, la maladie reste endémique dans les mêmes localités.

La méningite cérébro-spinale est une maladie saisonnière (sur-

tout l'hiver et printemps). Elle atteint spécialement les collégiens, les soldats, en un mot, les personnes vivant en collectivité. Elle est fréquente, au-dessous de deux ans, elle atteint souvent des sujets robustes; elle est plus rare dans les classes riches.

Les épidémies coexistent souvent avec des épidémies de pneumonie, de grippe, d'oreillons, de scarlatine. Elle est plus épidémique que contagieuse, c'est ainsi que la *contagion hospitalière est rare*. On observe, en somme, surtout des cas isolés.

Des causes saisonnières et cosmiques, difficiles à définir, exaltant probablement la virulence du méningocoque, occasionnent ces poussées simultanées dans plusieurs pays.

En *France*, c'est surtout la Normandie, la Bretagne et la Vendée qui sont atteintes.

Voici quelques chiffres pour l'*armée française* :

1904.	33 cas.	20 décès
1905.	77 —	47 —
1906.	111 —	57 —
1907.	108 —	39 —
1908.	111 —	59 —
1909.	» —	» —
1910.	350 —	» —

En résumé, la notion qui domine l'histoire des épidémies est la suivante : *simultanément, en des points très éloignés, des cas relativement nombreux, bien que la contagion directe paraisse rare*. Nous verrons (p. 686) l'explication.

3° ***Étiologie. Le méningocoque.*** — Il fut découvert, en 1887, par Weichselbaum. Il existe dans le liquide céphalo-rachidien (fig. 163). Il est voisin du pneumocoque, du gonocoque. On a décrit en Amérique, en France (Dopter) des *paraméningocoques*. Ceux-ci sont actuellement identifiés avec les types B, C, D suivants.

Nicolle, Debains et Jouan (1917) distinguent quatre variétés de méningocoques qu'ils désignent par les lettres A, B, C, D. Ils ont exactement les mêmes caractères morphologiques, de coloration et de culture et ne peuvent être distingués que par l'agglutination. Le méningocoque D est exceptionnel : on n'en connaît qu'un échantillon. Le méningocoque B paraît le plus fréquent.

La détermination de ces types microbiens est de la plus haute importance, car, sur elle, sont basés la préparation et l'emploi des sérums curatifs. Ces microbes sont très fragiles, détruits par les simples vapeurs de formol.

On les cultive assez facilement sur gélose-ascite neutre.

Le méningocoque existe dans le *rhino-pharynx des malades*, atteints de méningite cérébro-spinale (Kiefer, 1906), pendant les premiers jours et disparaît au bout de trois semaines. On le retrouve aussi dans le *rhino-pharynx des personnes de l'entourage des malades*, dans la proportion très variable de 5 à 60 p. 100 (*porteurs de germes*). Si on le recherche systématiquement, dès l'appation du premier cas, on le retrouve chez beaucoup de personnes; après trois semaines environ, on ne le retrouve plus. La durée de cette infection des porteurs de germes est donc très éphémère. On le retrouve toujours chez les femmes allaitant un nourrisson malade. Il existe *quelques porteurs durables de germes*, ce qui explique la survivance d'une saison à l'autre.



Fig. 163. — Pus de méningite cérébro-spinale avec méningocoques (Sicard).

Quand on examine le rhino-pharynx des porteurs de germes, on s'aperçoit que le pharynx est toujours enflammé, qu'il existe, en somme, un coryza postérieur léger. Cela explique les particucularités épidémiques. En somme : *les méningocoques sont des microbes assez répandus qui, à certains moments, peut-être à la suite d'une exaltation de virulence, causent un grand nombre de coryzas postérieurs, coryzas le plus souvent frustes et auxquels on ne fait pas attention*. Mais, *sur le grand nombre des personnes, atteintes de ce coryza banal, quelques-unes présentent la complication que nous appelons la méningite cérébro-spinale*. Les microbes pénètrent peut-être chez ces malades, dans les méninges, par les gaines des racines du nerf olfactif et occasionnent la méningite, mais il est plus vraisemblable qu'il s'agit d'une septicémie, à point de départ pharyngé, ainsi que paraissent le démontrer les cas de septi-

cémie méningococcique apparaissant avant l'éclosion des symptômes méningés, de méningococcémie sans méningite (Netter, Bovaird, etc.), de localisations anormales des méningocoques (arthrites, pleurésies, péricardites, etc.), sans participation méningée. Lorsqu'on recherche les porteurs de germes, autour d'un malade atteint de méningite cérébro-spinale, on trouve tout le foyer de coryzas à méningoccoque; mais, en somme, le méningitique est une victime de cette épidémie, ne l'a pas créée et n'est pas plus dangereux que les simples coryzas. On peut donc définir la méningite cérébro-spinale une *complication rare des coryzas à méningocoques qui sont très fréquents*.

Cela explique à la fois les épidémies et la rareté de la contagion autour du méningitique.

La contagion se fait par la toux, l'éternuement; des gouttelettes, chargées de méningocoques, sont projetées; de nouveaux coryzas naissent. Les conditions individuelles feront qu'il y aura ou non des cas de méningite.

4° ***Diagnostic bactériologique.*** — S'il s'agit de *méningitique*, on pratique une ponction lombaire, on fait l'examen direct du pus (fig. 163), on le cultive; on identifie le méningocoque par l'agglutination avec les sérums spécifiques (A, B, C).

S'il s'agit de rechercher les *porteurs de germes*, on recueille le mucus du rhino-pharynx avec un écouvillon recourbé, on fait une culture sur plaques de Pétri, on isole et identifie le germe.

5° ***Sérothérapie.*** — Découverte par Flexner (1905), par Kolle et Wassermann (1906), perfectionnée par Dopter (1908). Il faut injecter le sérum *directement dans les méninges rachidiennes*, à la dose d'au moins 30 à 40 cm³ chez l'adulte et de 20 cm³ chez l'enfant (remplacer le liquide enlevé par dose égale ou un peu moindre de sérum), et répéter plusieurs jours. La mortalité est tombée à 30, 20 et même 10 p. 100 au lieu de 70 à 90 p. 100. La guérison est devenue la règle, si le traitement est hâtif (1er au 3e jour). Depuis l'emploi des sérums préparés avec les divers types de méningocoque, on a encore de meilleurs résultats et jusqu'à 91 p. 100 de guérisons (adultes et enfants).

Il faut donc : 1° faire la *ponction lombaire le plus tôt possible*; si le liquide est purulent, injecter d'emblée le sérum polyvalent (sans attendre l'examen bactériologique); 2° faire l'examen bactériologique immédiat, cultures, et identifier le germe (A, B,

ou C); 3° à partir de ce moment, injecter le sérum correspondant (A, B ou C), ou, à défaut, le polyvalent.

L'efficacité du sérum varie avec les épidémies; celles du type B sont les plus graves; le sérum agit moins dans ces cas.

En 1915, pendant la guerre, dans la XIVe région (autour de Lyon), les résultats ont montré l'efficacité du traitement et du diagnostic précoce. Les malades soignés à Lyon même (diagnostic bactériologique et traitement spécifique immédiat) n'ont eu qu'une mortalité de 9 p. 100; alors qu'elle s'élevait à 27 p. 100 dans les camps des départements voisins où les conditions étaient moins bonnes.

6° ***Prophylaxie.*** — Les données étiologiques, précédemment indiquées, guident la prophylaxie, mais aussi montrent qu'elle est très difficile.

La déclaration et la désinfection sont obligatoires (loi de 1902, p. 64). Le malade sera soigneusement isolé, bien qu'il ne soit pas plus contagieux que les porteurs de germes, qui existent, en grand nombre, dans la collectivité d'où il provient.

Rechercher, par la culture, les porteurs de germes, dans l'entourage du malade. Désinfecter leur rhino-pharynx. On fera, par vingt-quatre heures, 5 inhalations de la gorge avec :

Iode	12 grammes
Gaïacol	2 —
Acide thymique	0 gr. 25
Alcool à 60°.	200 grammes
Iodure de potassium	6 —

On pourra aussi badigeonner les amygdales avec de la glycérine iodée à 1 p. 3, et faire gargariser avec de l'eau oxygénée à 1 sur 10.

Pendant la guerre de 1914-1918, on a employé avec succès le *sérum antiméningococcique sec* en insufflations rhino-pharyngées. Le méningo disparaît ainsi assez vite.

Il faut le contrôle bactériologique; ne rendre le sujet à la vie normale qu'après deux examens négatifs à 8 jours d'intervalle.

CHAPITRE XLII

LES DYSENTERIES

La dysenterie est un syndrome. C'est un état inflammatoire du côlon, dû à des causes étiologiques diverses : amibes, balantidium coli, spirilles, bacilles.

1° ***Dysenterie amibienne.*** — Vers 1883, Koch, puis Kartulis démontrèrent l'existence de la dysenterie amibienne.

a) *Distribution géographique.* — Elle est surtout l'apanage des pays tropicaux, où elle constitue une endémie, qui prend, à certains moments, un caractère épidémique. Elle se rencontre dans la partie tropicale et septentrionale de l'Afrique; en Asie, où l'on peut distinguer deux foyers principaux, l'un occidental qui comprend la presqu'île hindoustanique, la région du golfe Persique, la Mésopotamie et l'Arabie; l'autre oriental, qui embrasse la Chine, la Cochinchine, l'Annam et le Tonkin et s'étend jusqu'aux Philippines; enfin dans l'Amérique tropicale. Elle peut se rencontrer dans la zone tempérée (Autriche, Italie, Roumanie, France, etc). Guiart et Garin l'ont signalée à Lyon, en 1910.

b) *Gravité.* — La dysenterie amibienne est une maladie très grave qui décime les Européens et particulièrement les troupes dans les pays tropicaux. Elle a souvent causé de véritables désastres. Sa complication la plus redoutable est l'*abcès du foie*, qui peut survenir, même après des formes frustes.

c) *Agent pathogène.* — Plusieurs amibes peuvent peut-être provoquer la dysenterie. L'*Entamœba hystolitica* (Schaudinn) est la seule dont on ait, jusqu'ici, démontré le rôle dysentérigène. C'est un protozoaire, de dimensions variables. A l'état frais, l'*endoplasme* sombre, granuleux, avec noyau peu visible, contenant des hématies (souvent en quantité considérable), des microbes, est entouré de l'*exoplasme*, clair, transparent, réfringent. Il est

très mobile, mais sur place. La reproduction s'effectue par division, par production de kystes.

On trouve l'amibe, en abondance, dans les selles (fig. 164).

On est fort peu renseigné sur la vitalité de l'amibe dysentérique. Dans l'intestin, on sait cependant que sa vitalité est grande par les récidives multiples, même à longue échéance, auxquelles sont sujets les dysentériques amibiens, en dehors de tout foyer d'endémicité. Une fois tombées dans le milieu extérieur, on n'a das de données précises sur leur résistance aux agents atmosphériques, à la dessiccation, etc. Cependant, on sait que dans ces conditions, l'amibe ne tarde pas à se transformer en kyste, véritable forme de résistance. Elle meurt assez rapidement, sous l'influence des agents antiseptiques.

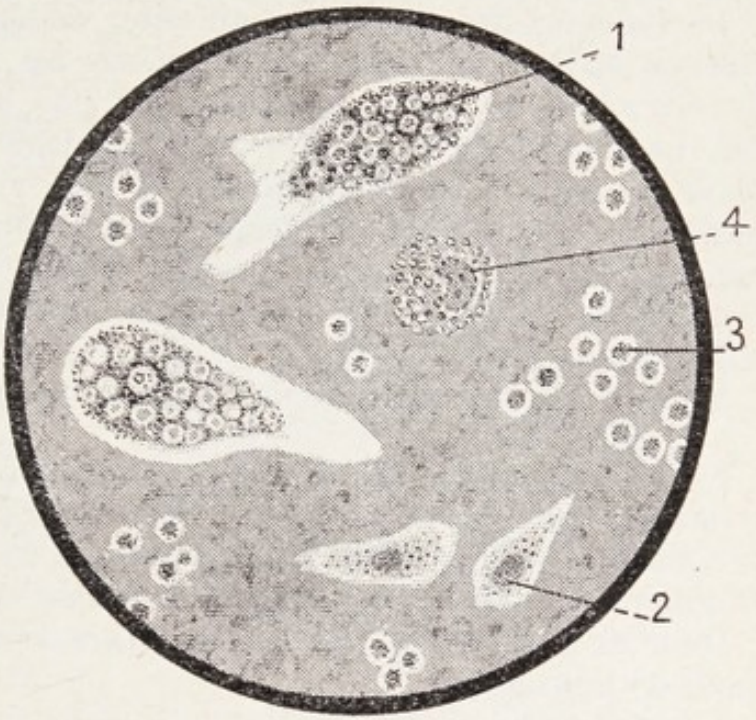


Fig. 164. — *Entamœba hystolitica*, dans une selle dysentérique (d'après Dopter).

d) *Propagation.* — L'amibe dysentérique se transmet d'homme à homme par contagion indirecte et par contagion directe. La *contagion indirecte* est indiscutable et la plus fréquente. L'*eau* et les *aliments* jouent un rôle important dans sa propagation. L'infection est surtout provoquée par les formes enkystées de l'amibe qui sont des formes de résistance et qui pénètrent dans le tube digestif avec les boissons et les aliments.

La *contagion directe* a été prouvée expérimentalement (Jurgens), et de nombreux faits observés au cours des épidémies l'ont démontrée (Dopter, Lemoine).

Rappelons qu'on rencontre des cas de dysenterie autochtones (Caussade et Joltrain, Guiart et Garin, etc.).

Formes frustes, fréquentes, facilitant la propagation.

e) *Prophylaxie.* — Elle est tout à fait analogue à celle de la

fièvre typhoïde, considérée comme maladie d'origine hydrique (p. 633).

2° ***Dysenterie à Balantidium coli.*** — Observée en Russie, en Allemagne (à l'heure actuelle 120 cas environ), jamais signalée en France.

Le *Balantidium coli* est un infusoire, visible à l'œil nu. Sa cuticule est striée longitudinalement, et sur ces stries sont implantés des cils vibratiles. Sur les bords du péristome, les cils sont plus allongés. La vitalité du *Balantidium coli*, en dehors de l'organisme, est faible. Ce parasite vit dans l'intestin du porc et il est permis de supposer que l'homme peut s'infecter par des aliments ou de l'eau qui auraient été souillés par ces matières fécales. Ce sont d'ailleurs les charcutiers, les fabricants de saucisses, etc, qui paient le plus fort tribut à la maladie.

La prophylaxie est la même que précédemment.

3° ***Dysenterie spirillaire.*** — Cette variété étiologique de dysenterie a été observée par Le Dantec, qui l'a rencontrée uniquement dans la région de Bordeaux. Elle serait causée par un *spirille*, qu'il a décelé en grande abondance dans les frottis de mucosités.

On n'est d'ailleurs pas fixé sur la nature de ces spirilles et sur leur mode de propagation.

4° ***Dysenterie bacillaire.*** — La dysenterie bacillaire sévit, sous le mode épidémique, pendant la saison chaude dans les climats tempérés, en toutes saisons dans les pays tropicaux.

Sa *gravité* est considérable. C'est surtout une maladie des agglomérations, une maladie des casernes et des camps. On a vu reparaître de redoutables épidémies chez nos soldats pendant la grande guerre, surtout en Orient. Les épidémies ont été souvent très meurtrières. La gravité a diminué depuis l'usage du sérum antidysentérique (Flexner, Dopter); la mortalité a diminué de plus des trois quarts (Dopter).

a) *Agent pathogène.* — La dysenterie bacillaire n'a pas une étiologie univoque, elle peut relever de diverses bactéries.

C'est Chantemesse et Widal qui, en 1888, signalèrent le premier bacille dysentérique. En 1898, Shiga le retrouve au cours d'une épidémie de dysenterie au Japon. Puis ce furent les découvertes de Kruse, de Flexner, Vaillard et Dopter, etc.

Actuellement, on admet l'existence de deux types de bacilles dysentériques : le *type Shiga*, qui reste immuable, et le *type Flexner*, qui, en raison de ses caractères variables, doit subir

une dissociation en plusieurs types secondaires (Hiss, Strong, etc.).

Son habitat est l'intestin de l'homme (fig. 165).

Les bacilles de la dysenterie sont assez fragiles et résistent assez mal aux agents extérieurs. Desséchés, ils meurent en 8 à 10 jours, tandis qu'ils peuvent conserver leur vitalité pendant plusieurs mois dans un milieu humide. Ils ne résistent pas plus de 30 minutes à l'insolation directe; un chauffage à 58° les tue en une heure. Ils sont assez résistants à l'action du froid; congelés, ils conservent leur vitalité pendant plusieurs mois.

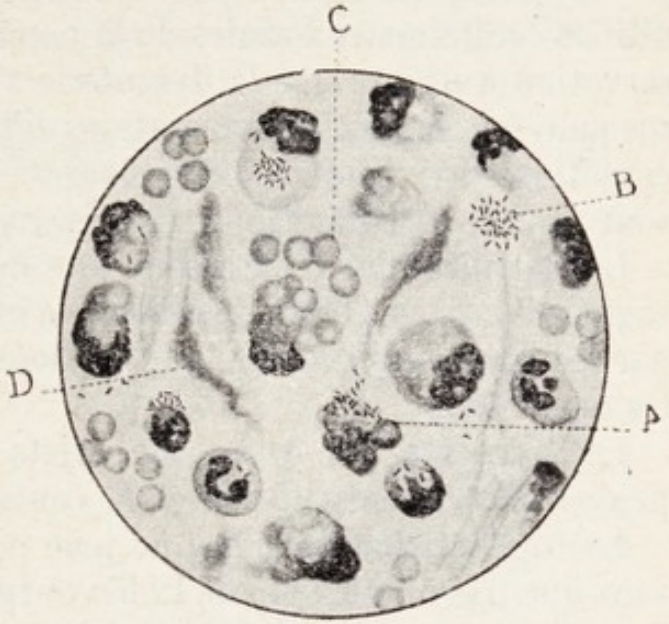


Fig. 165. — Dysenterie bacillaire (Selle) A : leucocytes; B : Bacilles dysentériques libres; C : Hématies; D : Débris cellulaires (Dopter).

La résistance des bacilles dans l'*eau* est importante à connaître, en raison du rôle des eaux de boisson dans la propagation de la dysenterie bacillaire. Cette étude a été faite par Vincent, qui a étudié l'influence concomitante de la lumière sur la résistance du même bacille dans l'eau. Quand une eau est souillée par le bacille dysentérique, ce dernier est accompagné des germes des matières fécales : microbes de la putréfaction, colibacille, anaérobies; sa résistance sera très limitée. Elle le sera d'autant plus, que cette eau subira davantage l'influence de la lumière solaire.

b) *Propagation de la dysenterie bacillaire.* — C'est le *malade* qui est l'agent principal de dissémination de l'infection, et c'est uniquement dans ses selles que se trouve l'agent infectieux.

Nous retrouvons également ici les *bacillifères actifs* et les *bacillifères latents* (*porteurs de germes*) dont il est question à propos de la fièvre typhoïde et du choléra.

D'ailleurs, tout ce qui a été dit de l'épidémiologie de la fièvre typhoïde peut s'appliquer d'une manière générale à la dysenterie, avec cette restriction cependant que l'urine des dysentériques

n'est jamais infectieuse, le bacille de la dysenterie ne passant pas dans le sang, comme le fait le bacille d'Eberth.

La transmission des germes infectieux peut se faire soit par contact direct, soit par l'intermédiaire de véhicules divers.

La première place revient aux *infections par contact* (*contagion directe*); cela explique pourquoi l'extension d'une épidémie de dysenterie peut dépendre, en une certaine mesure, des conditions sanitaires et sociales de la population. C'est un fait d'observation courante que la dysenterie s'attaque surtout aux classes pauvres et aux agglomérations d'individus vivant dans des conditions hygiéniques défectueuses. Les porteurs de germes sont tout particulièrement dangereux.

Les latrines mal tenues sont une des grandes causes de contagion; la matière fécale se dissémine par les semelles des souliers, par les mains malpropres, par les boutons de porte souillés, par les mouches.

Les aliments, les fruits, les objets souillés par les malades peuvent servir de véhicules à la contagion (*contagion indirecte*).

La transmission par l'*eau* ne joue pas un rôle aussi prépondérant que dans l'étiologie de la fièvre typhoïde, bien que l'on connaisse cependant un certain nombre d'épidémies, propagées par l'intermédiaire d'une eau polluée. L'origine hydrique est certaine, mais peu fréquente (faible résistance du bacille dans l'eau).

Une mauvaise alimentation et l'abus des fruits est une cause prédisposante très importante : l'entérite banale favorise la dysenterie bacillaire.

En somme : *surtout contagion directe d'origine fécale.*

c) *Prophylaxie.* — Les règles prophylactiques peuvent être calquées sur celles de la fièvre typhoïde (p. 633) et du choléra (p. 762), en tenant compte de la fréquence de la contagion directe. Dans un camp, par exemple, pour arrêter une épidémie de dysenterie (ce qui est très difficile), on s'efforcera davantage d'éviter la propagation d'homme à homme (surtout aux water-closets), par des soins de propreté, plutôt que de porter l'attention sur les eaux.

Le *traitement sérothérapique*, très efficace, à condition qu'on emploie des *doses suffisantes* (le premier jour 50 à 80 cm³, 50 à 60 cm³ les jours suivants), contribuera à diminuer la durée des épidémies. Le sérum antidysentérique peut aussi être employé préventivement. A la dose de 10 à 20 cm³ en injections sous-

cutanées, il préservera pendant quinze jours à trois semaines les personnes saines exposées à la contagion dysentérique.

La *vaccination antidysentérique* a fait l'objet de recherches et d'applications dès 1900 (vaccination par Shiga de 10 000 sujets). De nombreux savants se sont mis depuis à l'étude de cette question, avant la dernière guerre (Castellani, Gillit, Luchka, etc.) et dans les différentes armées pendant la guerre (Broughton Alcook, Gibson, Johnson et Milon, Ditton et Lawenthal, Bœmeka, etc., etc.).

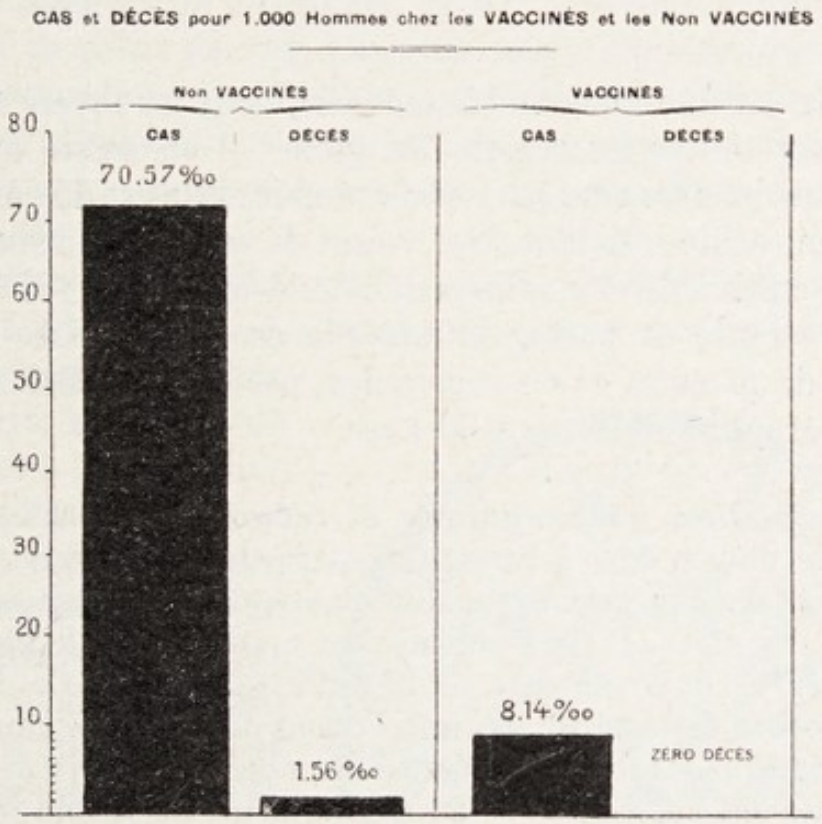


Fig. 166.

En France, Vincent prépara un vaccin dysentérique polyvalent, stérilisé par l'éther et comprenant cinq races de Shiga, une du type Strong, deux du type Flexner, quatre du type Y, dosé à 2 milliards par centimètre cube. Il a obtenu d'excellents résultats. En voici un exemple observé au cours d'une épidémie de dysenterie bacillaire ayant sévi au Camp de Châlons en juillet-août 1921 (fig. 166) :

Signalons également les essais de vaccination par voie digestive de Besredka.

Les résultats obtenus jusqu'ici, par les diverses méthodes de vaccination antidysentérique, sans être définitifs, autorisent les plus grands espoirs.

CHAPITRE XLIII

LA LÈPRE

La lèpre est une maladie contagieuse, dont les foyers sont disséminés sur toutes les régions du globe; il en existe au moins 500 000 cas dans les cinq parties du monde. Elle est due au bacille de Hansen (acido-résistant, très voisin de celui de la tuberculose, mais non cultivable et non inoculable, découvert en 1873).

D'allure lente et paroxystique, elle est caractérisée par des poussées de macules et de tubercules, par des troubles sensitifs, des amyotrophies et des mutilations.

1° ***Distribution géographique et fréquence*** — La lèpre, qui a terrorisé le moyen âge, a presque disparu de l'Europe occidentale. Elle persiste dans un certain nombre d'autres régions, surtout dans le voisinage des côtes. L'Inde anglaise est actuellement le plus grand foyer de lèpre. On y comptait, en 1901, 97 340 lépreux. Ce chiffre est très au-dessous de la vérité, les instructions officielles recommandant de n'inscrire que les formes ulcéreuses; un grand nombre de femmes et d'enfants ont aussi échappé au recensement. Le second foyer, par l'importance numérique, est le Japon, où la statistique de 1905 compte 40 000 lépreux; puis viennent l'Indo-Chine française (environ 15 000), les Indes néerlandaises (11 000), Madagascar (8 à 9 000). Le nombre des lépreux de la Colombie a été considérablement exagéré (27 600, d'après l'évaluation de 1898); il ne dépasse pas le chiffre de 4 300, d'après la statistique officielle de 1909.

En France, il subsiste quelques foyers de lèpre autochtone, en Bretagne, en Béarn, en Languedoc, sur la côte méditerranéenne et aux frontières de l'Est, mais ils sont peu importants. Par contre, nous assistons à une véritable invasion de lèpre hétérochtone, surtout manifeste dans les grands ports de mer. A Paris, le nombre des hospitalisés pour lèpre, à l'hôpital Saint-Louis, de 1860 à 1871, était de un par an. En 1887, il était de vingt. Le nombre s'accroissant toujours, le Conseil municipal de Paris étudiait, en 1902, un projet de création, à Saint-Louis, d'un pavillon spécial, destiné à l'isolement

des lépreux. A Lyon, 7 cas ont été signalés dans ces vingt dernières années. A Bordeaux, Pitres apportait, en 1902, une statistique de 30 cas de lèpre. Ces dernières années, en raison des communications faciles et rapides qui unissent aujourd'hui l'Europe occidentale aux contrées exotiques où la lèpre est endémique, l'importation en France est devenue assez commune. « Cette maladie devient donc, en France même, un véritable danger » (Hallopeau).

2° ***Voies d'émission et de dissémination du bacille.*** — Les lépreux présentent des variations très grandes, en ce qui concerne les dangers de contagion. Il n'y a aucune comparaison à établir, à ce point de vue, entre un neuro-lépreux, qui présente seulement des lésions atrophiques, et un léonin, affecté de coryza intense et d'ulcérations suppurantes. Le premier ne présente aucun danger; le second projette des quantités énormes de bacilles autour de lui.

Les *tubercules cutanés ulcérés* laissent échapper de véritables émulsions de bacilles. La *muqueuse nasale* est également une voie de dissémination très importante, en raison de la fréquence et de la précocité des lésions. Le sang des épistaxis initiales, comme le muco-pus du coryza chronique, contient un nombre colossal de bacilles (fig. 167). Les tubercules ulcérés de la *muqueuse bucco-pharyngée* contaminent souvent la salive, mais les crachats, d'origine bronchique ou pulmonaire, renferment rarement des bacilles et seulement à une période avancée. Le *sperme* contient, au début de l'infection, un grand nombre de bacilles. Le *lait* d'une femme qui est atteinte de mammite lépreuse ou qui porte des tubercules sur les mamelons peut être contaminé. Il est tout à fait exceptionnel que le bacille de Hansen sorte de l'organisme par l'urine ou les matières fécales.



Fig. 167. — Bacilles de Hansen. Frottis de sérosité nasale. Rhinite purulente (J. Courmont).

Le terme de *lèpre ouverte* ne doit pas s'appliquer seulement aux cas où le malade est couvert de tubercules suppurants. Alors même qu'il ne présente aucune ulcération, il peut par la toux, par la parole, par les sécrétions nasales et autres, par sa desquamation cutanée, répandre autour de lui des germes dangereux.

On ignore l'*habitat* du bacille de la lèpre, en dehors de l'organisme. On l'a cherché en vain dans le sol, même dans la terre des cimetières de lépreux, et dans les aliments (poisson et porc salé, pois d'Angole), qui passent pour favoriser le développement de la maladie.

3° ***Modes de contagion.*** — La contagiosité de la lèpre fut universellement admise jusqu'à la première moitié du XIXe siècle. Puis, cette notion s'obscurcit. Danilssen et Bœck, Virchow, plus tard Zambaco Pacha, considèrent l'*hérédité* comme l'unique mode de transmission. La découverte de l'agent pathogène, les recherches modernes sur l'étiologie des maladies infectieuses, les épidémies qui ont éclaté à l'époque contemporaine, ont ramené à la doctrine de la *contagion* la plupart des léprologues. La conférence de Berlin (1897) nous a fait assister au triomphe définitif de cette idée.

Si on est d'accord sur sa nature contagieuse, la plus grande incertitude règne touchant le mécanisme qui préside à l'inoculation de la lèpre. La contamination s'opère-t-elle *directement* d'homme à homme ou se fait-elle *par l'intermédiaire d'un insecte suceur ou d'un acarien* ? Cette question n'est pas élucidée. La durée de l'incubation, qui se prolonge pendant des années, dix, douze ans et même plus, rend bien difficile l'enquête rétrospective sur le mode d'inoculation.

Les localisations sur la pituitaire, en raison de leur fréquence, de leur importance et de leur précocité, ont donné naissance à une *théorie nasale*, mais il faudrait se garder de généraliser.

La pénétration des bacilles, par la *surface cutanée*, est l'hypothèse la plus plausible. Arning fait observer que, dans les régions tropicales, où les indigènes marchent pieds nus, les premières manifestations s'observent souvent aux membres inférieurs. Il existe, d'autre part, une série de faits où l'inoculation du virus semble s'être faite par blessures par des instruments septiques, ou par des plaies mises en contact avec des produits lépreux.

Certains léprologues ont pensé que le bacille de Hansen est transporté par un *hôte intermédiaire*. Déjà Leloir, en 1886, con-

sidère les moustiques comme des agents possibles de transmission du virus. Arning, en 1891, fait la remarque que la lèpre et les moustiques ont envahi les îles Hawaï, à peu près à la même époque. R. Blanchard constate que les pays à lèpre sont aussi les pays à moustiques. Noc (1903) a constaté dans le tube digestif des moustiques, nourris sur des lépreux, la présence de bacilles acido-résistants. Goodhue (1906) a trouvé le bacille de la lèpre dans le moustique femelle, *Culex pungens*, et dans la punaise, *Cimex lectularius*. Römer (1906) accuse une sorte d'araignée, *Solfuga arachnoïdes*. Borrel (1909) suppose que le *Demodex folliculorum*, en passant d'un sujet à l'autre, peut véhiculer le bacille de la lèpre. Les membres de la mission envoyée aux Antilles danoises (1909), Ehlers, With, Bourret et Verdier, n'ont pu déterminer le rôle que pourraient jouer certains arthropodes suceurs de sang (punaises, puces, poux de tête, moustiques, argas) comme agents de transmission de la lèpre.

La *lèpre des rats* éclaire la question. Elle est caractérisée par des tubercules et des ulcérations cutanées dus à un bacille acido-résistant, intracellulaire, non cultivable, et ne différant que par des nuances du type de Hansen. Ne se transmet pas par les poux, puces ou sarcoptes, mais par les érosions cutanées avec envahissement des ganglions correspondants. 5 p. 100 des rats des égouts de Paris sont atteints de forme complète (0,60 p. 100) ou latente avec ganglions et bacilles; la misère physiologique et les associations microbiennes aggravent l'infection.

De même, la lèpre humaine se transmettrait par *contacts* répétés (peau ulcérée et muqueuse) favorisés par la promiscuité et la saleté; les parasites ne jouent aucun rôle; peut-être les mouches peuvent-elles infecter les plaies. On trouve des bacilles de Hansen dans les ganglions de sujets au voisinage des lépreux.

Il y a chez l'homme comme chez le rat une *lèpre latente*.

Le terrain humain est résistant au bacille de la lèpre; la misère aggrave la maladie.

4° ***La lèpre est-elle héréditaire?*** — En publiant leurs célèbres arbres généalogiques des lépreux, Danielssen et Bœck avaient cru établir définitivement l'hérédité de la lèpre. En réalité, ils avaient confondu la maladie familiale et la maladie héréditaire. Ils ne s'étaient pas rendu compte que la vie en commun réalise toutes les conditions de la contagion. De nombreux auteurs ont montré que les enfants de lépreux, soustraits dès leur naissance au foyer infectieux, restent indemnes. Pour la lèpre, l'hérédité de graine est négligeable : si

l'hérédité joue un rôle, ce n'est qu'au point de vue de la *prédisposition.*

5° ***Prophylaxie et lutte antilépreuses.*** — Dans l'antiquité au moyen âge, on pratiqua l'*isolement* systématique du lépreux : on le retrancha véritablement de la société.

a) C'est *en Norvège*, où la lèpre persistait assez abondante, que naquit la prophylaxie moderne de cette maladie. Cette prophylaxie consiste dans l'*isolement mitigé du lépreux*. En voici les points essentiels :

1° *La déclaration de la lèpre est obligatoire.* — Les médecins de district surveillent les lépreux de leur circonscription et en tiennent registre. Ces malades sont astreints à certaines précautions : bains et lotions antiseptiques, désinfection fréquente des vêtements, du linge et des objets qui pourraient contaminer l'entourage. S'ils ne peuvent s'y soumettre, ils sont placés d'office à l'hôpital spécial.

2° *Les commissions sanitaires et les autorités communales ont le droit d'obliger les lépreux à s'isoler dans leur demeure.* — S'ils refusent ou s'ils sont dans l'impossibilité de le faire, les autorités peuvent les contraindre à entrer dans un asile spécial. C'est donc l'administration qui décide si les lépreux doivent rester libres ou non, sur le territoire.

3° *Hôpitaux pour lépreux.* — A Bergen, la léproserie comprend deux quartiers, celui des hommes et celui des femmes. Les malades des deux sexes peuvent se promener ensemble dans les jardins.

Les malades ne peuvent sortir sans une permission spéciale du directeur. On n'accorde que des permissions de courte durée (deux ou trois jours) et pour des motifs graves.

4° *L'internement à la léproserie n'est pas obligatoire*, si les malades se conforment aux prescriptions ci-dessus énoncées.

5° *Les unions entre lépreux sont permises*, à condition que les enfants soient, dès leur naissance, soustraits à la contagion familiale et soumis à l'alimentation artificielle. Les enfants des lépreux sont admis dans les écoles, mais ils sont l'objet d'une surveillance spéciale.

Ces mesures ont été suffisantes, non seulement pour empêcher la progression du fléau, mais pour le faire diminuer considérablement. Lorsqu'elles ont été prises, en 1856, par le gouvernement

norvégien, le recensement accusait 2 833 malades. En 1907, leur nombre était tombé à 438.

L'organisation norvégienne de la lutte antilépreuse peut servir de modèle.

b) La plupart des pays civilisés, ceux qui ont été colonisés par la race anglo-saxonne, en particulier, ont compris l'impérieuse nécessité de se protéger contre le fléau.

Les « Acts » de la *Nouvelle-Galles du Sud* (1890) et du *Queensland* (1892) imposent, sous des sanctions très sévères, la déclaration obligatoire de tous les cas de lèpre et l'isolement immédiat et rigoureux des lépreux.

Les *États-Unis* repoussent impitoyablement les lépreux qui tenteraient de s'introduire sur leur territoire.

En 1898, un paragraphe ajouté aux règlements de quarantaine du *Canada* oblige le navire qui a amené un lépreux à le reprendre à son départ.

En France, les lépreux peuvent entrer librement et y vivre sans être inquiétés. Jeanselme a raconté, il y a quelques années, l'histoire d'un israélite qui parcourait les routes de France pour vendre sa pacotille, et J. Courmont, l'odyssée d'un chemineau atteint de rhinite lépreuse, qui expulsait des bacilles en quantité formidable.

c) Il est urgent, devant l'apport incessant de lèpre exotique que nous signalions plus haut, qu'une surveillance sanitaire discrète soit organisée. Les lépreux devraient être surveillés, exclus des écoles et écartés de l'exercice de certaines professions. On devrait hospitaliser obligatoirement les lépreux, mendiants et indigents; on devrait, enfin, provoquer une entente avec les pays à lèpre, en vue de prévenir l'afflux des lépreux étrangers en France. Ce seraient là les mesures propres à combattre le danger, qui, sans être très grand pour nous, est réel. Depuis le 21 juillet 1929, la lèpre a été inscrite dans la liste des maladies à déclaration obligatoire.

On doit s'inquiéter de la lèpre des rats.

CHAPITRE XLIV

PALUDISME

Connu depuis la plus haute antiquité, le paludisme a porté les noms de *fièvre intermittente*, de *fièvre à quinquina*, de *fièvre palustre*, *des marais*, *tellurique*, de *fièvre malariale* ou simplement de *malaria*, suivant que l'on a incriminé comme cause de maladie l'eau stagnante, le sol ou l'air.

Le paludisme est un des plus grands fléaux qui aient accablé l'humanité. Sa gravité est, en effet, considérable, au point de vue social. Dans les régions paludéennes, il entraîne une véritable déchéance physique et morale de la race. Il a causé des désastres terribles dans les armées. En 1809, à Walcheren, les Anglais envoient sur l'Escaut 44 000 hommes et 470 voiles. Napoléon se contente de les maintenir dans les régions marécageuses, sans combattre : 27 000 hommes sont atteints du paludisme. Au cours de la conquête de Madagascar, 7 000 hommes sur 10 000 furent décimés par ce fléau.

1° ***Distribution géographique.*** — De toutes les maladies infectieuses, le paludisme est celle qui occupe le plus vaste domaine; on le rencontre dans les cinq parties du monde, tantôt sous forme endémique, tantôt sous forme épidémique; sa gravité augmente à mesure qu'on se rapproche des contrées tropicales (fig. 168).

La zone intertropicale est totalement envahie, à l'exception toutefois de quelques îles, comme la Nouvelle-Calédonie, Tahiti et diverses îles océaniennes.

Dans l'hémisphère Sud, le paludisme ne dépasse guère le tropique du Capricorne, si ce n'est au sud du Brésil et au nord de l'Argentine, où il atteint le 30° parallèle. Le sud de Madagascar, situé en dehors de la zone tropicale, est aussi envahi. En Australie, au contraire, le paludisme ne sévit pas dans toute la zone tropicale et n'atteint pas le 20° parallèle.

Dans l'hémisphère Nord, le paludisme ne dépasse pas beaucoup le tropique du Cancer : il sévit à l'état endémique en Afrique, en Asie, et en Amérique jusqu'au 35° parallèle et dépasse même le 40° en Amérique, en Asie et en Europe.

En Europe, le paludisme s'étend au delà du 60° parallèle. Les principaux foyers sont situés sur les rives de la Méditerranée, de



Fig. 168. — Carte du paludisme.

la mer Noire et de la mer Baltique. A l'intérieur des terres, le paludisme existe dans la Prusse orientale et occidentale, le Brandebourg, en Galicie, en Russie, dans la région de Nijni-Novgorod et à l'est de la mer Caspienne.

En *France*, on trouve des foyers palustres dans certaines parties de la Somme et du Pas-de-Calais, dans les Charentes, la Vendée, la Sologne, la région des Dombes, les Landes et les parties marécageuses de l'Hérault et de la Camargue.

2° ***Formes cliniques.*** — La fièvre est tantôt *continue*, tantôt *rémittente* (continue avec des paroxysmes), tantôt et le plus souvent *intermittente* (série d'accès se présentant toujours avec le même aspect et revenant à intervalles réguliers). Si l'accès revient tous les jours, on a la *fièvre quotidienne*; quand il revient tous les 2 jours, on a la *fièvre quarte* (ainsi nommée parce que l'accès s'étant produit le 1er jour, se reproduit le 4e). Chaque accès présente : 1° un stade de frisson; 2° un stade de chaleur; 3° un stade de sueur. La température peut s'élever jusqu'à 40° et plus, puis la fièvre disparaît et tout rentre dans l'ordre, jusqu'à l'arrivée d'un nouvel accès.

La fièvre peut être *larvée* ou *pernicieuse*.

Le paludisme a aussi une *forme chronique* (malade ayant supporté, pendant longtemps, de nombreuses attaques). Il se produit alors des troubles organiques divers, tels que la tuméfaction du foie et de la rate, l'anémie et la cachexie palustre.

Donc, trois périodes dans le paludisme chronique : 1° la période des accès causés par le parasite; 2° la période d'engorgement des organes, en particulier du foie et de la rate; 3° la période cachectique.

3° ***Les Hématozoaires.*** — Le paludisme est causé par la présence dans le sang d'un *sporozoaire*, découvert par Laveran en 1880. L'introduction du parasite dans la circulation se fait par la piqûre d'un *moustique*, qui, lui-même, s'est infecté en piquant un sujet en puissance de malaria et dont le sang est peuplé d'hématozoaires.

a) *Unité ou pluralité des hématozoaires du paludisme.* — L'unité ou la pluralité des hématozoaires du paludisme a soulevé de vives polémiques. Laveran est toujours resté partisan de l'unité spécifique du parasite, mais la plupart des auteurs contemporains, en Italie, en Angleterre, en Allemagne, en Autriche, aux États-Unis et même en France, croient à la pluralité des espèces.

On décrit trois formes spéciales : 1° une pour la fièvre quarte (*plasmodium malariæ*); 2° une pour la tierce (*plasmodium vivax*); 3° une pour les fièvres irrégulières (*plasmodium falciparum*). Cette dernière, caractérisée par ses gamètes en forme de croissants, est même considérée par beaucoup d'auteurs comme formant un genre spécial, le genre *Laverania*. « Le paludisme n'est pas une entité morbide, mais une collectivité d'états morbides ayant chacun son parasite spécifique; il y a des fièvres intermittentes, tout comme il y a des fièvres éruptives » (Blanchard).

b) *Plasmodium malariæ. Cycle évolutif* (fig. 169). — Le cycle évolutif du parasite de la fièvre quarte est *double* : une phase s'effectue dans le sang du malade, l'autre dans le corps du moustique.

La connaissance de ce cycle évolutif a eu pour point de départ les travaux de Ross sur *Hæmanœba relicta* du moineau des Indes, hématozoaire très voisin de celui de l'homme. Depuis, de nombreux savants, en particulier les Italiens Grassi, Bignami, Bastianelli, ont démontré que l'évolution de *Plasmodium malariæ* était identique à celle de l'*Hæmamœba relicta*.

Dans la phase évolutive se passant chez l'*homme*, la multiplication du parasite est *asexuée*. Introduit dans le sang, l'hématozoaire prend une forme arrondie, se fixe sur le globule rouge et se

développe à ses dépens. Après avoir acquis un certain développement, il se segmente, prenant alors la forme en rosace. Les segments résultant de cette division, véritables cellules filles, appelées mérozoïtes, se mettent en liberté pour parasiter les globules rouges et engendrer à leur tour une nouvelle génération d'hématozoaires (fig. 169).

A cette reproduction asexuée, dite Schizogonie, s'oppose la reproduction *sexuée*, dite Sporogonie, qui s'effectue dans le *corps du moustique*. Les éléments sexués existent toutefois dans le

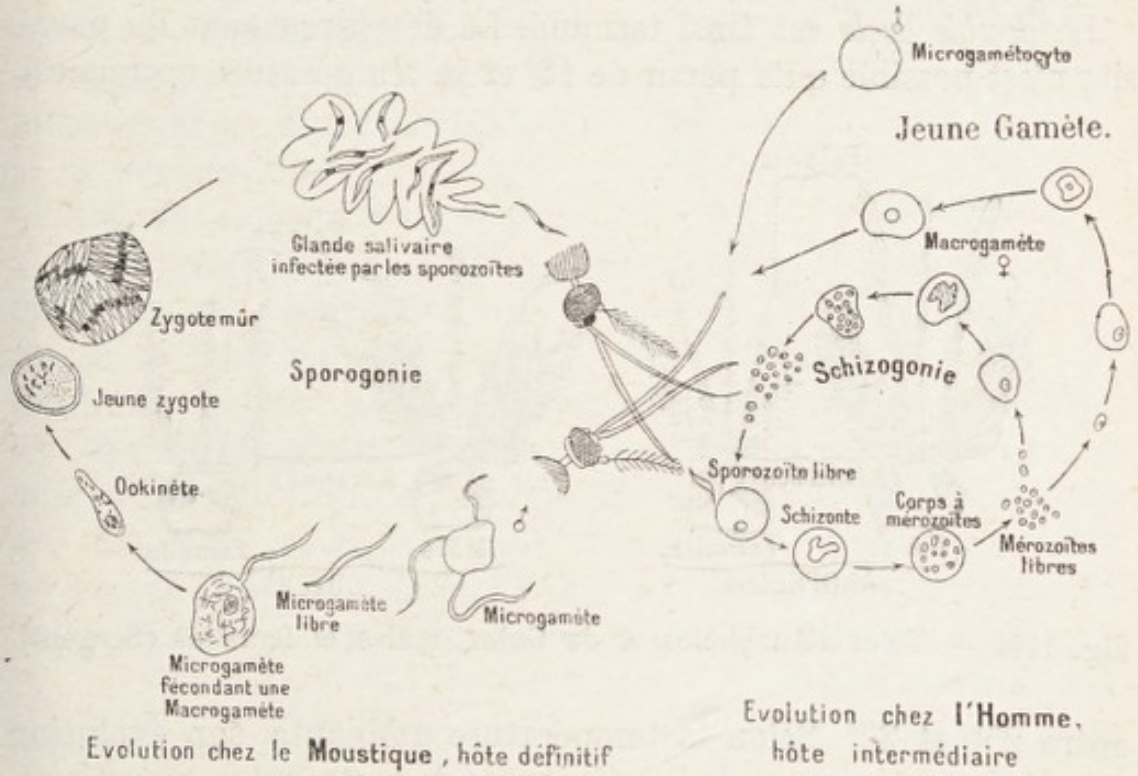


Fig. 169. — Évolution du parasite du paludisme.

sang humain, mais dans un état inapte à la conjugaison. Ces formes sexuées, appelées gamètes, sont représentées par l'hématozoaire adulte sous deux modalités : la forme femelle, dite macrogamète, à noyau compact, régulier, et à protoplasma facilement colorable; la forme mâle, dite microgamétocyte, dont le noyau est diffus et le protoplasma peu colorable. Ces corps sexués sont sphériques.

En piquant le paludique, le *moustique* absorbe, avec le sang, l'hématozoaire sous deux états; d'une part, les mérozoïtes ou schizontes, qui, incapables de se développer hors du sang, vont disparaître aussitôt; d'autre part, les formes adultes sexuées. Celles-ci, après quelques modifications, se conjuguent par péné-

tration dans l'élément femelle (macrogamète) de filaments, ou *flagella*, issus des éléments mâles, ayant les attributs des spermatozoïdes, et appelés microgamètes. Fécondé, le macrogamète (alors appelé zygote) va se fixer entre les cellules de la paroi stomacale; son volume augmente, et il se remplit de nombreux corps fusiformes qui se mettent en liberté dans la cavité du cœlome de l'insecte. Ces corps libres, appelés sporozoïtes, vont enfin se loger dans les glandes salivaires du moustique; et lorsque celui-ci piquera un sujet sain, il lui inoculera ces sporozoïtes qui, dans le sang, vont devenir les hématozoaires.

Le *double cycle* est ainsi terminé. Le développement du parasite n'est possible qu'à partir de 16° et sa température optima est

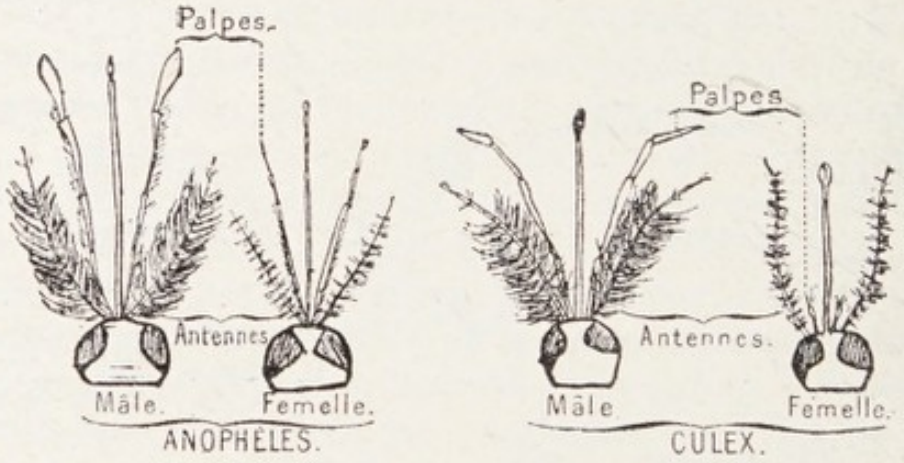


Fig. 170. — Têtes d'Anophèles et de Culex, mâles et femelles (Sergent).

entre 25° et 30°. Selon la température ambiante, son évolution dans le moustique est de 7 à 10 jours; de sorte qu'un moustique, qui s'est infecté en suçant le sang d'un malade, n'est infectant qu'au bout de 8 à 10 jours.

La description précédente s'applique à *Plasmodium malariæ*. Les deux autres variétés, *Plasmodium vivax* et *Plasmodium falciparum*, diffèrent de la précédente par des détails morphologiques, le nombre des mérozoïtes mis en liberté dans le sang et la durée de l'évolution.

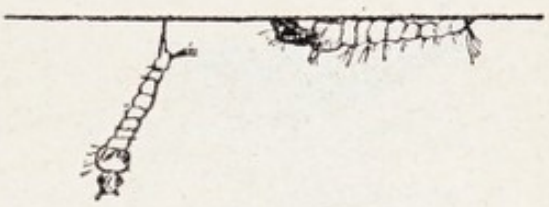
c) *Moustiques inoculateurs : Anophèles.* — Le moustique inoculateur, l'*Anophèle*, appartient aux Anophélines, sous-famille des Culicides (vulgairement moustiques). L'anophèle *femelle* est seule hématophage.

Il est important de savoir *différencier les Anophèles des Culex*, ces derniers insectes ne transmettant pas la malaria.

1° La tête des mâles porte des appendices de même longueur

aussi bien chez les *Culex* que chez les *Anophèles*; ces appendices sont, en allant de l'extérieur vers la ligne médiane : les deux antennes très plumeuses, les deux palpes et la trompe. Chez les femelles d'Anophèles, les palpes ont encore même longueur que la trompe; mais chez les femelles de Culex, les palpes sont très courts. Le caractère des palpes des femelles sert donc à distinguer les *Culex* des *Anophèles* (fig. 170).

2° Un caractère tout à fait général qui permet de distinguer les Culex des Anophèles, est tiré de la disposition des *larves aquatiques* quand elles sont *à la surface de l'eau*. Tous les moustiques pondent leurs œufs à la surface des eaux tranquilles, ils donnent naissance à des larves à vie aquatique, bien que la respiration ne puisse se faire que dans l'air. Les larves doivent donc venir respirer à la surface de l'eau. Tout leur appareil respiratoire converge à un tube qui s'ouvre à l'extrémité postérieure du corps. Chez les larves d'Anophèles, ce tube est très court, et, pour respirer la larve doit venir *affleurer à la surface de l'eau où elle prend une position horizontale*. Chez les Culex, le tube a une certaine longueur, et la larve, quand elle respire, *reste à quelque profondeur dans l'eau : elle a une position inclinée de 43° sur l'horizontale* (fig. 171).



Culex. Anophèles.

Fig. 171. — Larves d'Anophèles et de Culex (Sergent).

3° Lorsque les insectes adultes se posent *sur des parois verticales*, les Culex ont leur corps, parallèle à la paroi et les Anophèles, obliques par rapport à la paroi (fig. 172).

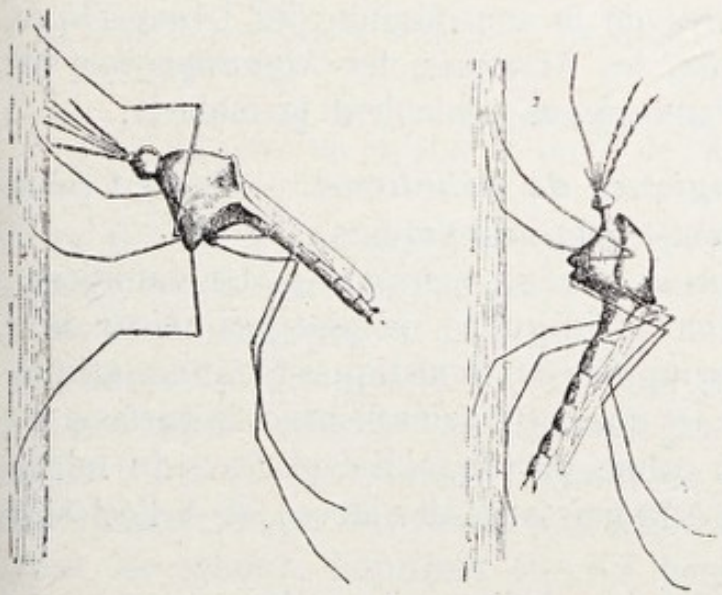


Fig. 172. — Culex et Anophèles au repos.

4° On a souvent insisté sur le caractère de l'*aile*. L'aile de certains Anophèles présente des taches qui manquent à l'aile de

certains Culex. Ce caractère différentiel a une certaine généralité; mais il y a des Anophèles sans taches aux ailes et des Culex avec taches aux ailes.

5° Les *œufs* des Culex sont agminés au moment de la ponte, en radeaux ou nacelles. Les œufs d'Anophèles, pondus isolés, se rassemblent, par suite du mouvement des eaux, et forment des dessins géométriques (fig. 173).

Les femelles seules se nourrissent de sang, le sang étant néces-



Fig. 173. — Œufs de Culex et d'Anophèles (Sergent).

saire pour le développement des œufs; *les mâles sont simplement phytophages, inoffensifs*. Une femelle pond de 50 à 150 œufs, à la surface des eaux, sur le bord des mares et des cours d'eau et, à défaut, dans la boue humide. Un œuf éclôt en deux, trois ou quatre jours, selon la température. Après 11 à 12 jours d'état larvaire, sous les tropiques, et 2 jours d'état nymphaire, l'animal prend essor.

Autrefois, on croyait que seule la femelle de l'*Anopheles claviger* était capable de transmettre l'hématozoaire. On sait aujourd'hui que tous les genres de la sous-famille des *Anophélines*, c'est-à-dire les *Anophèles*, les *Myzomia*, les *Myzorhynchus*, les *Nyssorhynchus* et les *Pyretophorus* véhiculent la malaria.

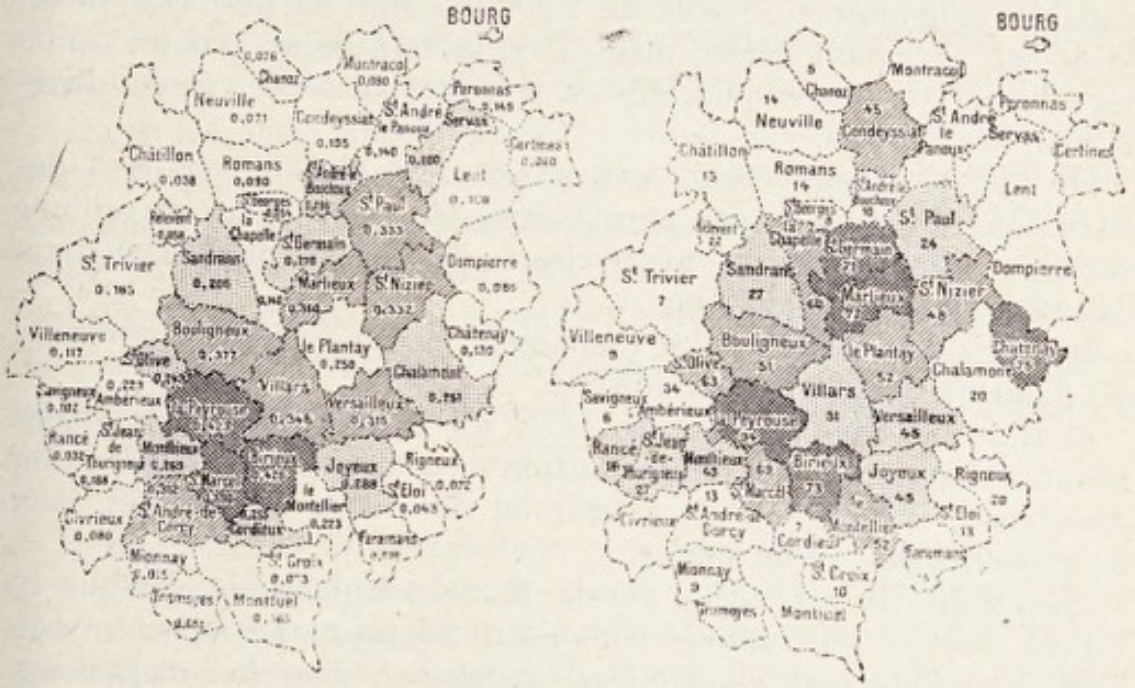
4° ***Conditions étiologiques du paludisme.*** — Ce sont celles qui règlent la vie des moustiques inoculateurs.

a) *Rapports avec les eaux (étangs, marais).* — Le paludisme, d'après tous les faits connus jusqu'ici, *ne peut pas exister sans l'eau*, la vie larvaire et nymphale des moustiques étant aquatique. La condition essentielle est que cette eau affleure à la surface du sol et que sa surface soit calme, la tranquillité parfaite du miroir liquide étant nécessaire à la naissance des larves et à l'éclosion des adultes.

D'une façon générale, les Anophélines aiment les eaux propres et limpides, c'est-à-dire celles qui sont riches en algues et en plantes vertes et celles qui se renouvellent par des sources insensibles.

Tandis que les Culex sont citadins, les Stegomya des moustiques de maisons, les *Anophélines sont généralement des campagnards*. Aussi trouve-t-on rarement de gîtes à Anophélines dans les villes mais seulement à la campagne, sauf dans certaines villes tropicales, occupant de vastes étendues et entrecoupées de grands jardins à végétation exubérante.

Les plus dangereux, le genre *Myzorynchus*, sont même des sauvages, vivant dans les endroits écartés, capables de vivre en



Étangs.
Le chiffre = le rapport de la surface des étangs, a la surface de la commune.

Paludisme.
Le chiffre = le nombre des fiévreux par 100 habitants.

Fig. 174. — Le paludisme en Dombes
(d'après un rapport du préfet de l'Ain. en 1859).

plaine déserte et sur des plateaux desséchés, trouvant, à défaut d'étangs ou de marécages, l'eau de pluie collectée dans les fleurs ou les feuilles, disposées en coquilles.

La superficie des gîtes à Anophélines peut être très variable; les plus vastes surfaces d'eau ne sont pas les plus dangereuses, car les vents y occasionnent toujours de légères rides, funestes aux métamorphoses des insectes. Parfois les seuls gîtes sont les « trous de sabot », imprimés sur les berges par les animaux, allant boire, ou les excavations creusées par les crabes.

La profondeur de l'eau, sur laquelle Kerschbaumier a attiré l'attention, n'a pas d'importance, si une abondante végétation immergée fournit aux larves une nourriture, en même temps

qu'un abri contre leurs *ennemis* (poissons, larves carnassières, insectes de proie).

La limite moyenne de nocivité d'un gîte à Anophélines est de 1 *km.* 5; cette distance correspond à la portée du vol des Anophélines dans un plan horizontal, les conditions étant favorables (abris servant de gîtes d'étapes).

b) *Rapports avec le relief du sol.* — Les Anophélines peuvent vivre jusqu'à une certaine altitude; les Myzorynchus sont même capables d'habiter au-dessus de 1.200 m. Mais la propagation du virus est cependant gênée, jusqu'à un certain point, par un caractère du vol des moustiques, qui est leur incapacité de s'élever directement en hauteur.

De plus, les lieux élevés sont soumis, en règle générale, à des variations de température journalières. Or, nous avons vu qu'une certaine température est nécessaire à l'évolution du Plasmodium dans le corps du moustique.

De ces deux faits, résulte l'*immunité*, connue depuis longtemps, *des hauteurs* vis-à-vis du paludisme.

c) *Rapports avec les terrains.* — Il n'y a pas de sol directement réfractaire ou propice à l'implantation du paludisme. Il n'agit qu'indirectement par le fait de retenir ou non, à sa surface, les eaux de ruissellement ou de source.

La nature du sol influe sur la faune anophélienne, lorsque ce sol est riche en sels solubles dans l'eau : *les eaux, très riches en chlorure de sodium sont inhabitables, en général, pour les anophélines.*

Aucun fait démontré ne vient à l'appui de l'hypothèse que le virus paludéen se trouve à un moment donné dans le sol et que le moustique vient s'en imprégner au moment des travaux de terrassement. On est d'accord pour dire que les travaux engendrent de petites mares favorables à la formation des moustiques; mais rien ne prouve que le germe vienne du sol et que les moustiques n'aient pu s'infecter aux dépens de paludiques chroniques indigènes.

d) *Rapports avec l'air.* — La contagion du paludisme par l'air paraissait bien prouvée autrefois, quand on se contentait de constater des rapports généraux et non des associations précises de faits. Elle avait donné lieu à la croyance au miasme, à des émanations, ce que représente le mot italien de *mal'aria*. Toutes les anciennes observations sont vraies, à condition de remplacer le mot miasme par celui de moustique.

e) *Rapports avec les saisons.* — Dans l'*hémisphère nord*, en dehors de la zone intertropicale, le paludisme est une maladie du 2e *semestre de l'année*. C'est, en effet, en juillet qu'éclatent les

premiers nombreux cas de première invasion dont le maximum est observé, suivant les pays, en août, en septembre ou même en octobre. Le premier semestre est rempli par les rechutes des infections, contractées l'année précédente. Ainsi, bien que la fièvre sévisse tout le long de l'année, la période épidémique, c'est-à-dire celle où se contractent les nouvelles infections, est purement saisonnière et correspond à la saison chaude.

Cette marche de l'épidémie annuelle offre un *parallélisme remarquable avec l'existence des Anophélines*. Elle débute peu après l'apparition des premiers Anophélines, et l'époque épidémique coïncide, partout où des observations soigneuses ont été poursuivies, avec la période d'existence de ces moustiques.

Dans les *pays intertropicaux*, où la température est élevée toute l'année, les oscillations de l'endémie palustre ne sont commandées que par les alternatives de sécheresse et de pluie. L'hivernage, ou *saison des pluies*, est, d'une façon générale, celle du paludisme, surtout aux moments de transition entre l'hivernage, et l'estivage. La forme la plus commune est la tierce maligne, durant l'hivernage; la bénigne et la quarte dominent, au contraire, durant l'estivage.

f) *Rapports avec la température.* — Voir p. 704.

g) *Rapports avec la pluie.* — Dans les pays tempérés, l'abondance des pluies au printemps, en créant de nombreux gîtes à Anophélines, amène un été fiévreux. D'autre part, si les pluies d'automne sont précoces et abondantes, elles bouleversent les gîtes à Anophélines et mettent fin à la série des infections.

Sous les tropiques, nous avons vu que, d'une façon générale, la saison des pluies, surtout à son début et à sa fin, est la saison des fièvres.

h) *Rapport avec le travail.* — Le paludisme est une maladie de la campagne. Les *pêcheries* en eau douce ou en marais, la *récolte de la tourbe* dans les tourbières, sont des sources d'infection. La *récolte du caoutchouc* au Brésil est une opération des plus meurtrières, par suite du paludisme du bassin de l'Amazone. Certaines *cultures* favorisent le développement du paludisme, en créant des gîtes à Anophélines : telles sont les *prairies artificielles* avec leurs canaux d'eau peu courante, les *rizières* avec leur eau limpide, stagnante ou peu courante, leur végétation verte. Les *armées en campagne*, surtout durant les expéditions coloniales, surmenées, obligées de dormir sans abri, etc., sont

exposées au paludisme (*campagne de Madagascar*, 1895), etc.

Les *transports* ont une action tantôt favorisante, tantôt prophylactique. Les Anophélines sont transportés, à l'état larvaire, par les cours d'eau à des distances parfois considérables. Ils émigrent à l'état adulte avec la même facilité, cachés dans les voitures, les wagons de chemins de fer. On a signalé le danger des charrettes, chargées de foin. Ils arrivent à Venise, dit-on, sur les barques des maraîchers.

Les larves d'Anophélines ne pourraient vivre que difficilement à bord des navires, sauf, peut-être dans les vases, où les passagers et l'équipage conservent des plantes d'eau pour égayer les cabines.

La construction des voies ferrées amène souvent la formation de nombreux gîtes dans les emprunts effectués le long de la ligne. Par contre, nous signalerons que la construction des chemins de fer devint le grand auxiliaire du desséchement des Landes.

i) *Rapports avec la nourriture.* — Personne ne soutient plus l'infection par l'alimentation, surtout par la boisson (eau de mare). — Les malades qui ont une nourriture saine et abondante réagissent beaucoup mieux et guérissent plus vite que les personnes, mal nourries et débilitées.

j) *Rapports avec l'habitation.* — La question de l'habitation est très importante dans le paludisme, car l'inoculation de cette maladie se fait surtout, *pendant le sommeil, au moment du repos nocturne.* Les habitations les plus éprouvées sont les plus proches des marais, des cours d'eau, gîtes à Anophélines. Dans les pays paludéens, l'empirisme a enseigné à construire les maisons sur le faîte des collines ou au flanc des montagnes.

k) *Rapports avec le vêtement.* — Le *refroidissement* favorise l'infection et surtout provoque l'apparition des accès de rechute. L'importance des vêtements à cet égard s'augmente de l'obstacle qu'ils opposent à la piqûre des moustiques. Les enfants des pays chauds, qui ont l'habitude de vivre nus, sont très communément infectés.

5° ***Prophylaxie du paludisme.*** — Les mesures prophylactiques doivent viser l'homme et le moustique.

a) *Mesures concernant l'homme.* — Nous ne connaissons actuellement pas d'autre source d'infection, pour les Anophél nes, que les hommes anciennement infectés. En diminuant leur nombre on diminue les chances d'infection des Anophélines.

α) Traitement quinique curatif. — La *quinine*, remède, *spécifique* du paludisme, est l'arme principale de l'hygiéniste dans

la cure du réservoir de virus. Elle est un véritable poison pour l'hématozoaire. Il faut user de *fortes doses* (1 g. à 1 g. 50) pour couper les accès, administrer le médicament, aussitôt que possible après le premier accès, et, ensuite, d'une façon continue, les jours où l'on prévoit une rechute, quelques heures avant qu'éclate l'accès.

b) *Mesures propres à modifier le réservoir de virus.* — Cette modification ne s'obtient pas seulement par une quininisation attentive et régulière : elle relève aussi des conditions générales de la vie de la population. *L'enrichissement d'une région y est toujours suivi d'un recul du paludisme* : les cultivateurs, vivant dans l'aisance, se nourrissent, se logent et se vêtissent mieux; ils se fatiguent moins. Ils offrent ainsi une plus grande résistance à l'infection et à la réinfection.

Le relèvement moral et matériel des populations fiévreuses augmente la résistance des anciens malades à leur infection, facilite leur guérison, et par cette modification du réservoir de virus, constitue un des facteurs les plus précieux d'un *gain permanent* contre le paludisme.

c) *Isolement.* — Tant que la guérison n'est pas acquise, les anciens infectés doivent être tenus *à l'écart des indemnes.* Les Anglais, aux Indes, ont, d'ordinaire, des villes européennes, distinctes des quartiers hindous; ils sont moins atteints dans ces pays qu'en Afrique, où dans les bourgades, les noirs vivent, côte à côte, avec les blancs.

d) *Quininisation préventive.* — Elle s'adresse aux *individus indemnes* et a pour but de créer, dans leur liquide sanguin, un état réfractaire à l'infection. C'est un état d'*immunité artificielle, passive et transitoire*, que l'on crée par l'ingestion de quinine. C'est une mesure de protection, réclamée par tous les médecins coloniaux. Mais il y a des divergences sur la dose à donner. Les uns conseillent 1 g. tous les 5 jours. On reproche à cette méthode de fatiguer l'estomac; et comme elle ne procurerait qu'une protection insuffisante, ne dépassant guère 3 jours, d'autres proposent une dose moyenne de 0 g. 50, tous les 2 jours. Comme la répétition prolongée de cette dose n'est pas sans irriter l'estomac, on s'accorde en général à ne pas dépasser 0 *g.* 25 *chaque jour, pris au repas.* Cette dose quotidienne peut, sans inconvénient, être tolérée, pendant des années; et si la protection n'est pas complète, au moins la maladie est moins grave.

b) *Mesures contre les moustiques.* — Les Anophélines femelles

seules peuvent être infectées par le Plasmodium de l'homme, les mâles ne suçant pas le sang.

a) Défense mécanique personnelle. — Elle comporte l'usage de moustiquaires de lit et celui de voilettes et gants.



Fig. 175. — Voilette Laveran.

Les *moustiquaires de lit* doivent être en tulle ou en mousseline, à mailles assez étroites, pour empêcher le passage de moustiques (1 mm. 5 à 2 mm.). Elles doivent être distantes des dormeurs pour que ceux-ci ne puissent être piqués à travers les mailles. Ils doivent avoir une monture peu compliquée et solide, permettant, par leur mode de fixation, de rentrer les bords sous le matelas de tous les côtés, sans aucune solution de continuité. L'emploi de *voilettes* (fig. 175) fixées au chapeau et rentrant sous le col et de *gants* épais,

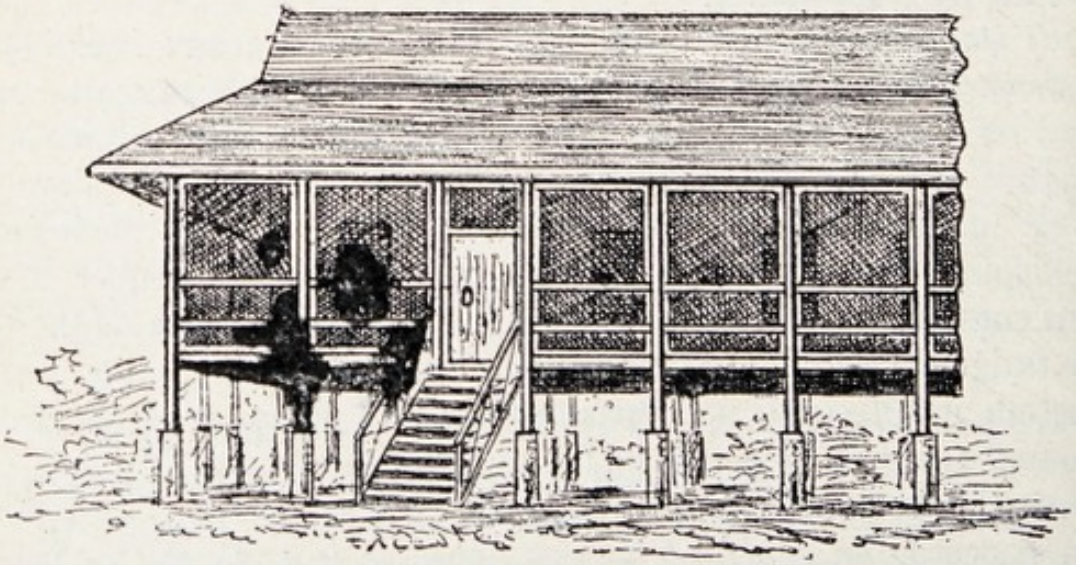


Fig. 176. — Maison grillagée (d'après Kermorgant).

serrés aux poignets et aux chevilles pourra rendre des services aux personnes obligées de sortir aux heures dangereuses de la nuit.

b) *Défense mécanique collective.* — Elle consiste dans le *grillage* de toutes les ouvertures des habitations (fig. 176). On se sert, à cet effet, de *toiles métalliques* ne dépassant pas 1 mm. ou 1 mm. 5 d'ouverture, tendues sur des cadres de bois. Le fil de fer galvanisé est celui qui convient le mieux; le fer étamé s'écaille trop facilement; le fil de cuivre, très cher, ne dure pas dans les régions où les phénomènes électriques sont fréquents.

Aux *fenêtres*, les cadres sont immobilisés dans l'ouverture au

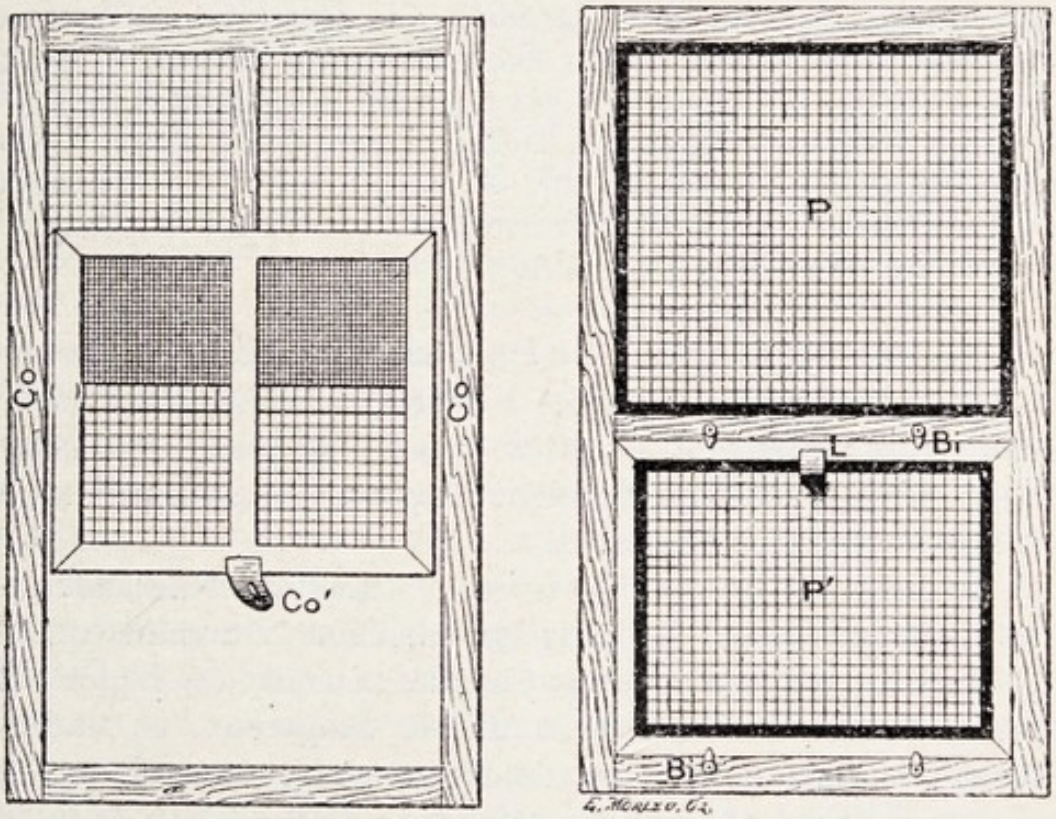


Fig. 177. — Panneau à coulisses grillagé (Laveran).

moyen de scellements de plâtre ou mieux de ciment. Une difficulté est soulevée par la nécessité d'ouvrir les volets extérieurs : on ménage, à cet effet, un guichet ou une lucarne dans la toile métallique. Les *portes* sont défendues par un cadre mobile sur paumelles et fermé automatiquement par un ressort (fig. 177).

Les *cheminées*, où l'on ne fait pas de feu, sont obturées, à leur partie inférieure, par un châssis léger. On peut également en couronner le faîte par un chapiteau muni d'un grillage.

Toutes les *ouvertures* des appartements : lucarnes, trappes d'escalier, seront grillagés sur le même principe et d'une manière définitive.

c) *Autres mesures.* — L'*enfumage* des maisons est employé dans nombre de pays. Très efficace au moment où la fumée envahit l'habitation, cette pratique n'éloigne les insectes que pour peu de temps et présente l'inconvénient d'être inapplicable dans des demeures bien tenues et civilisées et d'irriter les muqueuses des voies respiratoires et des yeux.

Les *insecticides* peuvent être employés, lorsque de nombreux anophélines ont envahi une habitation. L'*anhydride sulfureux* est le gaz le mieux désigné pour cet office. La *poudre de pyrèthre* brûlée, endort les moustiques, qu'on peut ensuite balayer, mais elle ne les tue pas. On vend en Italie des cônes de poudre de pyrèthre et de chrysanthème, sous les noms de *fidibus*, de *zanzolina*. La fumée de *tabac* rend parfois service pour éloigner les moustiques. L'établissement de courants d'air, grâce à des éventails, des pankas et des ventilateurs est utile, faute de mieux. Enfin, on peut utiliser l'effet repoussant de certaines substances sur les moustiques : acide phénique, iodoforme, menthol, essences diverses, etc. Sous forme de pommade, on recouvre les parties découvertes.

c) *Mesures antilarvaires.* — On peut les diviser en grandes mesures antilarvaires, destinées à changer la face d'un pays, à modifier profondément les gîtes à Anophélines, et en petites mesures antilarvaires, qui tiennent simplement en échec la multiplication de ces moustiques.

a) Grandes mesures antilarvaires. — Les *desséchements* sont celles dont, bien avant la théorie anophélienne, l'homme connaissait la vertu souveraine dans l'assainissement des régions fiévreuses. Les *cours d'eau* ne sont pas dangereux, à condition d'avoir une certaine vitesse, de n'être pas encombrés par des herbes et d'avoir une certaine profondeur. Parfois l'eau de rivière, pénétrant horizontalement à travers ses berges crée, par ces fuites, des gîtes tout le long du cours d'eau : le remède consiste en deux canaux, creusés sur les deux rives, parallèles au lit.

Les *lacs* à eau profonde, poissonneuse, remuée par les vents, aux rives nues et accores, ne contiennent jamais de larves de moustiques. Les *eaux stagnantes* sont, au contraire, les gîtes-types : marais, étangs, mares, sources limpides et tranquilles. Il faut transformer ces eaux stagnantes en eaux vives ou les tarir.

Ce double but est rempli par les travaux de *drainage du sol*, qui consistent dans le creusement de grands canaux et d'un réseau de fossés et de drains qui conduiront les eaux, par un émissaire naturel ou artificiel, à un cours d'eau, un lac ou la mer.

Dans des cas très rares, l'évacuation des eaux pourra s'effectuer par la *méthode hollandaise*, c'est-à-dire par des puisards, traversant la couche argileuse, pour descendre jusqu'au terrain perméable. Les mares d'eau peu étendues peuvent être remplies de terre et comblées ainsi directement.

La *culture* a une influence considérable en détruisant les mille repaires imperceptibles des moustiques.

b) Petites mesures antilarvaires. — Elles complètent les précédentes. Le *désherbage* (destruction complète des herbes) ou le *faucardement* (fauchage des herbes au ras de l'eau, à l'aide du faucard), suivi du *pétrolage*, constituent les petites mesures antilarvaires, les *plus pratiques*.

Le pétrolage se fait à la dose de 10 à 20 cm^3 de pétrole lampant par mètre carré d'eau. Le pétrole agit en obstruant mécaniquement les trachées des larves de moustiques, qui sont forcées de venir respirer l'air atmosphérique à la surface de l'eau et sans doute aussi, en modifiant la tension superficielle du liquide, de telle façon que les stigmates ne s'ouvrent plus normalement. Le pétrole agit aussi par sa toxicité.

Le pétrole est projeté en pluie sur l'eau, par simple jet ou au moyen de pompes de jardin, sans caoutchouc, car cette substance est dissoute par le pétrole. On brosse l'eau pour assurer un parfait étalement du liquide huileux.

Un pétrolage tue, en quelques minutes toutes les larves de la surface traitée; les poissons et tous les animaux aquatiques n'en souffrent pas, en raison de leur respiration branchiale.

La vie larvaire durant une quinzaine de jours, dans les pays tempérés, il suffit d'un pétrolage, répété tous les 15 jours, pour exterminer successivement toutes les générations de larves, pouvant éclore dans le même gîte. Dans les contrées plus chaudes, les pétrolages seront plus fréquents.

Comme autres petites mesures larvaires, signalons le *larvicide* (couleur d'aniline), substance dont Celli a obtenu en Italie de bons résultats pour la désinfection des gîtes à Anophélines.

Parmi les *ennemis des larves*, certains poissons (poissons rouges, épinoches) peuvent être utilisés.

c) Éloignement des gîtes. — Si les gîtes sont trop considérables pour être modifiés rapidement, ou d'une importance économique telle qu'ils doivent être respectés (barrage, réservoir enrichissant une contrée), la seule solution consiste à quitter la localité, à s'installer à plusieurs kilomètres de distance. Même

dans les conditions où de bonnes mesures antilarvaires sont possibles, la prudence exige que l'on établisse son habitation le plus loin possible et le plus haut possible au-dessus des gîtes à Anophélines. De telles précautions doivent être la règle absolue pour le campement des explorateurs et des militaires en campagne.

En résumé, la prophylaxie antipaludique consistera d'une part à détruire le plasmodium dans le sang par la quinine, d'autre part à empêcher l'Anophèle femelle de piquer l'homme et à la détruire surtout pendant sa vie larvaire.

6° ***Résultats.*** — Une lutte systématique, basée sur les règles prophylactiques précédentes, a été organisée dans nombre de pays. Elle l'est, en Algérie, depuis le 1er janvier 1910. En *Italie*, les résultats ont été remarquables. La mortalité paludéenne était dans ce pays d'après Celli (1913) de 15 865 en 1900, de 13 558 en 1901. La campagne antipaludique a commencé à cette époque. La mortalité s'est mise à décroître rapidement : elle a oscillé autour de 3500 en 1908, 1909 et 1910. Elle n'était plus que de 1609 en 1914. Depuis la guerre, elle a subi une légère recrudescence, mais les chiffres restent très au-dessous de ce qu'ils étaient antérieurement : 1937, en 1919, 2044 en 1920; 1918 en 1921. Dans l'armée italienne, le nombre des paludéens de 49,94 % en 1901; 36,42 en 1902; 24,14 en 1903, n'était plus que de 5,10 en 1910; de 4,90 en 1911. A l'hôpital maritime de Tarente, il y avait 20,19 % de paludéens en 1900; en 1910, le pourcentage était tombé à 0,75 et en 1911, à 0,96. Dans tous les pays civilisés, on entreprend des campagnes antipaludiques et le fléau diminue.

CHAPITRE XLV

LES TRYPANOSOMIASES

MALADIE DU SOMMEIL

Ce sont les maladies dues à des Protozoaires de l'ordre des Flagellés, les *Trypanosomes*.

1° ***Trypanosomiases animales.*** — En 1880, Evans découvrit aux Indes le premier trypanosome pathogène, *Trypanosoma Evansi*, agent d'une maladie épidémique, le *Surra*, qui fait de grands ravages, parmi les animaux domestiques.

Une maladie analogue, qui décime les bêtes de somme dans l'Afrique centrale, était connue depuis fort longtemps sous le nom de *Nagana*. En 1894, Bruce montra que cette maladie était également due à *Trypanosoma Brucei*. Il démontra, de plus, que certaines mouches tsé-tsé *(Glossina morsitans* et *G. pallidipes)* transmettaient, par leur piqûre, le trypanosome pathogène.

La même année, Rouget découvrit en Algérie, le trypanosome de la *dourine*, *T. equiperdum*. Cette affection, que l'on appelle encore *maladie du coït* ou *syphilis des chevaux*, sévit chez le cheval et chez l'âne.

En 1901, Elmassian trouva à Assomption le trypanosome qui cause le *mal de Cadera*, *T. equinum*. Cette affection s'observe chez les équidés, dans certaines régions de l'Amérique du Sud.

Depuis cette époque, on a signalé d'autres Trypanosomiases animales : le *mbori*, causé par *T. Evansi* (chameaux et chevaux du Sahara et du Sahel); le *tahaza*, causé par *T. soudanense*, etc.

2° ***Trypanosomiase humaine. Maladie du sommeil.*** — Jusqu'en 1902, on croyait l'espèce humaine réfractaire aux trypanosomes. A cette époque Fordes et Dutton trouvèrent ces parasites dans le sang d'un Européen, ayant séjourné six ans en Gambie et atteint de fièvres irrégulières. Des cas semblables furent signalés par Daniels et Manson, puis par Brumpt et Broders. Ce nouvel organisme reçut le nom de *T. gambiense*. Le para-

site, découvert par Castellani, en 1903, dans le liquide cérébro-spinal d'individus atteints de *maladie du sommeil*, est identique à *T. gambiense*.

a) *Distribution géographique.* — La maladie du sommeil n'a été observée jusqu'ici, à l'état endémique, que sur le continent africain. On ne l'y rencontre d'ailleurs que dans les zones équatoriales et para-équatoriales; le Nord et le Sud du continent sont rigoureusement indemnes (fig. 178).

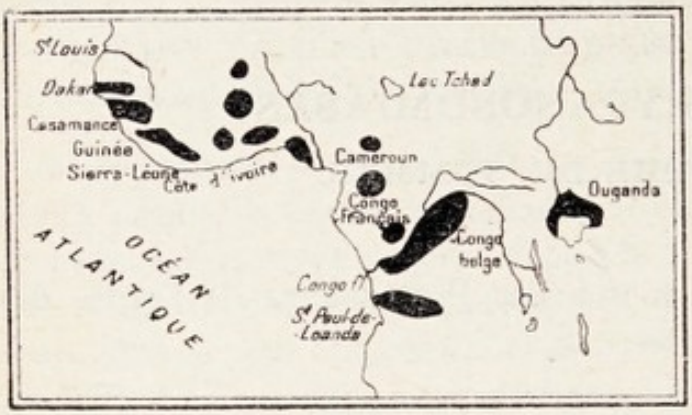


Fig. 178. — Foyers endémiques de la Trypanosomiase humaine en Afrique.

Les contrées qui présentent des points contaminés, plus ou moins étendus, sont : le Sénégal, le Haut-Sénégal et Niger, la Casamance, la Gambie, le Soudan, la Guinée française, la Sierra-Leone, le Liberia, la Côte d'Ivoire, le Togo, le Dahomey, la Nigeria, le Cameroun, le Congo français, le Congo belge, l'Angola, l'Ouganda, l'Afrique orientale allemande. Enfin, sur les trois îles du golfe de Guinée, Fernando-Po, l'île du Prince et San Thomé, les deux premières sont contaminées, la dernière est restée indemne.

Ceux où la maladie exerce le plus de ravages sont le Congo français, le Congo belge, l'Angola et l'Ouganda.

b) *Description et marche.* — L'affection présente généralement deux phases : pendant la *première*, les trypanosomes sont présents dans le *sang* du malade et ne se manifestent par aucun symptôme chez les nègres, par une légère fièvre irrégulière chez les blancs. Dans la *deuxième période* ou maladie du sommeil proprement dite, les trypanosomes ne restent pas localisés dans le sang : ils pénètrent dans le *liquide cérébro-spinal*; alors la maladie du sommeil s'installe et apparaissent des symptômes graves : la rachialgie, des tremblements, puis de la somnolence. La fièvre prend le caractère de fièvre hectique, la somnolence se transforme en accès léthargiques et le malade tombe dans un état comateux et finit par mourir.

La durée de cette affection est assez variable : la première période peut durer plusieurs années, et certains auteurs ont même prétendu que la maladie n'aboutissait pas toujours à la deuxième. Quant à

celle-ci, elle ne dépasse pas en général une année et encore c'est une exception quand elle se prolonge aussi longtemps. Cependant le traitement arsenical a eu des succès certains.

c) *Étiologie.* — Due au *Trypanosoma gambiense*, la maladie est propagée par des insectes, les *glossines* ou *mouches tsé-tsé*, qui puisent le parasite dans le sang d'un malade et l'inoculent à un individu sain.

1° *Agent pathogène : Trypanosoma gambiense.* — Le trypanosome de la maladie du sommeil, fort semblable d'ailleurs à ceux de la plupart des mammifères, a la forme d'un vermicule microscopique ou plutôt d'une languette un peu épaisse, effilée à ses deux extrémités et souvent arquée en croissant. Il mesure de 17 à 28 μ de long sur 1,5 à 2 μ de large. Son corps se compose d'une masse cytoplasmique, dépourvue de membrane et contenant de fines granulations, un noyau ovalaire situé vers la partie moyenne du corps et un corpuscule qui se colore fortement et sur la nature duquel on n'est pas encore bien fixé, c'est le *centrosome* ou *blépharoplaste* (fig. 179). Du blépharoplaste part un *flagelle*, qui se replie le long du corps limitant une *membrane ondulante* et qui devient libre à l'extrémité opposée au blépharoplaste. Les Trypanosomes cheminent, le flagelle en avant. Ils apparaissent comme très mobiles dans les préparations fraîches de sang.

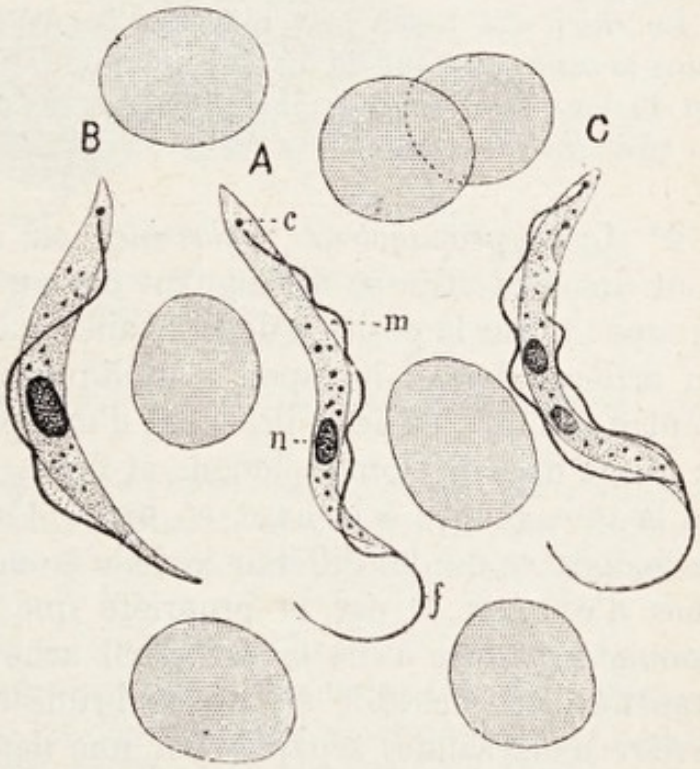


Fig. 179. — Trypanosoma gambiense (A. B. C.). — *c.*, centrosome; — *n.*, noyau; — *m.*, membrane; — *f.*, flagelle (d'après Laveran et Mesnil).

Ils se multiplient dans le sang par bipartition. Dans ce liquide, le *trypanosoma gambiense* est assez rare; en général, on ne peut

l'y déceler que par la méthode des centrifugations successives. On peut plus facilement constater sa présence dans le liquide céphalo-rachidien, en centrifugeant une dizaine de centimètres cubes. Aussi le procédé de choix est-il l'inoculation à une espèce sensible et l'étude de son sang.

Le *Trypanosoma gambiense* est inoculable. Chez les *singes*, la maladie présente un intérêt particulier, en ce sens que les symptômes présentent, avec une incubation plus rapide, une certaine analogie avec ceux de la maladie du sommeil. Thiroux et d'Anfreville ont recommandé spécialement l'emploi, comme animal témoin, de *Cercopithecus ruber* ou *patas*, qui est très sensible.

Le *chien* est assez bon réactif : les trypanosomes apparaissent dans le sang, au bout de dix à quinze jours et la durée de la maladie est de deux mois environ; il en est de même du *chat*. Les *rats* meurent en trois mois environ.

2° *Agent propagateur : glossines ou mouches tsétsés.* — Ce sont des *Muscidés*, se distinguant des autres insectes du même groupe : 1° par la position de leurs ailes qui, au lieu d'être écartées en arrière, durant le repos, s'appliquent étroitement l'une sur l'autre, comme les deux branches d'une paire de ciseaux; 2° par la forme de leur trompe, longue et forte, émergeant du sommet de la tête, renflée à la base, en bulbe d'oignon, et engainée par les palpes, ce qui les différencie de la trompe des stomoxes (mouches d'écurie); 3° par la propriété que possède la femelle de donner naissance à des larves ayant achevé leur croissance et se transformant aussitôt en pupes brunâtres, qui présentent en arrière deux saillies séparées par une dépression assez profonde (fig. 180).

Les tsétsés se rencontrent au voisinage de l'eau, dans les régions basses, humides et chaudes. Les fourrés de palétuviers, les forêts de mimosas, la brousse épaisse, leur conviennent particulièrement. On ne les trouve jamais dans les grandes plaines découvertes. La localisation de cet insecte, au voisinage des cours d'eau explique comment des villages, situés à quelques kilomètres d'un fleuve sont prospères, tandis que ceux qui sont situés sur ses rives sont décimés par la maladie.

Les travaux de Brumpt, Bruce, Nabario et Dutton ont établi que les mouches s'infectent par la piqûre de l'homme malade. On a cru longtemps que le rôle propagateur de la tsétsé se réduisait à la simple condition de vecteur. Les recherches de Koch tendent

à faire considérer cette mouche comme un second hôte : on observerait dans son canal alimentaire une reproduction sexuée.

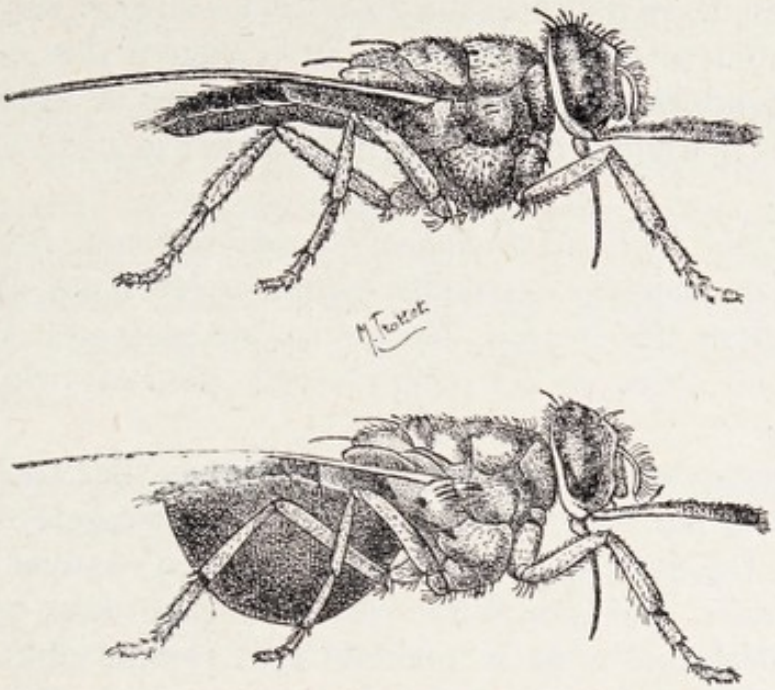


Fig. 180. — *Glossina palpalis* à jeun et après la succion (d'après Brumpt).

3° *Autres conditions étiologiques.* — L'âge et le sexe n'ont pas d'influence marquée.

La maladie est surtout commune chez les *nègres* de condition inférieure, se livrant habituellement aux travaux des champs. Néanmoins, la race blanche n'a aucune immunité contre cette affection.

Les *migrations* provoquées par les guerres ou les famines semblent avoir joué un grand rôle dans la dissémination de l'infection. Il est à craindre qu'avec les déplacements provoqués par la pacification des diverses régions de l'Afrique tropicale, l'extension de la maladie ne suive une marche progressive. D'où l'urgence de l'établissement d'une lutte systématique contre ce fléau.

d) *Prophylaxie.* — Elle devra porter sur les points suivants :

1° *Lutte contre l'agent vecteur.* — Les glossines adultes sont difficiles à atteindre : on pourra chercher à propager les animaux pouvant s'attaquer aux tséstés, soit à l'état adulte (Drongo, Rhinopomastes, Hirondelles, Traquets, etc.), soit à l'état de pupes (Musaraignes). L'utilisation de certaines substances, capables d'éloigner les glossines, telles que la fumée, les excréments, les plantes odoriférantes, ne peut être considérée que comme un palliatif.

C'est principalement à l'état de pupes qu'on peut atteindre les glossines. Après avoir reconnu les *gîtes permanents ou temporaires des tsétsés*, on devra débroussailler le bord des rivières sur un espace de 100 à 200 mètres de largeur, au voisinage des agglomérations. On comblera, autant que possible, toutes les mares et l'on drainera les marigots, de manière à diminuer la surface des eaux stagnantes.

2° *Protection contre les malades, considérés comme réservoirs de virus.* — Les malades reconnus seront isolés dans des camps construits dans des régions dépourvues de glossines. Pour plus de sûreté, les cases de ces camps seront pourvues de grillages métalliques.

Des examens seront fréquemment pratiqués chez tous les indigènes, appelés par leurs fonctions à des déplacements de grande amplitude. On évitera autant que possible d'envoyer les miliciens, courriers, porteurs, d'une région infectée dans une région saine. La déclaration de la maladie sera rendue obligatoire.

Le point délicat de cette partie de la prophylaxie de la maladie du sommeil est le *diagnostic précoce* de la maladie. L'examen direct du sang, de la lymphe, ou du liquide céphalo-rachidien, peut rendre des services.

3° *Protection individuelle contre la contagion.* — Dans les régions infectées, la prophylaxie individuelle consistera à se préserver contre les piqûres des tsétsés en parcourant de préférence *la nuit* les points signalés comme gîtes à glossines, en se préservant les parties découvertes à l'aide de gânts et de moustiquaires de tête, enfin en aménageant les habitations et les bateaux à vapeur, de manière à éviter l'introduction des insectes piqueurs, tsétsés le jour, moustiques la nuit, à l'aide de *grillages métalliques*.

4° *Législation concernant la maladie du sommeil.* — Le Congo belge, en 1909, a pris des mesures sévères au point de vue de la pénétration des indigènes sur son territoire, et, dès 1908, l'Allemagne et l'Angleterre ont conclu des accords pour établir une collaboration étroite entre les autorités médicales et les fonctionnaires des deux puissances pour réglementer les diverses mesures en vue de combattre le fléau et assurer l'application des règlements, élaborés de concert.

En France, la maladie du sommeil a été ajoutée à la liste des maladies dont la déclaration est obligatoire aux colonies (art. 1er de l'arrêté ministériel du 7 février 1911). Différentes mesures ont été

prises par les gouverneurs de l'A. O. F. et de l'A. E. F. (arrêtés du 23 juin 1909, 1er septembre 1911). Des camps de ségrégation fonctionnent du Sénégal au Congo français, comme au Congo belge.

5° *Résultats.* — La connaissance de l'agent pathogène de la maladie du sommeil, de son insecte transmetteur, des conditions de propagation est encore trop récente pour qu'on ait pu instituer, dès l'abord, une lutte systématique contre le fléau et obtenir des résultats. Mais il n'est pas douteux que, d'ici quelques années, on pourra circonscrire cette maladie et peut-être la faire disparaître.

3° ***Les leishmanioses.*** — Dues aux *Leishmania*, protozoaires très voisins des trypanosomes.

a) *Leishmaniose du sang ou Splénomégalie tropicale (Kalaazar, fièvre noire, fièvre dum-dum, fièvre de Madras).* — Elle est caractérisée par la fièvre et l'hypertrophie de la rate et du foie; elle est due

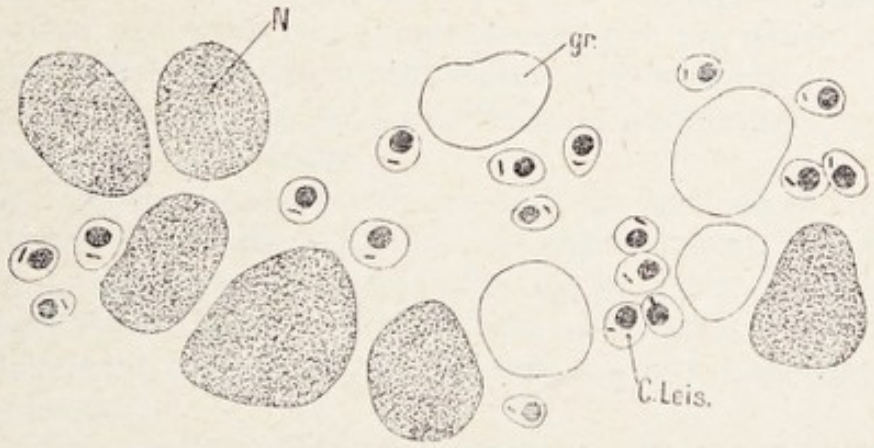


Fig. 181. — Corps de Leishmann dans un frottis de pulpe splénique. *C. leis.*, parasites, *gr.*, globule rouge; N, noyaux de mononucléaires (d'après Brumpt).

à la présence dans le sang du *Leishmania Donovani* (fig. 181). Cette affection existe dans l'Inde, en Assam et en Chine, particulièrement près du golfe du Petchili; on l'a aussi rencontrée en Tunisie (Ch. Nicolle).

On ignore encore comment se fait la transmission de la maladie. Il semble cependant, d'après les dernières recherches, que les *puces* et les *punaises* sont les insectes inoculateurs et que le *chien* constitue le réservoir du virus.

L'étiologie de cette affection est encore trop obscure pour qu'on puisse indiquer des moyens prophylactiques.

b) *Leishmaniose cutanée ou ulcère des pays chauds (bouton d'Orient,*

bouton d'Alep, *bouton d'un an*, *clou de Biskra*, *clou de Gafsa*, etc.). — Elle est due à la *Leishmania furonculosa*.

Le domaine géographique de cette affection est très étendu; en Afrique : Egypte, pays barbaresques, certains points de l'Afrique tropicale; en Asie : Hindoustan, Perse, Asie Mineure; en Amérique : Brésil; en Europe, on peut la rencontrer dans les îles de Chypre et de Crète.

Comme pour la forme précédente, on est assez mal fixé sur le mode d'introduction dans la peau de cet organisme. On accuse certains nématocères appartenant au genre *Phlebotomus*.

Les règles prophylactiques n'ont pu être encore établies.

CHAPITRE XLVI

FILARIOSE

Groupe d'affections, relevant d'un petit Ver, vivant dans les vaisseaux lymphatiques et dont les embryons peuvent arriver dans le sang, où ils sont connus sous le nom de *Filaires du sang*. C'est un des parasites les plus redoutables des régions tropicales.

1° ***Formes.*** — Les symptômes sont la conséquence directe de l'obstruction des vaisseaux lymphatiques par les filaires ou leurs embryons et de la réaction inflammatoire qui en résulte.

Suivant la localisation des parasites dans l'organisme, la filariose revêt des formes différentes.

L'*Eléphantiasis des Arabes* [1] est dû à un arrêt de la circulation lymphatique, à une dilatation énorme des vaisseaux lymphatiques et à un épaississement considérable de la peau. L'éléphantiasis peut siéger en un point quelconque du corps, mais il se développe particulièrement aux membres, au scrotum, aux mamelles et aux grandes lèvres.

On observe également des épanchements chyleux, localisés dans le scrotum *(hydrocèle chyleuse)*, dans le péritoine *(ascite chyleuse)*, dans la plèvre *(chylothorax)*: des varices lymphatiques *(adénolymphocèle et lympho-scrotum)*; des abcès lymphatiques; de la *diarrhée chyleuse*; enfin de la *chylurie* ou de l'*hématochylurie*, caractérisée par l'émission d'urines lactescentes ou sanguinolentes.

2° ***Distribution géographique.*** — C'est une maladie des *régions tropicales*. On l'observe en *Asie* (Indes, côte orientale de la Chine, Formose, sud du Japon); en *Afrique* (sud de l'Égypte, certaines parties de l'Afrique centrale anglaise); en *Amérique* (sud des États-Unis, côte du golfe du Mexique, Brésil et surtout

[1] Il ne faut pas confondre l'*Éléphantiasis des Arabes* avec l'*Éléphantiasis des Grecs*, qui est une variété de lèpre.

Guyane et grandes Antilles); en *Océanie* (Polynésie, Nouvelle-Guinée et Nouvelle-Calédonie). En *Europe*, les cas observés sont exceptionnels et proviennent des colonies.

3° ***Agent pathogène.*** — La filariose, sous toutes ses formes, est occasionnée par la présence, dans l'organisme, de *Filaria Bancrofti*, appelée encore *Filaria sanguinis hominis*, *Filaria nocturna*. C'est un ver blanc, opalin, atténué à ses deux extrémités (fig. 182), vivant dans le système lymphatique de l'homme, en amont des ganglions, qu'il ne peut traverser. Les embryons, entourés d'une cuticule, vivent libres dans le sang; cependant, on ne les rencontre dans le sang périphérique que pendant la nuit, d'où le nom de *F. nocturne*, donné à ces organismes. On les désigne parfois sous le nom de *microfilaires*, réservant le nom de *filaires* pour les adultes.

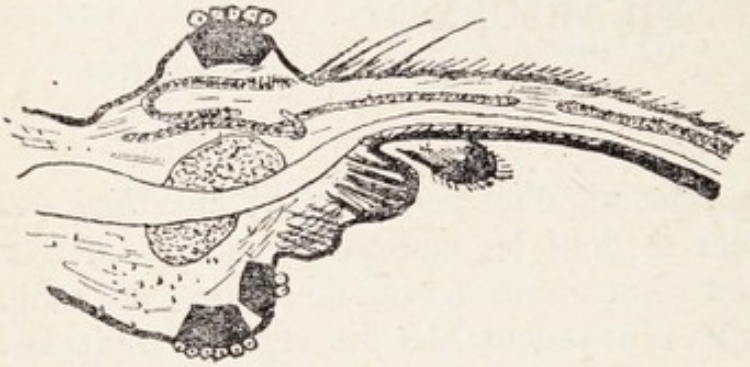


Fig. 182. — Filaire du sang dans la tête et la trompe du moustique (d'après Low).

4° ***Insectes inoculateurs.*** — La filaire est inoculée, à l'état d'embryon, dans le sang de l'homme, par la piqûre de moustiques. Les moustiques, qui servent d'hôtes intermédiaires, à *Filaria Bancrofti*, sont assez nombreux et appartiennent à différents genres.

Les moustiques, chez lesquels on a pu suivre l'évolution complète de la filaire, sont les suivants : *Myzomia Rossi* (James); *Pyretophorus costalis* (Annet Dutton); *Culex pipiens* (Bancroft); *Culex fatigans* (Vincent, Low); *Culex Skubei* (Bancroft); *Stegomyia calopus*; *Mansonia africana* (Daniels).

5° ***Mécanisme de l'inoculation.*** — La filaire *femelle*, généralement vivipare, vit dans les vaisseaux lymphatiques; elle donne naissance à des embryons qui suivent le cours de la lymphe et arrivent avec elle dans le système circulatoire : c'est ainsi qu'on en trouve une quantité considérable dans le sang des individus, atteints de filariose, mais seulement la nuit ou plutôt pendant le sommeil.

C'est à ce moment que les moustiques ont coutume de voltiger. Si un moustique femelle vient à piquer le malade, il absorbe, avec son sang, une certaine quantité d'embryons de filaires. L'embryon vit quelque temps dans l'estomac du moustique, puis perd sa gaine, traverse la paroi stomacale, tombe dans la cavité générale et arrive dans l'intervalle des fibres des muscles thoraciques de l'insecte, où il reste un certain temps, pendant lequel il grandit. Au bout de dix-huit jours environ, la larve chemine à la partie antérieure du thorax, puis dans la tête du moustique. Elle pénètre dans la cavité intérieure du labium ou gaine de la trompe et dans la cavité des palpes maxillaires, où elle se trouve emprisonnée, car ces organes communiquent, d'une part, avec la cavité générale, ce qui permet aux filaires d'entrer, mais ne communiquent pas avec l'extérieur, ce qui ne leur permet pas de sortir. Néanmoins, quand le moustique ainsi infesté, pique un individu sain, la gaine de la trompe peut se fendre en se repliant et les larves de filaires sont déposées dans la petite plaie, produite par la piqûre de l'insecte. Les larves peuvent aussi se créer une issue à l'extrémité de la trompe, endroit de moindre résistance, où la chitine fait défaut. Ces larves, arrivées dans la peau, se logent dans les lymphatiques et s'y développent pour devenir adultes et produire les lésions signalées précédemment.

Contrairement à ce qui a lieu pour le paludisme, dans la filariose, *l'homme est l'hôte définitif de la filaire*, puisqu'il l'héberge à l'état adulte; *le moustique en est l'hôte intermédiaire*, puisqu'il ne donne asile qu'aux larves.

6° ***Prophylaxie.*** — Elle consiste dans la lutte contre la piqûre des insectes inoculateurs et leur destruction à l'état adulte et larvaire. Ses bases sont les mêmes que celles du *paludisme* et de la *fièvre jaune*.

CHAPITRE XLVII

BILHARZIOSE

La bilharziose (cystite vermineuse, hématurie d'Égypte, etc.) se présente sous des formes variées, suivant la localisation du parasite causal. La bilharziose vésicale se manifeste surtout par l'hématurie et par des douleurs à l'hypogastre; la bilharziose rectale, par les symptômes d'une dysenterie chronique, etc., etc.



Fig. 183. — *Schistosomum hæmatobium* ♂ et ♁ accouplés. D'après Loos (*in* Manson).

Cette affection est due à la présence, dans l'organisme, d'un ver, la *bilharzie* (*Schistosomum hæmatobium*, fig. 183) et plus spécialement de ses œufs, mais on ignore encore la forme, sous laquelle le parasite nous envahit. Il est vraisemblable que c'est par l'intermédiaire de l'*eau*, qui contiendrait la bilharzie, à l'état larvaire, que l'infestation a lieu. On a pensé aussi à l'entrée directe de la forme larvaire du parasite dans le méat urinaire ou l'anus chez les indigènes, qui ont coutume de se baigner nus dans les rivières. Loos admet aussi la pénétration par la peau, comme pour les larves d'ankylostome (p. 597).

La bilharziose est surtout répandue en Afrique; elle est particulièrement fréquente en Égypte, où elle cause de grands ravages sur les fellahs du Delta. On l'a signalée en Asie et en Europe (Grèce et île de Chypre).

La *prophylaxie* consiste essentiellement dans la destruction complète des matières fécales et de l'urine des malades.

Pour les auteurs qui admettent l'entrée directe du parasite par les orifices naturels, il faut défendre les bains dans les eaux courantes et recommander les lavages avec de l'eau filtrée ou bouillie.

CHAPITRE XLVIII

RAGE

C'est une maladie virulente, transmissible par inoculation, et produite chez l'homme par la morsure d'animaux enragés.

1° ***Agent pathogène.*** — On n'a pas encore isolé l'agent pathogène de la rage; on connaît néanmoins ses localisations et la voie qu'il emprunte pour envahir l'organisme.

La *salive* est la sécrétion la plus constamment et la plus précocement virulente : trois jours (Nocard et Roux) ou même huit jours (Nicolas, 1906) avant l'apparition des premiers symptômes. En dehors des glandes salivaires, on peut obtenir des inoculations positives avec les glandes lacrymales, le pancréas (Ch. Nicolle et Chaltiel), les capsules surrénales (Bombici), les glandes mammaires et leurs sécrétions.

La localisation la plus caractéristique, du virus rabique est le système nerveux; le bulbe, la moelle, le cerveau sont constamment capables de communiquer l'infection. La virulence des nerfs, toujours prédominante du côté mordu, quand elle existe, a montré la voie de propagation de l'agent infectieux dans l'organisme.

La sensibilité du virus rabique aux agents de destruction est très grande. Une exposition un peu prolongée à une température de 40° à 50°, suffit à annihiler la virulence, qui disparaît, avec une égale rapidité, sous l'influence de la lumière.

Le rôle de la dessiccation a été le mieux étudié; sur son action se trouve basé le principe de la préparation du vaccin antirabique.

2° ***Rage des animaux.*** — Presque tous les animaux à sang chaud sont susceptibles de contracter la rage. La rage du *chien* est la plus fréquente; cet animal est l'agent le plus actif de propagation. Signalons ensuite : le *chat*, le *bœuf*, le *mouton*, la *chèvre*, le *cheval*, le *mulet* et l'*âne*. Le loup, le renard, le chacal semblent, parmi les animaux sauvages, les plus fréquemment atteints.

3° ***Transmission à l'homme.*** — La fréquence de la rage chez l'homme est fonction de la fréquence de la rage chez les animaux.

Aussi, la distribution géographique de la maladie subit-elle l'influence des mesures prophylactiques mises en œuvre contre la propagation de la rage du chien.

La France et la Belgique, à l'ouest, la *Russie* à l'est, constituent les deux principaux foyers d'infection européens. Chez nous, la maladie sévit principalement dans les départements du sud-ouest et du sud-est; elle est exceptionnellement fréquente en Algérie et Tunisie.

C'est par la *morsure du chien* que la rage est le plus souvent transmise à l'homme (92 % des cas de morsures). Puis, viennent, en proportion décroissante, le chat (6 %), les bovidés, l'âne et le mulet, le loup, le renard, le chacal, l'homme, le mouton et le porc.

Le *siège des morsures* joue un rôle important, quant aux dangers de l'infection. Il faut placer les morsures du visage, puis celles de la main, du tronc, du membre supérieur, du membre inférieur, par ordre décroissant de gravité.

A côté du danger des morsures, les autres modes d'infection sont bien peu de chose. Néanmoins, il y a lieu de tenir compte des cas où la rage a pu se développer par le simple contact du virus avec une surface ulcérée ou même une muqueuse saine.

L'*incubation* de la rage est loin d'avoir la fixité qu'on observe dans la plupart des maladies infectieuses. D'une façon générale, la maladie éclate lorsque le virus, s'étant propagé de proche en proche dans les cordons nerveux, atteint les centres. L'incubation sera donc très courte, après les morsures à la face, un peu plus longue après les morsures aux membres supérieurs, beaucoup plus longue si les morsures siègent aux membres inférieurs. On peut donner, comme chiffres extrêmes, quinze jours d'une part et de l'autre deux à trois années (?). Des incubations plus longues encore ont été signalées, mais elles sont sujettes à caution. Dans l'immense majorité des cas, c'est au cours du deuxième mois, soit du *trentième au soixantième jour* après la morsure, que la rage fait son apparition.

4° ***Prophylaxie.*** — La rage est une maladie individuellement évitable, depuis la découverte de Pasteur, et, au premier chef, socialement évitable.

a) *Vaccination antirabique.* — Elle repose sur l'inoculation progressive d'un virus dont l'incubation constante, est aussi courte que possible (virus fixe), c'est-à-dire d'un virus capable

de gagner très rapidement les centres nerveux et de les vacciner, avant leur imprégnation par le virus des rues, reçu par morsure.

Pour cela, on emploie les injections de moelles progressivement virulentes, provenant de lapins, inoculés avec du virus fixe. Pour l'affaiblissement du virus des premières injections, on dessèche, dans la méthode pastorienne, les moelles, dans un flacon stérilisé, en présence de fragments de potasse caustique.

Le *traitement pastorien* est, en général, de quinze à dix-huit jours, pendant lesquels on injecte une ou deux fois par jour, de 2 à 5 cm^3 d'une émulsion de moelle desséchée. On commence par la moelle desséchée depuis 14 jours; on arrive le cinquième jour, à la moelle desséchée depuis 5 jours, et l'on poursuit les injections, sans dépasser la moelle de trois jours, qui est encore extrêmement virulente.

On admet, sans qu'on puisse être précis, que la durée de l'immunité, conférée par le traitement, dure un un an environ.

Les *résultats* sont remarquables; en ne tenant compte que des chiffres récents, on peut évaluer à 15 % environ le nombre des décès par rage chez les personnes mordues et non traitées. D'autre part, le chiffre des décès chez les individus traités est d'environ 0,30 à 0,50 % au maximum. A l'Institut de Lyon, de 1900 à 1929, soit une période de 23 ans, la mortalité a été, pour 17.898 personnes traitées, de 0,100 %.

b) *Législation antirabique.* — Les mesures sanitaires rigoureuses, contre la propagation de la rage du chien, ont fait disparaître cette affection dans beaucoup de pays.

La *Grande-Bretagne* (Rabes Ordner du 23 mai 1897) a vu les cas de rage du chien tomber de 672 en 1895 à 1 en 1901. La rage a presque complètement disparu de la *Suède* (loi du 23 septembre 1881), de la *Hollande* (loi du 5 juin 1875, pour combattre la rage), du *Danemark* (loi du 14 avril 1893), de la *Prusse* (loi de 1835), etc. L'*Australie* est actuellement indemne.

En *France*, la loi du 21 juillet 1881, sur la police sanitaire des animaux, prescrit l'abatage des animaux enragés ou suspects et une série de mesures suffisantes pour faire disparaître le fléau. Malheureusement, on constate trop souvent, par suite du caractère trop étroitement communal des règlements, des périodes de relâchement dans leur application, qui coïncident toujours avec des recrudescences de la maladie.

CHAPITRE XLIX

POLIOMYÉLITE AIGÜE

La poliomyélite aiguë (*paralysie infantile*, *paralysie spinale aiguë de l'adulte*) est une affection contagieuse caractérisée par des lésions des cornes antérieures de la moelle.

1° ***Particularités cliniques. Gravité.*** — *Incubation variable*, tantôt de quelques heures, tantôt se prolongeant jusqu'à 3 semaines. Période aiguë fébrile, avec paralysies plus ou moins généralisées, suivies d'atrophies partielles chroniques.

Formes abortives fréquentes.

Plus fréquente chez les enfants, surtout avant trois ans.

Gravité plus grande chez l'adulte, où la mortalité est d'environ 12 %.

2° ***Étiologie. Épidémiologie.*** — *Maladie de l'été et de l'automne*. Bien étudiée en Suède et en Norvège par Heine (1850), puis par Medin (1887) qui reconnaît son *caractère épidémique*. En 1888, S. Cordier, de Lyon, insiste sur cette épidémicité. De même, Netter (1909). Ce sont les pays du Nord de l'Europe (Suède et Norvège) qui semblent les plus menacés. En Suède plus de 6 000 cas se sont produits en 1911 et 1912. En Allemagne, grandes épidémies en 1911 (436 cas dans le seul district de Westphalie). A Barcelone, en Espagne, 57 cas en 1917. Aux États-Unis elle a pris une allure envahissante depuis 1907 : 2 500 malades à New-York; en 1908 : 1200. En 1916, New-York fut de nouveau atteint (13 000 cas) et avec une gravité exceptionnelle (mortalité de 27 %).

En France, la poliomyélite aiguë, qui paraissait relativement rare est devenue plus fréquente depuis 1909, avec une recrudescence marquée en 1912.

On a donc l'impression que l'épidémie née dans les pays scandinaves s'étend d'une expansion lente vers les pays du Sud de l'Europe.

La maladie est *contagieuse* (Wickman, Netter), surtout d'homme à homme (*contagion directe*) par les cas frustes, par les porteurs sains de germes infectieux; la *contagion indirecte* paraît possible (lait, objets, locaux, terre). Il semble en effet que des enfants ont pu se contaminer par le sable sur lequel ils jouaient; on a cité des cordonniers, infectés par des souliers. Pour Flexner et Clark (1911), les mouches pourraient propager la maladie.

Le *virus* appartient à la classe des virus filtrants (microbes invisibles, p. 534). Il est inoculable au singe dans le cerveau et dans le péritoine (Landsteimer, Popper et Levaditi, Flexner et Lewis); l'incubation expérimentale dure en moyenne une semaine; l'immunité survient au bout d'un mois. Flexner lui a consacré de longues et patientes recherches.

Le virus siège dans le système nerveux central; il suit les voies nerveuse, sanguine, lymphatique. Il s'extériorise surtout par la *salive* et les *produits buccaux*. Il pénètre par les premières voies digestives ou respiratoires.

3° ***Prophylaxie.*** — Isoler le malade.

Désinfection des mouchoirs et des objets de sa chambre.

Gargarismes antiseptiques, inhalations iodées et thymolées au malade et aux personnes de l'entourage (comme pour la méningite cérébro-spinale, p. 687).

Éloigner les enfants, les personnes nerveuses, ne laisser approcher le malade (période aiguë) que par les personnes utiles au traitement. Se méfier des parents, des personnes qui approchent le malade (porteurs de germes).

Eviter la contamination par la terre (souliers). Faire bouillir le lait. Détruire les mouches.

Elle figure depuis le décret du 28 septembre 1916 sur la liste des maladies à déclaration obligatoire (voir p. 64).

CHAPITRE L

ENCÉPHALITE LÉTHARGIQUE

L'encéphalite léthargique est une maladie infectieuse, épidémique et contagieuse, dont les lésions siègent de préférence sur le mésocéphale entourant les ventricules, mais pouvant également diffuser sur d'autres parties de l'axe cérébro-spinal, imprimant ainsi à la maladie une symptomatologie très protéiforme. C'est une maladie à rechutes, après des mois et même des années.

C'est une maladie grave. En additionnant les statistiques (Cruchet, Tilney et Riney, Blanc) on trouve une mortalité de 28,5 %.

Signalée en 1917, à Vienne, par Von Economo, elle a fait son apparition en France, en 1918 (Netter). Au mois de mars 1920, Netter estimait le nombre des malades atteints à plus de 1500 pour le département de la Seine et à plus de 6 000 pour toute la France.

En 1918, la maladie se montra en Australie, en Allemagne, dans l'Afrique du Sud, dans l'Uruguay, en Islande, aux États-Unis, au Canada. En 1919, elle apparut aux Indes, en Scandinavie, en Égypte et au Japon.

Étiologie. Épidémiologie. — La maladie atteint plus souvent le sexe féminin (près du double) et paraît plus fréquente chez les adultes que chez les enfants. Les antécédents névropathiques paraissent être une cause prédisposante importante.

Le virus appartient à la classe des virus filtrants, traversant facilement les bougies Chamberland 1 et 3. Il est inoculable au lapin par voie intracérébrale, par les nerfs périphériques. Après plusieurs passages, on obtient un virus fixe, inoculable avec succès au songe et au cobaye. Le virus n'est pas inoculable directement à ces derniers animaux, c'est un caractère important qui le différencie une fois pour toutes du virus de la poliomyélite, avec lequel certains auteurs ont voulu le confondre. L'incubation

expérimentale ne dépasse pas cinq à six jours (Harvier, Levaditi et Nicolau).

D'après Netter, les glandes salivaires élimineraient le virus. Harvier l'a retrouvé dans le lait, Lœwe, Hirschfeld et Strauss dans les sécrétions nasopharyngées.

Harvier et Levaditi ont montré que la pénétration du virus se fait à travers la muqueuse nasopharyngée, mais seulement quand celle-ci est altérée. Saine, elle s'opposerait au passage.

Les épidémies d'encéphalite léthargique paraissent s'étendre au hasard des contaminations et on n'a que rarement observé d'épidémies localisées à un bloc de maisons ou à un quartier (cas de Salisbury Magnalti : 11 malades sur 21 personnes dans un pensionnat ; cas de Van Bœckel : 17 malades dans quatre familles groupées de 26 personnes). Le virus encéphalitique ne paraît posséder qu'un pouvoir diffusif modéré.

La contagion directe paraît assez rare. Sur 100 malades, on n'en compterait que 5 au plus ayant été en contact avec un malade ; et dans les familles, on ne l'observerait guère que dans 2,25 % des cas (Bartier).

Ce qui fait l'intérêt de la contagiosité, c'est qu'elle est *possible très longtemps après l'époque de la maladie*, jusqu'à un an, 15 mois ou davantage. Le virus de l'encéphalite a donc pour propriété sa persistance très prolongée chez les malades qui l'hébergent. Ce sont de véritables *porteurs de germes* convalescents. Il existe vraisemblablement aussi des porteurs de germes sains (analogie avec la méningite cérébro-spinale épidémique).

Prophylaxie. — Isoler le malade et désinfecter avec soin les mouchoirs, linges, etc., qui ont pu être souillés par la salive ou les sécrétions nasopharyngées. Éloigner les personnes nerveuses. Gargarismes antiseptiques pour le malade et les personnes de l'entourage (comme pour la méningite cérébro-spinale (p. 683). Se méfier des personnes qui approchent le malade (porteurs de germes).

CHAPITRE LI

GRIPPE OU INFLUENZA

La grippe est une maladie infectieuse qui, prenant à certaines périodes l'allure de grande épidémie, frappe de vastes territoires, et s'étend avec rapidité. Relativement bénigne les années où elle est seulement endémique, elle constitue un *véritable fléau* lors des épidémies graves et mondiales comme celle de 1918-1919 qui a tué *des millions* de malades à la surface du globe.

1° ***Particularités cliniques. Gravité.*** — L'incubation paraît très courte : elle peut être de quelques heures.

Elle se présente sous des formes très différentes : grippe simple, maladie infectieuse générale, sans localisations viscérales manifestes : grippe à forme pulmonaire ou plus exactement respiratoire; localisations de l'infection grippale sur les divers appareils, localisations dont certaines, par leur prédominance, réalisent des complications ou des formes cliniques bien individualisées. Ces formes sont de gravité très variable : la grippe simple ne constitue qu'une indisposition, les formes pulmonaires sont en général beaucoup plus graves. Certaines formes à infection générale ou avec asphyxie pulmonaire peuvent tuer en quelques heures, en 2 ou 3 jours (épidémie de 1918).

Ce sont les *complications pulmonaires* qui sont les plus dangereuses (pneumonie, broncho-pneumonie, œdème pulmonaire infectieux, pleurésie purulente); elles semblent dues le plus souvent aux microbes associés (pneumocoque, streptocoque).

A ce point de vue la grippe se rapproche de la rougeole qui est bénigne en elle-même mais a des complications pulmonaires très graves par infections associées.

De sorte que dans les *statistiques* des épidémies de grippe on

doit rattacher à celle-ci le plus grand nombre des cas déclarés sous la rubrique : maladies respiratoires, broncho-pneumonie, etc.

Pendant les épidémies de grippe, le taux de mortalité s'élève bien au-dessus de l'augmentation des décès par grippe déclarée ou reconnue ; *les complications mortelles masquent la grippe originelle.*

2° ***Histoire épidémique.*** — Connue depuis très longtemps puisque les premières relations cliniques remontent au XIIe siècle.

En France, le souvenir est resté de l'épidémie de 1889-1890, très meurtrière.

Epidémie 1918-1919. — Au commencement de 1918, elle éclate en Espagne, d'où la dénomination de « grippe espagnole » sous laquelle elle est fréquemment décrite. Pendant tout l'été de 1918, elle sévit en Allemagne, en Autriche-Hongrie, d'où elle gagne la Suisse et en dernier lieu la France. Très bénigne à son apparition, elle prend dès l'automne une allure grave pour provoquer une mortalité considérable jusqu'à l'été de 1919 (Voir fig. 5, p. 22).

Le fléau a sévi sur le monde entier, en Amérique (États-Unis, Canada, Mexique, Brésil), en Afrique, en Extrême-Orient, en Australie. Les peuples jusque-là indemnes ont payé un très lourd tribut de morbidité et de mortalité. Les armées américaines amenées en France ont été décimées pendant la traversée et à leur arrivée sur le continent.

Les *armées françaises* ont eu en un an 408 180 cas de grippe sous ses diverses formes, avec 30 832 morts. Le nombre totaldes cas de pneumonie, broncho-pneumonie, congestion pulmonaire et pleurésie purulente a été pour la même période de 49 479 avec 14 150 morts, soit 35 % de mortalité. Nos armées d'Orient ou de l'Afrique du Nord ont été frappées comme celles du front français. Les troupes de l'intérieur ont été atteintes autant que celles du front. Il y avait d'ailleurs *échange de contagion* entre les troupes du front et celles de l'intérieur et la population civile, par suite des mouvements de troupes, des permissionnaires, des blessés ramenés à l'arrière, etc.

L'*armée suisse* a eu jusqu'à 66 % de ses soldats atteints par l'épidémie.

Dans nos *colonies* 50 à 80 % des populations ont été atteints avec mortalité variant de 4 à 25 %. En Indo-Chine sur 19 000 cas il y eut 7000 décès.

Aux *Indes anglaises* : 4 900 000 morts par influenza sur une population de 238 millions d'habitants.

Au *Canada*, en 1918, en deux mois, la seule Province de Québec compte 20 000 décès par grippe pour 2 millions et demi de population.

Marche des épidémies. — C'est en général pendant les saisons froides que la grippe sévit le plus sévèrement.

Cependant on peut la voir éclater en été lorsque des causes de contagion intense surviennent.

A *Paris*, en 1918, le début fut constaté en avril, mais les cas sont rares et bénins; puis en août l'épidémie progresse, et enfin

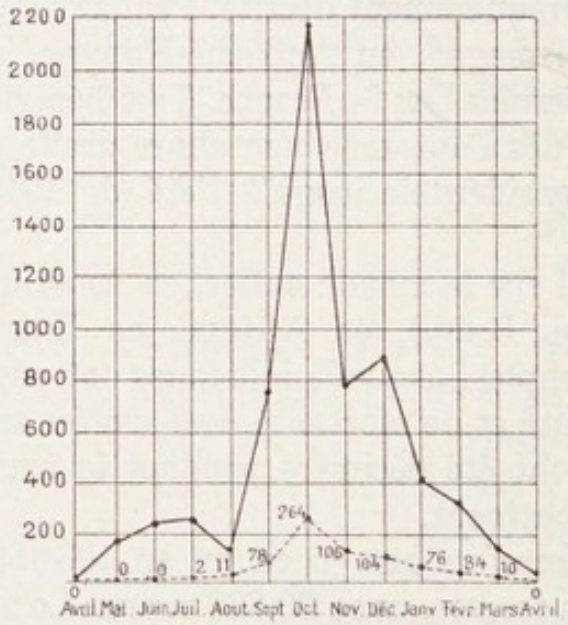


Fig. 184. — Graphique d'une épidémie de grippes.
(Garnison de Lyon 1918-1919).
Mortalité en pointillé.

atteint son apogée en octobre. A *Lyon*, la même année, même évolution mais plus tardive : cas légers et rares d'avril à août, puis élévation brusque de la morbidité et mortalité en septembre, octobre, puis décroissance de l'épidémie de décembre à avril. La courbe des épidémies marque donc un *clocher* très aigu (Voir fig. 184).

Pendant l'*hiver* 1921-1922 nouvelle épidémie européenne mais moins étendue et plus bénigne. Cependant certaines villes sont très touchées; en six mois Londres compte 2 701 décès et Berlin 836.

3° ***Étiologie.*** — Sa contagion est surtout *directe et interhumaine*. Tout ce qui favorise les contacts entre grippés et sujets sains est cause de propagation. L'échange, le brassage incessant des troupes de toutes les parties du monde a été certainement la cause de l'extension mondiale et de la gravité de l'épidémie de 1918 pendant la grande guerre.

Dans les *agglomérations rurales* on peut noter avec netteté le début de certaines épidémies; le premier cas est importé du dehors dans une région jusque-là indemne (voyageur, permissionnaire...); la famille ou l'entourage du malade sont atteints les premiers, puis la contagion se diffuse rapidement à partir de ce foyer. Des faits de ce genre ont été d'observation courante en 1918.

D'autres fois c'est l'apport massif d'une catégorie de sujets infectés qui est la cause d'une épidémie massive : la recrudescence de l'épidémie parisienne en été 1918 paraît due au *rapatriement de nos prisonniers* contaminés venant de Suisse où la grippe sévissait avec une intensité particulière.

Les *médecins*, *infirmiers*, sont très fréquemment atteints : au Canada 40 médecins sur 2000 (2 %) sont morts de la grippe en 1918.

La contagion peut être aussi *indirecte* : linges, locaux, poussières.

a) *Causes favorisantes.* — *L'âge* joue un rôle important. C'est à l'âge moyen (19-40 ans) qu'elle atteint son maximum de fréquence. Au cours de l'épidémie de 1918-1919 les sujets âgés ont semblé jouir d'une véritable immunité, les enfants étaient rarement atteints.

Le refroidissement est une cause certaine. Les *poussières* sont un agent de contagion et de complications.

Tous les facteurs de débilitation de l'organisme (surmenage, fatigue, etc.), les causes de dépression morale (si nombreuses pendant la grande guerre), l'encombrement, etc., prédisposent à l'infection grippale.

b) *Agent pathogène.* — Germe très diffusible. Le bacille de Pfeiffer, découvert pendant l'épidémie de 1889-1890, avait été considéré comme le microbe spécifique de la grippe. Mais les recherches bactériologiques effectuées au cours de la grande épidémie de 1918 tendent à faire admettre que l'agent spécifique est un virus filtrant (Nicolle et Lebailly). On a incriminé aussi le b. pneumosmites (Olitsky et Gutes).

Quoi qu'il en soit, les *complications* et en particulier les com-

plications respiratoires ont pour cause des *microbes associés* non spécifiques, en particulier le b. de Pfeiffer, le pneumocoque et le streptocoque. La gravité des épidémies semble tenir surtout à l'augmentation de virulence et à la diffusion de ces germes associés.

On peut comparer la grippe à la rougeole : dans les deux cas la maladie est ordinairement bénigne mais ouvre la porte aux germes associés et aux complications pulmonaires graves.

La broncho-pneumonie des rougeoleux est très grave et très contagieuse comme les complications pulmonaires de la grippe.

Il y a danger de même ordre à laisser une broncho-pneumonie dans une salle de rougeoleux ou de grippes simples.

4° ***Prophylaxie.*** — a) *individuelle.* — Il faut avant tout éviter le contact entre grippé et sujet sain, donc *isoler* rigoureusement tout cas de grippe *même bénigne, a fortiori* les cas de grippe compliquée.

La diffusion si rapide de ces épidémies est due à la négligence qui entoure les premiers cas, ordinairement bénins.

A l'*hôpital* isoler dans des box ou des salles spéciales les cas simples des cas compliqués.

N'approcher les malades que protégé par une blouse; ne jamais les quitter sans avoir pratiqué une désinfection soigneuse des mains.

Le port d'un *masque* quelque gênant qu'il paraisse est une précaution d'une réelle valeur. Désinfection des premières voies digestives et respiratoires (Voir plus loin antisepsie buccopharyngée).

b) *collective.* — La contagion de la grippe s'effectuant à courte distance, par l'expectoration qui contient les germes infectieux, il faut réduire au minimum les agglomérations, les réunions, etc. En temps d'épidémie, toutes les réunions, toutes les agglomérations (concerts, théâtres, foires, etc.), qui ne sont pas justifiées par un intérêt majeur évident, doivent être supprimées.

Ces mesures seront complétées par l'isolement des sujets atteints : il faut que tous les grippés soient isolés à l'hôpital, lorsqu'on ne peut obtenir l'isolement à domicile.

Voici un type d'instructions prophylactiques contre la grippe au cours de la grande épidémie 1918-1919 : elles peuvent s'appliquer dans leur principe à tout milieu infecté (page 741) :

XIVe RÉGION

—

DIRECTION DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE

—

INSTRUCTIONS

CONTRE LA GRIPPE

DANS LES CORPS DE TROUPE, INFIRMERIES HÔPITAUX ET USINES, ETC.

—

La *grippe est très contagieuse*, surtout dans les collectivités et dans les conditions de la vie militaire. Il en est de même de ses complications pulmonaires. La contagion est favorisée par le *refroidissement*, les excès et le surmenage, les poussières, les agglomérations.

La grippe et ses complications graves (pneumonies, broncho-pneumonies, pleurésies purulentes), *causent plus de morts que toutes les maladies infectieuses actuelles.*

Il faut donc prendre les mesures rigoureuses suivantes :

I. Visites dans les corps de troupes. — *Dépister* soigneusement les cas avérés ou frustes. Ils se présentent *souvent* au début sous la forme « *courbature fébrile* ».

Isoler de suite (infirmerie ou hôpital). Envoyer de suite les *cas graves* à l'hôpital.

Ne pas laisser les cas bénins ou au début dans leur unité comme exempts de service.

Les *exempts de service* pour début ou suspicion de grippe *doivent être isolés* (pour ne pas contaminer leurs voisins).

Pour cela, en cas d'épidémie, organiser des locaux, des salles d'exempts de service pour observation.

Faire les visites dans chaque caserne de façon à ne pas faire sortir et refroidir les malades de visite.

Ne pas faire aux mêmes heures les visites des unités saines et des unités contaminées. pour éviter leur promiscuité dans le même local.

II. Isolement des grippés à l'infirmerie et à l'hôpital. — 1° *Avant tout, éviter le refroidissement* des hommes à la visite, à l'infirmerie et dans le *transport à l'hôpital.*

2° Les grippés, avec complications des voies respiratoires, *ne doivent pas être mélangés* aux autres malades;

3° *Les grippes compliquées*, les pneumonies, broncho-pneumonies, doivent être isolées des grippes simples, dans des salles spéciales, pour éviter la contagion très redoutable de ces complications. En cas de nécessité, faire un isolement de fortune avec des cloisons, paravents...

4° *Les convalescents* doivent être séparés le plus tôt possible

des malades restants de peur de réinfection (salles spéciales ou hôpitaux spéciaux).

5° Les lits des grippés doivent être placés à 0 m. 90 à 1 m. les uns des autres.

III. Antisepsie naso-bucco-pharyngée. — La grippe et ses complications se transmettent surtout par la voie bucco-pharyngée. Les complications pulmonaires proviennent des microbes (streptocoques surtout) des voies supérieures.

L'antisepsie naso-bucco-pharyngée est donc d'une indication formelle en cas d'épidémie :

1° *Chez les sujets sains*, comme prophylaxie générale, surtout pour ceux qui entourent les grippés (voisins, infirmiers, etc.); dans les corps de troupe, les épidémies sont nettement enrayées par les mesures d'antisepsie naso-bucco-pharyngée.

2° *Chez les malades*, comme prophylaxie des complications broncho-pulmonaires. C'est une des parties importantes et trop souvent négligée du traitement des malades (lavages de la bouche, brossage des dents, etc., comme ci-dessous), à continuer même pendant la convalescence.

Pratique de l'antisepsie naso-bucco-pharyngée :

1° *Brossage des dents*, au moins deux fois par jour, soit avec une eau dentifrice ou un antiseptique, soit simplement avec du *savon de Marseille*. Chaque soldat, et surtout chaque malade, doit avoir sa brosse à dent.

2° *Lavage de la bouche et gargarismes chauds* : 2 ou 3 fois par jour avec : Eau salée 15 0/00 environ (une cuillerée à café par verre d'eau), ou permanganate de potasse à 1 p. 4.000.

3° *Huile goménolée* au 1/10 (instillations dans le nez 2 ou 3 fois par jour).

IV. Prophylaxie dans les corps de troupes, usines de guerre. — Les grippes graves, les épidémies de pleurésie purulente, de broncho-pneumonie, etc., sont évitées surtout par les moyens suivants à appliquer intégralement en cas d'épidémie :

1° *Eviter le refroidissement* des hommes, surtout après le travail, après les marches et exercices, empêcher qu'ils s'arrêtent au froid, qu'ils arrivent en sueur dans les chambrées ou réfectoires froids. Veiller en hiver au chauffage des casernements.

Le refroidissement de la transpiration dans le dos (sous le sac), après les marches, est la cause de bien des pleurésies ou pneumonies.

2° *Eviter le surmenage*, surtout des jeunes. Surveiller spécialement les contingents au moment des périodes d'entraînement intensif. Surveiller de plus près les unités où la perte de poids (jeunes soldats) est accusée.

3° *Visite et isolement des malades* (voir plus haut).

4° *Séparation et isolement des groupes contaminés* pour limiter l'épidémie et surveiller plus facilement les hommes de ces groupes (comme pour les fièvres éruptives).

5° En cas d'épidémie ou simplement de gravité spéciale ou de groupement des cas, envisager la consigne des casernements, des places, la suspension de l'envoi de renfort aux armées et des départs de permissionnaires.

6° *Antisepsie naso-bucco-pharyngée.* — Appliquer les mesures ci-dessus détaillées dès les premiers cas de grippe ou d'affections pulmonaires sous une surveillance effective.

a) Aux hommes des chambres contaminées;

b) A tous les hommes du casernement si l'épidémie se généralise.

7° *Poussières.* — Les poussières sont un des agents les plus dangereux de contagion. Les casernes mal tenues ont une morbidité et une mortalité considérables.

Par conséquent : hygiène rigoureuse des casernements. *Défendre sévèrement le balayage à sec* et tout ce qui peut produire des poussières. Faire le balayage humide avec de la *sciure de bois* humidifiée (si possible avec une solution antiseptique, telle que solution de sulfate de cuivre à 10 %).

8° *Distribution aux hommes de boissons chaudes.* — Il appartient au médecin de l'unité de demander en cas d'épidémie, par voie hiérarchique, la distribution aux hommes d'infusion chaude de thé (3 grammes de thé et 10 grammes de sucre par jour et par homme).

V. Désinfection. — La désinfection de la *literie* et des *locaux contaminés* se fera comme pour toute maladie contagieuse : literie seule, s'il s'agit de cas isolés; literie et locaux, s'il y a épidémie.

5° ***Déclaration. Désinfection.*** — La loi de 1902 n'oblige pas à la déclaration; c'est un tort; les mesures sont toujours prises trop tard car l'épidémie est ignorée au début. Il faut *désinfecter* les crachats, les déjections, les linges, et les locaux (surtout si la grippe est compliquée).

6° ***Vaccination.*** — On ne possède pas de vaccin antigrippal proprement dit, le microbe spécifique de la grippe étant encore inconnu et probablement un virus filtrant.

Mais on a préconisé divers vaccins, pour lutter contre les complications pulmonaires qui donnent à la maladie sa grande gravité. L'Institut Pasteur de Paris a préconisé en 1914 le *vaccin G*

préparé avec un mélange de 3 émulsions bactériennes : streptocoques, bacille de Pfeiffer et *Micrococcus aureus*, tués par la chaleur à + 56°. Ce vaccin est employé préventivement, chez les sujets sains apyrétiques en temps d'épidémie à la dose de 1 à 2 cm³, et au début de l'atteinte grippale, avant toute complication à la dose de 1/2 cm³. Les microbes entrant dans la constitution du vaccin devront varier avec les microbes qui sont les agents des complications pulmonaires selon les épidémies.

Nombre de médecins ont employé, parfois avec succès, des vaccins streptococciques comme préventif ou comme curatif.

CHAPITRE LII

TYPHUS EXANTHÉMATIQUE

Le Typhus exanthématique (*Typhus pétéchial, des armées, des prisons, mal irlandais*, etc.) est une maladie fébrile, à invasion brusque, caractérisée par une éruption polymorphe généralisée, ecchymotique, respectant la face, avec fuliginosités. Troubles nerveux, constipation, délire violent, puis prostration. Chute brusque de la température. Durée très fixe de douze à quinze jours. Convalescence longue. Récidives rares. Pas de lésions des plaques de Peyer.

1° ***Particularités cliniques. — Gravité.*** — *Incubation* variable (huit à douze jours en moyenne). Récidives rares. Formes frustes surtout chez les enfants très importantes pour la propagation des épidémies.

Mortalité : 15 à 50 % suivant les épidémies.

2° ***Étiologie. Épidémiologie.*** — a) *Histoire et Géographie.* — Le typhus, très anciennement connu, fut répandu en Europe du XVe au XIXe siècle, surtout à la remorque des armées (Guerre de trente ans) ou dans les périodes de famine (Irlande, sièges, etc.).

Actuellement, son importance est bien moindre, mais il persiste des foyers d'*endémo-épidémie* : Russie, Allemagne orientale, Irlande, Abyssinie, Algérie et Maroc (quartiers misérables des villes, recrudescences tous les quatre ou cinq ans : Sergent, Herzen), Tunisie et Tripolitaine, Perse, Chine et Japon (guerre russo-japonaise), Mexique (tabardillo), Etats-Unis (maladie de Brill), etc.

En France, la Bretagne constitue un foyer, avec une poussée au Havre et jusqu'à Paris en 1892-1893 (Thoinot, Netter).

Pendant la grande guerre le typhus a fait des ravages considérables en Europe orientale, en Serbie, Russie, Roumanie; en Allemagne dans les camps de prisonniers. Les troupes alliées du front français

n'ont pas eu d'épidémie de typhus grâce à l'épouillage, l'hygiène générale, mais surtout à la surveillance sanitaire qui empêchait l'arrivée des cas de contagion. Au contraire nos corps expéditionnaires de Serbie, Roumanie, ont été atteints, souvent gravement par la maladie. Les médecins ont payé un lourd tribut.

En Serbie le typhus de 1916 a décimé la population civile et militaire. En 1918 il s'étend encore de ce pays aux bords de la mer Noire (Russie méridionale, Roumanie). Ce fut un des plus grands fléaux de cette guerre (après la grippe).

Ce fut un fléau effroyable pour la Russie, avec la famine et le choléra.

En Russie, avant la guerre de 1914, on comptait en moyenne 80 000 cas annuels. Pendant la guerre on compte déjà 100 000 cas en 1915; et près de 6 *millions*, en 2 ans (1919 et 1920); en 4 ans il y aurait eu 20 *millions* de cas et plus d'un million de morts. Des régions relativement riches et épargnées par la guerre civile ont été très durement frappées, par suite du développement du réseau de chemins de fer dans lesquels (fuite, exode par la famine...) se faisait la contagion.

En Pologne, en 1919, il y eut 230 000 cas, 19 900 morts (soit 8,7% de mortalité).

Les médecins sont très souvent atteints.

b) *Causes favorisantes. Contagion.* — *Favorisé* par l'encombrement, le froid, la misère et la famine (Murchison); se montre chez les *armées en déroute*.

Le typhus n'apparaît pas spontanément, mais par *contagion* (Netter). L'agent de dissémination le plus habituel en temps de paix (dissémination en filière et non massive) est *le vagabond*, qui chemine d'asile en asile, en passant aussi parfois par la prison ou l'hôpital. La contagion est *directe* en apparence (médecins, infirmiers) ou *indirecte* (vêtements, literie, prisons, asiles et dépôts de mendicité, voitures publiques, etc.) . En réalité elle est toujours indirecte (par le pou).

c) *Le virus.— Le virus* est un microbe filtrant, intraglobulaire, du groupe des septicémies hémorragiques, inoculable au singe (Ch. Nicolle, Comte et Conseil). Il n'existe que dans le *sang* (infection fermée), déjà deux jours avant le début de la fièvre et encore deux jours après la défervescence, ainsi que le montre la production expérimentale de la maladie chez certains singes et chez le cobaye par l'injection intrapéritonéale de 2 à 3 cm^3 de sang.

d) *Transmission par le pou.* — Nicolle, Comte et Conseil ont prouvé que ce virus se transmet par le *pou de corps* (*pediculus*

vestimenti). Le *pou de tête* peut aussi le transmettre (Anderson et Goldberger). Un malade n'est dangereux ni par ses crachats, ni par ses rares squames, ni par son urine, ni par ses matières fécales, mais seulement par les poux qu'il porte; débarrassé de ses poux et mis dans des conditions telles qu'il ne puisse être piqué par d'autres poux, il n'est pas contagieux; de même son linge, ses vêtements ne sont dangereux que s'ils hébergent encore des poux : de même aussi sa literie et les locaux qu'il a habités ou celui dans lequel il est soigné ne sont dangereux que s'il s'y trouve des poux.

Le sang est infectant déjà 2 jours avant les premiers symptômes (fin de la période d'incubation).

Mais les meilleures conditions pour que les poux soient infectants, c'est qu'ils aient piqué un malade arrivé au cinquième ou septième jour de l'évolution de son typhus; le douzième jour ils ne s'infectent que dans la proportion de 4 à 5 %; deux jours après la chute de température, le sang du malade n'est plus virulent.

C'est à partir du huitième jour après leur repas infectant que les poux peuvent transmettre la maladie par piqûre.

Ces 8 jours d'incubation dans le corps du pou doivent toujours être envisagés dans le calcul de la date de la contamination par l'insecte (causes d'erreur possible).

Les crottes des poux sont infectantes et par le *grattage* le sujet s'inocule lui-même le virus.

e) *Diagnostic bactériologique et expérimental.* — L'hémoculture négative, le séro-diagnostic négatif avec les bacilles typhiques et paratyphiques permettront d'écarter les diagnostics de fièvre typhoïde ou paratyphoïde; l'absence de spirilles dans le sang élimine l'idée de typhus récurrent; l'absence d'hématozoaires écarte la pensée de fièvre palustre.

L'injection dans le péritoine du cobaye de 2 à 3 centimètres cubes, dose optima, de sang de typhique *à la période fébrile* détermine chez l'animal, après sept à seize jours d'incubation, une fièvre élevée qui dure de quatre à onze jours sans autre phénomène qu'un léger amaigrissement : ce typhus expérimental est transmissible en série.

C'est actuellement la méthode vraiment spécifique, mais elle fournit une réponse tardive; de plus le cobaye peut présenter une réaction retardée ou inapparente (surtout avec le virus d'un cas bénin, typhus de l'enfant par exemple) ou une absence individuelle de sensibilité (d'où nécessité d'inoculer plusieurs cobayes).

Weil et Félix ont isolé, des fèces et parfois des organes des typhiques, un bacille du type *Proteus*, qui est agglutiné par le sérum

des malades, atteints de typhus exanthématique. Le *sérodiagnostic de Weil et Félix* doit être pratiqué avec le type *Proteus* X_{19} et à des taux allant de 1 p. 100 à 1 p. 10 000. Il n'est pas spécifique, mais possède une valeur indicative importante (80 à 100 % de résultats positifs dans le typhus). Les agglutinines apparaissent dans le sérum des typhiques entre le 4e et 8e jour de la poussée fébrile, atteignent le maximum vers le 11e jour et diminuent à partir du 20e; on peut encore les déceler dans le sérum des convalescents pendant deux mois (intérêt prophylactique).

3° ***Prophylaxie.*** — Les mesures à prendre contre le typhus exanthématique sont multiples :

a) *Isolement des malades.* — Il doit être pratiqué, si possible, à l'hôpital. Point n'est besoin, d'ailleurs, de pavillons spéciaux : des box improvisés réalisent un isolement de fortune, suffisant, à condition que tout contact soit interdit entre les autres malades et les exanthématiques, et que ceux-ci soient confiés à un personnel spécial (de préférence infirmiers peu nombreux, ayant eu déjà le typhus), *du moins jusqu'à ce qu'ils soient exempts de poux.*

Le personnel médical ou hospitalier ne portera pas de barbe, mettra des vêtements serrés au cou et aux poignets, des coiffures de toile enserrant les cheveux, se munira de gants ou mieux aura les mains et avant-bras enduits d'huile d'eucalyptus ou de pétrole, dont l'odeur éloigne les poux, multipliera les bains, les lavages, etc.

b) *Surveillance des personnes de l'entourage du malade.* — Elle sera exercée (pendant une vingtaine de jours) surtout au point de vue de la propreté, de la présence de poux, etc. : les enfants sont particulièrement suspects, à cause de la fréquence chez eux de cas frustes (Nicolle et Conseil).

c) *Recherches des locaux parcourus par les vagabonds.* — Elle s'impose d'urgence dès que des cas de typhus sont signalés (Netter), en raison des poux infectés qu'ils peuvent contenir. On opérera la *désinfection* et surtout la *désinsection*. En attendant, ces locaux doivent être condamnés.

d) *Désinfection.* — Elle doit porter principalement sur les locaux (asiles, postes), etc., les voitures publiques, les linges et vêtements.

e) *Epouillage.* — La *destruction des poux* est le temps le plus important de la lutte contre le typhus. Ch. Nicolle a vu des malades demeurer contagieux tant qu'ils n'avaient pas été lavés et dépouillés de leurs vêtements et devenir inoffensifs aussitôt après que ces mesures étaient prises. L'épouillage doit porter non seule-

ment sur les malades mais sur leur entourage et sur tous les vagabonds.

Pour la façon dont l'épouillage doit être pratiqué, voir chapitre XXXV, p. 606.

f) *Prophylaxie générale.* — Des mesures générales contre le typhus et ses causes prédisposantes s'imposent particulièrement dans les « terres d'endémie », mais devraient être prises partout et toujours, spécialement dans les *asiles de nuit*, *postes de police*, *prisons* (prisons arabes : Herzen), *hôpitaux*, *casernes*, *quartiers pauvres et sales*, etc.

C'est la lutte contre l'insalubrité du logement, contre la malpropreté (*poux*) et l'ignorance, contre la misère et la famine.

Les *vieux vêtements* et *objets de literie* devraient être désinfectés avant d'être mis en vente; il y a danger à abriter un inconnu, à approcher un malade avant qu'il soit approprié, etc.

L'*hygiène militaire* doit se préoccuper de préserver à ce point de vue la santé des troupes : devant Sébastopol, les Anglais, grâce à l'hygiène, n'ont eu que 6 typhiques sur 10 000 hommes, tandis que les Français, faute d'hygiène, étaient décimés. En 1914-1918, au contraire, l'armée en France n'a pas eu de cas de typhus.

g) *Sérothérapie préventive.* — Enfin Nicolle et ses collaborateurs ont prouvé l'*action préventive du sérum des* malades convalescents et guéris (*sérum filtré de malades guéris depuis* 10 *ou* 12 *jours au plus*).

h) *Législation.* — La *déclaration* et la *désinfection* sont obligatoires (p. 64) pour le *typhus exanthématique* (maladie nº 2).

CHAPITRE LIII

BLENNORRAGIE

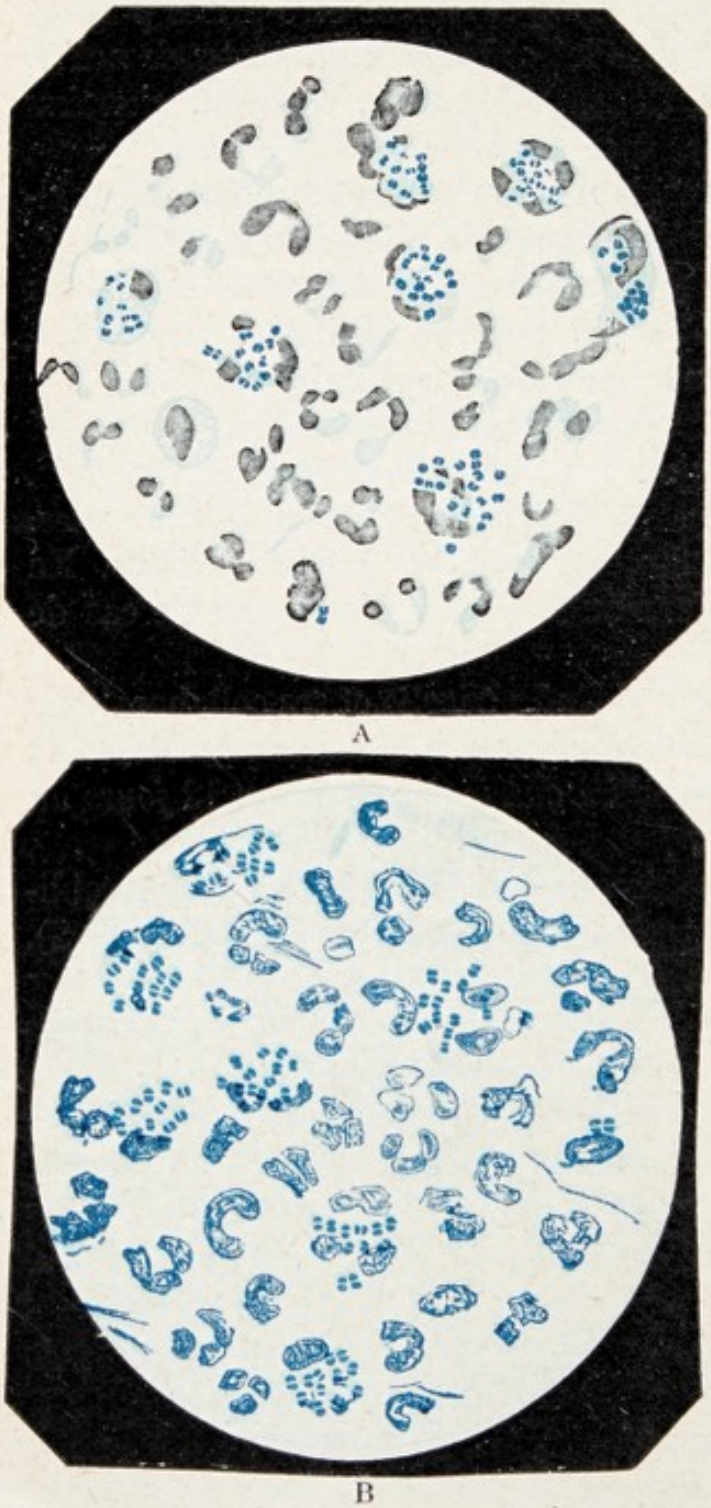


Fig. 185. — Gonocoque dans le pus d'une blennorragie aiguë (Rubner, Grüber et Ficker).

La blennorragie est une affection spécifique due au *Gonocoque*, découvert en 1879, par Neisser. La mise en évidence de l'agent pathogène dans le pus est facile, par la méthode de la double coloration (fig. 185).

La blennorragie est extrêmement répandue.

Chez l'homme, la blennorragie peut se compliquer d'*orchite double*, qui entraîne la stérilité.

Chez la femme, elle peut rester latente pendant très longtemps, s'éterniser au fond des replis du vagin. C'est une source inconsciente de contagion. Le gonocoque peut ensuite forcer la cavité utérine et remonter dans les trompes. Il entraîne alors des désordres très graves, qui réduisent la femme à l'état d'infirme et, le plus

souvent, la condamnent à la stérilité. On a pu dire, sans trop d'exagération, que la *blennorragie est, pour la femme, plus grave que la syphilis.*

Socialement, la blennorragie, cause de stérilité, est une maladie grave qu'il faut combattre énergiquement.

La blennorragie maternelle peut être transmise au nouveau-né pendant l'accouchement : la localisation, la plus fréquente, est *l'ophtalmie purulente des nouveau-nés* (p. 757), qui faisait autrefois de nombreux aveugles.

La *prophylaxie individuelle* consistera à éviter tout coït suspect ou dans l'emploi des préservatifs divers (condom, etc.), d'instillations immédiates dans l'orifice de l'urètre de quelques gouttes de solution de protargol, etc., en somme : propreté.

Le traitement rationnel évitera les contaminations indéfinies et les complications chez la femme.

Quant à la *prophylaxie sociale*, voir le chapitre consacré à la *Syphilis*.

CHAPITRE LIV

AUTRES MALADIES MICROBIENNES OU PARASITAIRES

1° ***Actinomycose.*** — Maladie commune à l'homme et à certains animaux (bovidés, cheval, porc), due à l'*Actinomyces bovis*.

a) *Particularités cliniques et gravité.* — Chez l'animal : tumeurs ulcérées de la mâchoire et de la langue. Chez l'homme : forme cervico-faciale, thoraco-pulmonaire, abdominale, cutanée, etc. Lésions rappelant la tuberculose, la syphilis, l'ostéosarcome.

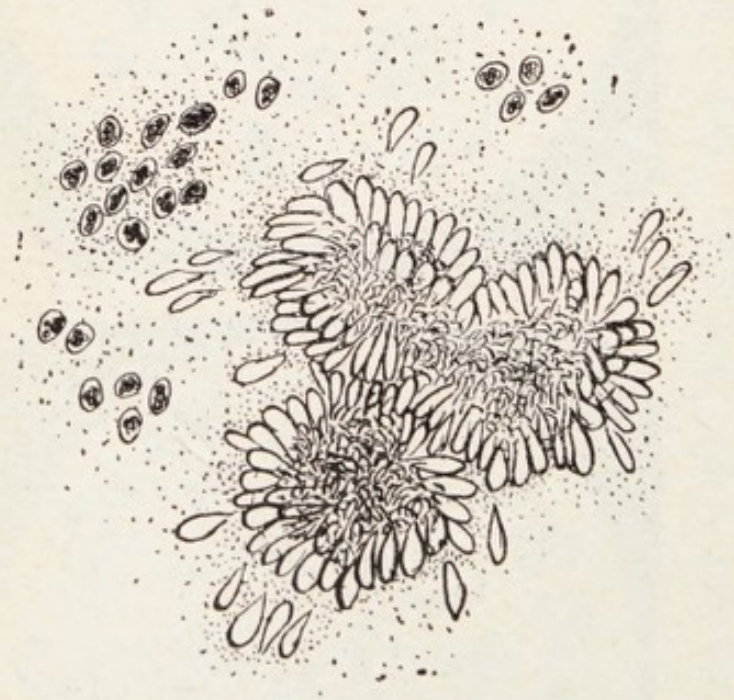


Fig. 186. — Grains jaunes dans une lésion actinomycosique (L. Bérard).

Diagnostic par la présence dans le pus des grains jaunes d'or spécifiques (fig. 186) et par les cultures.

Maladie plus fréquente qu'on ne le croyait (Israël, Poncet). Grave si elle n'est pas soignée à temps (ablation, KI).

b) *Etiologie.* — L'Actinomyces existe à la surface des céréales et des graminées, dans les fourrages, les barbes d'épis, à la surface de la paille, des grains de blé.

L'homme peut donc s'inoculer directement par ces produits;

l'actinomycose est surtout une maladie rurale (époque des moissons, des battages). Il peut aussi s'inoculer par l'animal (bovidés surtout), ou même par l'homme, le pus actinomycosique restant assez longtemps virulent).

c) *Prophylaxie.* — Se méfier des épis de graminées, de blé, d'orge, des brins de paille, etc.; *ne pas les porter à la bouche.*

Traitement par l'iodure de potassium et l'ablation chirurgicale.

Précautions habituelles vis-à-vis des lésions suppurées humaines ou animales.

Pas de déclaration obligatoire ou facultative.

2° ***Streptococcie.*** — Le *Streptocoque pyogène* de Pasteur, Fehleisen, etc., est un microbe très répandu dans la nature (fig. 187); il existe dans l'air, le sol, les poussières; il existe dans nos cavités naturelles.

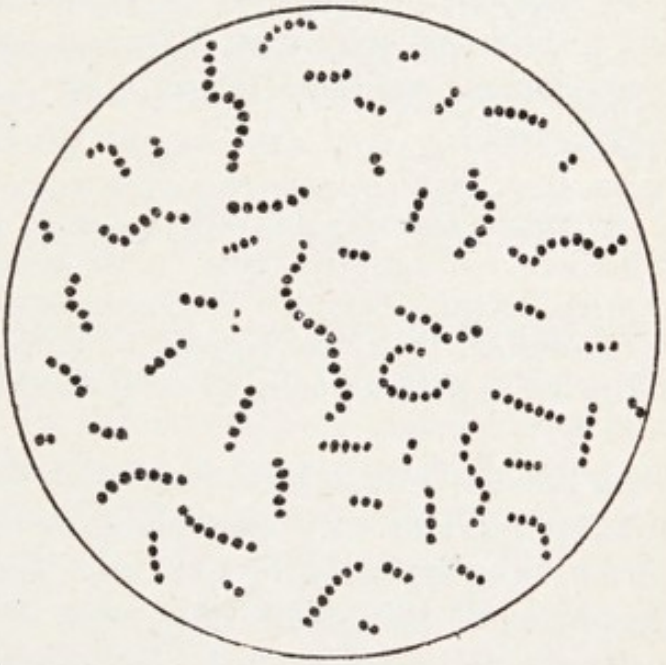


Fig. 187. — Streptocoque pyogène. Culture en bouillon.

Il est assez facile à détruire; un chauffage à 100° le tue en quelques minutes, de même une solution faible de sublimé employée à 45°. Mais il résiste très longtemps aux causes naturelles de destruction; la désinfection est indispensable.

Il existe un nombre infini de variétés de streptocoques pyogènes ce qui explique l'insuccès des sérums antistreptococciques qui n'agissent que sur la variété qui a servi à préparer le sérum.

Le streptocoque pyogène est l'agent d'un très grand nombre d'affections variées pouvant porter sur la plupart des organes (microbe à tout faire, comme le staphylocoque pyogène). Il est fréquemment associé et cause aussi une foule d'infections secondaires (variole, diphtérie, angines, grippe, rougeole, etc.). Ces infections secondaires sont presque toujours graves. L'association au streptocoque est de mauvais pronostic.

A) Infection puerpérale. — Nous dénommons ainsi toutes les complications septiques de la puerpéralité.

Actuellement, grâce à l'asepsie, la mortalité n'est plus que de 0,5 ou 0,2 %.

1° *Particularités cliniques. Gravité.* — Les symptômes sont très variables. Ils sont généralisés (forme septicémique, la plus grave) ou localisés (abcès, péritonites, phlébites, etc.).

Avant l'application des découvertes pastoriennes, l'infection puerpérale faisait des ravages considérables dans les maternités; de véritables épidémies étaient fréquentes. On comptait, en moyenne 2 à 3 % de mortalité par septicémie chez les accouchées, et ce chiffre était dépassé dans les milieux épidémiques (jusqu'à 25 % et plus).

Périodiquement les maternités étaient décimées.

2° *Étiologie. Pathogénie.* — L'infection puerpérale peut être due à différents microbes. Mais son agent presque constant est le *streptocoque pyogène* (Doléris, 1880; Chauveau et Arloing, 1884; Widal, 1889).

Les *autres microbes* pouvant causer la septicémie puerpérale sont nombreux : il agissent seuls ou en association entre eux ou avec le streptocoque. Citons : le *Staphylocoque pyogène*, le *Gonocoque*, le *Colibacille*, le *B. perfringens* et autres *anaérobies*, etc. Le pronostic est en général moins grave qu'avec le streptocoque.

On fait des *hémocultures* pour poser à la fois le diagnostic et le pronostic. L'existence et surtout le nombre des streptocoques dans le sang aggravent le pronostic. Ces cultures se font (pour le streptocoque) sur gélose sanglante; on compte les colonies. La recherche des streptocoques « hémolysants » faite par ensemencement des lochies pourrait permettre de reconnaître les femmes « porteurs de germes » et de les éliminer de la salle commune (Fabre).

L'infection est presque toujours, sinon toujours, d'*origine hétérogène*; elle se propage par les doigts de l'accoucheur, par les instruments (canules, thermomètres), par l'eau des injections. C'est, en somme, une véritable inoculation par les doigts, objets ou liquides qui pénètrent dans le vagin et dans l'utérus. On connaît les épidémies de clientèle, une sage-femme ou un accoucheur infectant, par lui-même ou par ses instruments, toutes les femmes qu'il soignait à domicile.

Les streptocoques d'origine buccale, toux, parole... sont dangereux; la protection par le *masque* est efficace.

Bien entendu, l'état particulier de la puerpéralité est une cause prédisposante de premier ordre, sans parler de l'état de santé antérieur du sujet.

3° *Prophylaxie.* — Déjà, en 1848, Semmelwein, de Vienne, luttait contre la septicémie puerpérale par l'isolement des infectées. Tarnier, suivant cet exemple, avait réduit à 1 % la mortalité dans son service. Mais, c'est depuis la connaissance exacte de la cause que les règles de la prophylaxie ont été rigoureusement tracées.

α. *Pendant la grossesse.* — Propreté intime minutieuse (injections vaginales, savonnages vulvaires, canules très propres, etc.), propreté générale (bains, propreté du linge).

β. *Pendant le travail.* — Toilette ano-vaginale. Occlusion de la vulve par un pansement aseptique. Mais, surtout, *c'est l'accoucheur et ses aides qui doivent prendre des précautions personnelles d'asepsie* (sarreaux stérilisés, asepsie des mains, instruments stérilisés, *masque*, etc.), *partant de ce principe que l'infection puerpérale est presque toujours inoculée à l'accouchée par l'accoucheur ou la garde.*

γ. *Pendant les suites de couches.* — C'est l'asepsie la plus complète pendant toute la période où l'utérus constitue encore une porte ouverte à l'infection. On fait de moins en moins d'injections vaginales; on compte davantage sur la défense naturelle du vagin (mucus acide, etc.) contre les microbes. Se méfier du thermomètre.

δ. *Sérum antistreptococcique.* — Nous avons vu (p. 753) pourquoi le sérum était souvent inefficace (multiplicité des types de streptocoques). Il doit être polyvalent.

ε. *Maternités.* — Il y a une hygiène toute spéciale des maternités, en raison de la promiscuité d'un grand nombre de femmes si facilement inoculables. L'asepsie doit être encore plus grande que dans un service de chirurgie : asepsie des locaux, du personnel, des instruments, des linges, etc.

Toute maternité aura des chambres d'isolement pour les femmes même légèrement infectées. La désinfection des objets ayant eu contact avec l'infectée sera rigoureuse. Le personnel sera différent pour les infectées et les non-infectées. Le médecin portera une attention toute particulière sur la désinfection de ses mains après un contact avec une infectée.

ζ. *Sages-femmes.* — On ne saurait trop insister sur l'importance de l'éducation des sages-femmes. Des écoles sont indispen-

sables. Ne sera propre que la sage-femme qui aura compris le mécanisme de l'infection. De bonnes sages-femmes sont très importantes au point de vue social.

7. *Soins à domicile, gardes-malades.* — A domicile, on pratiquera l'isolement avec garde-malade spéciale. La désinfection en cours de maladie se fera suivant les règles indiquées p. 589.

9. *Déclaration et désinfection.* — La déclaration est obligatoire (n° 12, p. 64), lorsque le secret de l'accouchement n'a pas été réclamé. La désinfection est aussi obligatoire; le streptocoque survit longtemps virulent sur les objets, si on ne le détruit pas artificiellement.

B) Érysipèle. — L'érysipèle est dû au *streptocoque pyogène.*

1° *Gravité. Étiologie.* — Il est bénin (0 % de mortalité) quand il est médical, c'est-à-dire quand il atteint un sujet normal à la faveur d'une petite érosion (érysipèle de la face); il est très grave quand il survient comme complication d'une plaie, chez un opéré. Très fréquent autrefois dans les salles de chirurgie, il en a presque complètement disparu, depuis l'asepsie. Même médical, il peut être grave chez les débilités (alcooliques, hépatiques, etc.) ou chez les nouveau-nés (érysipèle ombilical).

Le passage du streptocoque dans le sang (cultures sur gélose sanglante, nombreuses colonies hémolysantes) est d'un mauvais pronostic.

Le streptocoque persiste dans les squames, qui restent longtemps virulentes. Il subsiste parfois très virulent dans les cavités naturelles (nez, etc.) du convalescent.

L'érysipèle ne confère pas l'immunité contre les streptococcies.

La contagion peut être directe ou indirecte (poussières, linges, instruments, etc.). Un érysipèle peut être l'origine de toutes les streptococcies (infection puerpérale, etc.).

2° *Prophylaxie.* — La prophylaxie générale peut se résumer ainsi : asepsie chirurgicale, asepsie des accouchements, propreté générale, hygiène des cavités naturelles, etc.

Pour les malades : *isolement* aussi précoce que possible, jusqu'à disparition des squames. A la convalescence : désinfection des locaux, des linges, du malade (bains savonneux, gargarismes, onctions vaselinées pour fixer les squames, etc.).

La sérothérapie n'a pas donné de résultats.

La *déclaration* est facultative (maladie E, p. 64). La désinfection légale l'est donc aussi.

3° ***Oreillons.*** — Maladie générale, dont l'angine est la première manifestation, puis la parotidite.

a) *Particularités.* — Période prodromique : 24 heures, non diagnosticable. Incubation : 20 jours. Réceptivité moyenne. Surtout de 6 à 25 ans. Complications : orchite, 1/10e en moyenne (6/10e chez les soldats, avec 7/10e d'atrophie). Donc, certaine gravité au-dessus de 15 ans, en raison de l'atrophie testiculaire.

Dans l'armée : 8 à 16 par 1.000 hommes.

Rôle prédisposant du froid.

Immunité acquise par une première atteinte.

b) *Contagion.* — Contagieux dès les prodromes jusqu'à la convalescence. Contagion directe (voisins immédiats), rarement indirecte.

c) *Germe.* — Peu diffusible. Assez résistant. Existe dans les mucosités bucco-pharyngées.

d) *Epidémies.* — S'étendent lentement.

e) *Prophylaxie.* — Difficile, presque impossible. — Isolement, sauf pour les jeunes enfants; pour lesquels, l'orchite n'étant pas à craindre, la gravité est nulle. Après 15 ans, isoler pendant 15 à 20 jours. — Lavage de la bouche des voisins. — Déclaration facultative (p. 64); désinfection utile.

4° ***Staphylococcie.*** — Le *staphylocoque pyogène* est surtout le microbe des suppurations superficielles (furoncle, impétigo, etc.). Il abonde sur la peau.

La prophylaxie consiste à maintenir le corps propre (bains, linge propre, etc.). Weill a supprimé les épidémies de furonculose et de suppuration cutanée chez les nourrissons en faisant stériliser les linges de corps.

5° ***Ophtalmies purulentes.*** — a) *Ophtalmie purulente des nouveau-nés.* — Elle est l'origine de nombreux aveugles. Elle est donc socialement très grave. Cette affection peut avoir une double origine. Si elle apparaît dans les 2 ou 3 jours qui suivent la naissance, elle est de *nature gonococcique* et résulte du contact des yeux de l'enfant avec le pus des pertes génitales de la mère. Si elle n'apparaît que 6 à 10 jours après la naissance, elle peut être due à des *microbes divers* : *pneumocoque*, *streptocoque*, *bacille de Weeks*, *staphylocoque*, etc., et provient d'une contamination extra-génitale. Cette seconde catégorie d'ophtalmies est infiniment moins grave que l'ophtalmie blennorragique.

Le pus de l'ophtalmie purulente est très contagieux. Il faut veiller à empêcher que l'œil sain ne soit contaminé par le pus, provenant de l'œil malade et avertir l'entourage du danger constitué par cette contagiosité extrême.

La prophylaxie spéciale consistera à désinfecter les voies géni-

tales de la mère par des solutions antiseptiques et on instillera dans les yeux de tout enfant, sans exception, aussitôt après sa venue au monde, 1 à 2 gouttes d'une solution de nitrate d'argent à 0,35 % (Crédé) ou d'un autre sel d'argent (protargol, argyrol, etc.).

L'ophtalmie purulente des nouveau-nés est à *déclaration obligatoire*, quand le secret de l'accouchement n'a pas été réclamé (p. 64).

b) *Conjonctivite purulente ou conjonctivite aiguë contagieuse.* — Cette affection est due ordinairement à un microbe très fin, qui n'est susceptible de végéter que sur la muqueuse oculaire, dont il provoque l'inflammation : le *bacille de Weeks*. C'est un microbe, très peu résistant, et dont la culture en milieux artificiels est assez délicate. Sa transmission paraît toujours se faire par contact direct.

La conjonctivite à bacille de Weeks est plus répandue dans les grands centres que la conjonctivite gonococcique et donne lieu souvent à de violentes épidémies.

Maladie à *déclaration facultative* (p. 64).

c) *Ophtalmie granuleuse ou trachome.* — C'est une affection contagieuse des membranes oculaires externes (conjonctive, cornée), à évolution très longue, dont la gravité particulière réside dans les altérations cornéennes qu'elle peut déterminer.

La fréquence du trachome est extrêmement variable, suivant les pays, mais c'est encore *la plus répandue des infections oculaires à la surface du globe* et celle qui produit le plus grand nombre d'*aveugles*. En Asie, dans le nord de l'Afrique, en Egypte, c'est une véritable pandémie. En Europe, le pays le moins atteint est la Suisse. Puis viennent la France et l'Angleterre. En Allemagne, certaines contrées sont encore très infectées, notamment la Prusse orientale et les provinces rhénanes, où les trachomateux constituent 50 % des ophtalmiques, fréquentant les cliniques. La Russie est très infectée dans toutes ses provinces. Au Brésil, en Australie, le trachome est fréquent.

Cette affection est due à un virus spécifique, filtrable à travers les bougies poreuses.

La contagion du trachome s'effectue par les larmes, par le contact direct avec les doigts ou, par exemple, par le baiser, et souvent par l'intermédiaire des mouches qui peuvent transporter le virus à distance. Elle est provoquée ou facilitée par les poussières irritantes, par le sable, qui incitent au frottement des yeux avec la main ou avec un linge souillé.

L'incubation dure à peine quelques jours. La maladie persiste pendant des mois, souvent même pendant des années sans cesser d'être transmissible à toutes ses périodes.

Prophylaxie. — On évitera, avant tout, de porter ses doigts aux paupières, et l'on prendra l'habitude de ne se frotter les yeux qu'avec le dos de la main, qui n'entre pas en contact avec les objets con-

taminés. Les objets de toilette, les cuvettes seront toujours d'un usage individuel. Se préserver des mouches.

Au point de vue social, le meilleur moyen de prophylaxie dans les contrées où le trachome est peu répandu, c'est évidemment l'isolement et le traitement des personnes malades.

Dans certaines contrées, l'extension du trachome est surtout due à l'immigration de granuleux, venus de contrées anciennement infectées. C'est ainsi qu'en France, l'immigration belge a constitué un foyer de trachome dans les départements du Nord et que le foyer du Midi paraît avoir pour origine l'immigration algérienne. Dans la région lyonnaise, par suite de l'arrivée de la main-d'œuvre exotique, le trachome augmente de fréquence. La proportion de 0,5 %, ophtalmiques, avant la guerre, a passé depuis la guerre à 3 % (Rollet). Aux États-Unis, une loi interdit l'entrée des immigrants granuleux.

En France, le trachome est une maladie à *déclaration obligatoire* (n° 15) depuis le 1er avril 1924.

6° ***Tétanos.*** — Le tétanos est une maladie commune à l'homme et aux animaux (surtout au cheval), due au *Bacille de Nicolaïer*, abondant dans le sol où il est répandu avec le fumier.

Autrefois très fréquente dans les services de chirurgie, elle a disparu comme la gangrène gazeuse, la pourriture d'hôpital, etc.

Pour produire le tétanos, le bacille de Nicolaïer (anaérobie) doit trouver abri dans une plaie anfractueuse et être *associé* à d'autres espèces microbiennes.

La *prophylaxie* consiste : 1° Asepsie et antisepsie dans les salles de chirurgie; 2° Débrider largement les plaies anfractueuses et souillées de terre; 3° Se méfier de toute plaie même minime, mâchée et souillée de terre; 4° Faire, dans les cas douteux, une ou plusieurs injections préventives de sérum antitétanique.

La *valeur préventive du sérum antitétanique* est indiscutable. Elle est prouvée par la disparition du tétanos chez le cheval, après les opérations de castration, de clou de rue, etc. Chez l'homme, on fera une injection sous-cutanée de 10 cm^3 toutes les fois qu'une plaie souillée de terre n'a pu être suffisamment débridée. L'immunité ne durant qu'une dizaine de jours, on refera des injections de 8 jours en 8 jours, jusqu'à ce que la plaie soit nette. Pour éviter les accidents sériques, on peut faire l'injection intraveineuse (J. Courmont).

7° ***Fièvre aphteuse.*** — C'est une affection contagieuse, surtout chez les bovidés, et caractérisée par un état fébrile et une éruption vésiculeuse apparaissant sur les muqueuses et la peau.

L'agent pathogène est un *microbe invisible* (Lœffler). La propagation de la maladie se fait par le liquide, contenu dans les lésions

phlycténoïdes. Le virus est très actif, même en solution très étendue; en revanche, il est peu résistant et est facilement détruit par la chaleur (stérilisation en quinze minutes à 50°, immédiate à 100°), la lumière, la dessication, les antiseptiques. Dans les conditions ordinaires, il peut se conserver cependant une quinzaine de jours dans une étable, ainsi que l'ont établi les observations cliniques.

Les animaux les plus sensibles sont les *bovidés*, les *moutons*, les *chèvres* et les *porcs*.

L'homme peut, dans des conditions exceptionnelles, contracter la fièvre aphteuse. Depuis Michel Sagar (1765), on a rapporté nombre de faits bien établis de *contagion directe* (Boulay, Collin, Mathieu, Heu, Zurn, Esser) ou d'épidémies circonscrites, dues à l'*usage de lait ou de fromages*, provenant de bêtes malades (Bircher, Chauveau, Hulin, épidémies de Beecles, de Douvres, Russi, etc.).

La contagion peut se faire par la voie cutanée, au niveau d'éraillures ou de crevasses, pendant la traite, l'examen de la bouche, le pansage. Mais la contamination par les *voies digestives* semble beaucoup plus fréquente. La *viande* est complètement inoffensive : en revanche, le *lait* cru ou converti en *fromage* est le plus souvent incriminé.

La principale mesure prophylactique, consistera dans le *chauffage du lait*, avant sa consommation, en temps d'épidémie de fièvre aphteuse.

8° ***Fièvres récurrentes.*** — Les fièvres récurrentes sont des maladies contagieuses, caractérisées par des accès fébriles, en nombre variable, séparés, les uns des autres, par des périodes d'apyrexie. Elles sont provoquées par divers spirochètes. Les fièvres récurrentes, européenne, africaine, américaine et très vraisemblablement aussi asiatique, sont des maladies à part, provoquées par des parasites particuliers.

a) *Fièvre récurrente d'Europe.* — Elle existe en Russie, en Pologne, en Bosnie, en Herzégovine et en Roumanie. Elle a été également observée à l'état endémique en Irlande.

La mortalité varie de 2 à 4 %. Une atteinte de typhus récurrent ne confère pas en général l'immunité.

Cette maladie est due à *Spirochæta Obermeieri*, petit organisme mobile, à spirales flexibles, mince et effilé à ses extrémités, long de 8 à 15 μ (fig. 188).

Elle est transmise par le *pou de corps*, quelquefois par le pou de tête. Les punaises sont susceptibles de la transmettre dans certaines conditions. Le virus n'est pas inoculé par la piqûre du pou; c'est l'homme qui, en se grattant, écrase les poux infectés, met le virus en liberté et se l'inocule en le faisant pénétrer dans les excoriations de la peau, produites par le grattage.

Infectés sur des malades qui ont des spirochètes dans le sang,

les poux deviennent eux-mêmes infectants à partir du sixième jour après la piqûre et le restent jusqu'au quinzième (et parfois davantage).

Le diagnostic bactériologique et expérimental se fait très facilement par l'examen d'une goutte de sang prélevé par simple piqûre

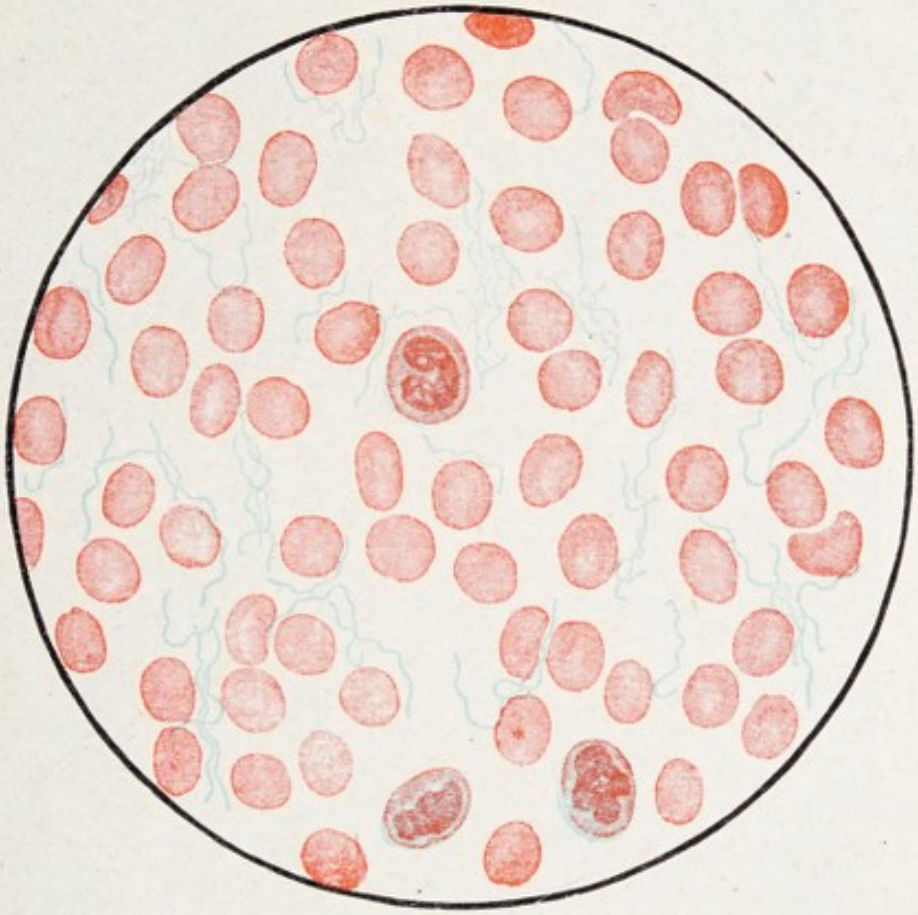


Fig. 188. — *Spirochæta Obermeieri* dans le sang (d'après Rubner, Gruber et Ficker).

au doigt. L'inoculation du sang pris au moment des accès donne le typhus récurrent au rat et à la souris, après une incubation de 5 à 8 jours.

b) *Fièvre récurrente africaine (tick-fever).* — On l'a signalée, en Afrique, sur tout le littoral de la Méditerranée. C'est surtout dans le centre de l'Afrique que cette spirochétose est répandue (Haut-Congo, Ouganda, Afrique orientale allemande, Bas-Zambèze, Angola).

Elle est due à *Spirochæta Duttoni*, très voisin du précédent (fig. 188). Son mode de transmission est actuellement bien connu (Dutton et Todd); c'est par l'intermédiaire d'une tique, *Ornithodorus moubata* (fig. 189), que le parasite est inoculé à l'homme. L'animal reste caché, pendant le jour, dans les vieilles habitations et ne sort que

la nuit pour piquer l'homme ou les animaux. Notons que la femelle de la tique, une fois contaminée par la piqûre d'un malade, peut transmettre le germe pathogène à ses descendants; la larve, en sortant

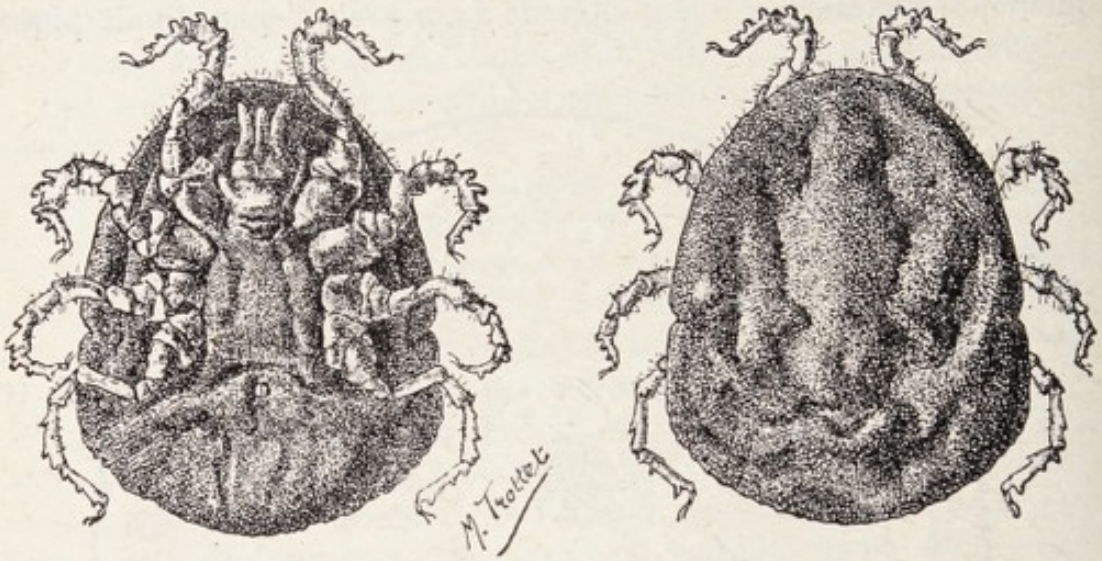


Fig. 189. — *Ornithodorus moubata*; femelle à jeun, montrant bien les plis cutanés. Grossi 2 fois 1/2 (d'après Brumpt).

de l'œuf, est donc elle-même susceptible de contaminer un individu sain.

Prophylaxie des fièvres récurrentes. — Pour ce qui a trait à la spirochétose européenne, il faut recommander la propreté individuelle, les soins hygiéniques et la destruction des ectoparasites, en particulier des poux (voir Épouillage, p. 606).

Pour la spirochétose africaine, on doit éviter toute circonstance qui expose un sujet sain aux piqûres d'*Ornithodorus moubata*.

9° ***Spirochétose ictéro-hémorragique.*** — La forme clinique d'*ictère infectieux* qu'on désigne maintenant sous le nom de spirochétose ictéro-hémorragique avait déjà été mise nettement en évidence très anciennement par le célèbre Larrey, qui au cours de la campagne d'Egypte avait observé et décrit une jaunisse infectieuse dont les deux symptômes cardinaux étaient : la contagiosité et les hémorragies. En 1908, Widal et Abrami en publiaient une étude très fouillée (maladie de Weil des Allemands). Pendant la guerre de 1914-1918 cette maladie a fait l'objet des nombreuses recherches de L. Martin et A. Pettit.

a) *Agent pathogène.* — Cette maladie est due à un spirochète découvert en février 1915 par deux savants japonais Inada et Ido, qui le mirent en évidence dans le foie d'un cobaye injecté avec le sang d'un ictérique. Quelques mois plus tard, ils démontrèrent

son rôle spécifique dans la genèse de la maladie. Ils ont donné au nouveau parasite le nom de *spirochæta ictero-hemorragiæ* (fig. 190). C'est un spirochète assez polymorphe, mesurant 6 à 9 μ, en moyenne, assez fréquemment recourbé à ses extrémités, qu'on peut cultiver sur agar et gélatine au sang, sérum humain, liquide d'ascite (Ito et Matsuzaki).

b) *Diagnostic bactériologique.* — Le spirochète d'Inada et Ido a été trouvé dans le sang (Nishida), mais est difficilement déce-



Fig. 190. — *Spirochæta ictero-hemorragiæ* (frottis traité par l'albuminate d'argent) (L. Martin, A. Pettit et A. Vaudremer).

lable. Le liquide céphalo-rachidien est virulent au début. On le trouve très fréquemment dans les urines : la spirochéturie est un phénomène quasi constant (méthode de M. Favre et N. Fiessinger).

On devra toujours inoculer (voie sous-cutanée) des cobayes avec du sang (5 cm³), de l'urine (1 cm³ du culot de centrifugation), au besoin du liquide céphalo-rachidien. Les animaux injectés seront suivis un mois. On retrouvera chez ces animaux l'ictère et les hémorragies caractéristiques. Les spirochètes seront facilement mis en

évidence dans l'urine, le sang et divers organes (foie, reins, surrénales).

Le séro-diagnostic par l'agglutination et la réaction des immunisines pourront être employés.

c) *Épidémiologie.* — Le rat semble être le réservoir du virus. Le fait signalé en 1915 par Miyajima au Japon, a été constaté depuis en France (A. Pettit, J. Courmont et Durand), dans les tranchées du front anglais (Stokes, Reyle et Tytler), en Tunisie (Nicolle et Lebailly), en Algérie (Lhéritier), en Italie (Monti, Grasso), en Angleterre (Coles), en Espagne (Dalmon), etc.

J. Courmont et Durand ont montré, en outre, que le chien était réceptif, par inoculation sous-cutanée ou intrapéritonéale, ou après ingestion de matériel infectieux.

Il est vraisemblable, sans qu'on en ait apporté encore de preuve expérimentale, que c'est la puce qui transporte le virus de l'animal à l'homme.

d) *Prophylaxie.* — La notion des animaux réservoirs de virus impose la destruction des rats par tous les moyens possibles (voir p. 608) : avoir recours aux mesures mettant obstacle à la souillure du sol, des boues et des eaux par les fèces, les urines, les excreta divers des animaux réservoirs de virus et des sujets humains infectés; supprimer les foyers d'infection (charniers, abattoirs, etc.) qui attirent les rats.

10° ***Sodoku ou Fièvre par morsure de rat.*** — Spirochétose aiguë due à un spirochète pathogène décrit en 1915 par Futaki et ses élèves sous le nom de *Spirocheta morsus muris*. Incubation de 15 jours en moyenne. Evolution par poussées fébriles successives de 4 à 5 jours, accompagnées d'éruptions cutanées et muqueuses. Durée : 1 à 2 mois. Mortalité 10 % environ.

Transmise par la morsure d'un rat. Les chats, furets, belettes qui hébergeraient le spirochète, après avoir été mordus eux-mêmes par un rat, peuvent aussi transmettre la maladie par morsure.

La prophylaxie consiste dans la dératisation (voir p. 608).

11° ***Dengue.*** — Maladie caractérisée par de la *fièvre*, une *éruption* rappelant celle de la rougeole et des *douleurs articulaires*. Elle est essentiellement *bénigne* et ne dure que 3 jours.

La dengue sévit surtout dans les régions tropicales ou subtropicales. En Europe on peut l'observer dans le bassin de la Méditerranée, sur le littoral de la Grèce, de l'Italie, de l'Espagne et du Portugal et dans une zone intérieure plus ou moins étendue. On

ne l'a pas observée en France : les rares fois où des malades atteints de dengue ont été introduits dans nos ports par des navires provenant de pays infectés, la maladie s'est éteinte sur place.

La dengue est endémo-épidémique avec des exacerbations épidémiques, comme on en a observé récemment en Tunisie (1927) et en Grèce (1928). Elle ne confère pas une immunité plus longue que la grippe.

La mortalité est faible : 1,5 pour 1000 décès, lors de l'épidémie d'Athènes de 1928.

La dengue est transmise par le même moustique, *Stégomya fasciata* ou *Aedes Egypti*, que la fièvre jaune. La répartition géographique de ce moustique nous explique celle de la maladie elle-même. Il n'existe pas pratiquement en France.

La *prophylaxie* de la dengue doit être envisagée comme celle de la fièvre jaune (voir p. 795). C'est la lutte antilarvaire qui se montrera surtout efficace.

12° ***Psittacose.*** — Signalée pour la première fois en Suisse, en 1879, sous sa forme de pneumonie contagieuse, son origine microbienne et sa transmission par le perroquet ont été établies, en 1892, par Nocard, qui décrivit le Bacille de la psittacose. En 1929-1930, on en a signalé de nombreux cas en Europe et en Amérique.

La psittacose est une septicémie grave, rappelant tantôt la pneumonie, tantôt la fièvre typhoïde et plus souvent réalisant l'association de ces deux affections. Le diagnostic clinique en est des plus difficiles.

Il s'agit d'une maladie à virus filtrant (Bedson, Western et Simpson). Les divers microbes décrits, en particulier *B. psittacosus* ne seraient que des microbes d'infection secondaire.

Un point est bien établi : le rôle joué par les perruches dans la dissémination de la maladie. Les animaux, atteints de psittacose présentent des troubles analogues à ceux du choléra des poules, à évolution lente. L'animal meurt en huit à dix jours.

Il est des cas où l'animal survit à l'infection, mais peut rester *porteur de germes* (Bedson, Western et Simpson). Les objets en contact avec les animaux et leurs dépouilles peuvent servir de véhicule à la contagion.

La *prophylaxie* de la psittacose est donc tout indiquée : supprimer tout contact avec les perruches. Il faudrait interdire l'importation, le commerce et le colportage de toutes perruches mortes ou vives.

CHAPITBE LV

MALADIES CUTANÉES PARASITAIRES

1° ***Maladies cutanées des pays tempérés.*** — Elles sont fréquentes; sans présenter une grande gravité par elles-mêmes, elles sont parfois l'origine d'infections secondaires générales par les portes d'entrée qu'elles créent. On les observe surtout à l'école (voir *Hygiène scolaire*, p. 193).

a) *Phtiriase.* — Maladie produite par les poux. Le pou de tête (*pediculus capitis*) (fig. 191), de couleur livide ou blanc cendré, est répandu sur toute la surface du globe. Il vit sur la tête des individus malpropres; il est surtout fréquent chez les enfants des classes pauvres. Par les démangeaisons qu'il produit il peut être l'origine d'excoriations et d'éruptions impétigineuses.

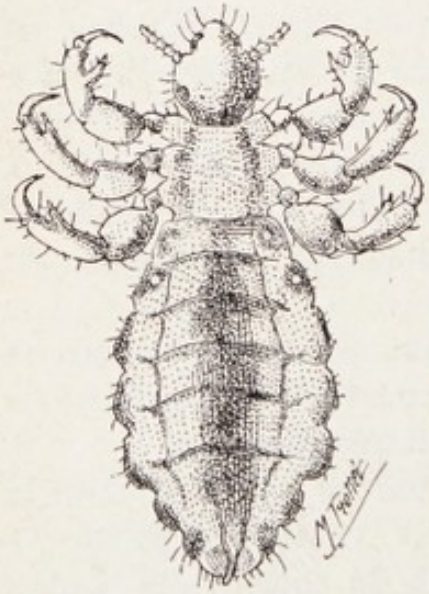


Fig. 191. — Pou de tête (*Pediculus capitis* (d'après Brumpt).

Le pou du corps (*pediculus vestimenti*), plus volumineux, est commun dans le midi et l'est de l'Europe (Russie, Pologne). Il se cache surtout dans les plis des vêtements, en contact immédiat avec la peau, sur laquelle il ne séjourne que le temps nécessaire pour prendre sa nourriture. Les démangeaisons sont plus marquées que celles provoquées par le pou de tête et les lésions plus accentuées. On connaît son rôle dans la propagation du typhus exanthématique (p. 746).

Le genre *Phtirius* (composé d'une seule espèce, *Phtirius inguinalis*, morpion) (fig. 192) vit, principalement, sur toutes les régions poilues de l'adulte (le cuir chevelu excepté); chez l'enfant, on

l'observe parfois aux cils. On le rencontre surtout dans la région

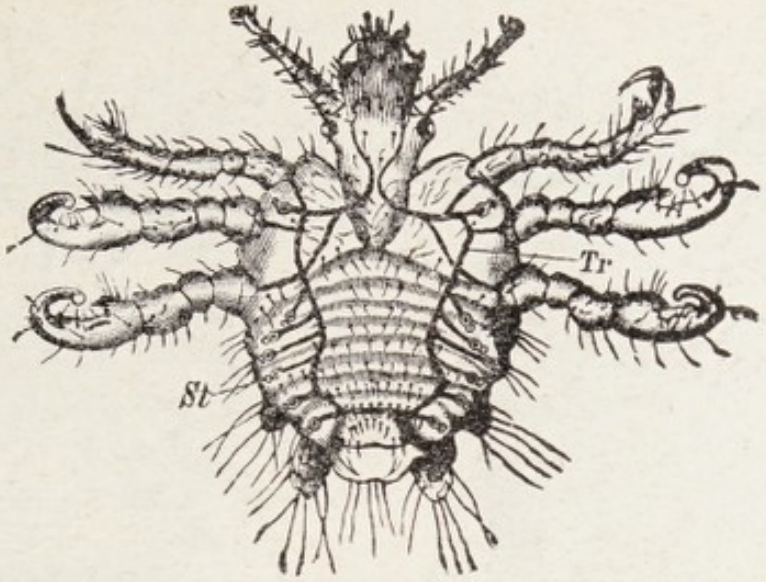


Fig. 192. — *Ptirius inguinalis* (d'après R. Blanchard).

pubienne; aussi se propage-t-il principalement par les rapports vénériens.

b) *Puces.* — La puce de l'homme (*Pulex irritans*) ne produit qu'une lésion minime, qui serait sans importance, si les recherches de ces dernières années n'avaient établi le rôle important, joué par la puce, dans la propagation de certaines maladies, et spécialement de la peste (p. 786). Les puces du rat (sauf *Typhlopsylla musculi*) peuvent vivre sur l'homme.

Les puces semblent pouvoir être les vecteurs de certaines maladies à trypanosomes, ainsi que l'ont établi expérimentalement Rabinowitsch et Kempner, Sivori et Lecler, pour le *Trypanosoma Lewisi*.



Fig. 193. — *Pulex irritans* (Brumpt).

Enfin, la puce du chien (*P. serraticeps*) peut constituer l'hôte intermédiaire du cestode, connu sous le nom de *Dipylidium caninum*, et, par ingestion accidentelle, déterminer le développement de ce parasite chez l'homme.

c) *Gale.* — C'est une affection cutanée, déterminée par la présence d'un acarien parasite, le *Sarcoptes scabiei* (fig. 194). Cet acarien ressemble à une petite tortue; il possède un corps orbiculaire, plat en dessous, un peu hémisphérique en dessus.

La contagion se fait ordinairement directement (cohabitation nocturne, rapports sexuels); la malpropreté constitue une cause

prédisposante importante. On peut contracter également la gale au contact des animaux malades.

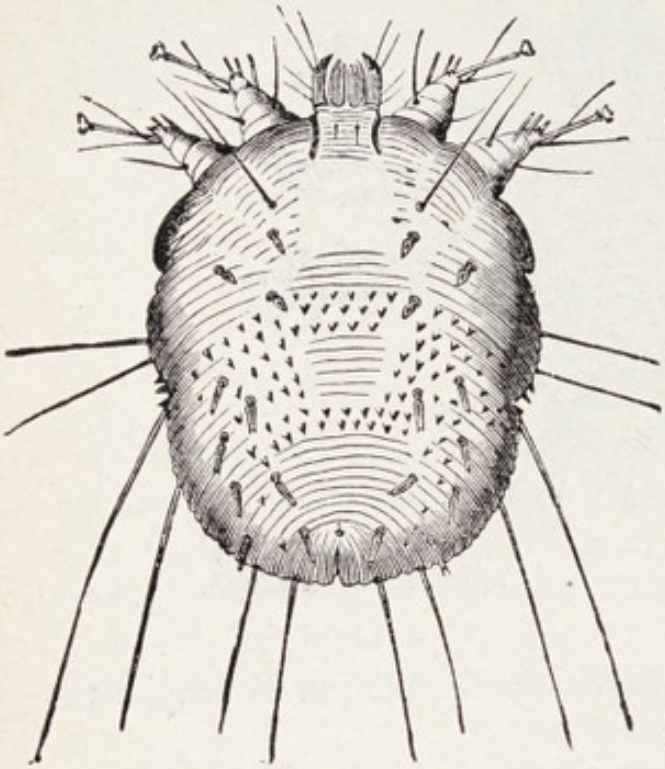


Fig. 194. — *Sarcoptes scabiei*, face dorsale (R. Blanchard).

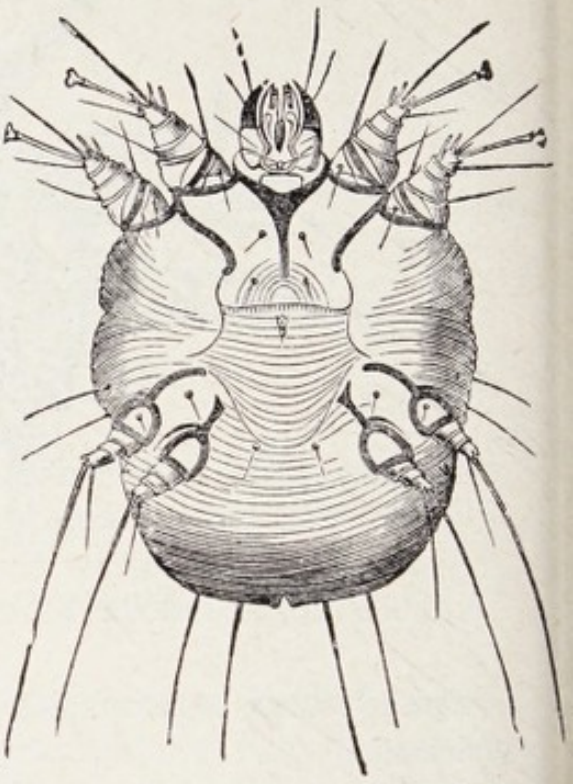


Fig. 195. — *Sarcoptes Scabiei*, face ventrale (R. Blanchard).

d) *Teignes et favus*. — Ces maladies cutanées à champignons étaient autrefois très fréquentes chez les enfants de la classe pauvre et dans les écoles. Elles tendent à diminuer.

Aux trois types cliniques de teignes : teigne faveuse, teigne tondante à grosses spores, teigne tondante à petites spores, correspondent trois espèces ou plutôt, trois groupes formés d'espèces très voisines : les *Achorions*, les *Trychophytons*, les *Microsporons*.

1° *Teigne tondante à grosses spores*. — Elle s'observe presque exclusivement dans la première et la seconde enfance. Elle est due au développement, à l'intérieur du poil, du *Trichophyton tonsurans* (fig. 196). Elle se rencontre surtout dans les grandes villes. La contagion a presque toujours lieu d'enfant à enfant.

La prophylaxie consiste essentiellement dans l'isolement des jeunes teigneux; malheureusement, il arrive trop souvent que la teigne n'est reconnue que tardivement et l'enfant malade a déjà contaminé ses frères et sœurs ou ses camarades d'école.

Pour éviter une perte de temps considérable dans les études ou l'apprentissage de l'enfant, qui doit être isolé pendant toute

la durée du traitement, on a créé, dans les grands centres, des écoles spéciales où sont instruits les jeunes teigneux. L'école Lallier, située à Paris, à l'hôpital Saint-Louis, en est un exemple. Actuellement, grâce à la radiothérapie, qui réduit beaucoup la durée du traitement, cette perte de temps sera plus facilement évitée.

2° *Teigne tondante à petites spores.* — Maladie du cheveu, elle est aussi spéciale au jeune âge. Elle est due à la présence de *Microsporum Audouini* (fig. 197).

Elle est très fréquente dans l'Europe occidentale et très rare ou inconnue dans l'Europe orientale, à mesure qu'on s'éloigne de l'Atlantique.

C'est la plus contagieuse de toutes les teignes; aussi est-il important de la dépister avec le plus grand soin. La contamination a toujours lieu par contagion, soit directe, soit indirecte.

La prophylaxie est celle de la teigne à grosses spores.

3° *Favus.* — Affection parasitaire du cuir chevelu, causée par *Achorion Schœnleini*, caractérisée par une production spéciale d'aspect croûteux que l'on nomme le godet favique.

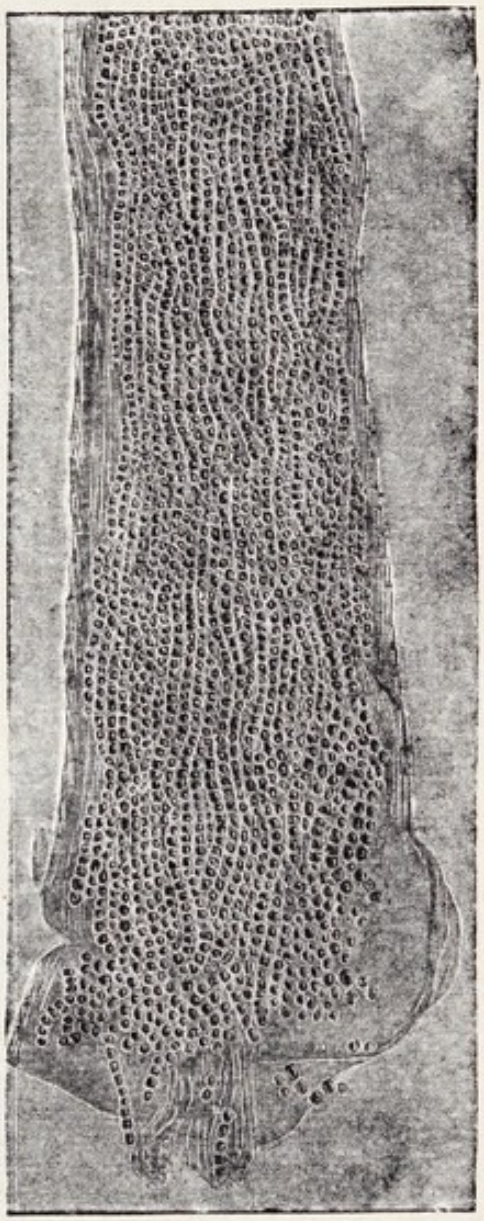


Fig. 196. — *Trichophyton tonsurans* (d'après Sabouraud).

Cette affection ne paraît pas très contagieuse d'homme à homme; elle se propage vraisemblablement par l'intermédiaire de certains animaux. Elle est surtout fréquente dans la deuxième enfance. C'est une maladie due, en grande partie, à la malpropreté; les traumatismes peuvent favoriser son apparition. On l'observe plus souvent à la campagne que dans les villes.

En France, existent trois foyers principaux : Normandie; Landes et Dordogne; Hérault (Feulard). Le favus, rare à Paris,

est plus fréquent que les teignes trichophytiques à Lyon (Augagneur) et à Rennes (Bodin).

La propreté est le meilleur moyen prophylactique. La conta-

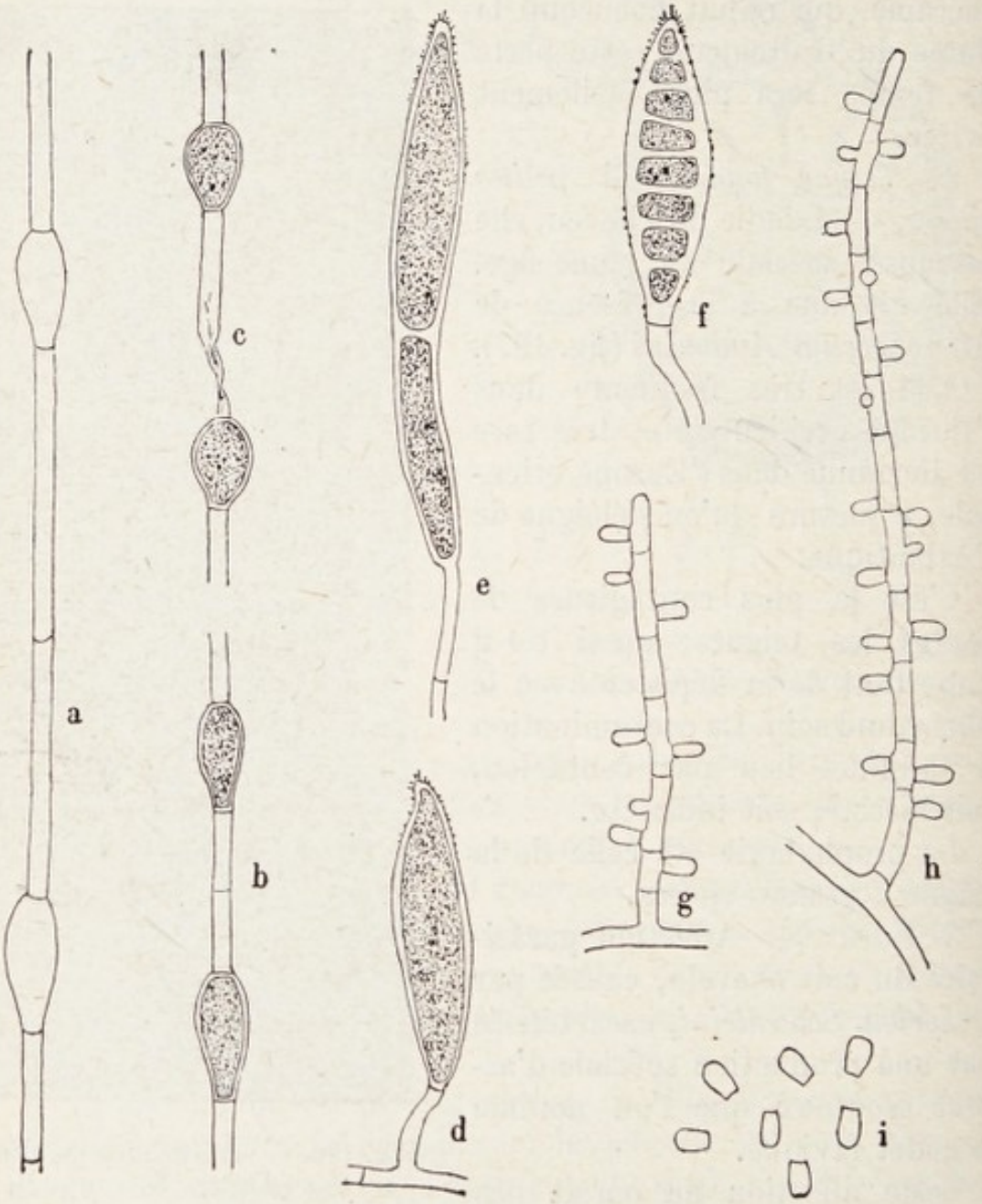


Fig. 197. — *Microsporum Audouini* en culture. — *a*, renflements piriformes sur les filaments; *b*, *c*, transformation des renflements en chlornydospores intercalaires; *d*, *e*, conidies fuselées; *g*, *h*, hyphes fertiles en grappe simple; *i*, conidies du type *Acladium*; *f*, conidie fuselée pluriseptée du *Microsporum lanosum* (d'après Bodin).

gion est moins à redouter que pour les autres teignes; néanmoins, il sera bon d'éviter un contact trop fréquent avec les malades.

e) *Pytiriasis versicolor.* — C'est une affection de l'adulte, peu contagieuse, due à *Mallassezia furfur.*

f) *Erythrasma.* — Voisine de la précédente cette affection est due au *Microsporon minutissimum.* Elle est peu contagieuse et entretenue par la chaleur et l'humidité.

2° ***Maladies cutanées des pays chauds.*** — a) *Puce-chique (Sarcopsylla penetrans).* — Cet insecte pénètre dans l'épaisseur de la peau : son abdomen se développe peu à peu par suite du développement progressif des œufs, jusqu'à simuler un grain de gui par son volume et sa couleur. L'animal meurt dans la cavité où il s'est développé, et son cadavre est expulsé par un processus inflammatoire qui ne présente rien de grave en lui-même, mais ouvre la voie à toutes les infections secondaires.

L'existence de la puce-chique constitue un véritable fléau, dans les régions qui en sont affligées (Amérique tropicale, Sénégal, Congo, Madagascar). Des mesures très rigoureuses, prises dans l'Inde, ont protégé l'Asie anglaise contre le fléau de la puce-chique.

b) *Caratés.* — Mycoses cutanées, caractérisées par la formation de squames diversement colorées. Elles sont dues à des *Penicillium* et à des *Aspergillus.* Leur domaine est limité à la Colombie et aux États circumvoisins.

c) *Tokelau.* — Mycose, dont le champignon n'a pas encore été caractérisé. Maladie de l'Asie orientale.

d) *Verruga du Pérou.* — Maladie infectieuse, avec éruption de tumeurs spéciales, très vasculaires, due à un bacille acidophile.

e) *Pian.* — Maladie spécifique, inoculable et contagieuse, à éruptions, due au *Spirochœta pertenuis.* Elle est répandue dans la zone intertropicale.

La plupart de ces maladies sont évitables par une propreté corporelle minutieuse.

HUITIÈME PARTIE

MALADIES ÉPIDÉMIQUES

NÉCESSITANT DES MESURES INTERNATIONALES

CHAPITRE LVI

CHOLÉRA

Le choléra est une maladie épidémique, spéciale à l'homme, caractérisée : 1° *cliniquement*, par de la diarrhée profuse avec grains riziformes, par des symptômes généraux d'intoxication, dont les plus frappants sont les crampes, la diminution et la suppression de la sécrétion urinaire, l'abaissement de la température et de la cyanose; les *cas frustes* sont nombreux; l'*incubation* est courte : quelques heures à 2 ou 3 jours; 2° *bactériologiquement*, par l'existence dans les selles d'un microbe spécial, le *vibrion de Koch* ou *bacille virgule*, qui, sans passer généralement dans le sang ou les organes, se développe dans l'intestin et y sécrète une toxine très active (maladie toxique).

1° ***Historique.*** — Le choléra est endémique dans l'*Inde* (bouches du Gange); de là sont parties toutes les épidémies. Il fit sa première apparition en Europe en 1823. Il y revint fréquemment avec une intensité variable en 1830, en 1847, en 1865, en 1873. En 1883, le choléra, venant de La Mecque, envahit l'Égypte et le littoral méditerranéen (Toulon, 1884) : c'est pendant cette épidémie que Koch découvrit l'agent pathogène. Presque tous les pays de l'Europe furent visités par le choléra, en 1892. La grande épidémie, qui de 1900 à 1905, s'étendit à toute l'Asie (Chine, Japon, Perse, etc.) et à l'Égypte, pénétra en Russie et jusqu'en Allemagne. Réapparu, en 1907, dans le sud de la Russie, le choléra augmenta en 1908 (30 000 cas), diffusa les années suivantes sur tout le territoire russe (22.000 cas en 1909;

180.000 en 1910), se butant aux frontières bien défendues de l'Allemagne et de l'Autriche. Malgré cela, quelques cas furent signalés dans d'autres régions de l'Europe (4 cas authentiques à Marseille, en octobre 1910, en particulier en Italie, où le choléra fit encore de nombreuses victimes en 1911. La figure 198 représente les régions contaminées en 1910.

En *Russie*, de 1823 à 1922 (un siècle), 50 années ont présenté



Fig. 198. — Le choléra en 1910.

des épidémies graves : 5 millions et demi de cas en tout avec 2 millions 200.000 morts (40 % de mortalité); pendant les 23 premières années de ce siècle, le choléra y a régné sauf en 1903 et 1906. Pendant la grande guerre, le fléau s'y propagea avec intensité (182.000 cas en 1924) favorisé par la famine et l'exode des affamés et des convalescents porteurs de germes (jusqu'à 50 % de cholériques guéris furent des porteurs de germes).

Le choléra est donc en pleine activité. Il faut lui opposer des mesures énergiques et internationales.

2° ***Voie de dissémination.*** — Les voies empruntées par le choléra, pour pénétrer en Europe, peuvent être la *voie de terre* (Inde, Afghanistan, Turkestan, Perse, Russie), ou surtout la

voie maritime, dont le parcours est de plus en plus écourté par la multiplicité et la rapidité des moyens de transport.

La voie la plus dangeureuse a été créée par le *chemin de fer du Hedjaz*, qui relie Damas à Médine, à proximité de la Mecque. Le choléra est apporté de l'Inde par les pèlerins; chaque recrudescence dans l'Inde est suivie d'une réapparition au Hedjaz, province où se trouvent les lieux saints, but des pèlerinages musulmans. Au retour, les pèlerins du Nord (à destination de l'Égypte, de la Syrie, de la Turquie) reviendront par le chemin de fer et apporteront le fléau dans ces provinces (fig. 206, p. 811).

La reviviscence des épidémies dans les mêmes localités, d'une année à l'autre, est un fait bien connu et encore mal expliqué.

3° ***Gravité.*** — Le choléra est un des grands fléaux de l'humanité, heureusement assez facile à combattre.

La *mortalité* varie suivant les épidémies. Elle est parfois de 90 % (en Orient; en 1902, en Égypte); elle a été de 45 % à Paris, en 1892; elle a été presque nulle à Lisbonne, en 1895; elle est, en moyenne, de 50 à 60 %. On note parfois des cas foudroyants (mort en quelques heures); la durée moyenne est de 5 jours, la convalescence est assez rapide. Les personnes ayant une tare physique succombent presque fatalement.

Pour donner une idée du *nombre des victimes* qu'a occasionnées le choléra, surtout en Orient, citons quelques chiffres. On estime à 18 millions de morts les victimes du choléra, dans l'Inde, de 1817 à 1840. En 1832, le choléra envahit 52 départements français et cause 100 000 décès; en 1849, 54 départements sont visités, et perdent 100 000 habitants; en 1853, on compte 153 000 morts dans 70 départements. En 1902, en quelques mois, l'Égypte, pour 40 000 cas, à 37 000 morts. De 1901 à 1905, le choléra a fait sur toute la surface du globe, plus de 1 500 000 victimes (Chantemesse).

4° ***Agent pathogène.*** — Le microbe du choléra, découvert par Koch, en 1883, est appelé encore *bacille virgule*, en raison de sa forme.

Sa spécificité a été établie par sa présence dans tous les cas de maladie, et par la reproduction expérimentale du choléra chez l'homme et l'animal (Metchnikoff), à l'aide des cultures de ce bacille. Le vibrion cholérique a besoin pour produire son effet pathogène, de *microbes favorisants*. En présence d'une muqueuse

intestinale saine et privée de ces microbes, il est inoffensif. Il l'est plus encore s'il rencontre des *microbes empêchants*. Ainsi s'explique l'immunité de certains individus et surtout de certaines villes (Lyon, Versailles, Munich, Francfort, etc.), vis-à-vis du choléra. Dans ces cas, la flore intestinale favorisante manque.

Le vibrion cholérique se trouve dans l'épaisseur de la muqueuse intestinale et de la sous-muqueuse, dans les villosités, et en particulier dans les glandes de Lieberkühn, lorsque la maladie dure un peu longtemps.

On le trouve en abondance dans le *contenu intestinal*, les déjections et surtout dans ces flocons de mucus, si caractéristiques des selles cholériques; il s'y trouve en si grande quantité qu'il constitue, en quelque sorte, une culture pure (fig. 199). On le rencontre, plus rarement, dans les matières vomies.



Fig. 199. — Frottis d'un flocon muqueux de selle cholérique (Kolle et Hetsch).

La *vitalité* du vibrion cholérique est assez médiocre. On la voit disparaître, en peu de temps, par la dessication, ou encore par le voisinage de saprophytes vigoureux; le bacille succombe en trois quarts d'heure à une température de + 57°.

La *virulence* du vibrion cholérique est très variable. Elle est surtout active dans les déjections fraîches du cholérique, particulièrement au début des épidémies. Le pourcentage de la mortalité est infiniment plus élevé, lorsque le choléra apparaît dans un pays, qu'à la fin de l'épidémie. Assez rapidement, la virulence du vibrion s'atténue, comme on peut le vérifier par l'inoculation aux animaux du bacille, prélevé dans les matières des convalescents.

Tout cela varie beaucoup suivant les épidémies. Aussi désigne-t-on toujours les vibrions, dans les laboratoires, par leur lieu d'origine.

5° ***Diagnostic bactériologique.*** — On le fait en ensemençant

un flocon muqueux de matières fécales dans un milieu approprié (gelo-pepto-sel). On examine, après 6 heures d'étuve à + 35°. Si la culture est négative, il n'y a pas de vibrions; s'il y a un voile, on examine au microscope, on fait une culture-fille; on authentifie, par l'agglutination, avec un sérum anticholérique titré.

6° ***Modes de propagation.*** — *a) Causes prédisposantes.* — L'âge, la race, le sexe n'ont pas d'influence. Par contre, la *prédisposition individuelle* joue un rôle important. L'analyse des épidémies permet d'affirmer que la contagion frappe surtout les sujets déprimés, découragés, débilités par un état morbide antérieur, ou par un surcroît de fatigue, associé à une mauvaise alimentation; c'est le cas des *pèlerins* qui viennent en foule, exténués, participer aux fêtes religieuses, et dont l'encombrement et la saleté apportent un nouvel élément à la reviviscence et à la diffusion du vibrion cholérique. Si le choléra existe en permanence aux Indes, dans le Delta du Congo, c'est qu'il y trouve, grâce au genre de vie des habitants, et aussi de la nature du pays, les conditions (température, humidité, etc.), qui sont favorables à sa culture ininterrompue, ainsi qu'à sa reviviscence.

b) *Causes déterminantes.* — La transmission peut être *directe* ou *indirecte.*

1° *Transmission directe.* — Elle se fait par contact de personnes saines avec les malades, ou avec des personnes trop peu atteintes (vomissement, diarrhée) pour suspendre leurs occupations (cas frustes). Elle est établie par de très nombreuses observations. Voir p. 535, les porteurs de germes.

2° *Transmission indirecte.* — C'est le transport, par un intermédiaire, du contage cholérique à un autre sujet. Elle est beaucoup plus fréquente et se fait de diverses façons :

a) *Objets souillés.* — Les effets, les linges, les objets de literie, ayant servi aux malades, lorsqu'ils sont souillés par leurs déjections ou leurs vomissements, peuvent transmettre le choléra. Des faits indiscutables le démontrent. Encore est-il nécessaire que ces linges ou effets souillés, pour rester dangereux, ne soient pas exposés à l'air ou à la lumière solaire, et que la dessiccation ne vienne pas détruire la virulence du vibrion.

b) *Mouches.* — Chantemesse et Borel ont démontré l'importance de leur rôle. Les mouches, qui vivent dans les chambres de cholériques, ont des vibrions sur leurs pattes et sur leur trompe : la culture le démontre. On trouve aussi des vibrions sur les mou-

ches prises dans les cuisines des maisons infectées. Les allées et venues de ces insectes sur les matières fécales, dont elles sont très friandes, puis sur les aliments, nous expliquent comment le bacille du choléra passe si facilement des excréments du malade au tube digestif du sujet sain. Le bacille ne vit pas longtemps sur le corps de la mouche (24 heures au plus, Chantemesse et Borel), mais une fois déposé sur les aliments, il y vit, s'y développe et résiste, pendant plusieurs jours.

c) *Poissons.* — Ils peuvent jouer un certain rôle. Remlinger et Nouri, expérimentant sur des cyprins dorés, ont montré que ces poissons, vivant dans une eau contaminée, par du vibrion cholérique, peuvent renfermer ce germe, dans leur tube digestif. Les poissons contaminés expliquent certains faits d'épidémies, ayant remonté des cours d'eau; ils viennent s'ajouter à la cause de transmission par les bateliers, porteurs de bacilles.

d) *Aliments.* — Les légumes crus, les radis, les salades, etc., peuvent transmettre le choléra lorsqu'ils auront été arrosés d'eau, ou de matières fécales, contenant le vibrion de Koch. Les huîtres peuvent servir de véhicule (Remlinger et Nouri).

e) *Eau de boisson.* — C'est le mode le plus fréquent. *Le choléra est le type des maladies d'origine hydrique.* Comme pour la fièvre typhoïde (p. 625), les épidémies en masse relèvent de cette cause, alors que la contagion, provenant des causes précédentes, s'étend lentement comme une tache d'huile. Le choléra frappe simultanément des groupes d'individus, desservis par la même distribution d'eau. Ici, c'est un *puits*, qui a reçu une infiltration d'égout, chargée de vibrions cholériques, et qui infecte un immeuble, alors que l'immeuble voisin, dont le puits est étanche, est respecté. Ailleurs, c'est un quartier qui est infecté par l'eau de *rivière*, captée en un point souillé de son parcours, alors que les autres quartiers restent indemnes.

Dans les pays chauds, comme en Europe, c'est à la transmission hydrique que l'on peut rapporter le plus grand nombre des cas de choléra au cours des épidémies.

La recherche du vibrion cholérique dans l'eau est difficile, en raison des vibrions paracholériques qui ne sont pas très rares.

f) *Lait.* — Il peut, dans des conditions diverses, contribuer à la transmission de la maladie, contaminé par les mains qui le manipulent, par l'eau qui sert au lavage des récipients ou par les pratiques du mouillage.

g) *Porteurs de germes.* — Le choléra peut apparaître dans des

localités, sans qu'il soit possible d'invoquer la transmission directe par les causes énumérées ci-dessus, ni la transmission indirecte par l'absorption d'une eau contaminée, prise en nature ou mélangée à des aliments ou des boissons. C'est que l'homme sain peut transporter le choléra; des individus, bien portants en apparence, peuvent avoir, dans leur tube digestif, des vibrions cholériques virulents. Le fait, signalé par Klein, a été confirmé par Rumpf et Gaffky et par tous les observateurs qui se sont occupés de la question. (Voir p. 631 et 673, les porteurs de germes typhiques, diphtériques, méningococciques.)

Chez ces porteurs sains, la présence des vibrions dans l'intestin s'accompagne parfois de diarrhée, mais souvent aussi les matières fécales gardent leur consistance normale; chez eux, comme chez les convalescents, la persistance du bacille peut atteindre trente, quarante et même cinquante jours.

Ce *microbisme latent* a la plus haute importance. Chantemesse et Borel ont particulièrement attiré l'attention sur ce fait, qui permet d'interpréter l'apparition du choléra sur un bateau, *trente jours* après le départ, sans cas antérieur. Dans l'épidémie de 1902, le choléra a éclaté à La Mecque, parmi les pèlerins qui étaient restés indemnes pendant les *trente jours* qu'avait duré la traversée. La pratique du « tout à la mer », de rigueur sur les bateaux, explique le silence du bacille en cours de route.

Les porteurs de bacilles sont donc particulièrement dangereux et rendent difficile la prophylaxie du choléra.

7° **Prophylaxie.** — a) *Prophylaxie individuelle et générale.* — Elle comprend : 1° le *diagnostic bactériologique hâtif*; un certain nombre de laboratoires sont outillés spécialement pour ce diagnostic et officiellement désignés; on doit leur envoyer *rapidement* des échantillons de tous les cas suspects. La prophylaxie hâtive est seule efficace;

2° la *déclaration obligatoire.* En France, le choléra est une maladie à déclaration obligatoire (décret du 10 février 1903, p. 64). L'obligation de la déclaration a été étendue par le décret du 28 août 1909, au chef de famille ou logeur et à « tout cas de maladie *soupçonnée* d'être le choléra »;

3° l'*isolement absolu* (comprenant même une moustiquaire pour empêcher les mouches de venir au contact du malade ou à celui des objets qu'il aura touchés);

4° la *désinfection*, aussi rapide que possible, des dé ection et

de tout ce qui aura été exposé à la moindre souillure (récipients, linges, etc.), y compris les vêtements et les mains des personnes approchant le malade (désinfection en cours de maladie);

5° la *vaccination préventive*. Découverte par Ferran, préconisée par Ferran, Haffkine, etc., elle est entrée maintenant dans la pratique courante. Les méthodes de ces deux auteurs sont basées sur l'emploi comme vaccin, de vibrions vivants, dont l'injection développe dans le sang la formation d'anticorps cholériques, susceptibles de s'opposer à l'action pathogène du vibrion introduit dans l'organisme. De 1893 à 1895, dans l'Inde, Haffkine vaccina 42 197 personnes et la mortalité a été diminuée de 72 %.

Pendant la guerre de 1914-1918, tous les contingents destinés aux armées d'Orient ont été vaccinés avec un vaccin chauffé, provenant de l'Institut Pasteur de Paris. Les hommes recevaient deux injections de 1 cm^3 et 2 cm^3 à 7 jours d'intervalle. Il n'y a pas eu d'épidémie de choléra dans nos corps expéditionnaires.

En Russie, la morbidité et la mortalité ont été de 50 % moins élevées chez les vaccinés.

En Roumanie, merveilleux résultats du vaccin (Cantacuzène).

On voit, par exemple, le choléra ne toucher, dans un régiment, que les hommes non vaccinés; ou bien une épidémie de prisonniers, à Galatz, être arrêtée net par la vaccination. De même, à Corfou, l'armée serbe réfugiée est vaccinée : l'épidémie est arrêtée en quelques jours (Vaudremer);

6° la *surveillance des porteurs de germes*. Toutes les personnes ayant été en contact avec les malades doivent être examinées, et les porteurs de bacilles doivent être isolés et surveillés, jusqu'à disparition complète du vibrion cholérique de leurs selles.

7° la *surveillance de l'alimentation*, qui fera l'objet de règles particulières : l'*eau* sera consommée *bouillie*, tous les aliments suspects seront *cuits* et conservés sous toile métallique, jusqu'à leur consommation. Ceux qui ne peuvent être consommés que crus seront proscrits. Tous les moyens de destruction des mouches seront mis en œuvre;

8° les *mesures d'hygiène urbaine* : protection des eaux de boisson, désinfection des vidanges, collectées en fosse fixe ou en tinette, organisation d'un bon système d'égouts, avec épuration biologique.

b) *Prophylaxie nationale*. — La défense aux frontières est exposée chap. LIX, p. 797

c) *Prophylaxie internationale*. — Voir chap. LX, p. 801.

CHAPITRE LVII

PESTE

L'histoire de la peste présente un intérêt capital. La peste fut la plus meurtrière des maladies; elle parut s'éteindre; elle a réapparu ces dernières années. Elle a permis la découverte du rôle propagateur de certains animaux et insectes.

1° ***Particularités. Gravité.*** — Incubation courte : 1 à 3 jours (3 jours maximum). Trois formes : 1° *bubonique* : la plus fréquente et la plus bénigne. Le bubon siège à la base de la région inoculée; mortalité, 70 %. Convalescence longue. Séquelles fréquentes. 2° *pneumonique* : très grave; mortalité, 99 à 100 %. En général primitive, succède quelquefois à la forme bubonique. 3° *septicémique* : foudroyante, parfois hémorragique (peste noire du XIVe siècle). Il est probable que, pendant les épidémies, un assez grand nombre de cas bénins passent inaperçus (*cas frustes*). Toutes les gammes de gravité existent donc.

L'emploi curatif du sérum antipesteux diminue considérablement la mortalité par la maladie. Pendant l'épidémie de Paris, en 1920, il y eut 44 cas non traités avec 32 morts (80 %) et 52 cas traités avec 2 morts (3,9 %).

2° ***Épidémies.*** — Depuis l'antiquité la plus reculée jusqu'à nos jours, aucune maladie n'a décimé l'humanité d'une aussi épouvantable façon; il n'en est aucune dont les attaques aient été aussi brusques et aussi foudroyantes. A plusieurs époques, les survivants ont pu se demander s'ils n'assistaient pas à l'extinction définitive du genre humain, et l'esprit populaire fut frappé d'une invincible épouvante. Les foules furent prises d'un état de vertige, de folie, de cruel égoïsme, qui engendra les superstitions les plus invraisemblables, les crimes les plus atroces. L'histoire de la peste constitue le plus poignant des drames.

La première épidémie, dont l'histoire ait conservé le souvenir, est relatée dans l'*Exode*. Thucydide a bien décrit la peste d'Athènes cent ans avant Jésus-Christ, c'est la peste d'Ephèse. Au VIe siècle. la peste de Justinien est racontée par Procope; il y avait jusqu'à 10000 décès par jour à Constantinople.

Au XIVe siècle, survient l'épidémie la plus effroyable qui ait jamais ravagé la surface du globe; c'était la *mort noire*, nom dû probablement à la fréquence des complications hémorragiques. La peste gagna l'Europe par la Perse et se répandit dans le monde presque entier. En trois ans, l'Europe perdit la moitié de ses habitants (23 millions de décès); l'Asie eut encore plus de victimes. De cette époque datent les nombreuses descriptions littéraires et les innombrables œuvres d'art inspirées par le fléau. On croyait à la fin du monde. Des personnes vivantes furent enterrées; on vit des mères manger leurs enfants; les Juifs, accusés d'être des semeurs de peste, furent brûlés par milliers. Une véritable armée, les frères de la Croix, parcourut l'Europe, en 1349, commettant des actes inouïs de brigandage. Le pape Clément V fut obligé de publier un bref déclarant les Juifs innocents de la propagation de la peste. La période intense de l'épidémie dura deux à trois ans; mais la peste resta endémique en Europe pendant cinquante ou soixante ans.

Elle fit de nombreux retours offensifs en Europe au XVIIe siècle; en 1665, Londres perd 70 000 habitants. A la fin du XVIIe siècle, la peste abandonne l'Europe et la Méditerranée.

Au début du XVIIIe siècle, elle est presque oubliée. En 1709, éclate la peste de Marseille, qui gagna toute la Provence et dura deux ans; ce fut une épidémie localisée quoique meurtrière. A la fin du XVIIIe siècle, la peste sévissait encore en Orient; l'armée de Bonaparte perdit, de ce fait, 2000 hommes en Égypte.

Certaines cités (Lyon), que respectèrent au contraire les épidémies cholériques, furent particulièrement visitées par la peste.

A partir de 1844, la peste abandonne le bassin de la Méditerranée, et même l'Égypte. *En* 1850, *elle est rayée des programmes médicaux, comme n'appartenant plus qu'à l'histoire de la Médecine.* De petites incursions, qui n'attirèrent pas l'attention, eurent cependant lieu, en 1858, en Cyrénaïque, en 1874, en Arabie : le diagnostic ne fut pas fait.

L'étonnement fut grand lorsque la peste refit une soudaine apparition à Canton, en 1894. On compta 100 000 victimes à Canton, plus de 1000 morts par semaine à Bombay; l'Inde

entière fut ravagée. Depuis cette époque, la peste n'a jamais cessé de faire des victimes dans le monde entier, et notamment dans le bassin de la Méditerranée (fig. 200).

En réalité, *la peste n'avait jamais disparu*, elle s'était cantonnée dans ses régions d'origine, dans les contrées où elle est endémique, c'est-à-dire les hauts plateaux de l'Himalaya, le Turkestan, la Corée, le Yunnam, le lac Baïkal, l'Ouganda (Afrique); pendant un demi-siècle, ces foyers endémiques n'avaient pas donné lieu à des épidémies.

En 1910, une épidémie massive, mais courte, de peste pneu-



Fig. 200. — Foyers de peste en 1909.

monique a ravagé la Mandchourie. On revécut l'histoire du moyen âge : épouvante, superstitions, injustices, dévouements.

En 1920, une épidémie de peste de 58 cas, vérifiés bactériologiquement, avec 24 morts, s'est produite à Marseille.

La même année, 91 cas se sont montrés à Paris, avec 34 morts.

Le fléau nous menace toujours, même dans les régions occidentales de l'Europe

3° ***Agent pathogène.*** — Le microbe de la peste a été découvert par Yersin, à Hong-Kong, en 1894. C'est un coccobacille, qui présente une grande variabilité morphologique, avec fréquemment des formes d'involution dans les tissus.

Il siège en culture pure dans les phlyctènes ou vésicules, qui, en raison de leur teinte noirâtre ont reçu la dénomination de

« *charbons* »; les phlyctènes sont en effet la première localisation du bacille au niveau de la peau, à la suite des piqûres des insectes cuticoles. Mais son siège pour ainsi dire électif est le *bubon*. Les frottis, les coupes de ces bubons inguinaux, cervicaux, axillaires, etc., le montrent en quantité parfois énorme par le seul examen direct (fig. 201). Dans la forme septicémique, le bacille est décelable dans le *sang*. A la faveur des lésions vasculaires des hémorragies qui se produisent au niveau du rein, il passe dans l'*urine*. Dans la peste pneumonique, les *crachats* contiennent le bacille de Yersin en abondance colossale. Le simple aspect d'une préparation explique, en raison du nombre des germes spécifiques, la puissance de contagion des sujets atteints de cette localisation. Les troubles digestifs ne sont pas rares dans la peste : le bacille se rencontre fréquemment dans les *matières fécales*. Il passe dans l'intestin à la faveur de l'état septicémique ou bien il pénètre à la faveur des crachats déglutis.

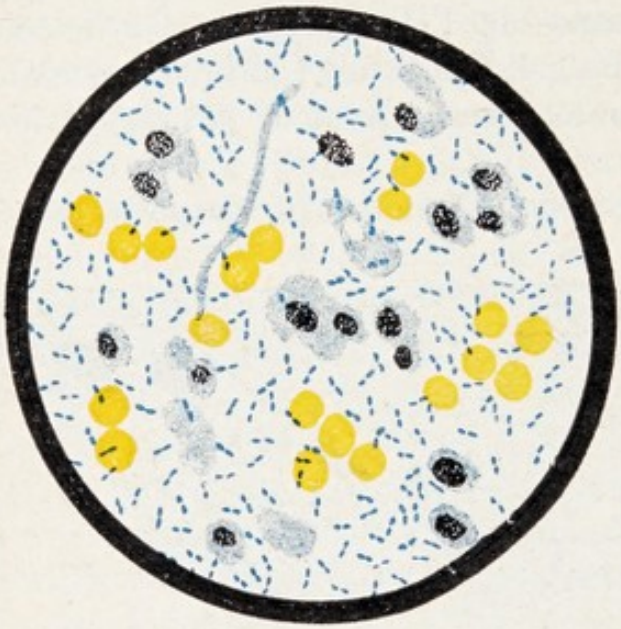


Fig. 201. — Frottis de pus de bubon pesteux, coloré au bleu de méthylène dilué (d'après Kolle et Hetch).

Le bacille pesteux persiste dans ses localisations pendant toute la période d'état. Pendant la convalescence, il disparaît du bubon qui a suppuré et s'est ouvert. Chez les convalescents de peste pulmonaire, Gotschild l'a vu persister quarante-huit heures après la convalescence.

Le microbe de Yersin ne se conserve pas plus d'un jour ou deux dans les objets desséchés ou sur le sol sec. Par contre, il peut subsister pendant un mois dans les cadavres enfouis, pendant 20 jours dans l'eau, 47 jours dans l'eau de mer, 36 jours dans le lait, etc. On voit qu'il est, en réalité, assez fragile et périt rapidement dans le milieu extérieur.

4° ***Diagnostic bactériologique.*** — A. *Chez le malade.* — a) *Peste bubonique.* — La *ponction du ganglion* permettra de recueillir quel-

ques gouttes de sérosité qui serviront simultanément aux recherches suivantes : *examen direct*, *culture*, *inoculation à la souris blanche* (mort en 2 à 4 jours, gros ganglion de la région inoculée, rate volumineuse, bacilles de Yersin sur frottis de rate).

Quand le ganglion suppure, l'examen bactériologique est négatif. Le bacille de Yersin est remplacé par les microbes pyogènes.

La *séro-agglutination*, quoique inconstante, peut permettre un diagnostic rétrospectif.

La *réaction de fixation du complément*, souvent positive dans les premiers jours de la maladie, n'est pas influencée par la sérothérapie antipesteuse.

b) *Pneumonie pesteuse* : examen direct de crachats, ensemencement (culture au-dessous de +20°), inoculation au cobaye ou au rat, jamais à la souris (à cause du pneumocoque).

c) *Septicémie pesteuse* : hémoculture.

B. *Sur le cadavre.* — Frottis du ganglion et de la rate qui révéleront l'existence de nombreux bacilles de Yersin. Si le cadavre est putréfié, il faut frotter la pulpe de rate sur la peau fraîchement rasée d'un cobaye ou d'un rat (on évitera ainsi les septicémies).

5° **Modes de propagation.** — a) La *peste bubonique* est transmise du rat à l'homme par l'intermédiaire d'insectes cuticoles, la *puce*, en particulier. La découverte de ce mode de transmission par Simond en 1898 éclaira toute l'histoire de la peste. La *peste est en réalité une maladie du rat*; les épidémies de peste sont précédées d'épidémies sur les rats. Inconsciemment, cette observation avait été faite depuis longtemps; dans le Yunnam, la peste s'appelait la maladie des rats. Dans un tableau de Nicolas Poussin, représentant les épisodes d'une épidémie pesteuse, on peut voir, au premier plan, de nombreux cadavres de rats.

La peste du rat a une forme septicémique, les puces en piquant le rat pesteux avaient des bacilles, et, piquant d'autres rats, propagent l'épidémie. Ces puces peuvent piquer l'homme et propagent ainsi la peste du rat à l'homme.

A l'endroit de la piqûre, le plus souvent aux jambes, on découvre une petite cloque vésiculeuse; le bubon n'est que la défense ganglionnaire contre cette infection localisée. Telle est l'origine de la peste bubonique. Malgré les discussions, il est certain que les puces du rat piquent l'homme.

On comprend dès lors, comment la peste put faire de pareils ravages au XIVe siècle, période d'ignorance et de saleté. La meilleure défense contre les maladies est constituée par la propreté. On l'a bien vu en Orient en 1894; les quartiers indigènes et sales

étaient décimés, l'épidémie faisait peu de victimes dans les quartiers européens.

La piqûre peut donner lieu à une forme septicémique, si le ganglion ne joue pas son rôle d'arrêt, et cette forme septicémique peut se terminer par une forme pneumonique.

Mus decumanus (rat d'égout) et *Mus rattus* (rat domestique ou de grenier) sont les espèces les plus importantes à considérer, à cause du contact qu'elles présentent avec la race humaine.

Les *souris* peuvent prendre spontanément la peste, mais moins fréquemment que le rat.

D'autres rongeurs sont dangereux. Le *spermophile* est très sensible à l'infection pesteuse; la cohabitation entre spermophiles est l'origine de véritables épizooties pesteuses.

Le *tarabagan* ou marmotte d'Asie, très répandu dans la province transbaïkalienne, la Mongolie, la Mandchourie, le Thibet, a été accusé depuis 1867 de propager la peste à l'homme et particulièrement aux chasseurs qui se nourrissent de sa chair, et le dépouillent pour en vendre la fourrure. La peste sévit, en effet, dans les terriers de tarabagan. Zobolotny l'a démontré, en 1914, en isolant le bacille de Yersin du cadavre d'un tarabagan. D'après Tchaouskov, les lésions observées chez ces marmottes sont identiques à celles des autres animaux; le bacille présente les mêmes localisations; les tarabagans peuvent s'infecter en dévorant les cadavres de pestiférés. Rappelons que l'épidémie de peste pneumonique humaine de 1911 en Mandchourie a trouvé son origine dans la peste des tarabagans.

L'*écureuil de Californie* (*Citellus Becheyi*) et *l'écureuil de l'Inde* (*Sciurus palmarum*) contractent également la peste spontanément.

Un certain nombre d'observateurs ont signalé qu'en temps épidémique l'infection pesteuse pouvait atteindre de *grands animaux*, bœufs, moutons, porcs, chiens, chats. D'aucuns l'ont même vue survenir chez les oiseaux de basse-cour. Klodnitzky l'a vue survenir en Russie chez le chameau. Cet animal la contracterait en s'alimentant avec de l'herbe souillée par les déjections de sujets pestiférés. L'ingestion de la viande et d'organes de chameaux atteints de peste est dangereuse pour l'homme (Cantlie et Hunter).

Les *insectes cuticoles* les plus importants, au point de vue de la propagation de la peste sont, comme nous l'avons dit, les *puces*. Actuellement, les espèces de puces chez lesquelles on a

rencontré le bacille de la peste, soit qu'elles aient puisé ce microbe naturellement sur des rats, soit qu'elles aient été nourries à titre expérimental sur un animal pesteux, sont au nombre de six : *Pulex cheopsis*, *Pulex irritans*, *Pulex canis*, *Pulex felis*, *Ctenopsylla musculi* et *Ceratophyllus fasciatus*.

Le bacille pesteux pullule dans le tube digestif de la puce : il y persiste environ deux semaines, d'après les travaux de la Commission anglaise de la peste aux Indes. La puce infectée n'inocule pas directement le germe spécifique par son aiguillon; mais pendant qu'elle suce le sang, elle dépose des déjections qui véhiculent le bacille; on suppose que ces déjections peuven infecter la petite plaie produite par la piqûre.

Les *punaises* (Simond, Calmette, Verjbitski) peuvent encore être un réservoir de virus pesteux. D'après Klodnitzky et Jordansky, quatre à cinq jours après avoir sucé le sang d'un rat pesteux, on observe une multiplication extraordinaire des bacilles dans l'organisme de l'insecte. Le sang digéré reste encore virulent au bout de 88 jours.

La *mouche domestique* s'infecte aussi par le bacille pesteux et succombe peu après. Le bacille se trouve dans son corps (Yersin); on conçoit dès lors le rôle de dissémination qu'elle peut remplir en déposant le germe sur les objets, les aliments, etc.

b) La *peste pneumonique* peut se transmettre de façon *directe*. Le nombre considérable de bacilles de Yersin qu'on rencontre dans les crachats des malades, le fait qu'il suffit de mettre ce microbe en contact avec la muqueuse nasale pour qu'il s'y cultive et détermine une forme pneumonique (expériences de Roux et Batzaroff), la facilité avec laquelle les personnes qui approchent un pneumonique peuvent souiller leurs mains avec les crachats virulents répandus autour de lui sont des arguments en faveur de la contagion directe. Il y a eu d'ailleurs des faits nettement établis. Le plus connu est le suivant : à Bombay, une infirmière, Mlle Macdougall ayant reçu dans l'œil une gouttelette de salive d'un malade pneumonique, présenta le lendemain de la conjonctivite, puis un bubon parotidien et succomba à la peste.

Il convient d'attirer l'attention sur le *danger de la veillée des morts*. Pendant l'épidémie de Paris en 1920, dans une famille, les deux premiers morts ont contagionné successivement dix-huit personnes de leur famille ou de leur entourage.

6° ***Prophylaxie.*** — On verra ailleurs (voir *Prophylaxie in-*

ternationale) quelles sont les *mesures internationales* dirigées contre la peste.

La base de la prophylaxie est la *destruction des rats*. On a vu comment cette destruction peut s'opérer, notamment sur les navires, par l'acide sulfureux. Les rats gagnent facilement le quai de débarquement en courant le long des cordages, ce qui exige des précautions spéciales. Partout, dans les cités comme dans les champs, il faut déclarer la guerre aux rats, animaux très dangereux. Voir p. 608 les moyens de lutte contre les rats.

Dès qu'on constate une épidémie sur les rats, c'est-à-dire dès qu'on trouve un certain nombre de cadavres de rats morts en pleine lumière, il faut craindre une épidémie de peste.

Les premiers cas devront être soigneusement diagnostiqués par les méthodes bactériologiques, afin que des mesures sévères soient immédiatement prises.

Les personnes atteintes de peste seront *isolées* dans un hôpital de contagieux. Celles qui sont atteintes de peste bubonique sont peu dangereuses pour l'homme. On fera néanmoins le possible pour que les puces et les punaises n'existent pas autour du malade. Les cadavres seront soigneusement placés dans des récipients étanches, pour éviter la contamination des animaux et des insectes; on devrait les incinérer.

Quant aux formes pneumoniques, elles sont extrêmement contagieuses pour l'homme; les médecins et infirmiers courent un très grand danger à soigner ces malades. C'est sur la *destruction des crachats* qu'il faudra porter les efforts.

On prendra les plus grandes précautions dans les *laboratoires* où on expérimente le bacille de Yersin. Nombreuses sont les victimes de la science qui ont ainsi pris la peste dans les laboratoires, surtout par l'intermédiaire des animaux inoculés.

Les mesures de *désinfection* (linges, locaux, etc.) seront très sévères, surtout pour la peste pneumonique. Néanmoins, on a vu plus haut que le bacille de la peste est assez fragile, et meurt assez vite spontanément.

La *déclaration* et la *désinfection* sont obligatoires (loi de 1902, p. 63).

Le *sérum de Yersin* est préventif. Il est donc indiqué d'inoculer, à l'hôpital, sur les navires, etc., les infirmiers et toutes les personnes qui approchent les pesteux (20 cc.). Mais si l'immunité conférée est immédiate, elle disparaît après 8 à 10 jours.

Plus efficace que l'injection préventive de sérum est la *vacci-*

nation active. Dès 1897, Haffkine a vacciné l'homme, en injectant sous la peau 2 à 3 cm^3 d'une culture chauffée à 70°. Besredka chauffe les bacilles à 60° pendant une heure et les mélange à du sérum antipesteux; après deux haures de contact, il lave les bacilles, les émulsionne dans l'eau physiologique. Ce vaccin, non toxique immunise plus longtemps que celui d'Haffkine.

Une seule injection de vaccin antipesteux peut déjà, après six jours, préserver de la peste. Il est cependant recommandé d'injecter de nouveau, après un intervalle de 5 jours environ, une nouvelle dose, égale à la première. Dans ces conditions, l'immunité conférée persiste pendant au moins cinq mois, souvent davantage.

En somme vacciner en même temps, en cas de danger immédiat (hôpital, navire, etc.), *a*) avec le sérum (immunité rapide mais courte), *b*) avec le vaccin microbien (immunité tardive mais persistante).

En résumé, il est relativement facile de se préserver de la peste. La base de la prophylaxie internationale ne doit pas consister en quarantaines et en désinfections, mais bien dans la surveillance de la cale des navires et dans la destruction des rats.

Mais surtout, c'est l'hygiène générale, la propreté, la destruction des animaux nuisibles (rats, insectes) qui est la base de la préservation. Nous ne reverrons pas en Europe les ravages qu'a pu causer la peste au moyen âge, époque d'ignorance et de saleté.

CHAPITRE LVIII

FIÈVRE JAUNE

La fièvre jaune est le grand fléau américain. Elle causait une mortalité considérable dans l'Amérique centrale (elle fut la cause principale de l'échec du percement du canal de Panama par les Français), aux Antilles et dans le nord de l'Amérique du Sud.

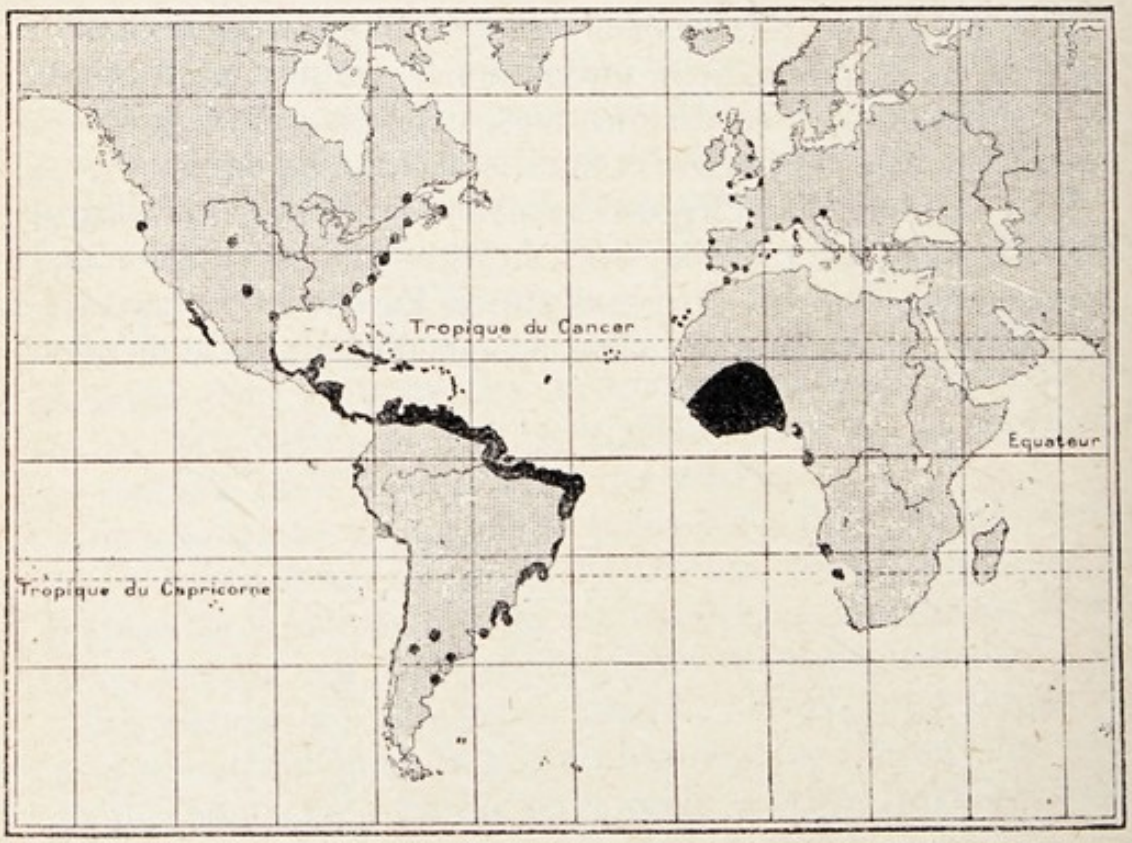


Fig. 202. — Foyers de fièvre jaune.

Grâce à des mesures énergiques les Américains l'ont presque fait disparaître de Cuba et de Panama.

1° ***Distribution géographique.*** — De toutes les grandes maladies épidémiques, la fièvre jaune offre l'extension géogra-

phique la plus restreinte. Originaire des *Antilles* (Cuba, Saint-Domingue, Porto-Rico, Guadeloupe, Martinique) et de la côte orientale du *Mexique*, où elle existe en permanence, la fièvre jaune s'est étalée sur le littoral de l'*Amérique du Sud*, au *Brésil* où elle a fini par se fixer aussi. Ses incursions en *Afrique* ont engendré un foyer persistant dans la région du Soudan, comprise entre la Côte d'Or, la Côte d'Ivoire, le Sénégal et le Haut-Niger. En *Europe*, sa pénétration n'a guère dépassé l'Espagne, où elle provoqua des épidémies très sévères de 1730 à 1880. En *France*, deux épidémies de fièvre jaune ont frappé le port de Saint-Nazaire en 1861 et en 1908, mais elles s'éteignirent rapidement.

2° **Formes. Gravité.** — *Légère*, la fièvre jaune ne se distingue pas d'une fièvre quelconque, d'un accès de paludisme compliqué d'un embarras gastrique. Quelquefois, elle se manifeste comme une simple indisposition, un insignifiant malaise qui attire à peine l'attention du malade. Tout autre est la *forme grave*. Après une période silencieuse d'incubation de six jours, en moyenne, le malade est pris d'un brusque frisson, accompagné d'une élévation fébrile, atteignant 39°5, rarement plus (fig. 204). La température diminue, dès le lendemain, elle n'atteint plus que 38° ou 37°5, mais elle remonte vite à 39° et même 40°, et s'y maintient jusqu'à la fin du troisième jour. Pendant ce temps, le malade ressent, dans la région dorso-lombaire, des douleurs profondes, qui ont valu à la maladie le nom de *coup de barre*, qu'elle a porté longtemps. Les douleurs s'irradient dans les membres inférieurs, le long du nerf sciatique. La céphalalgie est parfois intense. Vomissements alimentaires, puis bilieux. Albumine dans les urines.

A la fin du troisième jour, les malades éprouvent une sensation d'amélioration qui est parfois le prélude de la guérison. Pour d'autres, ce soulagement momentané est un signe prémonitoire des accidents graves de la deuxième période. Le malade tombe dans un abattement profond. Les gencives et la langue deviennent saignantes. Il se produit d'abondants épistaxis. Les vomissements renferment du sang, en partie digéré, donnant aux matières cette coloration noire, qui a valu à la maladie son nom de *vomito negro*. On observe également du melœna. L'abdomen est douloureux. Les urines sont de plus en plus albumineuses. Le malade présente une teinte plus ou moins ictérique (fièvre jaune). La température, à partir du 4e jour, commence à descendre lentement chez les personnes qui doivent guérir, tombe souvent brusquement, dans les cas graves, jusqu'au-dessous de la normale. Elle se maintient, entre 35° et 36°, jusqu'à la mort, qui ne tarde guère. Le dénouement est loin d'être toujours fatal. La guérison peut survenir au cours de la deuxième période, même

après les accidents apparemment les plus graves. La mortalité, suivant les pays, oscille entre 50 et 12 %.

Quelques chiffres montreront la *gravité* du fléau. Au Sénégal, pendant 6 mois de 1900, *toute* la population blanche a été atteinte, avec 25 % de décès. A Buenos-Ayres, en 1871, un quart de la population mourut. A Cadix, de 1730 à 1830, on a noté plus de 80 000 décès. Barcelone, en 1821, perdit 20 000 habitants; Lisbonne, en 1857, eut 7 000 décès. La Havane était infestée et presque inhabitable avant la conquête américaine. Les travaux du canal du Panama n'auraient pu être continués si la fièvre jaune n'avait été victorieusement combattue par les Américains.

3° ***Conditions étiologiques.*** — La fièvre jaune est une maladie des villes (quartiers sales) situées sur les côtes, dans les régions à température élevée et uniforme. Elle sévit pendant la saison chaude (mars à juillet au Mexique, mai à octobre en Afrique, janvier à juin à Rio-de-Janeiro, été en Europe). Il y a parfois des foyers de maisons.

La fièvre jaune n'atteint pas les endroits élevés (Pétropolis, à 800 m. d'altitude, au-dessus de Rio-de-Janeiro, est restée indemne de fièvre jaune).

La race noire a une certaine immunité, due à des atteintes ultra-bénignes de l'enfance; les enfants de moins de 6 mois sont de véritables *réserves de virus* (porteurs de germes), ce qui explique l'endémicité. Les Européens non acclimatés sont les plus sensibles (ce sont parfois les plus robustes qui sont atteints).

La fièvre jaune ne se contracte pas le jour (les habitants de Rio-de-Janeiro qui couchaient à Pétropolis restaient indemnes).

Toutes ces particularités s'expliquent par les découvertes modernes, dues aux Américains, après la conquête de Cuba (Reed, Carroll, Agramonte et Lazear).

4° ***Agent pathogène.*** — Appelé encore *virus amaril*, l'agent pathogène de la fièvre jaune se multiplie, dans le sang du malade pendant les 3 premiers jours de la maladie. L'inoculation de sérum frais de malade, pris dans ce délai, reproduit, en effet, la maladie. C'est vraisemblablement un parasite extrêmement petit (virus filtrant), car il traverse la bougie Chamberland F, mais non la bougie B (Reed, Carroll, Marchoux, etc.) et un protozoaire, car il est tué à + 50° (protoplasma très riche en albuminoïdes), il disparaît après le 5e jour de la maladie, comme dans

les spirochétoses, il subit une évolution dans le corps de l'insecte puisque les stégomyes ne deviennent infectantes qu'au bout de 12 jours.

5° ***Transmission par les Stégomyes.*** — La fièvre jaune est uniquement transmise par la piqûre d'une espèce particulière de moustique, le *Stegomya fasciata* appelé maintenant *Aedes Egypti*, qui prélève le virus dans le sang d'un malade et l'inocule, par piqûre, à un sujet sain (Finlay et les Américains).

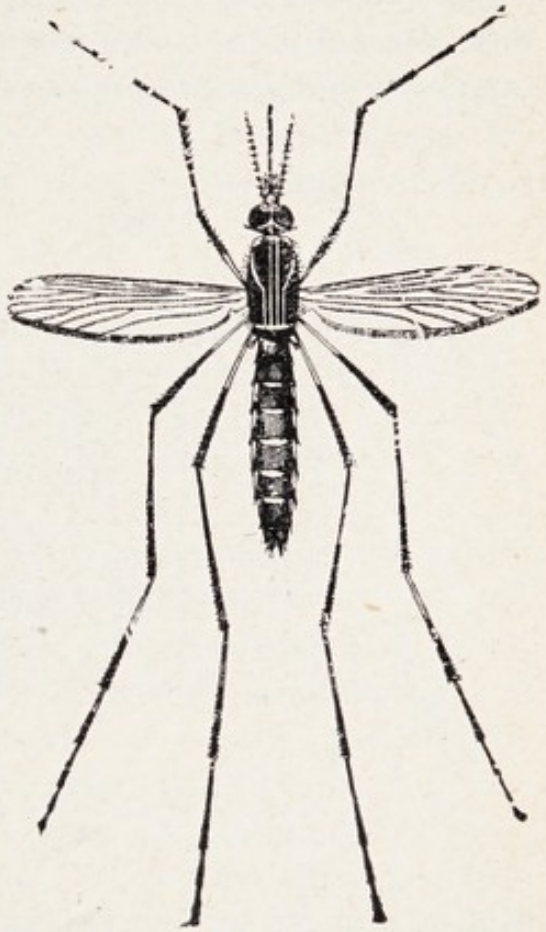


Fig. 203. — *Aedes Egypti*, (d'après Manson).

L'*Aedes Egypti* est un cousin dont l'abdomen et les pattes sont formés d'anneaux alternativement noirs et blancs. Il est caractérisé surtout par les zébrures blanches du thorax et de la tête, qui dessinent très élégamment une lyre à deux cordes dont la base serait tournée du côté de la tête (fig. 203).

La distribution géographique des stégomyes est très étendue; ils existent dans presque toutes les régions comprises entre les deux isothermes de +15°. Mais, l'expérimentation a montré que la température la plus favorable pour eux se trouve entre 25° et 30°, ce qui explique que la fièvre jaune soit endémique entre les isothermes de + 25°. Ils sont très sensibles aux différences de température. Au-dessous de 20°, ils ne peuvent plus se développer et au-dessous de 15°, ils sont même incapables de voler et de s'alimenter, c'est ce qui explique le peu de gravité des épidémies dans la zone comprise entre les isothermes + 20° et + 15° et l'impossibilité d'une véritable épidémie, au delà des isothermes +15°; dans les épidémies de SaintNazaire (1861, 1908) n'ont été atteints que les hommes (marins, débardeurs) qui ont été en rapport avec le navire lui-même, où se trouvaient les stégomyes (Chantemesse).

La fièvre jaune, comme le paludisme, est plus dangereuse *en été et en automne*, que pendant le reste de l'année, parce que c'est l'époque où pullulent les moustiques.

Une certaine *altitude* préserve de la fièvre jaune, comme du paludisme, car les moustiques, très mauvais voiliers, se déplacent très difficilement en hauteur. Finlay a démontré ce point expérimentalement. Ce fait nous explique que les habitants de Rio-de-Janeiro, et les étrangers eux-mêmes puissent passer dans cette ville à travers une épidémie de fièvre jaune, à la condition d'aller passer la nuit à Pétropolis, ville située à 800 m. d'altitude. Bien des individus ayant contracté la fièvre jaune à Rio, sont tombés malades à Pétropolis; cependant, sans qu'aucune mesure sanitaire n'ait été prise contre la transmission de la maladie, jamais la fièvre jaune ne s'est propagée aux habitants de Pétropolis; les Stégomyes ne peuvent s'élever jusqu'à cette altitude.

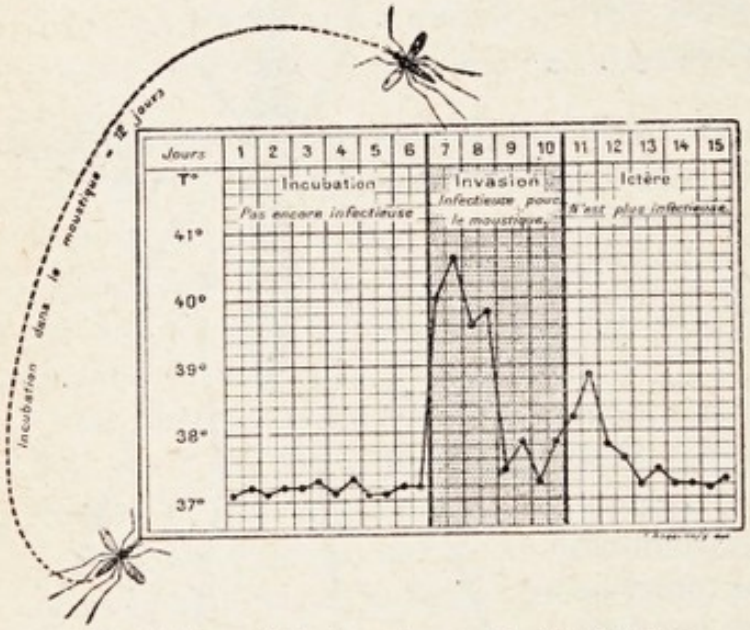


Fig. 204. — Schéma du mode d'infection de la fièvre jaune.

Le rôle de l'*Aedes Egypti*, dans la transmission de la fièvre jaune, a été affirmé, dès 1881, par un médecin cubain, Charles Finlay. Il a été mis en évidence, en 1900, par Reed, Carrol et Agramonte, à la Havane. Ces médecins établirent, en outre, que *la fièvre jaune n'est jamais transmise par les déjections des malades* et que *seules l'inoculation directe* (expérimentale) *de sang de malade* et la *piqûre par un Stégomye infecté, peuvent transmettre la maladie.*

L'*Aedes* s'infecte lui-même en piquant un malade au 1er, 2e ou 3e jour de la maladie (le virus n'existe plus dans le sang dès le 4e jour); il faut ensuite un délai de 12 *jours* (pendant lequel le virus se développe), pour qu'il devienne infectant. Ces faits sont établis par l'expérimentation (Reed, Carrol et Agramonte) (fig 204).

L'ingestion du sang vivant est indispensable au moustique *femelle* pour le développement de ses œufs; d'où son acharnement à piquer l'homme. Tandis que les autres culicides meurent, en

général, dans les 8 jours après la première piqûre, et peu après leur ponte, incapables de piquer à nouveau, l'*Aedes*, vit de 20 *à* 30 *jours*, plus peut-être, capable de fournir plusieurs pontes et de garder aussi longtemps son pouvoir infectant.

En somme (fig. 204) : *Virus filtrant apparaissant dans le sang le 7e jour après la piqûre, y existant pendant 4 jours et disparaissant ensuite (donc n'existant pas pendant la période ictérique), n'existant pas dans les sécrétions, vomissements ou excréments; stégomyes femelles, s'infectant si elles piquent pendant les 4 jours où le sang est virulent, ne devenant elles-mêmes infectantes que 12 jours plus tard et pendant assez longtemps.* Telles sont les découvertes américaines.

6° ***Prophylaxie.*** — Déclaration et désinfection obligatoires (p. 63). Il est cependant inutile de se défendre contre l'homme (vomissements, etc.); il faut lutter contre le moustique. La lutte contre les moustiques est identique à celle qui a été décrite à propos du paludisme (p. 711).

En outre, la meilleure façon de détruire les moustiques *infectés* est la suivante : avoir des équipes d'ouvriers grillageurs qui iront poser des grillages aux ouvertures de la chambre et de la maison où un malade a été signalé (déclaration très hâtive). En effet, les stégomyes pouvant s'être infectés doivent être emprisonnés dans la chambre du malade, pour être détruits; il n'y a aucun inconvénient à les enfermer avec les personnes qui soignent le malade, puisqu'ils ne seront dangereux que 12 jours après; avant cette époque le malade sera mort ou en voie de guérison, on pourra désinfecter la chambre et tuer les moustiques. La brièveté de la période infectante du malade et la longueur de l'incubation chez le moustique rendent cette pratique possible et très efficace.

La destruction des moustiques à l'état larvaire et l'emprisonnement des stégomyes dans la chambre des malades ont permis aux Américains de faire disparaître la fièvre jaune de Cuba et de Panama. A la Havane (Cuba) la fièvre jaune causait en moyenne (1871-1900), 723 décès par an. La lutte commença en 1900; en 1901 : 6 décès; en 1902, la fièvre jaune avait disparu. A Panama, la disparition de la fièvre jaune a seule permis de terminer le canal. A Rio-de-Janeiro, on comptait 4800 décès en 1894. On commença à organiser des services de prophylaxie le 20 avril 1903. En 1904 : 9 décès. Les années suivantes la fièvre

jaune avait pratiquement disparu; on ne signale plus que deux décès en 1919 et un en 1921, les autres années ayant une mortalité absolument nulle.

Ces magnifiques résultats montrent combien la prophylaxie d'une infection est efficace lorsque l'étiologie est bien connue.

L'*Aedes Egypti* existe aux environs d'Alger; la rapidité de plus en plus grande des communications pourrait introduire la fièvre jaune en Algérie.

Les stégomyes, privés d'eau, meurent en 5 ou 6 jours; ils ne peuvent donc vivre que dans la cale des navires: ils n'existeront jamais dans les malles ni dans les paquets. C'est la cale qu'il faut désinfecter. La désinfection des objets souillés est inutile.

Voir p. 801 la *Prophylaxie internationale*.

CHAPITRE LIX

PROPHYLAXIE NATIONALE

La prophylaxie nationale est l'ensemble des mesures destinées à protéger nos frontières de mer et de terre, contre l'importation des grandes maladies épidémiques.

1° ***Protection des frontières de mer (police sanitaire maritime).*** — Les frontières maritimes sont sous la menace continuelle de l'importation des maladies pestilentielles (peste, fièvre jaune, choléra); aussi existe-t-il une organisation permanente, destinée à les protéger contre ces maladies.

a) *Législation.* — La loi fondamentale de notre législation sanitaire, restée encore en grande partie en vigueur, fut promulguée le 3 mars 1822 à la suite des craintes qu'avaient fait courir l'épidémie de fièvre jaune en Espagne, de 1819 à 1821, et l'importation de la maladie à Marseille, en 1821, par le navire, le *Nicolino*.

La réglementation actuelle a pour base la loi précédente et le décret du 4 janvier 1896, auquel sont venues s'ajouter de nouvelles dispositions, sous forme de décrets, d'arrêtés ou de circulaires, pour mettre cette réglementation en harmonie avec les récentes conventions internationales. Le dernier date du 8 octobre 1927.

b) *Objet de la police sanitaire maritime.* — Le choléra, la fièvre jaune et la peste sont les seules maladies pestilentielles exotiques, qui, en France et en Algérie, déterminent l'application de mesures sanitaires permanentes.

D'autres maladies graves, transmissibles et importables, notamment le typhus et la variole, peuvent être exceptionnellement l'objet de précautions spéciales. En outre, des mesures de précautions hygiéniques sont jugées dangereuses par l'autorité sanitaire.

c) *Patente de santé. Objet et dispense de production de la patente.* — La patente de santé est un document qui a pour objet de mentionner

l'état sanitaire du pays de provenance et particulièrement l'existence ou la non-existence des maladies que nous avons signalées. La patente de santé est datée; elle n'est valable que si elle a été délivrée dans les quarante-huit heures qui ont précédé le départ du navire.

La patente de santé est, suivant l'expression de Proust, le passeport sanitaire du navire. Mais, de même que le passeport ne présente plus, dans la plupart des pays, l'intérêt qu'il avait autrefois, la patente a perdu de son importance par le fait de la multiplicité des moyens de communication, principalement des échanges télégraphiques. L'état sanitaire du pays de provenance est souvent connu avant l'arrivée du navire, ainsi que les accidents que celui-ci a pu éprouver en cours de route. C'est pour ce motif qu'on a inscrit, dans les règlements, des dispenses qui ont été successivement étendues, de sorte qu'aujourd'hui la production de ce document n'est plus obligatoire dans un port de France ou d'Algérie que pour les navires provenant des pays situés hors d'Europe (Algérie et Tunisie exceptées), du littoral de la mer Noire et des côtes de la Turquie d'Europe, sur l'archipel de la mer de Marmara.

d) *Usage de la patente.* — Un navire ne doit avoir qu'une patente de santé. La patente de santé est *nette* ou *brute*. Elle est nette, quand elle constate l'absence de toute maladie pestilentielle dans la ou les circonscriptions d'où vient le navire; elle est brute quand la présence d'une maladie de cette nature y est signalée.

e) *Utilité de la patente.* — On a contesté l'utilité de la patente. Il faut cependant la maintenir. Souvent, il est vrai, elle n'apporte pas d'indications nouvelles sur l'état de la santé publique dans le pays de provenance et dans les ports d'escale, mais elle présente l'avantage de confirmer et de contrôler celles que le service sanitaire a pu recevoir par d'autres voies, sans parler des circonstances où il n'en possède aucune. D'autre part, la patente le renseigne sur les escales du navire et sur divers points relatifs au bâtiment lui-même. La patente n'est plus la source unique des renseignements, concernant l'état sanitaire du pays de provenance, elle n'en reste pas moins un élément d'information fort utile.

f) *Médecins sanitaires maritimes.* — L'institution des médecins de la marine de commerce date de 1819. Ils remplissent le double rôle de médecins traitants et d'agents sanitaires. Ils sont chargés de toutes les mesures, propres à empêcher l'apparition sur le navire des maladies épidémiques. Ils tiennent, jour par jour, le registre de santé du bord et sont tenus de faire toutes les déclarations utiles aux autorités sanitaires. Les médecins sanitaires maritimes sont nommés dans les conditions fixées par les décrets du 7 juin 1919 et 10 juillet 1924, en France, par le ministre, en Algérie, par le Gouverneur général.

g) *Mesures sanitaires.* — Pour les mesures sanitaires, soit au

port de départ, soit pendant la traversée, voir le chapitre de la Prophylaxie internationale, p. 801.

h) *Circonscriptions sanitaires maritimes.* — Le littoral de la France et de l'Algérie est divisé en circonscriptions sanitaires, qui comprennent chacune plusieurs départements et sont subdivisées en agences sanitaires, assurant sur nos côtes une surveillance ininterrompue.

Les circonscriptions sont au nombre de sept pour la France (Dunkerque, le Havre, Brest, Saint-Nazaire, Pauillac, Marseille et Ajaccio); de quatre pour l'Algérie (Oran, Alger, Philippeville et Bône).

A la tête de chaque circonscription est placé un *directeur de la santé*, et, à la tête du service de chaque département, un agent principal, relevant du directeur de la santé de la circonscription.

Le directeur de la santé et les agents sous ses ordres sont chargés de l'application des règlements et instructions sur la police sanitaire maritime.

i) *Quarantaines.* — *Certificat individuel.* — Les quarantaines vexatoires et inefficaces sont de plus en plus rares. Les passagers, en apparence bien portants, doivent déclarer le nom de la localité où ils se rendent et reçoivent une fiche individuelle. Ils doivent aller se présenter aux autorités locales et sont surveillés pendant quelques jours. Le maire de la localité est directement prévenu et doit faire rechercher les voyageurs s'ils ne se présentent pas (passeports sanitaires).

2° ***Protection des frontières de terre.*** — C'est seulement au cas où les maladies pestilentielles apparaissent, soit dans les pays voisins, soit sur le territoire français, que l'administration sanitaire, se basant encore sur la loi du 3 mars 1822, adopte les mesures qui lui paraissent les plus efficaces. L'article 8 de la loi du 15 février 1902 (p. 43) est venu compléter ces dispositions. La déclaration est obligatoire, même pour les cas suspects.

Les mesures prises sont essentiellement variables, puisqu'elles s'inspirent, avant tout, des conditions particulières aux localités qu'il s'agit de secourir ou de protéger. Citons le décret du 29 janvier 1886 pris à l'occasion de l'épidémie de choléra dans le Finistère (1885-1886) : celui du 17 juin 1890, à l'occasion de l'épidémie espagnole de choléra de 1890; celui du 29 août 1892 à la suite des épidémies de choléra en France et en Allemagne (1892).

L'apparition du choléra dans le bassin allemand de la Vistule, en septembre 1905, a déterminé l'administration à étudier de nouveau l'organisation de la défense sanitaire de la frontière du Nord et de l'Est. Cette défense comprend des postes sanitaires, pourvus

d'un personnel médical et subalterne, des locaux sanitaires (baraques démontables, système Decker), tout un ensemble de formations qui permettraient d'opposer une action efficace à l'importation des maladies pestilentielles.

Les décrets des 27 août et 8 septembre 1909 fixent d'une façon précise les mesures à prendre aux frontières contre l'importation du choléra sévissant en Russie, dans certaines régions de l'Allemagne et en Italie.

Mais, comme on le voit, il n'existe pas de police sanitaire permanente aux frontières de terre.

CHAPITRE LX

PROPHYLAXIE INTERNATIONALE

L'hygiène internationale a pour but d'empêcher la propagation des maladies contagieuses, de nation à nation, en particulier l'importation du choléra, de la fièvre jaune, de la peste, du typhus exanthématique et de la variole.

Depuis longtemps, les nations civilisées, ayant reconnu la nécessité de se protéger contre les maladies contagieuses exotiques, ont pris des mesures sanitaires. Mais, pendant longtemps aussi, ces mesures ont conservé un caractère particulariste tel que les navires, les voyageurs, les marchandises étaient soumis, suivant les pays, aux traitements les plus divers. On comprend, dès lors, combien étaient difficiles et aléatoires, les opérations commerciales et combien surtout étaient inconstants, au point de vue de la propagation des maladies, les résultats de mesures aussi différentes.

La navigation à vapeur, en rendant les relations commerciales fréquentes et rapides, multiplia les chances de dissémination des maladies exotiques, et accentua les inconvénients résultant de la variabilité des mesures sanitaires, suivant les pays. Cet état de choses amena les grandes nations à se concerter, au milieu du XIXe siècle, pour se soustraire à ces inconvénients et pour opposer à un danger commun une action commune efficace. Ce fut l'origine de la première conférence sanitaire internationale.

La grosse question fut celle des *quarantaines*. Plus on légiférait, plus les qarantaines devenaient des mesures habituelles, et sévères, surtout en France, malgré la gêne considérable apportée aux voyages et au commerce par ces mesures draconiennes. Petit à petit, à mesure que l'étiologie des grandes infections était mieux connue, on s'aperçut qu'on pouvait supprimer ou atténuer les quarantaines (vexatoires et inutiles).

I. — CONFÉRENCES INTERNATIONALES

1° ***Conférence de Paris, 1851.*** — A la suite de laborieuses négociations, le gouvernement français parvint à réunir à Paris, en 1851, la première conférence sanitaire internationale, comprenant les délégués de douze États voisins du bassin de la Méditerranée ou y ayant des possessions et des intérêts. Chaque nation était représentée par un diplomate et un médecin. Le but de la conférence était de se mettre d'accord sur les meilleures mesures à adopter à l'égard du choléra, de la peste et de la fièvre jaune et de poser les bases d'un système sanitaire uniforme.

Les délibérations aboutirent à l'élaboration d'une convention qui ne fut ratifiée que par la France, le Portugal et la Sardaigne, et dénoncée par ces derniers États en 1865. La conférence eut donc un résultat négatif. Malgré cet insuccès, la conférence de 1851 n'en a pas moins ouvert heureusement la voie à l'hygiène internationale.

2° ***Conférence de Paris, 1859.*** — Cette seconde assemblée, réunie également sur l'initiative du gouvernement français, et composée seulement de diplomates, échoua aussi.

3° ***Conférence de Constantinople, 1866.*** — Cette conférence fut motivée par l'épidémie de choléra, importée en Égypte, et de là en Europe, par des pèlerins de La Mecque, en 1865. Les longs travaux de cette conférence ne se terminèrent pas par l'élaboration d'une convention, mais ils dégagèrent un certain nombre de données étiologiques précises et établirent, pour la prophylaxie du choléra, des règles relatives, d'une part aux « mesures hygiéniques » les plus propres à empêcher le développement de cette maladie (assainissement, désinfection, isolement, etc.), d'autre part, aux « mesures à prendre en Orient ». Les résultats de cette conférence eurent une influence incontestable sur la réglementation sanitaire des États participants.

4° ***Conférence de Vienne, 1874.*** — Cette conférence eut pour objet de reviser l'œuvre de la précédente, en reprenant l'étude de l'étiologie du choléra, l'examen des mesures à opposer à cette maladie, ainsi que l'établissement d'une « commission sanitaire internationale permanente ». Sur le premier point, on décida de laisser à chaque État le soin de se défendre conformément à ses intérêts. Quant à l'institution d'une « commission sanitaire internationale permanente », elle resta en projet.

5° ***Conférence de Washington, 1881.*** — L'objet essentiel de cette réunion fut la prophylaxie de la fièvre jaune.

6° ***Conférence de Rome, 1885.*** — Comme les précédentes conférences tenues en Europe, celle de Rome eut pour objet d'uniformiser les mesures sanitaires en usage dans les différents pays, et de les rendre à la fois plus efficaces et moins préjudiciables pour le commerce.

7° ***Conférence de Venise, 1892.*** — Avec la conférence de Venise s'ouvre la période des conventions sanitaires. Les vues échangées et les discussions antérieurement poursuivies entre les représentants diplomatiques et techniques des diverses puissances ont enfin un résultat tangible, et un grand nombre d'entre elles adhèrent à une réglementation commune.

La convention, dans laquelle furent codifiées les résolutions prises à Venise, fixe les bases de la défense sanitaire contre les importations du choléra, venu de l'Inde ou d'Extrême-Orient. Le Conseil sanitaire d'Alexandrie fut complètement internationalisé.

8° ***Conférence de Dresde, 1893.*** — Cette conférence, une des plus importantes, aboutit à la signature d'une convention internationale, complétant celle de Venise et d'où est né, pour la France, le « Règlement général de police sanitaire » du 5 janvier 1896.

Parmi les dispositions de cette convention, une des plus importantes a trait à la notification des premiers cas de choléra dans un pays. Les autres concernent la détermination des marchandises ou objets, susceptibles de propager le choléra, envisagés au point de vue des dépenses d'importation ou de transit ou de la désinfection; les mesures à prendre aux frontières terrestres, sur les chemins de fer et sur les routes; les mesures à prendre dans les ports, en particulier à l'égard des navires encombrés, tels que les navires d'émigrants et de tous les autres bâtiments offrant de mauvaises conditions d'hygiène, etc.

9° ***Conférence de Paris, 1894.*** — Cette conférence fut réunie pour régler les mesures à prendre pour la prophylaxie du pèlerinage de La Mecque et la surveillance sanitaire à établir au golfe Persique.

10° ***Conférence de Venise, 1897.*** — L'apparition à Bombay, en 1896, de la peste, qui ne s'était pas manifestée depuis longtemps, provoqua, parmi les nations européennes, une vive inquiétude et les incita, sur l'initiative de l'Autriche-Hongrie, à réunir une nouvelle conférence, en vue de « régler les mesures à prendre pour prévenir l'invasion et la propagation de la peste et la surveillance sanitaire à établir, à cet effet, dans la mer Rouge et dans le golfe Persique ».

La convention internationale, signée à la suite de cette conférence, décida un certain nombre de mesures de prophylaxie que nous étudierons.

11° ***Conférence de Paris, 1903.*** — Cette conférence a eu surtout pour but de mettre en harmonie les conventions de 1892, 1893, 1894 et 1897. La convention de 1903, qui en fut la conséquence, applicable à la fois au choléra, à la peste et, dans ses dispositions très générales, à la fièvre jaune, constitua vraiment la première réglementation d'ensemble, suffisamment large, pour s'accommoder à l'organisation particulière de chaque État, suffisamment précise pour donner aux navires, qui fréquentent les ports des nations adhérentes, le bénéfice d'un régime sanitaire uniforme.

12° ***Conventions sanitaires de Rio, 1904, et de Washington, 1905.*** — Ces conventions s'appliquent aux États des deux Amériques et s'inspirent des conventions européennes précédentes, en particulier de celle de 1903. Elles sont caractérisées par des mesures plus larges vis-à-vis des pays d'Orient, plus éloignés de l'Amérique, et, au contraire, par des mesures très sévères contre la fièvre jaune, qui éprouve davantage les nations américaines.

13° ***Conférence de Paris, 1911.*** — Les travaux des délégués à cette conférence ont mis au point les données étiologiques et prophylactiques, concernant la peste, le choléra et la fièvre jaune, établies par les découvertes et l'expérience de ces dernières années, et ont modifié, dans le sens nécessaire, les mesures à prendre. Cette conférence a, en particulier, précisé les règles prophylactiques à appliquer dans la lutte contre la fièvre jaune, qui avait été reléguée au second plan dans la convention de 1903. La nouvelle convention a été signée le 17 janvier 1912 par les représentants des puissances. Le dépôt des ratifications par les 40 États signataires a été effectué à Paris le 7 octobre 1920 (*Journal officiel*, 15 octobre 1920).

MESURES DE PROPHYLAXIE INTERNATIONALE

Nous avons indiqué, dans ses grandes lignes, l'œuvre des conférences sanitaires internationales. Quelles sont les mesures de prophylaxie internationale qui, d'après les conventions qui les ont sanctionnées, doivent être prises ?

1° ***Notification des épidémies.*** — C'est à l'autorité sanitaire du port de départ que la conférence de 1851 avait confié le soin de déclarer officiellement l'existence ou la disparition de la

peste, du choléra et de la fièvre jaune dans le port ou ses environs. Les renseignements nécessaires étaient inscrits sur les patentes de santé. D'après la conférence de 1912, chaque *gouvernement* doit notifier immédiatement aux autres gouvernements le *premier cas avéré* de peste, de choléra ou de fièvre jaune, constaté sur son territoire. De même, le premier cas avéré de choléra, de peste ou de fièvre jaune, survenant en dehors des circonscriptions déjà atteintes, doit faire l'objet d'une notification immédiate aux autres gouvernements.

Cette notification est adressée aux agences diplomatiques ou consulaires, dans la capitale du pays contaminé. Pour les pays qui n'y sont pas représentés, ils sont transmis directement, par télégraphe, aux gouvernements de ces pays.

La notification du premier cas de l'une des maladies pestilentielles doit être accompagnée, ou très promptement suivie, de renseignements circonstanciés, sur l'endroit où la maladie est apparue; la date de son apparition, son origine, sa forme; le nombre des cas constatés et celui des décès; l'étendue de la ou des circonscriptions atteintes; pour la peste, l'existence, parmi les rats, de la peste ou d'une mortalité insolite; pour la fièvre jaune, l'existence de l'*Aedes Egypti*, les mesures immédiatement prises.

Les gouvernements doivent, en outre, être régulièrement tenus au courant de la marche de l'épidémie par des communications ultérieures.

2° ***Conditions qui permettent de considérer une circonscription territoriale comme contaminée ou redevenue saine.*** — Ces conditions ont été fixées par la Convention de 1903 et quelque peu modifiées par celle de 1912.

La notification du premier cas d'une des maladies précitées n'entraîne pas, contre la circonscription territoriale (province, district, département, canton, île, ville, etc.), où il s'est produit, l'application de mesures spéciales. Ces mesures ne doivent être prises que lorsque la circonscription est contaminée, c'est-à-dire lorsque plusieurs cas de peste ou de fièvre jaune, non importés, se sont manifestés ou que les cas de choléra forment foyer (1).

(1) La Conférence de 1911 a adopté la définition du foyer de choléra proposée par Gaffky : « Il existe un foyer quand l'apparition de cas de choléra, au delà de l'entourage du ou des premiers cas, prouve qu'on n'est pas parvenu à limiter l'expansion de la maladie, là où elle s'était manifestée à son début ».

Les gouvernements ne doivent appliquer les mesures de défense qu'aux provenances des circonscriptions contaminées.

D'autre part, pour qu'une circonscription ne soit plus considérée comme contaminée, il faut la constatation officielle :

1° Qu'il n'y a eu ni décès ni cas nouveau, en ce qui concerne la peste ou le choléra depuis cinq jours, en ce qui concerne la fièvre jaune depuis dix-huit jours, soit après l'isolement, soit après la mort où la guérison du dernier malade;

2° Que toutes les mesures de désinfection ont été appliquées; en outre, s'il s'agit de cas de peste, que les mesures contre les rats sont exécutées, et, s'il s'agit de fièvre jaune, que les précautions contre les moustiques ont été prises.

3° ***Mesures, dans les ports contaminés, au départ des navires.*** — Dans chaque port, l'autorité compétente doit empêcher l'embarquement des personnes présentant des symptômes de peste, de choléra, de fièvre jaune, de typhus exanthématique ou de variole. En cas de peste ou de choléra, elle s'opposera au chargement des marchandises ou objets quelconques qu'elle considérerait comme contaminés et qui n'auraient pas été préalablement désinfectés à terre, sous la surveillance du médecin délégué de l'autorité publique. Elle devra prendre des mesures efficaces pour empêcher l'embarquement des rats, en cas de peste; des moustiques, en cas de fièvre jaune. En cas de choléra, elle veillera à ce que l'eau potable embarquée soit saine. En cas de typhus exanthématique, on devra assurer avant l'embarquement l'épouillage de toutes les personnes suspectes. En cas de variole, on soumettra à la désinfection les vieux vêtements et les chiffons, avant qu'ils soient emballés pour l'exportation.

Toutes ces mesures seront assurées par l'autorité sanitaire, après déclaration par le capitaine du navire.

4° ***Publication des mesures de défense contre les territoires contaminés.*** — Le gouvernement de chaque pays est tenu de publier immédiatement les mesures qu'il croit devoir prescrire au sujet des provenances d'un pays ou d'une circonscription territoriale contaminée. Il communique cette publication à l'agent diplomatique ou consulaire du pays contaminé, résidant dans sa capitale, ainsi qu'aux conseils sanitaires internationaux.

5° ***Mesures sanitaires à l'arrivée des navires. Classification des navires.*** — Tout navire qui arrive dans un port

de France et d'Algérie doit, avant toute communication, être *reconnu* par l'autorité sanitaire. Cette opération obligatoire a pour but de constater la provenance du navire et les conditions sanitaires dans lesquelles il se présente (1). On doit considérer comme *infecté*, le navire qui a la peste, le choléra ou la fièvre jaune à bord, ou qui a présenté un ou plusieurs cas de ces maladies, depuis sept jours.

Le navire, à bord duquel il y a eu des cas de peste, de choléra ou de fièvre jaune, au moment du départ ou pendant la traversée, mais aucun cas nouveau depuis sept jours, est considéré comme *non suspect*.

Enfin, doit être considéré comme *indemne*, bien que venant d'un port contaminé, le navire qui n'a eu ni décès, ni un cas de l'une des trois maladies à bord, soit avant le départ, soit pendant la traversée, soit au moment de l'arrivée.

6° ***Marchandises.*** — Les marchandises souillées par des produits pesteux ou cholériques sont dangereuses et, par conséquent, doivent être désinfectées. Cependant, en cas de peste ou de choléra, indépendamment de toute constatation que les marchandises seraient ou non contaminées, on peut soumettre à la désinfection ou même prohiber l'entrée des linges de corps, hardes, vêtements portés, des literies ayant servi, les chiffons et les drilles, à l'exception, quant au choléra, des chiffons comprimés qui sont transportés comme marchandises en gros, par ballots cerclés.

Les procédés de désinfection, de dératisation et de désinfection à employer, sont fixés par l'autorité du pays de destination (voir p. 568). Les lettres et correspondances, imprimés, livres, journaux, papiers d'affaires, etc. (non compris les colis postaux) ne sont soumis à aucune restriction ni désinfection.

7° ***Mesures concernant la peste.*** — Les navires *infectés* de peste sont soumis au régime suivant : 1° visite médicale; 2° les malades sont immédiatement débarqués et isolés; 3° les personnes qui ont été en contact avec les malades et celles que l'autorité sanitaire du port a des raisons de considérer comme suspectes sont débarquées si possible. Elles peuvent être soumises soit à l'observation, soit à la surveillance (2), soit à une observation

(1) Voir pour les détails le décret du 8 octobre 1927, portant règlement de police sanitaire maritime.

(2) Dans ce cas, les voyageurs sont signalés à l'autorité dans les diverses localités où ils se rendent et soumis à un examen médical constatant leur état de santé.

suivie de surveillance, sans que la durée totale de ces mesures puisse dépasser cinq jours, à dater de l'arrivée; 4° le linge sale, les effets à usage et les objets de l'équipage, du personnel de service du bord et des passagers qui, de l'avis de l'autorité sanitaire, sont considérés comme contaminés, sont désinfectés; 5° les parties du navire qui ont été habitées par des pesteux ou qui, de l'avis de l'autorité sanitaire, sont considérées comme contaminées, doivent être désinfectées; 6° la destruction des rats du navire doit être effectuée, avant ou après le déchargement de la cargaison, en évitant autant que possible de détériorer les marchandises, les tôles et les machines. L'opération doit être faite le plus tôt et le plus rapidement possible, et, en tout cas, ne doit pas durer plus de quarante-huit heures.

L'équipage et les passagers des navires *suspects* peuvent être soumis à une surveillance qui ne dépassera pas six jours, à dater de l'arrivée du navire. On peut, pendant le même temps, empêcher le débarquement de l'équipage.

Quant aux navires *indemnes*, ils sont simplement soumis à la visite médicale. Le cas échéant, l'autorité sanitaire pourra prescrire la désinfection du linge et des objets de l'équipage et des passagers, ainsi que la dératisation du navire (si celle-ci n'a pas été pratiquée depuis six mois).

8° ***Mesures concernant le choléra.*** — Les mesures sont analogues (visite médicale, débarquement et isolement des passagers, etc.) pour les navires *infectés*. Mais il n'y a naturellement pas lieu de procéder à la dératisation des navires. L'attention se porte sur l'eau potable emmagasinée à bord. Elle est déversée après désinfection et remplacée, s'il y a lieu, par une eau de bonne qualité. L'autorité sanitaire peut interdire le déversement, dans les ports, de l'eau de lest (water-ballast), si elle a été puisée dans un port contaminé, à moins qu'elle n'ait été préalablement désinfectée. Il peut être interdit de laisser s'écouler ou de jeter, dans les eaux du port, des déjections humaines, ainsi que les eaux résiduaires du navire, à moins de désinfection préalable.

Ces mesures, concernant l'eau potable et l'eau de lest, peuvent être prises pour les navires suspects ou indemnes provenant de pays contaminés.

9° ***Mesures concernant la fièvre jaune.*** — Les navires infectés de fièvre jaune sont soumis à la visite médicale. Les malades sont débarqués dans des conditions les mettant à l'abri des

piqûres des moustiques et dûment isolés. Les autres personnes peuvent être également débarquées et soumises, à dater de l'arrivée, à une observation ou surveillance qui ne doit pas dépasser six jours.

Les navires doivent mouiller, autant que possible, à deux cents mètres de la côte. Si possible, il est procédé, à bord, à l'extermination des moustiques, avant le déchargement des marchandises. Si cela n'est pas possible, on doit prendre toutes les mesures nécessaires, afin d'éviter que le personnel employé au déchargement ne soit infecté. Ce personnel est soumis à une surveillance qui ne peut pas dépasser six jours, à dater du moment où il a cessé de travailler à bord.

10° ***Mesures concernant le typhus exanthématique.*** — Visite médicale. Les malades sont immédiatement débarqués, isolés et épouillés. Les autres personnes qu'il y aurait lieu de croire être porteuses de poux, ou avoir été exposées à l'infection, sont aussi épouillées et peuvent être soumises à une surveillance dont la durée doit être spécifiée et qui ne doit jamais dépasser douze jours, à compter de la date de l'épouillage. Les literies ayant servi, le linge, les effets à usage et les autres objets qui, de l'avis de l'autorité sanitaire, sont considérés comme contaminés, seront désinfectés de même que les parties du navire habitées par les typhiques.

11° ***Mesures concernant la variole.*** — Visite médicale. Les malades sont immédiatement débarqués et isolés. Les autres personnes, si on a lieu de croire qu'elles ont été exposées à l'infection, sont soumises soit à la vaccination, soit à la surveillance, soit à la vaccination suivie de surveillance, la durée de la surveillance devant être spécifiée suivant les circonstances, mais ne devant jamais dépasser quatorze jours à compter de la date d'arrivée. Les literies, le linge sale, etc., ayant été contaminés, seront désinfectés, ainsi que les parties du navire habitées par des varioleux.

12° ***Mesures aux frontières de terre, voyageurs, chemins de fer, zones frontières, voies fluviales.*** — On ne doit pas établir de quarantaines terrestres. Seules les personnes présentant des symptômes de peste, de choléra, de fièvre jaune, de typhus exanthématique et de variole, peuvent être retenues aux frontières. Ce principe n'exclut pas le droit pour chaque État de fermer, au besoin, une partie de ses frontières.

III. — DÉFENSE SANITAIRE DE LA MER ROUGE ET PÈLERINAGE DE LA MECQUE

Jusqu'à l'ouverture du canal de Suez (1869), la question de la défense sanitaire de la mer Rouge est restée étroitement liée à celle du pèlerinage de La Mecque. Ce n'est qu'à partir du moment où les navires venant de l'océan Indien purent passer de la mer Rouge dans la Méditerranée, qu'il y eut lieu d'envisager séparément les dispositions ayant pour objet la réglementation du pèlerinage et celles dont le but est de protéger l'Europe par la surveillance établie à Suez. L'application de ces dernières mesures constitue l'attribution principale du Conseil sanitaire, maritime et quarantenaire d'Égypte (voir plus loin).

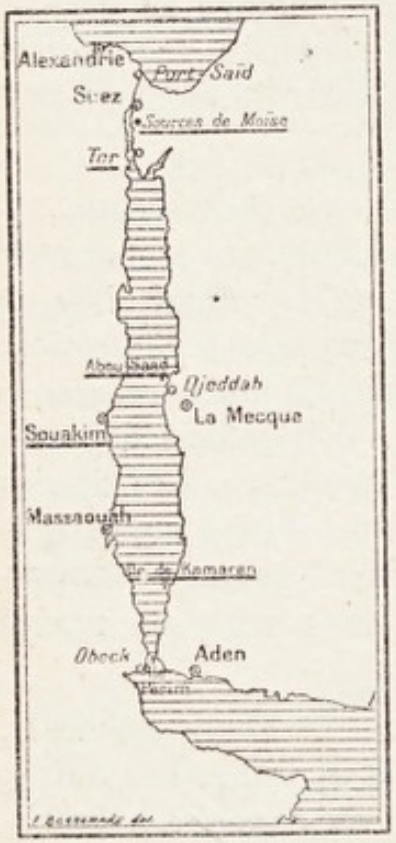


Fig. 205. — Établissements sanitaires dépendant du Conseil supérieur de santé de Constantinople et du Conseil sanitaire d'Égypte. Les noms des postes sanitaires sont soulignés (Würtz et Bourges).

L'organisation de cette défense est surtout l'œuvre de la conférence de Constantinople. Des modifications et des additions ont été apportées par les conférences de Rome, de Venise et surtout de Paris en 1894. Elle a été remaniée à la conférence de Paris, en 1911.

1° ***Mesures dans la mer Rouge.*** — Les navires infectés venant du Sud, se présentant dans les ports de la mer Rouge ou allant vers la Méditerranée, sont arrêtés aux sources de Moïse. Les personnes présentant des symptômes de peste ou de choléra sont débarquées et isolées dans un hôpital. La désinfection est pratiquée d'une façon complète.

Les passagers doivent rester, pendant cinq jours, dans un établissement désigné par le Conseil sanitaire maritime et quarantenaire d'Égypte. Puis le navire peut passer en quarantaine.

A l'époque du pèlerinage de La Mecque, si la peste ou le choléra sévit au Hedjaz, les navires provenant du Hedjaz ou de toute

autre partie de la côte arabique de la mer Rouge, sans y avoir embarqué de pèlerins, et qui n'ont pas eu à bord, durant la traversée, d'accident suspect, sont placés cependant dans la catégorie des navires ordinaires, suspects, et soumis aux mêmes mesures préventives. Si ces navires sont à destination de l'Égypte, ils subissent dans un établissement sanitaire, désigné par le Conseil

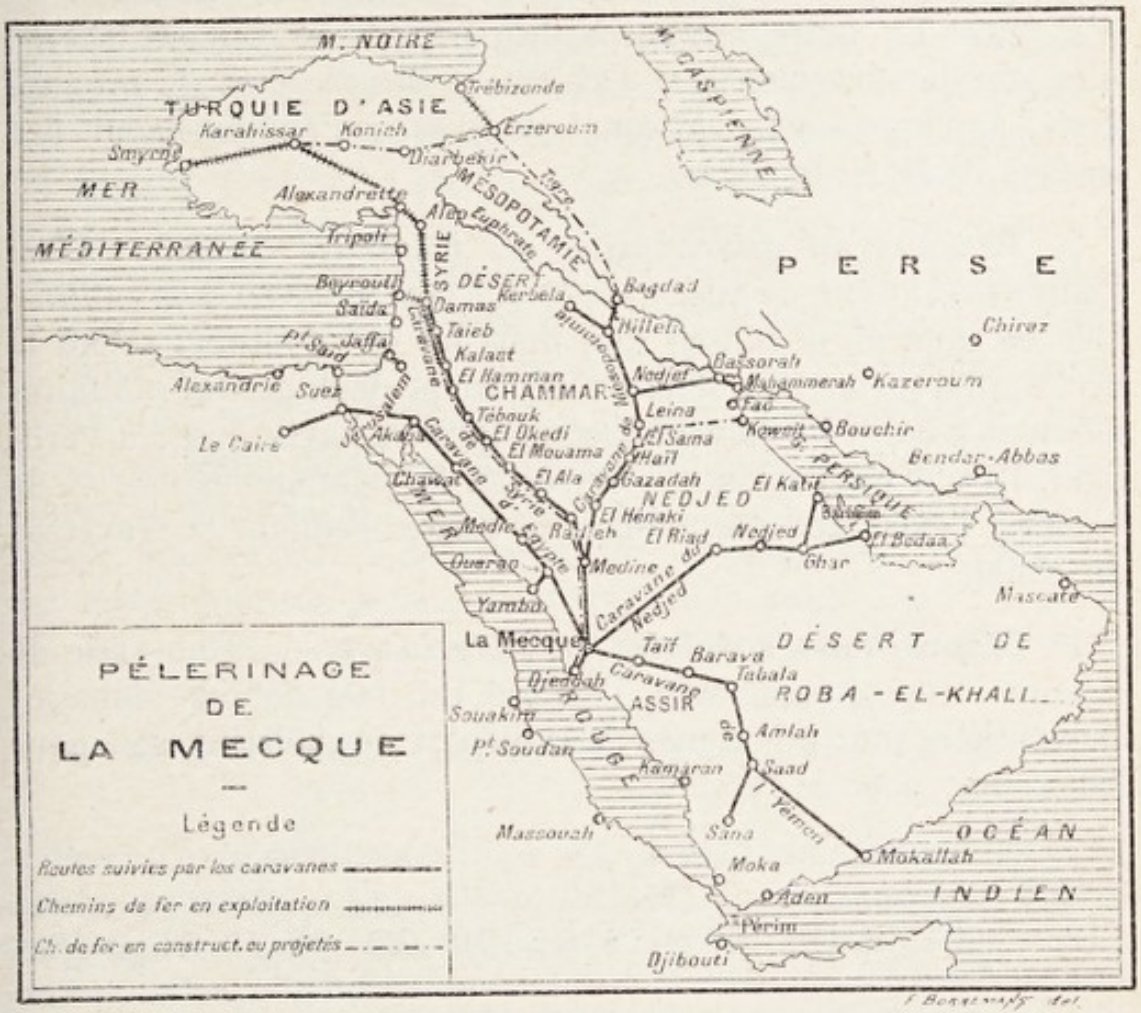


Fig. 206. — Carte du pèlerinage de La Mecque (*Prophylaxie internationale et nationale*, par P. Faivre).

sanitaire maritime et quarantenaire, une observation de cinq jours, à compter de la date de départ, pour le choléra comme pour la peste. Ils sont soumis, en outre, à toutes les mesures prescrites pour les bateaux suspects (désinfection, etc.) et ne sont admis à la libre pratique qu'après visite médicale favorable.

Il est entendu que si les navires, durant la traversée, ont eu des accidents suspects, l'observation sera subie aux sources de Moïse et sera de cinq jours, qu'il s'agisse de peste ou de choléra.

2° ***Organisation de la surveillance et de la désinfection à Suez et aux sources de Moïse.*** — La visite médicale prévue par les règlements est faite, pour chaque navire arrivant à Suez, par un ou plusieurs médecins de la station. Les médecins de la station de Suez sont au nombre de sept, un médecin en chef et six titulaires. Ils sont nommés par le ministre de l'Intérieur, sur la présentation du Conseil sanitaire maritime et quarantenaire d'Égypte. En outre, un corps de gardes sanitaires est chargé d'assurer la surveillance et l'exécution des mesures de prophylaxie, appliquées dans le canal de Suez, à l'établissement des sources de Moïse et à Tor.

3° ***Passage en quarantaine du canal de Suez.*** — C'est l'autorité sanitaire de Suez qui accorde le passage en quarantaine. Elle en informe le conseil qui, dans les cas douteux, prend la décision lui-même. Un officier sanitaire et deux gardes sanitaires montent à bord. Ils doivent accompagner le navire jusqu'à Port-Saïd. Ils ont pour mission d'empêcher les communications et de veiller à l'exécution des mesures prescrites pendant la traversée du canal.

4° ***Dispositions spéciales au pèlerinage.*** — Une série de mesures très sévères, dont l'exposé est très détaillé dans les conventions, sont prises pour le transport des pèlerins, soit pour l'aller, soit pour le retour.

IV. — DÉFENSE SANITAIRE DU GOLFE PERSIQUE

C'est à la conférence tenue à Venise, en 1894, que l'utilité de la défense sanitaire du golfe Persique fut signalée pour la première fois par Proust. Cette question fut reprise à Dresde en 1893, à Paris en 1894, à Venise en 1897. La conférence, qui se réunit à Paris en 1903, adopta le programme de 1897 qui n'avait pas été exécuté. Ce programme, qui assimilait d'une façon trop théorique le golfe Persique à la mer Rouge, ne fut jamais appliqué et la conférence de 1911 a simplement assujetti les navires pénétrant dans le golfe Persique aux mesures générales que nous avons indiquées.

V. — OFFICE INTERNATIONAL D'HYGIÈNE PUBLIQUE

La création d'un organisme international, destiné à prévenir la propagation des épidémies, fut envisagée pour la première fois à Vienne en 1874. L'idée, reprise et agitée aux diverses conférences, ne fut suivie d'un résultat pratique qu'en 1907. Le 3 décembre de cette année se tint, à Rome, une réunion internationale ayant pour objet de déterminer les conditions d'organisation de l'*Office international d'hygiène publique*, dont la création avait été admise en principe par la conférence de 1903. Son siège fut fixé à Paris; il fut ouvert en 1908. Ce sont les États adhérents (la plupart des grandes puissances) qui assurent le fonctionnement de cet organisme international. Son objet principal est de recueillir, pour les porter à la connaissance des gouvernements participants, les faits et documents d'un caractère général, qui intéressent la santé publique, en ce qui concerne les maladies infectieuses et notamment le choléra, la peste et la fièvre jaune. Il est appelé, d'autre part, à centraliser dans le même but, l'indication des mesures prises pour combattre ces maladies.

VI. — ADMINISTRATION SANITAIRE INTERNATIONALE

Pour l'application des mesures sanitaires internationales, il existe un certain nombre d'organismes internationaux dont dépendent des établissements sanitaires.

1° ***Conseil supérieur de santé de Constantinople***. — Sa fondation est ancienne (1839), mais son internationalisation et son organisation véritable datent des conventions de 1897 et 1903.

Le nombre actuel de ses membres est de vingt et un dont huit membres turcs et un délégué de treize puissances. Les établissements qui sont sous sa surveillance se divisent en lazarets, stations de désinfection et offices sanitaires, avec ou sans médecins. Le « règlement de 1867 » applicable aux provenances du choléra, étant encore nominalement en vigueur, il a fallu, dans la pratique lui substituer des décisions spéciales, prises par le conseil, à l'occasion de chaque manifestation épidémique.

Le conseil applique, d'autre part, le règlement du pèlerinage

au Hedjaz, qu'il revise chaque année, et plusieurs règlements particuliers concernant l'organisation intérieure de l'administration sanitaire. — Enfin, il ne faut pas omettre le « tarif des droits sanitaires », qui fut élaboré, en 1831, par une *Commission mixte de revision des tarifs sanitaires*.

2° ***Conseil sanitaire, maritime et quarantenaire d'Égypte.*** — Ce conseil fut créé, par décret khédivial du 19 juin 1893, en conformité de résolutions prises par la conférence de Venise en 1892. Il se compose de quatre délégués égyptiens, de quinze délégués des grandes puissances. En outre, les cinq médecins sanitaires d'Allemagne, d'Angleterre, d'Autriche-Hongrie, de France et de Russie assistent aux séances, avec voix consultative.

Le conseil est chargé de l'application des mesures de défense du canal de Suez et de la mer Rouge contre la peste et le choléra, du règlement du transit en quarantaine, de l'organisation de la surveillance et de la désinfection à Suez et aux sources de Moïse, etc. (fig. 205 et 206).

3° ***Conseil international de Tanger.*** — L'organisation actuelle remonte à 1840. Ses ressources sont restreintes. Aussi le service consiste-t-il surtout dans la surveillance des navires à l'arrivée; au point de vue des installations matérielles, son organisation est à peu près nulle. La conférence de 1911 a appelé l'attention des gouvernements sur la nécessité d'appliquer les stipulations des conventions sanitaires.

4° ***Conseil sanitaire de Téhéran.*** — Ce conseil fut créé vers 1867, à la suite de la conférence internationale de Constantinople, à laquelle la Perse était représentée. Il est chargé de la défense sanitaire des frontières terrestres et maritimes de la Perse. L'utilité de cette institution s'est affirmée par les dispositions prises pour combattre le choléra en 1904 et la peste en 1906 et 1907, et par l'impulsion donnée aux mesures ayant comme objet la protection de la santé publique.

VII. — ORGANISATION SANITAIRE DE LA SOCIÉTÉ DES NATIONS

La Société des Nations constitue une association d'États qui ont accepté certaines obligations internationales, non seulement

en vue de maintenir la paix, mais aussi dans le but de collaborer entre eux à la solution des questions d'intérêt international. L'organisation d'Hygiène de la Société représente, dans le domaine de l'Hygiène, une application particulière de ce programme qui tend à développer les relations internationales selon un plan d'ensemble. L'organisation d'Hygiène a été créée et fonctionne en vertu des dispositions suivantes : 1° article 23 du Pacte de la Société des Nations; 2° résolution adoptée par l'Assemblée, le 8 décembre 1920, au sujet de la création et du fonctionnement des organisations techniques de la Société des Nations; 3° projet de l'organisation permanente d'hygiène de la Société des Nations, rédigé par la Commission mixte spéciale (juin 1923); 4° extrait du rapport du vicomte Ishii sur les travaux du Comité provisoire d'hygiène, adopté par le Conseil le 7 juillet 1923; 5° résolution de l'Assemblée du 15 septembre 1923.

Elle comprend :

1° ***Un Conseil consultatif.*** — Le Bureau de l'Office international d'Hygiène publique joue le rôle de conseil consultatif. Il est particulièrement désigné pour ce rôle par sa constitution et ses fonctions, puisqu'il est composé de représentants des gouvernements (33), se réunit deux fois par an et est revêtu de pouvoirs qui lui permettent de préparer des conventions internationales et d'en proposer l'adoption aux gouvernements. Il a pour mission d'examiner et de discuter toutes les questions que le Comité d'Hygiène croira devoir lui soumettre.

2° ***Un Comité d'Hygiène.*** — Il se compose de seize membres : le président du bureau de l'Office international, neuf membres choisis par cet office et six membres choisis par le Conseil de la Société sur l'avis du Comité d'Hygiène. Ce Comité assure le travail préparatoire destiné à faciliter les études du Conseil consultatif.

3° ***Un Secrétariat*** qui est l'organe exécutif de l'organisation d'Hygiène.

4° ***Une Commission des Épidémies.*** — Cette commission, créée en 1920 pour aider les autorités de l'Europe orientale, dans leur lutte contre le typhus, a été rattachée à la Section d'Hygiène de la Société des Nations. Son action en Pologne, pendant l'épidémie de 1920, en collaboration avec le service

sanitaire polonais, constitue un essai très intéressant de coopération internationale dans le domaine de l'hygiène.

L'œuvre accomplie par l'organisation d'Hygiène de la Société des Nations est déjà intéressante. Elle a porté sur la centralisation de renseignements épidémiologiques et de statistiques démographiques, l'échange de personnel des administrations d'hygiène publique, la coordination de recherches scientifiques au moyen d'enquêtes et de conférences (sérums et réactions sérologiques, produits biologiques, etc.), sur l'organisation d'actions combinées pour combattre les maladies.

Enfin l'organisation d'Hygiène a collaboré avec d'autres organisations de la Société, le Bureau international du Travail (pour l'étude du charbon et d'autres maladies particulièrement fréquentes dans l'industrie), la Commission de l'opium, l'Organisation des communications et du transit.

L'organisation d'Hygiène de la Société des Nations paraît appelée à jouer le rôle prépondérant en hygiène internationale.

NEUVIÈME PARTIE

LES GRANDS FLÉAUX SOCIAUX

Nous avons groupé, dans cette dernière partie, les grands fléaux sociaux; d'abord deux maladies qui déciment les peuples de tous les pays, maladies endémiques, contagieuses, à forte mortalité, ayant une influence considérable sur la race : la *Tuberculose*, et la *Syphilis*. Nous en avons rapproché le *Cancer* et cet autre fléau qu'est l'*Alcoolisme*.

CHAPITRE LXI

TUBERCULOSE (BACILLOSE DE KOCH)

Laissant de côté les distinctions anatomiques ou étiologiques (bacilles tuberculeux autres que celui de Koch), nous n'aurons en vue que la *Bacillose*, les multiples affections causées par le *Bacille de Koch*

I. — GÉNÉRALITÉS

1° ***Domaines de la tuberculose.*** — Le domaine de la tuberculose est *immense*. Nous sommes en présence du *plus terrible* des fléaux qui aient *affligé et qui affligent encore l'humanité.*

2° ***La tuberculose maladie sociale.*** — La tuberculose est une maladie sociale : par ses causes et dans ses effets.

Nous indiquerons plus loin quelques chiffres, déjà effrayants par eux-mêmes. Ils ne donnent qu'une faible idée des ravages

causés par le bacille de Koch. Ces chiffres concernent en effet les lésions manifestement tuberculeuses et notamment la *phtisie pulmonaire*. On y ajoute, en général, certaines *pleurésies*, quelques *maladies chirurgicales*, quelques *méningites* ou *péritonites*. Le nombre de ces affections est infiniment plus considérable que ne l'accusent les statistiques, quantité de certificats de décès étant inexactement libellés, et portant seulement la lésion sans notation d'origine : bronchites, méningites, péritonites, pleurésies, ostéites, etc. Or, *presque toutes les pleurésies sont tuberculeuses*, la plupart des *méningites* aiguës, non suppurées, le sont aussi, etc. De ce fait, le chapitre des lésions tuberculeuses, *avec tubercules anatomiques*, s'étend considérablement.

Il y a plus. On sait aujourd'hui *que la tuberculose est curable*, en tant que lésion anatomique. Très fréquentes sont, aux autopsies, les cicatrices tuberculeuses des sommets pulmonaires. La mort a été la suite d'une autre affection. Il n'en est pas moins vrai que ces personnes ont été tuberculeuses, ont pu contagionner leur entourage, ont eu certainement leur santé très diminuée par cette tuberculose passagère. Au point de vue social, il n'est pas indifférent de n'avoir jamais été un tuberculeux, ou d'être un tuberculeux guéri.

Enfin, Poncet et son école, à Lyon, ont depuis longtemps attiré l'attention sur la *très grande fréquence des lésions, en apparence purement inflammatoires, non anatomiquement tuberculeuses, et qui sont cependant des lésions d'origine bacillaire*; le bacille de Koch n'est pas seulement pathogène *in situ*; comme les autres microbes pathogènes, il peut agir à distance par ses toxines. Aussi la tuberculose joue-t-elle un rôle considérable dans l'étiologie d'une foule d'affections non anatomiquement tuberculeuses. C'est le cas de certains rhumatismes *(rhumatisme tuberculeux de Poncet)*, de certaines affections nerveuses, peut-être de l'artériosclérose, d'une partie de l'arthritisme, etc. La même idée a été défendue à Paris par Landouzy, par Léon Bernard, Gougerot (tuberculose non folliculaire).

En outre, le bacille de Koch peut causer des septicémies sans tubercule *(typho-bacillose de Landouzy)*, facilement méconnues.

Ce préambule était nécessaire. Il montre *le rôle immense joué par la tuberculose en pathologie humaine*, rôle beaucoup plus considérable que ne le feront ressortir les chiffres des statistiques. Une nation qui arrive à diminuer le nombre de ses tuberculeux apparents (phtisiques, tuberculeux chirurgicaux, etc.) améliore, du même coup, son état sanitaire général : disparaissent en même temps une quantité d'affections para-tuberculeuses qui grèvent lourdement les tables de morbidité et de mortalité. *Lutter contre la tuberculose, c'est améliorer, plus qu'on ne pourrait le croire, l'état sanitaire d'un pays.* La tuberculose domine toute la santé d'une nation.

La lutte antituberculeuse est le premier devoir d'une collectivité.

Au point de vue des *causes*, la question du *terrain* est capitale. L'organisme humain est relativement peu réceptif pour la tuberculose; le bacille de Koch envahit, assez difficilement, un corps véritablement bien portant et placé dans de bonnes conditions hygiéniques. Dès lors, toutes les causes d'affaiblissement favorisent l'éclosion de la tuberculose : manque d'air et de lumière, logement surpeuplé, nourriture insuffisante, manque de propreté, soucis, privations de toutes sortes. *A toute amélioration sociale correspondra donc une diminution de la tuberculose.* Certes, il faut tâcher de détruire la *graine*, c'est primordial; mais il faut aussi s'attacher à conserver au terrain humain sa résistance naturelle.

La tuberculose est aussi une maladie sociale par ses *effets*. Dès qu'elle a pénétré dans une famille ouvrière, la misère l accompagne. Pendant les longs mois que dure la maladie, tout cède à la fois, au moment précis où l'entourage, exposé à la contagion, aurait besoin du maximum de résistance. Les salaires diminuant ou disparaissant : c'est la nourriture insuffisante, c'est le logement surpeuplé (parce qu'on recherche un loyer moins cher), c'est la malpropreté, le surmenage, la moindre surveillance des enfants. Une famille ouvrière dont le chef est tuberculeux est une famille socialement atteinte; ses sources de résistance sont taries. De nouveaux cas de tuberculose vont se produire. *Née du paupérisme et de la mauvaise hygiène, la tuberculose conduit au paupérisme et au manque d'hygiène. C'est un cycle terrible.*

A maladie sociale, il faudra des remèdes sociaux.

3° ***La tuberculose dans les différents États.*** — Les tableaux suivants montreront que la tuberculose est *plus fréquente en France* que dans les autres pays.

	Mortalité par 10 000 hab.
France (1901-05) (villes de plus de 30 000 habitants)	38
Autriche (1901-02)	34
Allemagne (1906-07)	20
Angleterre (1901-08)	19
Japon (1901-08)	19
Italie (1901-08)	17
Belgique (1900-05)	14

Voici un autre tableau des années 1907 à 1913.

Mortalité par tuberculose pour 10 000 h.

	1907	1909	1911	1913
France	22,9	21,5	21,7	21,3
Allemagne	18,7	16,7	15,8	14,2
Angleterre	15	15	14,7	13,4
Belgique	12,8	12,9	12,7	13,5
Italie	12,5	12,3	12,2	10,6
Suisse	25,3	23,1	21,8	19,9
Pays-Bas	17,3	16,1	15,6	14,2

Si on ne considère que la tuberculose pulmonaire, pour les mêmes années, on obtient :

	1901-05	1911
France	32	18
Allemagne	17	13,7
Japon	15	»
Angleterre	14	10,8
Belgique	12	10,1

Certains pensent que le chiffre français de 1901 est exagéré : ils admettent, néanmoins, celui de 22 p. 10 000.

Plus suggestive encore, peut-être, est la comparaison de la mortalité par tuberculose pulmonaire dans les *principales villes*.

La voici en 1875, 1900 et 1910, pour 10 000 habitants :

	1875	1900	1910	Baisse.
Paris	41	42,5	35,3	14 0/0
Berlin	34	23,1	18,7	45 —
New-York		22,3		
Londres		17,0		

Concluons : *La tuberculose est plus fréquente qu'en Allemagne, qu'en Angleterre*, etc. Nous devons essayer de la faire tomber au moins au taux de ces pays. Cela est possible puisqu'en *trente-cinq ans Allemagne et Angleterre ont fait baisser de* 52 % *leur mortalité tuberculeuse* (fig. 207).

4° ***La tuberculose en France.*** — On a beaucoup discuté sur le nombre exact des décès par tuberculose. Les uns l'estimaient à 150 000 par an, les autres à 100 000 seulement. En réalité, ce chiffre est impossible à connaître exactement, puisque seules les statistiques des grandes villes sont exactes. Mais, surtout en l'absence d'une nomenclature officielle des décès, en l'absence

de certificats de décès (campagnes), ou de désignation des causes de la mort dans beaucoup de certificats, on ne peut savoir que très approximativement le nombre des tuberculeux français. Où classer un certificat de décès portant simplement le mot : pleurésie, méningite? La bronchite chronique fausse surtout les statistiques; elle masque très souvent la tuberculose. Pour être logique, il faut compter, dans les décès par tuberculose, non seulement la phtisie pulmonaire, non seulement la tuberculose chirurgicale, mais aussi presque toutes les pleurésies non purulentes, presque toutes les méningites des jeunes, et presque toutes les bronchites chroniques, qui ont entraîné la mort avant cinquante ans.

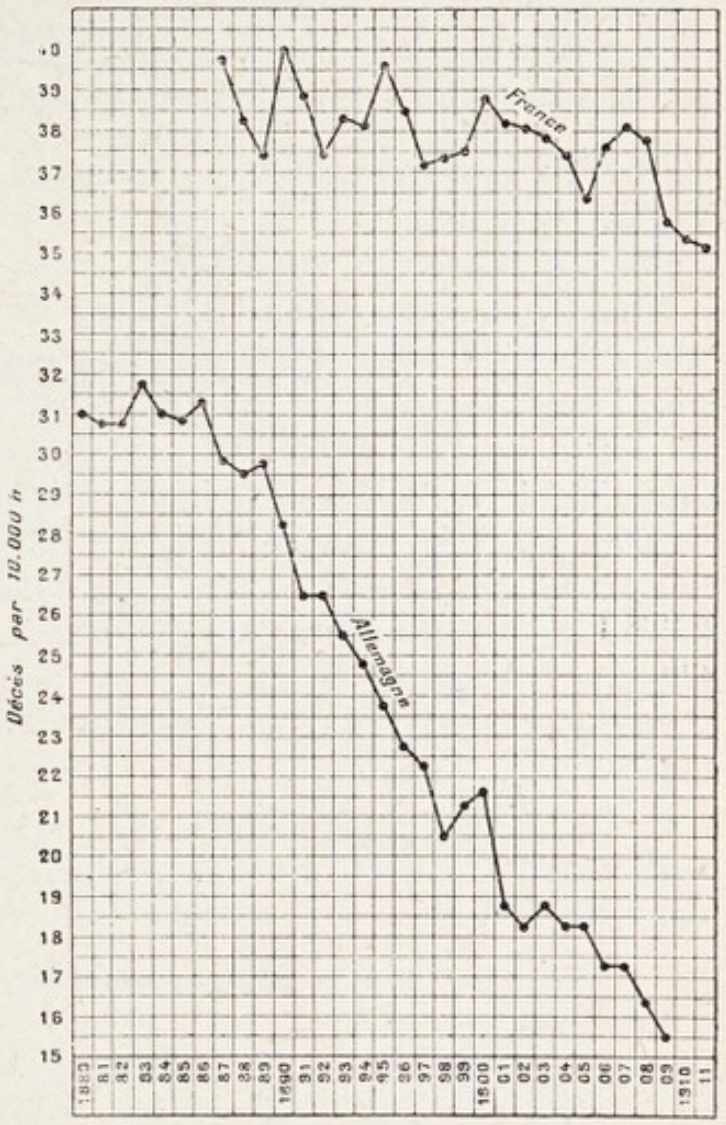


Fig. 207. — Mortalité par tuberculose en France et en Allemagne.

On a calculé que : *toutes les six minutes il meurt un Français par tuberculose.*

a) *Statistique générale.* — La Commission de la tuberculose avait fixé à 150 000 les décès probables par tuberculose. Ce chiffre est exagéré, si l'on considère les morts causées directement par la tuberculose; il est très au-dessous de la vérité, si l'on tient compte de la place occupée par la tuberculose dans l'origine des autres maladies. Voici quelques chiffres *minima*, les chiffres de décès de tuberculoses connues.

Décès par tuberculoses déclarées.

1906.	87 091 =	11,19 0/0 des décès.
1908.	88 412 =	11,87 —
1910.	85 088 =	12,08 —
1912.	83 783 =	12,09 —
1914.	76 969 =	11,10 —
1916.	73 396 =	12,22 —
1918.	71 247 =	10,31 —

En 1925, le nombre déclaré des morts par tuberculose est de 64 473, et en 1927 de 71 117.

Même en admettant ces chiffres, on peut se rendre compte que la tuberculose est le plus grand des fléaux de l'humanité. La tuberculose est plus meurtrière que toutes les autres maladies infectieuses réunies, elle est plus meurtrière que la guerre, elle est plus meurtrière que le choléra. Pendant tout le XIXe siècle, on estime à 2 millions les victimes de la guerre en France, à 500 000 celles dues au choléra, soit 2 millions 500 000. Silencieusement, la tuberculose a fait plus de 10 millions de victimes, 4 fois plus que la guerre et le choléra réunis. Chaque année, elle enlève en France la population d'une grande ville. Elle s'adresse surtout aux enfants, aux adolescents, *aux êtres en plein rendement social*. Tel est le bilan.

b) *T. suivant la population des villes.* — Les statistiques montrent que la T. est d'autant plus fréquente que les villes sont plus peuplées. Voici par exemple l'année 1906.

Décès par toutes tuberculoses déclarées en France.

Paris.	45 p. 10 000 habitants.
Villes de 100 à 550 000 habitants. .	34 —
Villes de 30 à 100 000 — . .	34 —
Villes de 20 à 30 000 — . .	29 —
Villes de 10 à 20 000 — . .	28 —
Villes de 5 à 10 000 — . .	24 —
Villes de moins de 5 000 — . .	16 —

Mais, la tuberculose pulmonaire diminue dans les grandes villes et augmente dans les petites. La mortalité qui était (1891-95) de 40,9 p. 10 000 h. à Paris est tombée, en 1910, à 30,6 et à 38 en 1913; dans l'ensemble des villes de plus de 5000 h. la proportion (pour les mêmes années) a passé de 25,5 à 27,4 puis à 29.

c) *T. suivant les départements.* — Voici les chiffres de 1913 :

2 départements	au-dessus de 30 p. 10 000 h.	(Seine, 40,4). (Seine-et-Oise, 34,4).
32 —	— 18	—
48 —	— 10	—
5 —	au-dessous de 10	—

La carte (fig. 208) montre cette répartition. Il existe deux sortes de foyers : les départements contenant des *grandes villes*, ou *très peuplés*, tels que la Seine, le Rhône, les Bouches-du-Rhône, le Nord, et le *foyer alcoolique* de la Bretagne et de la Normandie.

d) *T. dans les campagnes.* — Maurel a fait une statistique sur la *tuberculose des campagnes*. Il estime, avec tous les médecins



Fig. 208. — Tuberculose en France en 1913.

praticiens ruraux, que la *tuberculose envahit progressivement les campagnes*, sauf dans 7 départements du Sud-Ouest, sans qu'on puisse savoir exactement les causes de l'immunité relative de ces derniers.

De vingt à trente-neuf ans, la tuberculose est aussi fréquente dans les campagnes que dans les villes ; au contraire le déchet est plus fort dans les villes de quarante à cinquante-neuf ans (Füster).

L'*origine bovine* (lait) de la tuberculose est certainement très fréquente à la campagne où les enfants boivent beaucoup de lait cru.

D'autre part, si l'aération continue pendant le jour est salutaire aux campagnards, l'entassement et la promiscuité trop fréquents, pendant la nuit, favorisent la contagion.

Tant qu'un village, une ferme, sont exempts de tuberculose

les conséquences des mauvaises conditions d'hygiène ne se font pas sentir. Mais les campagnards émigrés dans les villes (cochers,

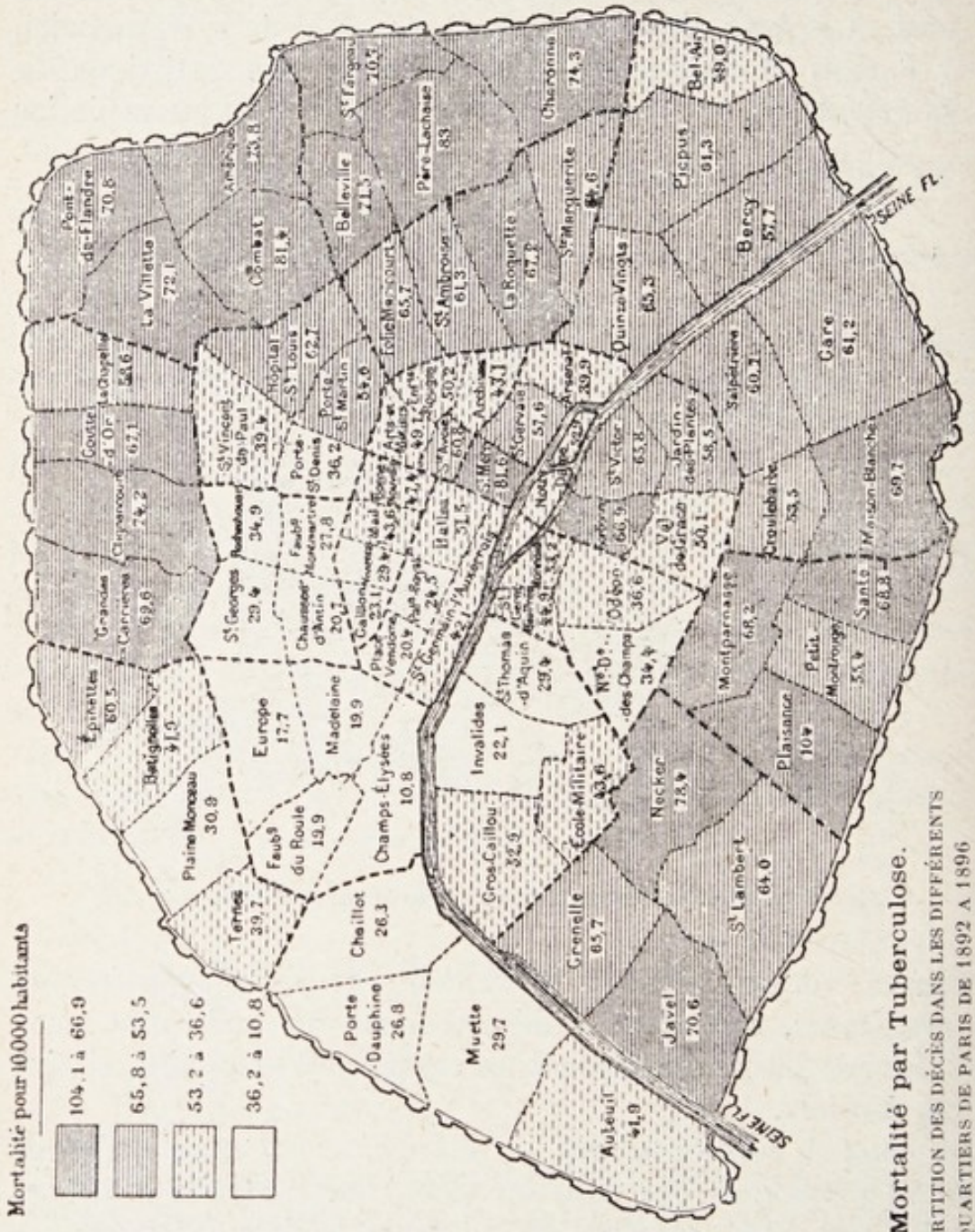


Fig. 209. — Tuberculose à Paris.

portefaix, domestiques) y contractent souvent la tuberculose : ils reviennent se soigner et mourir chez eux. Ils y sèment alors la contagion.

D'autre part, les tuberculeux des villes vont chercher le grand air à la campagne : en l'absence de précautions et de règlement d'hygiène ils infectent hôtels, petites villes et campagnes.

La tuberculose du campagnard vient surtout de la ville.

e) *Analyse des foyers tuberculeux.* — Quand on considère une ville, la tuberculose n'est pas uniformément répartie dans les arrondissements. Il suffit, pour s'en rendre compte, d'examiner les deux figures 209 et 210.

En somme, si l'on considère Paris, la tuberculose faisait en 1896, 104 décès à Plaisance, tandis qu'elle n'en faisait que 11 aux Champs-Elysées. Dans le département de la Seine, elle causait 167 décès à Nanterre et seulement 26 à Joinville-le-Pont. La carte de Lyon (fig. 210) montre les mêmes différences entre les quartiers ouvriers et les quartiers bourgeois en 1905.

Les causes sociales de la tuberculose sont donc profondes, et parmi elles, le taudis, le logement insalubre, est peut-être la plus importante. Dans un même quartier ouvrier, certaines maisons sont indemnes, d'autres sont continuellement visitées par la tuberculose. L'enquête aboutit à la maison maudite, au taudis.

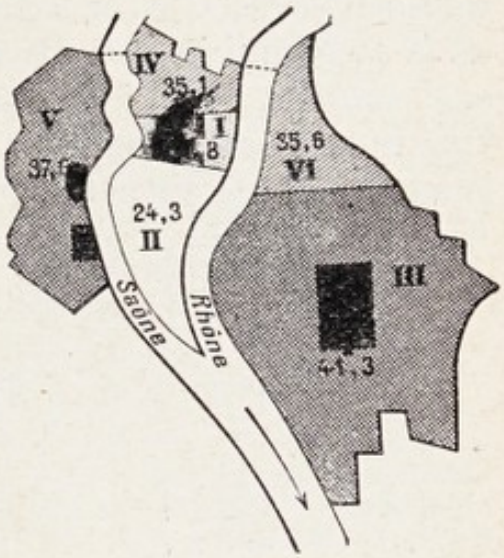


Fig. 210. — Tuberculose à Lyon (1900-1905). Décès par 10 000 habitants.

En résumé, en disséquant pour ainsi dire la carte de la tuberculose, on voit que celle-ci n'est pas uniformément répandue dans tous les États, que, dans un État, elle n'est pas aussi fréquente dans tous les départements, que dans une ville elle n'est pas aussi fréquente dans tous les quartiers, que dans un même quartier, elle respecte certaines maisons et en infecte d'autres. La tuberculose n'est donc *pas fatale*, elle est *évitable*.

5° ***Variations suivant le temps.*** — La courbe de la tuberculose subit quelquefois, certaines années, une ascension brusque, suivie d'une dépression qui dure un certain temps. Ce sont surtout les années de grippes (1890-1895, 1918-1919) qui entraînent cette augmentation de décès de tuberculose. Naturellement, les décès diminuent les années suivantes, beaucoup de tuberculeux étant morts pendant l'épidémie grippale.

6° ***Influences spéciales.*** — La tuberculose augmente toutes les fois que dans une petite ville s'installe une industrie insalubre.

L'exemple de Laval est typique; de 1890 à 1896, la mortalité par tuberculose passa de 40 à 49. Cette augmentation était due au nombre croissant des tisserands, travaillant dans les caves.

7° ***Influence du sexe.*** — Les hommes sont 2 fois plus frappés que les femmes (6,2 contre 3,6). En réalité, de 5 à 30 ans, la mortalité est plus forte chez les femmes, mais, après, la mortalité, grâce à l'alcoolisme et aux métiers plus pénibles, est plus forte chez les hommes. La mortalité tue surtout la femme de 30 à 34 ans, et l'homme de 45 à 55 ans.

8° ***Influence de l'âge.*** — La mortalité suivant les âges diffère considérablement, si on considère l'ensemble de la tuberculose ou la seule phtisie. Le tableau suivant le montre. Sur 100 Français, mourant de 20 à 39 ans, 42 au moins meurent de tuberculose. Il y a 2 âges, spécialement exposés à la tuberculose : le tout jeune âge (0 à 4 ans) et l'âge moyen (30 à 40 ans).

Décès annuels par tuberculose (toutes lésions) par 10 000 habitants suivant les âges.

	0-1	1-19	20-39	40-59	60 et plus	Total
Angleterre (1901-08)	63	13	23	22	11	19
Autriche (1901-02)	82	22	40	41	41	34
Allemagne (1906-07)	32	08	22	28	28	20
Belgique (1900-05)	21	07	19	19	17	14
Italie	29	13	27	14	10	17
Japon (1901-08).	18	15	27	19	15	19
France Villes plus de 30 000 hab. (1901-05) . .	54	22	44	49	28	38
France Entière (1906). . .	26	13	33	26	13	22
France » (1916). . .		11	25	23	12	

Voici quelques autres chiffres, concernant les *villes françaises* (1906-1908) : décès par 10 000 habitants.

Toutes tuberculoses.

	0-1	1-19	20-39	40-59	60 et plus	Total
Paris	15	13	44	59	36	39
Villes de 100 à 525 000 h.	11	12	38	41	24	29
Villes de 30 à 100 000 h.	14	12	39	39	21	29

Tuberculose pulmonaire.

Paris	52	27	48	64	39	46
Villes de 100 à 525 000 h.	28	20	41	45	28	34
Villes de 30 à 100 000 h.	43	21	43	15	26	35

La figure 211 montre la proportion des décès par tuberculose pulmonaire comparés aux décès par toute tuberculose suivant les âges.

9° ***Familles de tuberculeux.*** — De 1896 à 1911, le casier sanitaire de Paris a reçu 9 918 fiches de dispensaires antituberculeux, dont 1870 donnaient des renseignements sur la mortalité infantile. 1410 familles ont eu 6829 enfants; 3 391 étaient vivants (49,72 %); 3 429 étaient morts (50,8 %), dont 1877 de méningite tuberculeuse. Sur ces familles, 81 avaient eu 763 enfants dont 586 (76,8 %) morts et 117 tuberculeux ou prédisposés.

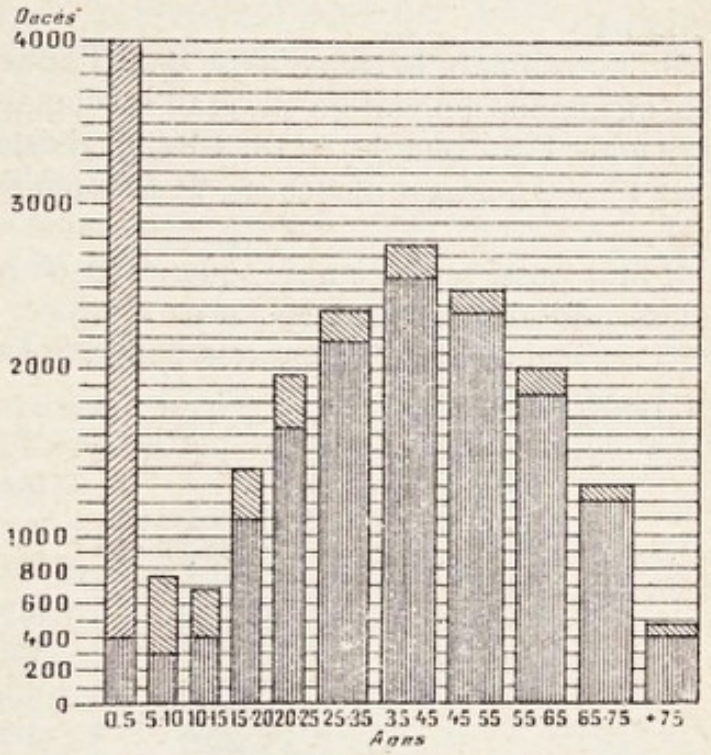


Fig. 211. — Mortalité par tuberculose aux différents âges (1891-1901), d'après Tatham. Les parties ombrées des colonnes représentent la tuberculose pulmonaire : la colonne totale représente l'ensemble de la tuberculose.

10° ***T. Dans les différents groupes sociaux.*** — *a.) T. dans l'armée.* — L'étude de la tuberculose dans une armée est une indication précieuse sur la fréquence de la tuberculose dans le pays. L'armée est une agglomération flottante, renouvelable, sélectionnée, et, en France tout au moins, représentant toutes les classes civiles. Les examens, les statistiques, les résultats sont faciles à établir; en un mot, l'étude de la tuberculose dans l'armée est un contrôle de la tuberculose civile.

Jusqu'en 1903, on pensait que l'état sanitaire de l'armée française, au point de vue de la tuberculose était bon; la mortalité générale baissait. La tuberculose ne faisait cependant qu'augmenter, mais elle était masquée par les effets de la loi du 1er avril 1898, sur la réforme temporaire. Exemple : du 15 novembre 1899 au 1er février 1900, 1800 recrues, acceptées par le conseil de revision, ont été mises en réforme temporaire.

Pour juger de la contamination de l'armée, il faut considérer : la mortalité sous les drapeaux, qui est rare; la mortalité des sol-

dats réformés qui succombent chez eux, la mortalité par tuberculose des soldats, après la libération. La mortalité sous les drapeaux baisse évidemment, puisqu'elle ne comporte que les formes aiguës, les formes chroniques étant éliminées. La vérité est que les réformés ou retraités par tuberculose ont augmenté dans de grandes proportions de 1875 jusqu'à la guerre.

La loi de 2 ans (1905) qui a fait verser dans le service auxiliaire une série d'hommes de faible constitution, a aussi modifié les statistiques.

Si l'on compare la tuberculose dans l'armée française et dans l'armée allemande, on voit qu'elle était incomparablement plus fréquente chez nous. Par exemple, en 1899-1900, on comptait dans les hôpitaux, pour 10 000 hommes d'effectifs, 21 tuberculeux allemands et 60 français.

Il faut aussi tenir compte, quand on établit la carte de la tuberculose militaire, suivant les corps d'armée, de la tuberculose civile dans ces régions; les 2 cartes sont superposées, lorsque le recrutement est régional.

La figure 212 indique les pertes par tuberculose (décès, réformes) dans l'armée, de 1900 à 1910. L'ascension est brusque en 1907. L'augmentation des années 1907-1908-1909 est entièrement due, comme nous l'avons dit plus haut, à la loi de 1905 qui incorpore des faibles dans le service auxiliaire; cela ressort de la décomposition des statistiques. En somme, la loi de 1905 a introduit beaucoup de tuberculeux latents dans le service auxiliaire. En 1909, une sévérité plus grande ayant présidé au Conseil de revision, le chiffre des tuberculeux a baissé.

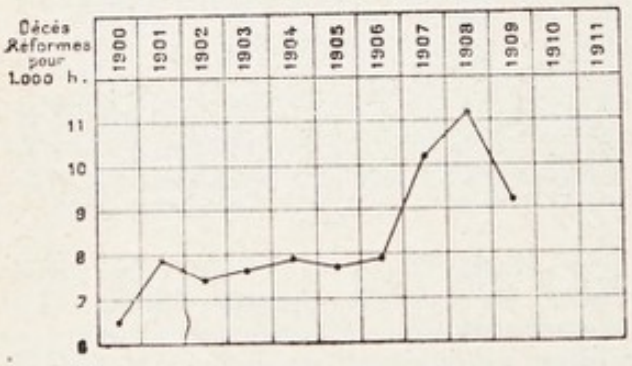


Fig. 212. — Tuberculose dans l'armée française (décès, réformes) par 1 000 hommes.

Quels soldats deviennent ainsi tuberculeux? Surtout les jeunes, au cours de la première année, dans la proportion de 6 contre 4 anciens. Cela tient : 1° à l'éclosion des tuberculoses latentes restées méconnues au Conseil de revision; 2° au brusque changement d'existence (surmenage, nourriture, éloignement de la famille, etc.).

Les statistiques sont surtout chargées de décembre à avril.

En résumé, l'augmentation de la tuberculose dans l'armée française avant la guerre était incontestable.

Pour l'influence de la guerre, voir 13° (p. 831).

b) *T. dans la marine.* — La marine paie un gros tribut. Dans

les hôpitaux, plus de 40 % des décès sont dus à la tuberculose; pour l'ensemble de la flotte, on comptait 20 % des décès. Les gabiers, les mécaniciens, les chauffeurs, mais aussi de jeunes officiers, paient ce tribut, dû non seulement aux variations de température, mais surtout à la promiscuité fatale dans les dortoirs des navires.

c) *T. dans les asiles d'aliénés.* — Elle est très fréquente : jusqu'à 117 morts par 10 000 pensionnaires dans les asiles publics. Dans certains asiles privés, la mortalité n'est que de 40 p. 10 000, presque normale. L'insalubrité de certains asiles est donc seule à incriminer.

d) *T. dans les établissements pénitentiaires.* — Très fréquente dans les prisons, les maisons centrales, etc., en raison de la population spéciale de ces établissements, mais aussi de l'internement.

e) *T. des gardiens de la paix.* — Très fréquente à Paris; jusqu'à 60 p. 10 000.

f) *T. des prostituées.*— Très fréquente (alcoolisme, claustration, etc.).

11° **Tuberculoses professionnelles.** — a) *Contagion bovine.* — La propagation de la tuberculose bovine aux *garçons d'abattoir*, aux *vétérinaires*, aux *vachers*, n'est pas rare. A Berlin, 3 % des garçons d'abattoir ont des lésions locales (piqûres), inoculables au veau. Les vachers qui, en montagne, passent l'hiver dans les étables sont fréquemment tuberculeux.

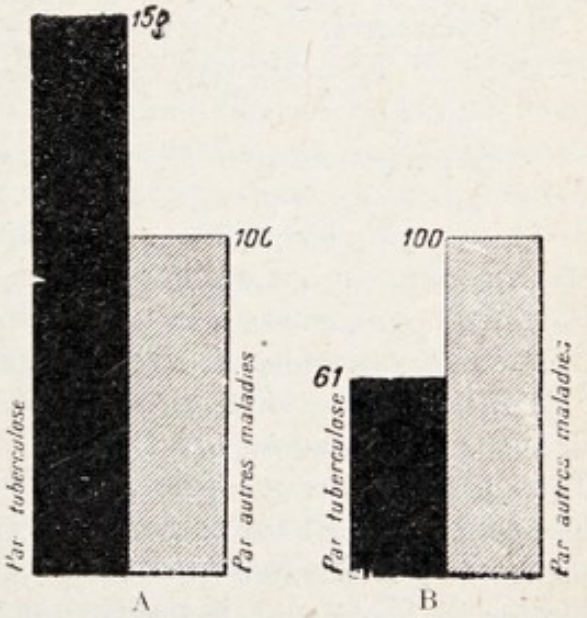


Fig. 213. — Décès par tuberculose et autres maladies à Laennec (en 1895) suivant les arrondissements (Landouzy).

A. *Communes à blanchisseurs* (Puteaux, Suresnes, Boulogne, Billancourt, Issy-Les Moulineaux). — B. *Arrondissements autres* (VII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII).

b) *Contagion humaine.* — Elle est beaucoup plus fréquente.

a) *Garçons d'amphithéâtre.* — Ils manient des cadavres dont un bon tiers sont des cadavres de tuberculeux; la plus grande partie de ces garçons meurent tuberculeux.

b) *Médecins, infirmiers.* — La propagation de la tuberculose des malades d'hôpital au personnel hospitalier, et surtout aux infirmiers, est fréquente. La proportion est élevée surtout chez les femmes, chez les sœurs hospitalières, en raison directe du nombre d'heures passées à l'hôpital et des conditions défectueuses d'hygiène (dortoirs insalubres, etc...).

c) *Blanchisseurs et blanchisseuses.* — Cette profession est très exposée, en raison des poussières contenues dans les mouchoirs ou linge des tuberculeux. Landouzy a montré la fréquence de la tuberculose chez les blanchisseurs des environs de Paris.

La figure 213 est très explicite.

Il a montré aussi, par des statistiques de son service d'hôpital, que chez les blanchisseurs, la tuberculose causait 75 % des décès d'hommes et 56 % des décès de femmes, tandis que chez les menuisiers, elle ne cause que 7 % des décès.

d) *Professions à poussières.* — Les professions à poussières dures *(tailleurs de pierre, sculpteurs, polisseurs, démolisseurs,* etc.*)* prédisposent à la tuberculose, probablement en raison des érosions superficielles buccales et pharyngées, peut-être pulmonaires, causées par ces poussières. Un tailleur de pierre ne peut pas continuer son métier plus de 13 ans. Un polisseur atteint rarement l'âge de 36 ans. On a cité souvent l'exemple des porcelainiers de Limoges; là ce ne sont pas les poussières, l'alcoolisme est surtout en cause. Les Savoyards qui sont employés à la salle des ventes à Paris sont tuberculeux dans la proportion de 72 %.

e) *Boulangers.* — Aucune profession n'est aussi profondément atteinte de la tuberculose que celle des boulangers; elle est cependant recrutée parmi des hommes jeunes, valides, très souvent exempts de toutes tares. On admet souvent la proportion de 70 % de tuberculose parmi les boulangers. Or, ils sont 400 000 en France. On voit le danger que présentent pour l'alimentation publique tous ces boulangers, expectorant des bacilles sur le pain. Les boulangers sont évidemment prédisposés à la tuberculose par le travail de nuit (autrefois) et les variations brusques de température qu'ils subissent.

f) *Mineurs.* — Contrairement à ce qu'on a cru pendant longtemps, *la tuberculose des mineurs n'est pas spécialement fréquente.* Tous les médecins des régions minières, soit en France, soit à l'étranger, sont d'accord sur ce point. La poussière de charbon donne l'anthracose; l'anthracose peut s'associer à la tuberculose, mais, en somme, la profession de mineur paraît plutôt préserver de la tuberculose qu'y prédisposer. A Saint-Etienne, la mortalité des mineurs par tuberculose atteint à peine 25 p. 10 000. Il y a là un fait extrêmement intéressant.

g) La *Silicose* est une maladie très répandue dans certaines mines (Le Cap), causant des scléroses pulmonaires à terminaison souvent mortelle. La tuberculose joue un grand rôle dans son développement. (Question très controversée.)

12° ***Géographie de la tuberculose. Influence de la latitude.*** — La tuberculose existe dans le monde entier, même dans les pays tropicaux. Elle a même une marche spécialement rapide dans certains pays chauds, pays excellents pour guérir une tuberculose tout

à fait au début, mais paraissant donner une marche rapide aux tuberculoses déjà avancées.

Il y a, dit-on, peu de tuberculoses dans les grandes villes des hauts plateaux des Andes. Les montagnards sont assez fréquemment tuberculeux, surtout s'ils vivent l'hiver dans les étables.

L'extension actuelle de la tuberculose, chez les peuples primitifs autrefois indemnes de tuberculose, est certaine.

La tuberculose était très rare dans certaines îles (Islande, îles Feroe, îles du Pacifique), dans les steppes de Russie, en Afrique, Algérie (3 p. 10 000 à Oran en 1860), Soudan Cameroun. Les statistiques, et la recherche de la cuti-réaction chez ces peuples le démontrent.

La cuti-réaction n'indiquait que 5 % de tuberculoses chez les recrues d'Afrique en 1914 (Borrel); mais la contagion tuberculeuse fait des victimes chez les troupes noires importées en France.

Elle s'étend de même avec la civilisation et l'arrivée des Européens dans les contrées africaines.

La tuberculose du nègre affecte le plus souvent des formes aiguës et rapides, ganglionnaires et pulmonaires (terrain vierge).

En somme, la tuberculose est une maladie de tous les pays, de tous les climats, de toutes les altitudes, mais qui s'étend dans le monde avec les causes de contagion et de densité de la population.

13° ***La tuberculose et la guerre.*** — On a beaucoup exagéré le nombre des tuberculeux militaires et l'influence de la guerre de 1914 sur la tuberculose du soldat. Dès maintenant, on peut admettre :

a) Un grand nombre de tuberculoses provoquées ou développées chez les soldats par les fatigues de la guerre. En décembre 1917, les chiffres officiels étaient de 89 430 réformés par tuberculose (80 551 n° 2 et 8 879 n° 1). Pour la plupart, il ne s'agit pas de contagion, mais de manifestation d'une tuberculose plus ou moins latente. Le dépistage soigneux des tuberculoses avérées (surtout dans les centres de triage, voir plus loin) et leur isolement en hôpitaux spéciaux a réduit cette contagion au minimum. Certains tuberculeux fibreux incorporés ont été certainement améliorés par la vie au grand air.

b) L'augmentation de la tuberculose dans la *population civile* de l'arrière, due aux privations et à la dépression morale.

c) L'extension effroyable de la tuberculose chez les malheureux habitants des *départements envahis* due aux mauvais traitements, au manque de nourriture, au travail obligatoire des tout jeunes gens et des femmes, imposé par les Allemands dans des conditions odieuses, à la dépression morale, au manque d'hygiène générale. A Lille, on notait en 1919 une fréquence de 80 % de tuberculose des ganglions trachéo-bronchiques chez les enfants de 10 ans et au-dessous.

Les conséquence terribles de la guerre sur l'extension de la

tuberculose se feront sentir pendant encore nombre d'années, surtout chez les enfants qui ont souffert du manque de nourriture et de soins.

(Voir page 873 la lutte antituberculeuse depuis 1914).

14° ***Contagion de la tuberculose.*** — Galien l'affirmait. Morgagni refusait de faire les autopsies de tuberculeux. Cette croyance à la contagion de la tuberculose se conserva surtout dans le Midi. A Naples, en 1782, les tuberculeux étaient séquestrés comme des lépreux; 3 ans de galère punissaient les réfractaires; on désinfectait les locaux : le médecin qui ne déclarait pas ses tuberculeux était banni; un tuberculeux qui s'évadait était puni de 6 mois de prison. En Espagne, en Portugal, en Languedoc, la déclaration était obligatoire pour les parents; on brûlait les habits du malade. En 1807, Vienholdt publiait un traité sur la Contagion de la phtisie. Pour Hufeland, la contagion était surtout dangereuse pour les prédisposés.

Au commencement du XIXe siècle, sous l'influence de Broussais, cette tradition séculaire de la contagion se perdit peu à peu. On sait que Broussais niait même la contagion de la syphilis. Laennec, Andral, Trousseau posent, sans la résoudre, la question, de la contagion. Pendant toute la première moitié du XIXe siècle la notion de la contagion de la tuberculose disparaît peu à peu.

Enfin, le 5 *décembre* 1865, *Villemin* apporte à l'Académie de médecine les preuves de la nature infectieuse du tubercule, c'est-à-dire la démonstration de son inoculabilité. Il fut combattu par les membres les plus célèbres de l'Académie; après deux ans de discussion, le rapport de Colin n'osa pas conclure en faveur de Villemin. Il fallut les expériences de *Chauveau* (1869), sur la transmission de la tuberculose par ingestion, pour imposer la découverte de Villemin.

Progressivement on revient à la notion de la contagion. Weber, en 1874, signale la contagion maritale. En 1897, la thèse de Musgrave Clay traite la contagion de la phtisie pulmonaire. En 1884, Debove insiste sur la contagion hospitalière qui atteint : malades infirmiers, garçons d'amphithéâtre. Enfin, plusieurs enquêtes menées, soit à l'étranger, soit en France de 1880 à 1885, démontrent la réalité de la contagion d'homme à homme. Behring insiste sur la contamination de l'enfance et sur la fréquence des tuberculoses latentes contractées dès le premier âge.

Nul aujourd'hui ne met la contagion en doute. Tout le monde admet que la tuberculose se contracte par l'intermédiaire des

crachats humains, frais ou desséchés, dans les hôpitaux, dans les taudis, dans les lieux publics, par les linges, etc. La contagion de la tuberculose par voie alimentaire est universellement admise.

Il est souvent difficile de donner pour chaque cas une démonstration de la contagion, en raison de la fréquence extrême de la tuberculose, de la longue incubation du mal, qui reste souvent latent pendant longtemps. Il est toujours délicat de démontrer la contagion d'une maladie chronique.

La contagion de l'homme à l'homme est *directe* et *indirecte*.

Elle est *directe* par les gouttelettes très fines de salive, très riches en bacilles de Koch, que les phtisiques émettent en toussant (*gouttelettes de Flügge*); ces gouttelettes sont projetées parfois à 1 mètre ou 1 m. 50 : les voisins d'un phtisique sont ainsi aspergés de bacilles. Les contacts directs (baisers, etc.), les soins de la mère phtisique à son enfant, sont des plus dangereux.

Elle est *indirecte* par tout ce que ces goutelettes et les *crachats* (ou les produits tuberculeux quelconques) ont souillé (linges, mouchoirs, crachoirs, aliments), par les poussières contenant des crachats desséchés, par les mouches.

Les mouches jouent un très grand rôle dans la diffusion de la tuberculose. Elles sont très friandes des crachats. Ch. André et d'autres ont montré que leurs excréments contenaient alors des bacilles virulents en très grand nombre. Les mouches déposent ces excréments sur nos aliments. En outre, les mouches ont une prédilection pour les lésions cutanées, érodées ou enflammées, notamment chez l'enfant (croûtes, commissures des paupières, commissures des lèvres, etc.); elles vont là, déposer des bacilles qui pénétreront très facilement (voie transcutanée, p. 846).

La contagion de l'animal à l'homme est également *directe* vachers, vétérinaires, personnes qui cohabitent avec des chiens, des chats, des perroquets tuberculeux) ou *indirecte* (lait, viande).

15° ***Hérédité de la tuberculose.*** — La question a suscité de nombreux travaux: nous l'envisagerons surtout au point de vue de l'*hygiène pratique. La tuberculose n'est pas héréditaire.*

Ce qui a fait croire si longtemps à l'hérédité c'est que les enfants de phtisiques sont plus fréquemment atteints que les autres sujets. L'expérience personnelle de tous les praticiens s'accorde pour dire qu'il est des familles que la tuberculose frappe désespérément : les enfants y meurent presque tous de tuberculose, soit dès les

premières années, soit vers 15 ou 20 ans plus tard; 40 % *environ des tuberculoses, survenant à l'âge moyen sont des tuberculoses atteignant des enfants de tuberculeux.*

Les enfants dont les parents, et surtout la mère, sont tuberculeux meurent de tuberculose infantile dans une proportion de 50 à 80 %.

Mais cela tient essentiellement à la *contagion infantile* et très peu *à l'hérédité*, c'est-à-dire à la transmission du bacille pendant la conception ou la gestation.

En effet *la tuberculose congénitale est peu fréquente*. Rares sont les observations d'enfants nés avec des tubercules (Charrin, Berti, Merkel, Jacobi, Sabouraud, Rindfleisch, J. Courmont et Chalier, Withmann et Greene, etc.) malgré le grand nombre de mères phtisiques. Il en est de même chez les bovidés : le veau ne naît presque jamais tuberculeux.

Le fœtus contiendrait-il des bacilles, sans lésion macroscopique? Cela est également rare. D'ailleurs, la tuberculose, sous ses formes classiques, est très rare pendant les premiers mois, cela démontre qu'il faut à la contagion le temps d'opérer.

Les travaux sur le virus filtrable de la tuberculose montrent que ce virus, traverse le placenta; mais les conditions tuberculigènes de ce virus ne sont pas bien établies et ne semblent pas s'exercer constamment dans ce cas.

Les expériences de Sanchez Toledo, de Maffucci, de Gærtner, etc., ont démontré par l'inoculation totale de fœtus, issus de souris tuberculeuses, qu'il n'y avait bien réellement ni tubercule, ni bacille chez ces produits de tuberculeux.

Il n'y a donc pas transmission héréditaire constant du germe *virulent* et production de lésions, comme pour la syphilis.

On a dit que la tuberculose pouvait rester latente et ne se manifester que plus tard. L'hérédité serait donc directe, mais à effet tardif. Cela est à prouver.

Mais y aurait-il *prédisposition héréditaire* ? Peter a dit : « On naît tuberculisable et non tuberculeux». Cette prédisposition pourrait s'expliquer de deux façons : ou bien l'organisme des enfants de tuberculeux a une moindre capacité de défense, la tuberculose de la mère, agissant comme toute cause d'affaiblissement; ou bien la tuberculose est favorisante de façon spécifique, les toxines qui pénètrent du sang de la mère à celui du fœtus étant favorisantes, spécialement vis-à-vis du bacille de Koch. Cela est possible, puisque les *toxines microbiennes prédisposantes* existent

(J. Courmont) et que la tuberculine paraît appartenir à cette catégorie, mais cela est non démontré et peu probable.

Le grand facteur de tuberculisation des enfants de tuberculeux, c'est la *contagion dès le jeune âge* (surtout par la mère). Cette contagion ne paraît pas toujours évidente, si l'enfant résiste, et si la tuberculose n'évolue chez lui que plus tard. Mais la preuve est donnée par les faits suivants. Si on éloigne, *dès sa naissance*, un enfant de sa mère tuberculeuse, il ne se tuberculise pas et se développe aussi bien qu'un enfant de parents sains. De même le petit veau se tuberculise si on le laisse à sa mère tuberculeuse (contagion par le lait et le léchage); tandis qu'il reste indemne si on le sépare de sa mère dès la naissance (principe de Grancher).

Ces notions nous dictent les mesures suivantes :

1° Il faut surveiller de près le *mariage des tuberculeux* ou même des candidats à la tuberculose, surtout du côté féminin. Pour une jeune fille suspecte de tuberculose, le mariage ne devrait être autorisé qu'avec grande circonspection. Avant de le permettre on constituera un véritable dossier familial : scrofule, chlorose, tares dystrophiques, etc. Cette question du mariage des candidats à la tuberculose est une des plus délicates à trancher par le médecin.

2° Si la mère est tuberculeuse, elle *ne doit pas allaiter*, l'enfant sera immédiatement sevré et nourri artificiellement.

3° Puisque l'enfant ne naît pas tuberculeux, mais tuberculisable, il faut lui *éviter toutes les chances de contagion* et *fortifier son terrain*; on l'éloignera de la famille, si l'un des membres est contagieux; on l'enverra à la campagne pour le placer dans les meilleures conditions de résistance; en somme, *minimum de contagion*, *maximum de résistance*. C'est le but de l'*œuvre de Grancher*, de celle de *L. Bernard* et des Préventoriums (v. page 857) qui ont pour but d'envoyer à la campagne les enfants cliniquement sains des milieux tuberculeux.

16° ***Rôle du terrain.*** — Le terrain joue un rôle de premier ordre dans l'évolution de la tuberculose. *L'homme est naturellement assez résistant à l'infection par le bacille de Koch*; mais, dès que cette résistance du terrain fléchit, la tuberculose se développe facilement, d'où l'influence certaine du *taudis* (défaut d'aération, défaut d'ensoleillement), de la *nourriture insuffisante*, du *surmenage*, des *privations*, de l'*alcoolisme* (Voir page 867).

Résumons-nous en disant que *l'homme absolument sain est assez résistant à la tuberculose*, mais qu'une foule de *causes, la plupart sociales, peuvent faire fléchir cette résistance naturelle du terrain*, d'où la fréquence de la *tuberculose, maladie sociale, maladie des faibles, maladie du paupérisme.*

(Voir page 865, les détails de la prophylaxie par la défense du terrain).

17° ***La tuberculose est curable.*** — Cette notion est très importante; elle est aujourd'hui universellement admise. On peut schématiser les travaux, parus sur ce point, en disant : Peu de personnes échappent à la tuberculose, mais la maladie est bénigne et guérit facilement si la résistance du terrain (voir plus haut) n'est pas affaiblie. *La preuve de cette curabilité est faite.* Déjà, il y a 50 ans, à Bicêtre, Natalis Guillot avait trouvé des lésions tuberculeuses, guéries chez 60 % des vieillards qui succombaient. Les médecins légistes affirment que la moitié des citadins, âgés de plus de 30 ans qui succombent à un accident, présentent des cicatrices tuberculeuses au sommet des poumons. Certains prétendent même que, dans les grandes villes, c'est la presque totalité des autopsies qui décèle des lésions guéries. A Saint-Antoine, Letulle a fait les mêmes constatations.

En somme, si la guérison de la phtisie, c'est-à-dire de la tuberculose arrivée à la dernière période, est rare, *la guérison des lésions tuberculeuses de début est extrêmement fréquente.*

Il est facile de démontrer cette curabilité, qui peut être, non seulement due à la *cicatrisation*, mais qui peut consister en une *disparition complète des tubercules.* Une pleurésie tuberculeuse guérie ne présente plus de tubercules véritables. Lorsqu'une péritonite tuberculeuse guérit par la laparotomie, le péritoine peut revenir à son état primitif, sans conserver ni adhérence, ni tubercules. En pathologie expérimentale, on sait (S. Arloing) que l'*âne*, qui passait pour réfractaire à la tuberculose, contracte en réalité une granulie, si on lui inocule dans le sang des bacilles de Koch. Mais, en quelques semaines, cette granulie guérit, et on ne trouve plus trace des tubercules.

La tuberculose peut donc guérir de façon complète, avec disparition de toute lésion et sans aucune tare cicatricielle.

II. — TUBERCULOSES ANIMALES

Chapitre très important, en raison des discussions sur la *dualité* ou l'*unité* des tuberculoses.

1° ***Tuberculose bovine.*** — Les animaux de l'espèce bovine sont, après l'homme, ceux qui contractent le plus fréquemment la tuberculose.

a) *Description.* — La tuberculose bovine (Pommelière, *Perlsucht*) avait été rattachée à la tuberculose par Gurlt (1831). En 1855, Virchow combat ce rapprochement; *en* 1869, *Chauveau, par ses expériences, démontre l'identité de la tuberculose humaine et bovine.*

La tuberculose bovine est surtout une tuberculose des *plèvres*, du *péritoine*, des *ganglions*, du *péricarde*. Les masses tuberculeuses peuvent atteindre plusieurs kilogrammes. Les *poumons* ne sont pris que secondairement. Ces lésions ont une grande tendance à la transformation calcaire, qui remplace ici la caséification de la tuberculose humaine.

Une attention spéciale doit être donnée à la *tuberculose de la mamelle*, qui est très fréquente, souvent secondaire, quelquefois primitive; ces lésions expliquent la fréquence des bacilles dans le lait (p. 863). Ceux-ci peuvent aussi traverser la mamelle saine.

Les lésions bovines, fourmillent de *bacilles* semblables (à quelques nuances près) à ceux de la tuberculose humaine (bacilles à type bovin).

Le diagnostic clinique est extrêmement difficile. La maladie est très lente, essentiellement chronique. Certains animaux sont en excellent état de santé apparent, bien que tuberculeux; des vaches laitières, aux mamelles tuberculeuses, donnent un lait qui paraît excellent.

C'est donc surtout le lait qui est le véhicule des bacilles.

Pour savoir si le lait contient des bacilles de Koch, il ne suffit pas de l'examiner au microscope, car il renferme fréquemment d'autres *bacilles acido-résistants*, qui peuvent donner le change; il faut inoculer le cobaye.

Le meilleur moyen de dépister la tuberculose des bovins est l'épreuve à la tuberculine (p. 863).

b) *Rapports entre la T. bovine et la T. humaine.* — Problème de première importance, puisque, suivant la conclusion (théories uniciste et dualiste) adoptée, les produits, provenant du bœuf

ou de la vache, seront ou ne seront pas considérés comme dangereux pour l'homme.

Villemin, Chauveau (1868), Koch avaient admis l'*unité* de la tuberculose humaine et bovine. L'unité était classique. En 1901, au Congrès de Londres Koch vint affirmer (Koch et Schütz) qu'il s'était trompé en 1882, et que les deux tuberculoses étaient différentes, dues à des bacilles distincts, et non contagieuses, soit de l'animal à l'homme, soit de l'homme à l'animal. L'école française (S. Arloing, Nocard, etc.) s'éleva immédiatement contre cette conception dualiste. Dans tous les pays on nomma des commissions qui furent chargées de trancher le problème. Nous sommes *unicistes*, tout en admettant l'existence de deux variétés bacillaires, mais par simple adaptation de la virulence d'un même bacille aux organismes humain ou bovin.

En somme, il est bien démontré :

1° Que la tuberculose bovine peut se transmettre à l'homme :

a) Par piqûre (Tscherning, Moser, Johne, Spronck, etc.);

b) Par ingestion (nombreux exemples de tuberculose par ingestion du lait de vache).

Au Congrès de Washington (1908) de nombreux faits furent apportés montrant la contagion de l'homme par le bacille bovin (granulie, tuberculoses viscérales).

Les nouvelles recherches provoquées par ce Congrès surtout en Amérique et en Angleterre ont montré la fréquence des tuberculoses chirurgicales ganglionnaires surtout d'origine bovine.

On admet que nombre de tuberculoses infantiles humaines (jusqu'à 27 % pour les savants américains) contiennent des bacilles ayant tous les caractères de bacilles bovins; le fait est plus rare chez l'adulte. Les bacilles se seraient-ils adaptés à la longue ? ou la tuberculose infantile est-elle plus fréquemment que celle de l'adulte due à l'ingestion du lait tuberculeux ?

2° Que la tuberculose humaine peut se transmettre au bœuf; Chauveau, en 1868 prouve que l'on peut tuberculiser des veaux en leur faisant ingérer des crachats humains; Thomassen, Ravenel, Schottelius, Wolff, de Jong, etc., etc. S. Arloing surtout ont multiplié les expériences démonstratives. La plupart des commissions nommées dans les différents pays ont d'ailleurs conclu de même façon.

Cependant, la tuberculose humaine est ordinairement moins virulente pour le bœuf que la tuberculose bovine, le bacille tuberculeux bovin étant déjà adapté à l'organisme du bœuf.

S. Arloing a démontré, depuis longtemps, que la virulence du bacille de Koch était variable; tel bacille humain est extrêmement virulent et pourra tuberculiser le bœuf, tel autre est atténué et n'infectera pas le bœuf; il existe en somme *toutes les gammes de la virulence.*

3° Que la tuberculose humaine peut s'inoculer à d'autres mammifères. Pour Koch, la tuberculose humaine ne pouvait s'inoculer qu'à l'homme et au cobaye et pas au bétail; or, la tuberculose humaine peut s'inoculer au *singe*, à l'*âne* (S. Arloing), à la *chèvre* (S. Arloing, de Jong), au *mouton* (S. Arloing), au *chien* (Strauss, Ravenel, F. Arloing), au *porc* (Ravenel), etc.

En résumé : la *tuberculose de l'homme et la tuberculose bovine sont une seule maladie* (théorie uniciste); mais, le bacille de Koch, une fois adapté au bœuf, prend un type spécial, le *type bovin*, plus virulent pour le bœuf que le bacille à *type humain*; néanmoins, le bacille à type humain peut être virulent pour le bœuf, et le bacille à type bovin peut être virulent pour l'homme.

c) *Fréquence de la T. bovine en France.* — La tuberculose bovine est de plus en plus fréquente en France; elle s'étend, 20 % au moins des bovins sont tuberculeux; cela varie suivant les régions; l'Auvergne, le Limousin et la Normandie paraissent presque indemnes; tandis que les Vosges présentent une proportion de 40 % d'animaux tuberculeux et le Sud-Est jusqu'à 50 %.

Les mêmes différences se retrouvent si on étudie la tuberculose bovine dans les différents pays. Elle est inconnue en Indochine, au Transvaal, très rare en Algérie et en Tunisie.

Le Japon était indemne avant l'importation des animaux d'Europe; le Danemark était également indemne au XVIIIe siècle; certaines îles danoises le sont encore; depuis l'importation du bétail allemand (1850), la proportion de 40 % d'animaux tuberculeux a été atteinte en Danemark. L'Italie, la Belgique, ont autant de tuberculose bovine que la France.

d) *Contagion.* — Les faits précédents suffisent à démontrer la contagion. Ses effets apparaissent en général un an après l'introduction dans l'étable d'un animal tuberculeux. Elle est aussi le fait des crachats humains (vacher tuberculeux). D'animal à animal, la contagion s'opère par les mucosités expectorées, par les écoulements du vagin, par les bacilles contenus dans les matières fécales (Cadéac); mais surtout par l'absorption du lait ou du petit-lait lorsque celui-ci contient des bacilles de Koch, par les récipients à nourriture.

La contagion est favorisée par les mauvaises conditions hygiéniques, comme chez l'homme; on connaît l'état anti-hygiénique de

la plupart des étables, notamment en montagne. L'étable est sale et obscure, basse de plafond, les récipients ne sont pas nettoyés, la promiscuité est complète, les animaux sont sales; la tuberculose trouve toutes les conditions nécessaires à sa propagation.

Dans les pays où le bétail est élevé en plein air la tuberculose est beaucoup moins fréquente : Normandie, Indochine, nord-ouest de Madagascar. Si dans ces colonies on arrive à parquer et fermer les bovidés leur tuberculose augmente, par contagion et par suite de la stabulation.

e) Vaches laitières. — Ce sont les plus contaminées; elles sont laissées presque continuellement à l'étable, elles sont affaiblies par la gestation et la lactation, elles sont conservées jusqu'à un âge avancé. Dans certains pays, *on en compte* 80 % (voir p. 820, la contagion par le lait).

f) T. suivant l'âge. — Fait extrêmement important : le veau n'est presque jamais tuberculeux; il ne le devient qu'à un certain âge, vers 2 ou 3 ans. Cela démontre une fois de plus l'importance de la contagion et la non-hérédité.

2° ***Tuberculose du porc.*** — Le porc a une excessive réceptivité surtout par la voie digestive : marche rapide, presque exclusivement abdominale; les sujets jeunes sont les plus sensibles. Il s'agit d'une véritable *bacillémie tuberculeuse*, les bacilles abondent dans le sang : d'où le *danger d'une telle tuberculose*, la viande de porc étant souvent mangée crue.

La tuberculose porcine est rare en France, elle est déjà plus fréquente en Allemagne (0,87 %) ; elle était très fréquente en Danemark (14 %) avant les mesures prophylactiques des lois récentes.

Elle est surtout fréquente dans les porcheries annexées aux hôpitaux (détritus tuberculeux), aux laiteries, les porcs se contaminant par le petit-lait qui leur sert de nourriture.

3° ***Cheval, mouton, chèvre.*** — Ne sont presque jamais tuberculeux : leur viande n'est pas dangereuse.

4° ***T. du chien.*** — Le chien n'est pas réfractaire. *La tuberculose spontanée du chien est fréquente* (Cadiot). La forme pulmonaire, avec véritables cavernes, n'est pas rare. Le jetage contient alors des bacilles et est virulent; la marche est rapide, le chien maigrit et meurt.

La contagion de l'homme au chien est incontestable, de même celle du chien à l'homme.

5° ***T. du chat.*** — Au moins aussi fréquente que celle du chien. Les poumons sont presque toujours pris, les organes digestifs sont plus souvent lésés que chez le chien. La contagion de l'homme au chat et du chat à l'homme est certaine.

6° ***T. du singe.*** — Presque tous les singes meurent tuberculeux dans nos climats, avec une forme pneumonique sans véritables cavernes.

7° ***Tuberculose des oiseaux.*** — Longtemps confondue avec la diphtérie aviaire et le choléra des poules, la tuberculose des oiseaux fut inoculée de poule à poule par S. Arloing et Tripier, en 1873. En 1882, Koch retrouve son bacille dans les lésions aviaires.

La tuberculose aviaire revêt un caractère épizootique, décimant les poulaillers; les volailles maigrissent rapidement et meurent cachectiques en 4 mois environ. La fréquence est très variable.

C'est une tuberculose uniquement des *organes abdominaux*, n'attaquant presque jamais les poumons. La porte d'entrée est *digestive*.

Les bacilles sont extrêmement nombreux dans les lésions.

Le danger pour l'homme est l'ingestion du foie de poule (purée de bacilles), peut-être des œufs.

S'observe aussi chez les *faisans*, les *pigeons*.

Rapports avec la tuberculose humaine. — Koch, en 1882, avait affirmé l'unité de la tuberculose des mammifères et des oiseaux. Cependant, une série d'expérimentateurs : Villemin, Gotti, H. Martin, Strauss et Würtz, Rivolta, Maffucci, Strauss et Gamaléia, etc., avaient échoué en inoculant la tuberculose aviaire au cobaye. Aussi, en 1889, Strauss et Gamaléia se posèrent-ils nettement en champions de la dualité. Par contre, J. Courmont et Dor, Cadiot, Gilbert et Roger défendirent la théorie uniciste. *Il y a unité d'espèce bacillaire entre le bacille des mammifères et le bacille aviaire*; mais, le bacille tuberculeux qui s'est adapté à l'oiseau s'est modifié, au point de prendre certains caractères spéciaux. Les caractères différentiels des cultures ou des bacilles sont peu importants. Par contre, on éprouve certaines difficultés à tuberculiser des mammifères avec des bacilles aviaires et de même à tuberculiser des poules avec des bacilles de mammifères. Pour réussir, il faut inoculer un certain nombre d'animaux; les résultats positifs sont alors assez nombreux pour qu'on puisse affirmer l'unité. D'ailleurs, *on a trouvé chez l'homme des lésions tuberculeuses avec des bacilles nettement aviaires.*

La tuberculose des oiseaux est donc la même que celle de l'homme, mais avec une adaptation du bacille à l'oiseau poussée assez loin pour que *le bacille des oiseaux soit évidemment peu dangereux pour l'homme et forme une variété très spéciale.*

Une place à part doit être faite à la tuberculose du perroquet, très fréquemment tuberculeux (36 % d'après Frohner). C'est une tuberculose des orifices naturels et de la peau; *paupières, conjonctives, commissures du bec, crête, langue*, en somme, *tuberculose externe.*

Pour celle-ci, pas de contestation : *la tuberculose du perroquet est*

absolument identique à la tuberculose humaine; les bacilles du perroquet sont aussi virulents pour les mammifères que des bacilles de mammifères. Le perroquet se contamine par cohabitation avec l'homme, et sa tuberculose, d'origine humaine, est *très contagieuse pour l'homme.*

III. — LE BACILLE DE KOCH

1° ***Le Bacille.*** — Découvert par Koch, en 1882. Se colore par les méthodes spéciales (Ehrlich, etc.); est un *acido-résistant*, c'est-à-dire, après coloration, résiste mieux que les autres microbes à la décoloration par les acides, grâce à une substance grasse qui



Fig. 214. — Bacille de Koch dans le crachat d'un phtisique, coloration au Ziehl.

lui constitue une enveloppe protectrice. Ce caractère de coloration, qui permet un diagnostic facile sur préparation, ne lui est pas absolument propre. Le bacille de la lèpre (p. 694) jouit des

mêmes propriétés; de même, toute une série de bacilles décrits par Lustgarten, Alvarez et Tavel, Koch et Petri Rabinowitsch; bacilles acido-résistants de P. Courmont et Potet, etc., dans les poussières, les excréments, le cérumen, le beurre, etc., et qui ne sont nullement des bacilles tuberculeux.

La forme est bien connue (fig. 214). Les cultures sont assez difficiles à obtenir ; il faut ensemencer des lésions pures comme les ganglions du cobaye; une fois isolé, le bacille finit par pousser assez abondamment après quelques générations.

Les animaux les plus employés dans les laboratoires pour l'inoculation sont le *cobaye* et le *lapin*.

La forme filtrable du virus tuberculeux est à l'étude depuis quelques années; l'avenir dira si son rôle pathogène étendra nos conceptions sur la prophylaxie; en tout cas ce qui est établi pour le bacille classique, acido-résistant, n'est pas à modifier.

On a vu plus haut (p. 837) que le *bacille de Koch constitue une espèce unique*, avec des variétés *humaine*, *bovine*, *aviaire* et même *pisciaire* (tuberculose des poissons, très éloignée du type humain).

La *tuberculine de Koch* (1890) qui sert à faire le diagnostic de la tuberculose (espèce bovine) est un concentré des toxines sécrétées par le bacille dans ses cultures.

Le *diagnostic scientifique* de la tuberculose se fait : 1° par l'examen direct (pus, crachats, etc...); 2° par l'inoculation au cobaye ou par les cultures; 3° par la tuberculine); 4° par les réactions sérologiques, le sérodiagnostic de S. Arloing et P. Courmont (agglutination des cultures homogènes); la réaction de déviation du complément, la floculation de Vernes, etc...

Le bacille de Koch périt après un chauffage d'une demi-heure à 70° ou de 5 minutes à 80°. *Il est donc facilement tué par l'ébullition* (pas de spores).

La congélation est presque sans action sur lui. La putréfaction le détruit assez lentement (il reste virulent dans des poumons enfouis pendant des années : Schottelius); il peut vivre pendant quelques semaines dans l'eau (Galtier, Guinard); la lumière du soleil de l'été met plusieurs heures à le tuer.

Reste la question très controversée de la *dessiccation*; *les crachats desséchés sont-ils virulents* ? Oui, *les poussières chargées de crachats desséchés sont virulentes*. Pendant combien de temps? Cela dépend de l'ensoleillement, de la température, des alternatives d'humidité et de dessiccation, etc. Il est certain que *les*

crachats desséchés restent assez longtemps virulents pour constituer un *danger des plus sérieux.*

Le suc gastrique ne détruit pas le bacille de Koch; les bacilles des crachats avalés se retrouvent dans les matières; l'intestin peut se contaminer.

Le bacille de Koch résiste bien à beaucoup d'antiseptiques, à cause de sa gangue acido-résistante, et *c'est la chaleur qui est le moyen le plus efficace de destruction.* (Voir page 569 les procédés de désinfection.)

2° ***Origine des bacilles.*** — Voici un tableau qui résume la provenance des bacilles contagieux.

Graine humaine	Crachats	Frais (très dangereux).
		Desséchés (moins dangereux).
		Avalés (réinf. par voie intestin.).
	Gouttelettes de Flügge (très dangereuses).	
	Plaies chirurgicales. Abcès, pus.	
	Matières fécales et Urines.	
Graine animale.	Lait de vache (très dangereux).	
	Viande	Bœuf. Porc.
		Foie gras aviaire.
	Chien (léchage). Chat.	
	Perroquet (cohabitation).	

Le principal danger c'est le bacille d'origine humaine et surtout d'origine pulmonaire.

3° ***Portes d'entrée des bacilles.*** — Comment les bacilles ainsi émis pénètrent-ils dans l'organisme pour le tuberculiser ? Par plusieurs voies :

a) *Inhalation.* — *A priori*, il semble que l'inhalation des poussières tuberculeuses doit être la voie la plus habituelle; on inspire des bacilles et on contracte la tuberculose pulmonaire. Cependant, si on réfléchit que de nombreux moyens naturels de défense rendent difficile la pénétration des bacilles jusqu'aux poumons (amygdales, cils vibratiles, propriétés bactéridices du mucus, phagocytose, etc.); qu'enfin la localisation pulmonaire ne prouve nullement que le poumon soit la porte d'entrée (le lapin est atteint, de tuberculose pulmonaire primitive, quel que soit le point d'inoculation), on doit se demander si l'inhalation est bien la voie naturelle la plus fréquente de la contagion.

De très nombreuses expériences, depuis Villemin, ont été con-

duites en vue de démontrer cette inoculation de la tuberculose par inhalation (Tappeiner, Schottelius, Weichselbaum, Koch Flügge, Kuss, etc.); la plupart ne sont pas rigoureuses : les bacilles inhalés sont en même temps avalés ou tout au moins peuvent pénétrer par les muqueuses de la bouche ou du pharynx.

b) *Ingestion.* — La tuberculisation par ingestion est classique depuis les expériences de Chauveau (1869). Il est certain que les bacilles de Koch, contenus dans les aliments, peuvent traverser l'intestin, même sain, sans produire de lésion locale intestinale primitive. Nicolas et Descos, entre autres, ont vu qu'en faisant ingérer des bacilles de Koch au chat, on les retrouvait, après quelques heures, virulents, dans les lymphatiques de l'abdomen. Dès lors, l'ingestion ne serait-elle pas la principale voie d'introduction de la tuberculose ? Von Behring a même soutenu, en 1903, que c'était la seule voie d'entrée, que la tuberculose était toujours d'origine intestinale et qu'elle se contractait uniquement pendant le jeune âge, toute tuberculose de l'adulte n'étant qu'une suite à longue échéance d'une contamination datant du jeune âge. Cette opinion est exagérée, mais contient une part de vérité.

Calmette et Guérin (1905) ont soutenu l'origine intestinale de la tuberculose même pulmonaire, à la suite d'expériences réalisées sur la chèvre et sur le bœuf. Leur théorie a pour point de départ le fait que les bacilles traversent facilement la muqueuse intestinale et pénètrent dans les lymphatiques. Si l'animal est jeune, les bacilles s'arrêtent dans les ganglions mésentériques qui se tuberculisent; la tuberculose pulmonaire n'arrive que plus tard. Si l'animal est adulte, les ganglions arrêtent moins les bacilles et la tuberculose pulmonaire est plus rapide. En somme, plus l'animal est jeune, plus la défense ganglionnaire abdominale est active (carreau des enfants).

Cette théorie a été souvent discutée; elle est très séduisante.

Si la tuberculose par inhalation est certaine, la *tuberculose par ingestion doit être infiniment plus fréquente.* Dangereuses sont les poussières qui souillent les aliments ou sont avalées directement; dangereux est le pain du boulanger tuberculeux; dangereuses sont toutes les gouttelettes de Flügge qui, tombées sur les mains, les lèvres, sont ensuite ingérées; dangereux est le lait de vache tuberculeuse, dangereux pour l'enfant les aliments souillés à terre, les jouets et les doigts sales qu'il suce. On comprend ainsi la fréquence de la tuberculose humaine.

La tuberculose par inhalation engendre probablement des formes rapides de broncho-pneumonie caséeuse, tandis que l'ingestion donne plutôt les tuberculoses abdominales de l'enfant et la phtisie pulmonaire chronique de l'adulte.

La *granulie* est une forme de généralisation d'origine sanguine.

c) *Inoculation génitale.* — Elle n'est pas très fréquente.

d) *Inoculation cutanée.* — Elle est classique, mais rare; on connaît les cas des bouchers, des garçons d'abattoirs, des infirmiers, des chirurgiens, qui, s'étant blessés avec un instrument contaminé, ont fait des tuberculoses locales. C'est probablement a nsi que se contractent les tuberculoses cutanées.

e) *Inoculation transcutanée.* — J. Courmont et Lesieur (1905) ont montré que le bacille de Koch traversait plus facilement qu'on n'aurait pu le croire, la peau intacte, les muqueuses supérieures et les régions de transition entre la peau et les muqueuses; qu'il suffisait de frotter la peau, même saine, du lapin, du cobaye ou du veau, pour produire une tuberculose généralisée, *sans aucune lésion locale.* Le bacille traverse la peau, pénètre, chez le cobaye, par exemple, dans les lymphatiques et les ganglions; chez le lapin il va droit aux poumons.

Cela prouve non seulement que la tuberculose peut s'inoculer à travers la peau, par exemple, par le rasoir; mais aussi chez l'enfant, sur la figure, à la commissure des lèvres, aux paupières, sur le cuir chevelu, de minimes érosions permettent l'introduction facile des bacilles.

Ces bacilles y seront *transportés* soit par les *doigts sales*, soit par les *mouches*, contre lesquelles l'enfant se défend mal.

En résumé, *il est infiniment probable que, chez l'enfant, la porte d'entrée est très fréquemment transmuqueuse ou transcutanée.* I en résulte les *lésions ganglionnaires* si fréquentes chez lui (cou, médiastin) connues depuis longtemps sous le nom de *scrofule*

IV. — PROPHYLAXIE DE LA TUBERCULOSE

Il faut considérer la graine et le terrain.

A. — *Lutte contre le bacille (la graine).*

Il faut : 1° empêcher la *dissémination*, et 2° faire la *destruction* des bacilles.

1° ***Arrêt et destruction des bacilles de provenance humaine.*** — Les lésions tuberculeuses humaines sont ouvertes ou fermées. Ces dernières ne nécessitent aucune prophylaxie spéciale.

Les *lésions ouvertes* émettent au contraire des bacilles qu'il faut détruire. En fait, cette destruction, s'adresse à peu près aux seuls bacilles d'origine pulmonaire, c'est-à-dire à ceux des *crachats* où des *gouttelettes de Flügge*.

Pour faire la prophylaxie de la tuberculose, il faut donc de toute nécessité *faire le diagnostic bactériologique* (p. 843). Mais il ne faut pas attacher une importance absolue à un seul ou même plusieurs examens microscopiques négatifs; les bacilles peuvent être rares, ne pouvoir être décelés que par l'inoculation au cobaye (coûteuse) et cependant, le tousseur est contagieux.

En pratique : considérer comme dangereux tous les tousseurs et cracheurs chroniques.

Les *vieux tousseurs* sont ordinairement des tuberculeux qui résistent fort longtemps mais sèment la contagion et la mort autour d'eux (grands parents, vieilles domestiques, etc.).

a) *Destruction des crachats à l'émission.* — Il est facile de détruire les crachats dès leur émission, si on empêche leur dissémination. Pour cela :

a) Interdire à tout le monde de cracher ailleurs que dans le crachoir. — Cette interdiction figure dans une série de règlements sanitaires; elle devrait être assurée. Il faut défendre à *tout le monde* de cracher à terre pour l'obtenir des tuberculeux.

b) Les crachoirs. — Les tuberculeux doivent cracher dans les crachoirs, pour que ces crachats collectés ne souillent pas le sol ou les linges et soient facilement détruits.



Fig. 215. — Crachoir de poche.

Le plus pratique est le crachoir métallique ou en verre (autant que possible en verre bleu, qui n'est pas transparent).

Il y en a de trois sortes : Les uns (crachoirs publics) seront assez grands, en forme de sablier et scellés aux murs dans les lieux publics : gares, hôpitaux, etc D'autres auront la même forme, mais, plus petits, seront les crachoirs des malades alités, à poser à côté du lit (*crachoir de chambre ou d'hôpital*); ils devront avoir un *couvercle pour empêcher les mouches de venir se*

nourrir de crachats : le meilleur couvercle est en carton; bon marché, il peut être brûlé, ou bien le crachoir et son couvercle articulé sont métalliques. Enfin, pour les tuberculeux encore valides, c'est le *crachoir de poche* du modèle recommandé dans les sanatoriums, crachoir en verre, fermé par un couvercle à ressort qui permet de le transporter étanche dans la poche.

c) Stérilisation. — Tous ces crachoirs doivent être *journellement stérilisés.*

La stérilisation ne fait pas la *chaleur* ou les *antiseptiques* : dans les deux cas on ajoute aux crachats un peu de solution alcaline (carbonate de soude) pour *liquéfier.*

1° Chaleur : plusieurs procédés. Jeter dans un feu ardent; mais il reste à stériliser le crachoir. Faire bouillir crachoir et crachats dans de l'eau carbonatée (20 minutes). Stériliser à l'autoclave. Dans les hôpitaux employer la vapeur sous pression dans des autoclaves renfermant tous les crachoirs.

2° Antiseptiques. La plupart sont sans action sur le b. de Koch. Il faut employer : a. phénique à 5 %; crésyline; crésylol sodique (4 %); et surtout *eau de Javel* ou *solution de Kuss.*

L'*eau de Javel* de commerce (titrant 10° environ) est très active, très pratique et peu coûteuse. (P. Courmont et Rochaix). On la verse pure dans le crachoir avec ses crachats : *liquéfaction et stérilisation sont complètes en trois heures.* Crachoir de rechange pendant ce temps. On nettoie alors le crachoir stérilisé.

Les crachoirs publics contiendront un *liquide antiseptique*, pour que les crachats ne soient jamais secs.

La solution savonneuse alcaline de formol (de Küss) : pas d'odeur, *liquéfie* les crachats, *détruit* très bien le bacille de Koch, mais en 24 h. seulement et sa préparation quoique facile demande une manipulation. Par contre elle n'altère pas le linge comme l'eau de Javel et s'emploie pour les mouchoirs.

Composition :

Savon noir.	8 grammes.
Carbonate de soude sec.	4 —
Formol (solution commerciale à 35 %.	40 cent. cubes.
Eau ordinaire	Q. S. pour 1 litre.

Faire dissoudre à chaud le savon noir dans une petite quantité d'eau (100 à 200 cc), étendre cette solution savonneuse avec de l'eau froide et la verser ainsi dans le flacon de manière à former à peu près le volume d'un demi-litre. Faire dissoudre d'autre part le

carbonate de soude dans à peu près 300 à 400 gr. d'eau qu'on ajoute à la solution de savon. Puis mesurer les 40 cc. de formol, les ajouter à la solution savonneuse alcaline, et agiter le mélange pour le rendre bien homogène. Finalement, amener le volume à un litre, en versant de l'eau jusqu'à un trait marqué d'avance et agiter une dernière fois. Conserver dans des flacons bien bouchés.

Obs. 1. — Les 4 gr. de carbonate de soude sec peuvent être remplacés par 10 à 11 gr. de carbonate de soude cristallisé (cristaux de soude) ou par 8 cc. de lessive de soude.

Obs. 2. — Au lieu de peser les doses indiquées, on peut aussi les mesurer en volume, ce qui est plus commode pour les malades; le manque de précision qui en résulte n'a point d'importance; on admettra que le carbonate de soude sec pulvérisé occupe un volume en centimètres cubes à peu près double de son poids en grammes, et que le savon mou occupe un volume en centimètres cubes à peu près égal à son poids en grammes.

Emploi. — Laisser 20 à 24 heures en contact avec le mouchoir dans un récipient quelconque. De même pour les crachats, verser une quantité suffisante dans le crachoir et laisser en contact le même temps (crachoir de rechange pendant ce temps).

b) *Empêcher la dissémination.* — Il faut, autant que possible, empêcher la dissémination par les poussières des bacilles non détruits à l'émission.

Le balayage à sec doit être remplacé, partout où cela est possible, par le *balayage humide*. Sur les carreaux, lavage au linge humide; sur les planchers ou autres, balayer avec de la *sciure de bois humide* qui amalgame les poussières. On évite ainsi de faire voltiger les poussières qui, avalées ou respirées, sont dangereuses. On a inventé une série de substances dites *anti-poussières* (résinate de pin, etc.) destinées, dans les écoles, dans les hôpitaux, à coller pour ainsi dire les bacilles à terre; elles peuvent rendre quelques services. Enfin, on recommande dans les chambres d'hôtel, dans les chambres de malade, de *supprimer*, comme dans les chambres d'hôpital, *les rideaux*, les *tapis*; la chambre Touring-Club a réalisé à ce point de vue un grand progrès.

Les *aspirateurs électriques* sont un procédé de choix à condition de stériliser (brûler) les poussières recueillies.

Pas de plumeau qui ne fait que déplacer les poussières.

c) *Stérilisation des objets souillés.* — Il importe de stériliser avec grand soin les *mouchoirs*, les *linges* et tous objets souillés par les tuberculeux contagieux.

C'est surtout la *chaleur* qui doit être recommandée comme agent

destructeur des bacilles (p. 568) : autoclaves, ébullition, lessiveuse.

Les désinfectants gazeux (acide sulfureux, aldéhyde formique), peuvent évidemment opérer la désinfection, mais très lentement et pénètrent peu en profondeur. On emploiera la solution savonneuse alcaline de formol (voir plus haut).

On fera le *buandage* des linges (mouchoirs, etc.). Chez les particuliers, il faudra les faire bouillir ou lessiver à part.

Dans les dispensaires, dans les hôpitaux, on installera une buanderie complète.

Les linges ne doivent pas être maniés à sec; il faut : 1° les mettre immédiatement dans des sacs, ou directement dans le liquide antiseptique; 2° les laisser tremper, *avant le buandage*, dans une solution antiseptique (p. ex. de lysol à 2 %).

La literie, les vêtements seront désinfectés à l'étuve.

Les couverts, le verre, etc., seront désinfectés ou strictement personnels (à domicile) de même que tout objet, livre, etc.

La désinfection de l'*appartement* se fera d'après les règles qui ont été formulées au chapitre de la désinfection; on se souviendra toutefois que les bacilles de Koch sont plus résistants que les autres. 1° *Après le décès* (ou déménagement) du malade, grande désinfection complète. 2° *Pendant la vie du malade*, il est recommandé de faire souvent des nettoyages, de blanchir les murs, au lait de chaux par exemple, de laver les parquets avec une solution antiseptique (eau de Javel) ainsi que le pratiquent les dispensaires bien organisés (p. 853).

Il faut *détruire les mouches* et *s'en préserver* dans les locaux habités par des tuberculeux contagieux.

2° ***Hospitalisation des tuberculeux. Isolement. Sanatorium.*** — Le meilleur moyen d'empêcher les tuberculeux pulmonaires d'être nuisibles, c'est de les isoler (*surtout vis-à-vis des enfants*).

A domicile c'est très difficile, souvent impossible dans la classe ouvrière (logements restreints) : il faut que le tuberculeux ait sa chambre et y vive *seul*, et qu'on y prenne toutes les mesures déjà énumérées.

Le mieux est de placer le malade au *Sanatorium* ou à l'*Hôpital d'isolement*.

L'isolement des tuberculeux contagieux dans les hôpitaux est indispensable. Mélanger les tuberculeux aux autres malades, c'est incontestablement contagionner un grand nombre de ces

malades ou de convalescents voisins. Il suffit de se rappeler que le phtisique, en toussant, projette à 1 m. et 1 m. 50 des gouttelettes de Flügge, chargées de bacilles (p. 833), pour comprendre que les voisins sont ainsi aspergés de bacilles virulents. *L'isolement s'impose donc.* Il est d'ailleurs ordonné par une circulaire ministérielle (1904) qui prescrit aux administrations hospitalières de ne pas mélanger les tuberculeux contagieux aux autres malades, et de les placer, soit dans un hôpital spécial, soit dans un pavillon spécial, soit, au moins, dans des salles spéciales.

A. — Les *hôpitaux de tuberculeux* peuvent être organisés de différentes façons. La meilleure est de créer *à la campagne*, bien qu'à proximité de la ville, sur une hauteur si possible, des bâtiments pour toutes variétés de malades tuberculeux, curables et incurables. Cela évite de donner à un hôpital de tuberculeux la réputation d'un moriturium d'incurables.

On isolera à part les plus malades (box ou chambres spéciales) et surtout ceux qui sont atteints d'*infections associées*. Le plus souvent le crachat ne renferme que le b. de Koch. Mais il peut contenir en grandes quantités d'autres microbes (20 % des cas pour Paul Courmont et Boissel). Ces infections associées sont contagieuses et parfois très graves, entre tuberculeux, de lit à lit, surtout le *pneumocoque*, le *streptocoque*, le *b. cutis commune* (Paul Courmont et Boissel) : donc isolement spécial de ces cas, et désinfection après décès.

Le *personnel* doit être soigneusement sélectionné; soigner les tuberculeux représente un certain danger professionnel. On n'utilisera donc que des infirmiers ou des infirmières d'excellente santé, d'un certain âge, et surtout parfaitement éduqués sur la façon dont on se préserve vis-à-vis de la tuberculose...

On leur assurera les conditions d'hygiène matérielle les meilleures (alimentation, repos, couchage, etc...).

B. Les *services* et *salles spéciales* pour tuberculeux dans les hôpitaux ordinaires sont également indispensables; on en a installé à Paris, à Lyon, etc. Ils servent à l'isolement immédiat : *a*) des cas d'urgence (hémoptysie, etc.) ; *b*) des tuberculeux reçus journellement dans les salles communes sous d'autres diagnostics (grippe, pneumonie, pleurésie, péritonite, anémie, dyspepsie, etc.) et qui ne doivent pas y rester dès que leur cas est élucidé; *c*) Ils servent aussi de centre de triage et de réinsufflation pour le Forlanini.

En outre des hôpitaux spéciaux pour tuberculeux il faut orga-

niser ces salles d'isolement dans tout grand hôpital ordinaire.

C. *Sanatoriums*. — Les sanatoriums sont à la fois des instruments de cure et de préservation; nous en parlerons encore plus loin (p. 868).

Le sanatorium est en somme un hôpital spécial réservé aux tuberculeux curables, où ils trouvent tous les moyens de cure. Ils sont généralement en *altitude*; mais il y a aussi les sanatorium de moyenne altitude ou même de plaine.

Ils servent en même temps à l'*isolement* des contagieux; la discipline y est rigoureuse et ce sont de véritables écoles d'hygiène pour le malade.

Car il va sans dire que les hôpitaux de tuberculeux et sanatoriums doivent appliquer avec rigueur toute l'*hygiène prophylactique de la tuberculose*.

3° ***Dispensaires antituberculeux.*** — Le Dispensaire, tel que l'a appliqué Calmette, est une des organisations indispensables, à la base de la prophylaxie antituberculeuse.

A. *Principe*; *organisation*. — Le tuberculeux est un chronique, qui demeure et s'aggrave pendant des années dans sa famille où il est source de contagion avant d'échouer à l'hôpital. Il faut donc : le *dépister*, le soigner à temps, prévenir la *contagion familiale*, préserver les enfants. Pour cela, il faut aller le trouver *chez lui*, faire de l'*hygiène à domicile*. Pour tout cela le médecin doit être aidé par la *visiteuse d'hygiène* et le *service de désinfection*.

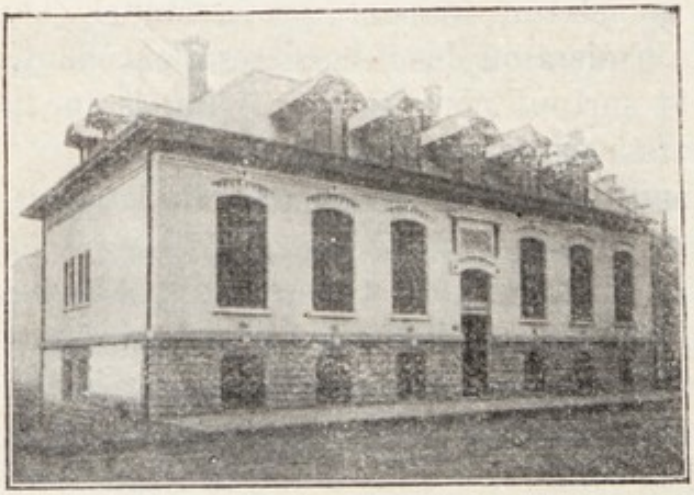


Fig. 216. — Dispensaire antituberculeux de l'Institut bactériologique de Lyon (1905).

Le Dispensaire doit agir par : 1° consultation médicale et d'hygiène ; 2° assistance et hygiène à domicile; 3° désinfection.

Nous décrirons comme type d'organisation dans une grande ville ce qui a été fait à Lyon depuis 1905, date de la création du *Dispensaire Jules Courmont*.

Cet établissement (fig. 216) comprend :

une salle d'attente, une salle de consultations, de radioscopie un laboratoire pour l'examen des crachats, des salles pour visiteuses d'hygiène, secrétariat; et au sous-sol une buanderie et une salle d'hydrothérapie (douches, et bains). Le personnel comprend : médecins, visiteuses d'hygiène, chef de désinfection, désinfecteurs à domicile, concierge buandier et femmes s'occupant du linge.

Sept autres *dispensaires de quartier* sont établis à Lyon dans des bâtiments plus réduits, mais fonctionnent sur le modèle du dispensaire central, sous la même direction.

B. *Consultation médicale.* — Les médecins spécialisés donnent des consultations plusieurs fois par semaine : examen complet, radioscopie, consultations spéciales (enfants, œil, larynx), *examen bactériologique des crachats* pour distinguer les bacillifères, fiche médicale.

Le malade reçoit un crachoir, un sac à linge, une brochure pour les conseils d'hygiène; un bon de médicaments pour les indigents (fournis par le bureau de bienfaisance), des bons de viande; il doit revenir régulièrement.

C. *A domicile.* — Sur les indications et sous la surveillance du médecin, les *visiteuses d'hygiène* (diplômées d'Écoles spéciales) font des visites régulières à domicile et une enquête *sociale et hygiénique* très complète. Elles font exécuter la pratique de l'hygiène à domicile (crachats, crachoirs, poussières, aération, tenue du logement...) et assurent la *prophylaxie familiale* (isolement ou éloignement du malade, placement des enfants à la campagne au préventorium, à l'œuvre de Grancher...) et l'*assistance* si nécessaire (rapports avec le Bureau de bienfaisance, les assurances sociales, les œuvres diverses...).

Ce rôle de la visiteuse d'hygiène est capital.

Tout tuberculeux, reconnu contagieux, est tenu de prendre les précautions suivantes : obéir à la visiteuse, cracher dans un crachoir et le désinfecter journellement, apporter régulièrement son linge au dispensaire dans des sacs, laisser nettoyer et désinfecter son appartement, au moins une fois par mois, soumettre toute sa famille à la plus grande propreté, accepter l'éloignement des enfants à la campagne. Il reçoit parfois aide pécuniaire, bons de viande, etc.

D. *Services de désinfection.* — Le dispensaire de Lyon les

assure : *a*) par la *désinfection du linge* de tous les bacillifères à sa *Buanderie centrale*; gratuit pour les indigents; c'est un mode d'assistance ainsi qu'une prophylaxie des plus efficaces. Le malade reçoit des sacs numérotés imperméables, apporte son linge souillé, et le remporte propre; *b*) par la distribution de crachoirs, et de liquide antiseptique (surveillance à domicile par la visiteuse); *c*) par la *désinfection du logement en cours de maladie*. Les désinfecteurs du dispensaire vont laver le plancher, les murs; un blanchiment de l'appartement est fait lorsque nécessaire; *d*) par la *déclaration* immédiate des décès ou du changement de logement au Bureau d'hygiène de la Ville, pour que celui-ci opère la désinfection.

Le dispensaire fait donc surtout œuvre de préservation.

E. *Dépistage. Rapports avec les autres institutions d'hygiène.* — Les dispensaires sont en rapport constant avec les autres institutions antituberculeuses, ou sociales (œuvres d'enfants surtout) ou d'assistance publique. Des *visiteuses d'hôpital* s'occupent des tuberculeux des hôpitaux pour les amener au dispensaire.

Une *visiteuse scolaire* assiste au Bureau d'hygiène aux consultations scolaires spéciales et assure la prise en charge par le dispensaire des enfants et parents tuberculeux.

Un *fichier central* assure la permanence des renseignements et relations entre toutes les institutions sociales et les dispensaires.

Avec le *Bureau de bienfaisance* : dès leur origine les dispensaires de Lyon reçoivent tous les *tuberculeux indigents* qui encombraient autrefois sans utilité les consultations du Bureau de bienfaisance; en retour celui-ci verse une subvention et fournit les médicaments. Cette organisation économique peut être effectuée dans toute ville; c'est une question d'*utilisation* des fonds d'assistance.

F. *Résultats. Diminution de la mortalité.* — La tuberculose diminue en France quoique moins vite que dans les autres pays : les dispensaires jouent un rôle de premier ordre dans cette diminution. La démonstration rigoureuse en est délicate. Elle est possible par l'exemple des dispensaires de Lyon; 1° parce qu'il s'agit d'une ville importante où la lutte par les dispensaires a commencé il y a 26 ans; 2° parce que les résultats sur la diminution de la tuberculose sont en rapport avec le siège et le développement des dispensaires.

Les deux premiers ont été fondés en 1905, les cinq suivants en 1918-1919 et inégalement répartis dans la ville, la huitième

en 1931. Dès 1911, Jules Courmont montrait l'effet des deux premiers dispensaires : en six ans diminution de la tuberculose à Lyon de 35,4 p. 10 000 à 26,1 ; soit un gain de 9,3 p. 10 000 habitants, soit du quart; diminution surtout dans les quartiers populeux où s'exerce l'action du dispensaire central depuis sept ans (baisse de mortalité de 38,4 à 24,5, soit d'un tiers).

Au bout de 20 ans, l'action des dispensaires est encore plus nette. Comparons les deux périodes extrêmes : avant les dispensaires et périodes des sept dispensaires.

1° *Avant les dispensaires.* — De 1900 à 1905, à Lyon, pas de dispensaire, pas de lutte antituberculeuse méthodique.

Population de Lyon	454 000 habitants
Décès annuels par tuberculose (moyenne des 5 années)	1 627 décès.
Soit pour 10 000 habitants une mortalité de .	35,5

2° *Période des sept dispensaires* (1919-1924).

Population (en augmentation)	561 000 habitants
Mortalité par tuberculose pour 10 000 habitants.	24,15
Soit un gain de.	11 p. 10 000

Sans doute cette diminution de mortalité ne doit pas être attribuée aux seuls dispensaires; les sanatoriums, préventoriums pour enfants, œuvres d'enfants, colonies de vacances, œuvre franco-américaine, la spécialisation de 600 lits pour tuberculeux dans les hôpitaux, et enfin l'amélioration générale de la classe ouvrière, l'augmentation des salaires, etc... doivent entrer en ligne de compte. Mais toutes ces conditions s'exercent uniformément sur toute la ville; or, la diminution de mortalité par tuberculose est surtout marquée dans les quartiers à dispensaires nombreux et anciens; elle est beaucoup moindre dans les quartiers sans dispensaire.

Quartiers avec dispensaires (rive gauche). — La mortalité était de 38,5 avant les dispensaires en 1900-1905; elle tombe à 20,8 en 1919-1924 et même à 19,7 en 1923.

Dans le quartier du dispensaire central (vingt ans de fonctionnement) la mortalité passe pour les mêmes périodes de 41,4 à 22 = diminution de moitié.

Quartier sans dispensaire (Vaise). — La mortalité était de 36,8 en 1900-1905; elle est encore de 30,6 en 1919-1923 = diminution de 1/6 seulement.

Les 20 ans de lutte antituberculeuse par les dispensaires à Lyon montrent : 1° qu'on peut obtenir en 20 ans une diminution *de moitié* de la mortalité par tuberculose dans les villes de France;

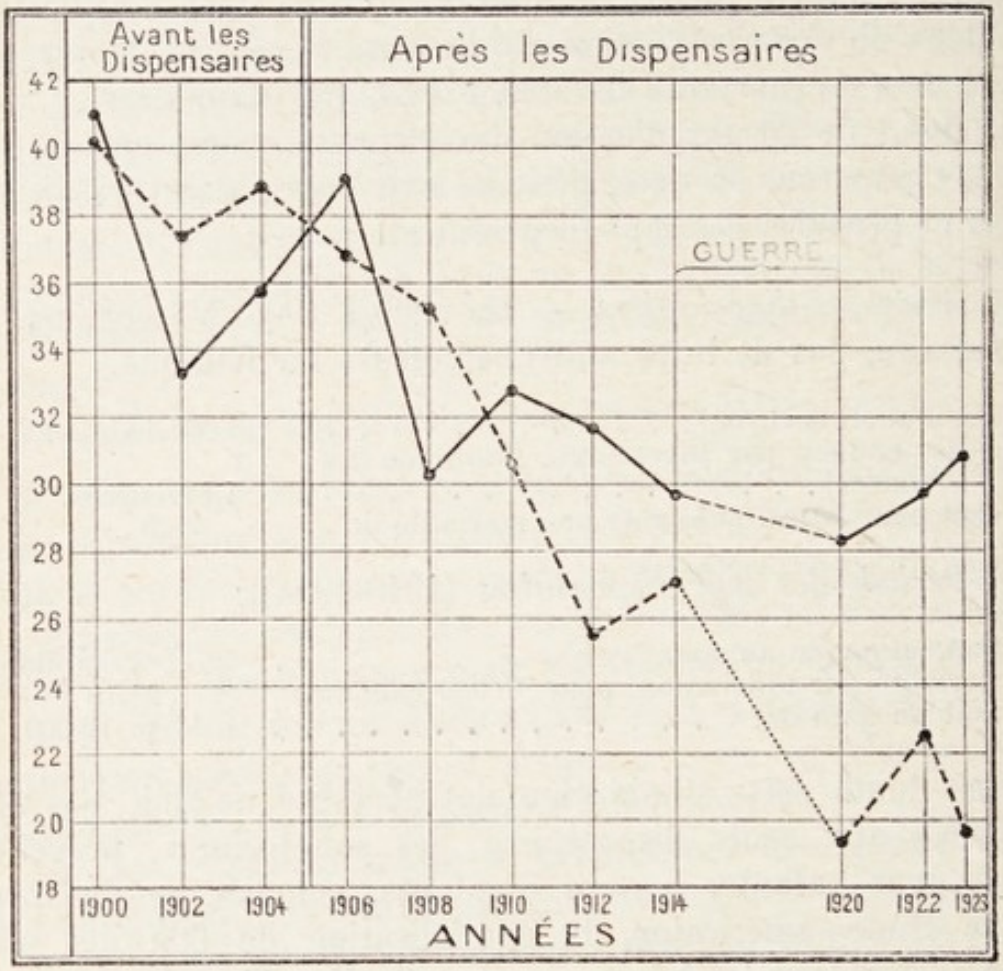


Fig. 217. — Abaissement de la mortalité par la tuberculose à Lyon. ——— Arrondissement *sans dispensaire*. - - - - - - - Arrondissements *avec dispensaires* (rive gauche).

2° que les dispensaires sont parmi les facteurs les plus efficaces de cette diminution.

4° ***Prophylaxie de la tuberculose chez l'enfant.*** — *C'est la plus importante* : 1° car l'enfant est extrêmement réceptif à la contagion tuberculeuse et beaucoup en meurent (v. page 826); 2° car la plupart des tuberculoses de l'adulte sont d'origine infantile; 3° car la prophylaxie est réalisable.

Le plus grand nombre des enfants des familles tuberculeuses meurent de tuberculose (50 à 80 %) si on ne fait pas de prophylaxie. Cela est dû *non à l'hérédité* (v. page 833), mais *à la contagion* (page 832). Cette contagion est presque fatale dans la famille

tuberculeuse surtout si c'est *la mère* qui est malade (ou la nourrice, ou la femme qui s'occupe de l'enfant).

Au cours de la première année le nourrisson est contaminé *directement* par la mère malade : toux, crachats, gouttelettes de Flügge, baisers, etc.

Lorsqu'il commence à marcher, à se traîner sur le sol, l'enfant est, plus que l'adulte exposé à la contagion directe, ou indirecte : il se traîne sur un sol souillé de crachats ou poussières bacillifères; il suce ses doigts ou ses jouets ou aliments souillés; il respire plus que l'adulte les poussières bacillifères, car il est plus près du sol où les poussières sont plus denses.

A tout âge, il est trop souvent en contact direct avec les tuberculeux chroniques de la famille ou du voisinage : ces malades impotents se chargent volontiers des enfants à la maison. Il n'est pas rare de voir ainsi des grands-parents tousseurs, des voisins retenus chez eux par tuberculose (concierges), des bonnes d'enfants mercenaires ou bénévoles contagionner directement les enfants.

Enfin, à *l'école* le voisinage de camarades tuberculeux, mais surtout de maîtres tuberculeux sont des causes de tuberculisation surtout si l'école est mal tenue, poussiéreuse, mal aérée.

A. *Principe de prophylaxie.* C'est celui de Grancher : il *faut séparer l'enfant* de la famille tuberculeuse et cela *dès la naissance*, et surtout de la mère malade; ou bien il faut éloigner le malade (envoi à l'hôpital, au sanatorium).

Cette séparation doit *durer tant que la cause de contagion persiste* dans la famille, c'est-à-dire parfois des années.

L'éloignement de l'enfant se fait surtout (classe populaire) par les *œuvres type Grancher*, ou les *Préventoriums*.

B. *Œuvres type Grancher.* — Eloigner les enfants *dès la naissance*, avant que la contagion ait lieu; en tout cas aussitôt que possible dès que la cause de contagion est reconnue. Il va sans dire que si l'enfant est déjà tuberculeux manifeste il n'est justiciable que de l'hôpital; n'envoyer dans les œuvres type Grancher que les enfants non malades (la cuti-réaction aide à déceler les infections tuberculeuses latentes).

L'*Œuvre Grancher* place les enfants à la campagne dans des familles paysannes saines : une grande surveillance est nécessaire pour éviter des familles malades ou des fautes d'hygiène si fréquentes à la campagne. L'œuvre parisienne a de nombreuses filiales en province. Les résultats sont excellents : la mortalité

est infime, et celle par tuberculose ne dépasse pas 3 % (au lieu de 50 % et plus dans la famille malade).

Les *centres d'élevage* groupent dans une même localité, à la campagne, les familles nourricières; un médecin du pays et une visiteuse d'hygiène à demeure surveillent journellement ces familles, dépistent les malades, empêchent les fautes d'hygiène, etc. C'est une excellente formule. Le centre peut encore être constitué par un établissement central.

L'œuvre de *Placement familial des tout petits* a été fondée à Paris sous la direction de L. Bernard : choix des enfants de tuberculeux, aussi précoce que possible, dès la naissance, triage par l'examen médical et la cuti-réaction (Bernard et Debré) groupement des enfants dans des centres d'élevage très surveillés. Les résultats sont excellents : milliers d'enfants sauvés en quelques années (mortalité très faible).

Les nourrissons peuvent encore être placés dans les pouponnières, crèches, *nourriceries*; mais il en est peu qui gardent les enfants assez longtemps et tant que dure la contagion; d'autre part on sait le danger (épidémies) du groupement des poupons dans ces établissements si ceux-ci ne sont pas organisés avec une *hygiène* et une *discipline* parfaite avec des infirmières très exercées.

Le recrutement des œuvres ci-dessus se fait par les Dispensaires, par les maternités. Il devrait être organisé partout comme dans la clinique de L. Bernard, à Paris : des *services de femmes enceintes tuberculeuses* pour soigner la mère à un moment particulièrement dangereux, tout en la préparant à la nécessité douloureuse de se séparer de son enfant dès la naissance, et pour faire l'envoi précoce des enfants au centre d'élevage.

La *prophylaxie dès la naissance* : voilà la grande œuvre à réaliser partout.

C. *Préventorium.* — Les préventoriums sont des établissements placés à la campagne, pour recueillir et élever dans les meilleures conditions d'hygiène (aération, nourriture, propreté, etc.) les *enfants exposés à la contagion* (comme pour les œuvres précédentes mais seulement à partir de l'âge de 4 à 6 ans). Ce sont surtout les enfants des familles de tuberculeux (recrutement par les Dispensaires) mais *non malades* (bien qu'ils soient en général déjà touchés par une contagion qui restera sans effet grâce aux mesures d'hygiène). On les garde tant que la cause de contagion familiale persiste. Résultats excellents.

Il faut une grande surveillance médicale à l'entrée (triage des sujets, vaccination...) et pendant le séjour (examens médicaux, défenses des visites suspectes, des sorties, etc.) pour éviter les épidémies (rougeoles, diphtérie, etc.).

D. *Prophylaxie scolaire.* — Il faut : 1° interdire à tout maître tuberculeux ou suspect de faire la classe (il existe à Sainte-Feyre un sanatorium spécial pour les instituteurs; de plus l'État paye le congé nécessaire à la cure); 2° réaliser une bonne hygiène scolaire (poussières, aération... etc.); 3° dépister et surveiller les écoliers tuberculeux.

Ce dépistage est difficile; l'inspection médicale scolaire n'est en général pas assez bien organisée pour qu'il y ait des visites scolaires fréquentes et utiles (pas d'outillage, pas de radioscopie). Les *infirmières scolaires* (spécialisées et diplômées) pourraient rendre de grands services.

Dans les grandes villes on pourrait appliquer une organisation analogue à celle de Lyon (22 000 écoliers surveillés).

A Lyon, *dépistage à deux degrés* et *liaison avec les Dispensaires :* 1° les *médecins scolaires* font un premier triage; 2° un *centre médico-pédagogique* fonctionne tous les jeudis au Bureau d'hygiène pour examiner à fond les suspects (médecins spécialisés; radioscopie... etc.); une *fiche médicale* complète est établie avec l'aide d'une visiteuse d'hygiène des Dispensaires; 3° *liaison avec les Dispensaires*; la visiteuse transmet les *fiches* des enfants au secrétariat central des huit dispensaires de l'*Institut bactériologique*, d'où elles sont réparties entre chacun des *Dispensaires* des quartiers; ceux-ci font leur œuvre ordinaire dans les familles de ces enfants (surveillance, placement, etc.); de cette façon le dépistage scolaire aboutit à une prophylaxie réelle et efficace; de plus des parents tuberculeux sont fréquemment dépistés.

E. *Vaccination antituberculeuse.* — La vaccination avec le B. C. G. de Calmette est mise en pratique depuis plusieurs années en France et à l'étranger. On vaccine dans les *dix premiers jours après la naissance*, par ingestion des deux doses de B. C. G, administrées avec du lait au nourrisson, à quelques jours d'intervalle. Le B. C. G. est constitué par des bacilles bovins, vivants, mais d'une race atténuée fixe, qui traversent le tube digestif de l'enfant, imprègnent tout son organisme. L'immunité exige un temps assez long pour s'établir : *pendant ce temps le nourrisson doit être séparé du contact tuberculeux* (isolement loin de la famille

comme plus haut); en pratique isoler l'enfant au moins six semaines (Calmette) à deux mois (et plus si possible).

Calmette demande qu'on vaccine tous les enfants dès leur naissance; beaucoup limitent l'emploi du vaccin aux enfants exposés à la contagion familiale; à cela on peut répondre que presque tous les enfants sont tôt ou tard exposés à des contagions fortuites (J. Renault, Nobécourt).

D'après les dernières statistiques de Calmette (Institut Pasteur 1931) portant sur 300 000 vaccinés : non seulement les cas de tuberculose sont rares chez les vaccinés, mais la mortalité générale est bien plus basse chez les vaccinés que chez les non vaccinés.

Au Congrès d'Oslo en 1930 la très grande majorité des travaux a confirmé l'innocuité et la valeur du B. C. G.

Marigliano préconise un vaccin par voie cutanée.

On peut aussi vacciner par voie sous-cutanée par le B. C. G. les grands enfants ou les adultes; mais il faut être sûr que ces sujets ne sont pas déjà infectés par le bacille de Koch; la cuti-réaction et certaines réactions sérologiques doivent être employées pour cela, jointes à un examen clinique minutieux.

5° ***Déclaration obligatoire de la tuberculose.*** — La déclaration de la tuberculose est en France facultative d'après la loi de 1902. (Voir p. 39).

La déclaration est au contraire obligatoire dans la plupart des grands pays (Allemagne, Angleterre, Danemark, États-Unis, Suisse, etc.). Il est désirable qu'elle le devienne en France. On ne peut lutter contre un fléau que si l'on connaît bien les sujets qui en sont atteints. Le médecin devrait être tenu de *déclarer les malades qui sont atteints de tuberculose ouverte*, c'est-à-dire, en somme, les *malades contagieux*. Pour cela, il faudrait des *laboratoires de diagnostic, gratuits pour les indigents*, qui feraient pour les médecins le diagnostic bactériologique de la tuberculose. *Cette déclaration n'aurait pas pour résultat des désinfections semblables à celles qui se pratiquent dans les autres maladies* : elle servirait à organiser la prophylaxie, faire éduquer et surveiller le malade comme on le fait dans les dispensaires (p. 852) pour éviter la contagion, à placer les enfants, les malades, etc.

En 1913, l'Académie de médecine en a voté le principe.

En 1918-1926, des projets de loi, ont été déposés sur « *la déclaration obligatoire des cas de tuberculose pulmonaire* ». Les grandes

sociétés savantes ont discuté de nouveau la question. La très grande majorité des médecins compétents réclame cette déclaration, mais aussi la mise en jeu par l'État de tous les moyens de lutte antituberculeuse. Les objections suivantes ne résistent pas à l'examen.

a) *Secret professionnel.* — Les mêmes arguments qui ont fait déroger au secret professionnel pour les autres maladies contagieuses à déclaration obligatoire ont encore plus de valeur pour la déclaration de la tuberculose, cette « peste blanche ». Dans la classe ouvrière les malades ne redoutent pas du tout la déclaration pourvu que celle-ci leur apporte remèdes et assistance sociale. Les malades des dispensaires viennent se déclarer eux-mêmes.

b) *Inconvénients pour le médecin.* — Le médecin ne sera pas gêné pour déclarer la tuberculose des indigents; ils la réclament eux-mêmes pour être soignés. Quant à la clientèle riche, il suffit que la loi permette au médecin et à la famille de prendre discrètement eux-mêmes les mesures de prophylaxie nécessaires rendues obligatoires à la suite de la déclaration (ceci se pratique aux États-Unis où la déclaration est très rigoureuse).

c) *Objections d'ordre social.* — On dit : « Vous allez stigmatiser le tuberculeux, le marquer publiquement et en faire un paria dans la société ». Mais la déclaration doit rester secrète et n'être connue que des médecins et inspecteurs d'hygiène.

Dans la pratique courante, ce sont des mesures très discrètes, c'est l'usage du crachoir, la désinfection de celui-ci et du linge, c'est la propreté et les précautions prises journellement par le malade sous la direction du médecin ou des visiteuses du dispensaire, c'est l'éloignement des enfants, qui assureront la prophylaxie nécessaire.

On oublie trop, d'ailleurs, le droit des personnes saines à être protégées contre la contagion. Entre le désir du malade contagieux de ne pas être ennuyé et de ne souffrir aucun dommage du fait de sa maladie et le droit des sujets sains d'être protégés contre un danger réel, ce dernier doit évidemment l'emporter.

5° ***Défense de certaines professions.*** — Voir p. 829 les professions à tuberculose. D'une façon générale, dans l'*industrie*, il faudra obtenir des ateliers salubres (cube d'air, éclairage, aération, etc.). Les *infirmiers*, les *médecins* prendront des mesures de prophylaxie.

spéciale, de même que toutes les professions qui peuvent être contaminées par le bacille,

Les *blanchisseurs* (p. 829) sont spécialement exposés (linge sec souillé). Ils devront prendre toutes les précautions exposées plus haut.

Un excellent moyen de prophylaxie générale est la pratique à Lyon du dispensaire qui lave les linges contagieux des indigents; des milliers de kilos de linge contaminé sont chaque année ainsi soustraits aux blanchisseurs.

Dans les familles riches, on devrait faire bouillir le linge avant de le donner à laver ou au moins l'humecter avec un antiseptique.

La meilleure manière de diminuer la tuberculose chez les *boulangers* (p. 830) est l'emploi du *pétrin mécanique*, qui se généralise de plus en plus, diminue l'effort, et facilite surtout la disparition du *travail de nuit*.

L'hygiène des mineurs, des professions à poussières, à silicose, des tailleurs de pierres, des polisseurs est un grand chapitre d'hygiène professionnelle antituberculeuse.

6° ***Prophylaxie dans l'armée.*** Voir p. 827.

Le meilleur moyen de prophylaxie est une grande *sévérité au conseil de revision* qui empêcherait l'incorporation des candidats à la tuberculose. Malheureusement, cela est plus difficile à cause de notre faible natalité. Rappelons qu'en Allemagne, on admettait au service militaire 1 conscrit seulement sur 5, et en France plus de 1 sur 2. La moyenne de la résistance des soldats est de ce chef plus faible en France.

Il faudrait supprimer l'incorporation d'automne, veiller à l'alimentation renforcée pendant les premiers mois, poursuivre l'amélioration des casernements, etc...

Il faudrait rétablir le *recrutement régional*.

Les *attributions du corps de santé* devraient être renforcées.

Avec la *réforme temporaire*, la plupart des tuberculeux sont renvoyés dans leurs foyers; les tuberculeux réformés doivent être signalés par l'autorité militaire aux autorités civiles pour soins et assistance complémentaires (circulaire de 1906).

Enfin, la *lutte antialcoolique* doit être poussée, en même temps que l'*éducation sociale*, au plus haut degré dans l'armée.

7° ***Prophylaxie de la tuberculose dans la marine.*** — Les mêmes mesures pourraient être prises dans la marine, mais il sera plus difficile d'améliorer les conditions de couchage à bord des navires.

8° ***Prophylaxie dans les lieux publics.*** — Dans les *chemins de fer*, dans les *théâtres*, dans les *postes*, et même dans les *rues*, la pro-

phylaxie devrait être active; on devrait lutter contre le crachat, assurer l'efficacité des défenses de cracher, le balayage humide, la désinfection fréquente des véhicules de transport, des wagons, la multiplication des water-closets, des lavabos, des bains-douches publics, l'aération des théâtres, etc., etc.

9° ***Éducation populaire.*** — Un des meilleurs moyens de lutter contre le bacille de Koch humain est d'*éduquer la population*, par des conférences populaires, par des affiches bien faites posées dans les lieux publics, par des notices, par l'instruction à l'*école* et au régiment.

On devrait apprendre à tous ce qu'est la tuberculose, comment elle se contracte, et surtout comment on peut s'en préserver.

Les lois sanitaires n'auront un effet certain que lorsque chacun comprendra la raison d'être des mesures qu'on lui impose.

10° ***Défense contre les bacilles d'origine animale.*** — La tuberculose des animaux, surtout de l'espèce bovine, est contagieuse pour l'homme (p. 837); il faudra donc lutter contre la tuberculose bovine, aussi bien au point de vue de l'intérêt agricole qu'à celui de la prophylaxie de l'homme.

a) *Prophylaxie de la T. bovine.* — On a vu (p. 838), la fréquence de la tuberculose bovine, surtout chez les vaches laitières; que la *viande* pouvait être dangereuse, mais que le *lait* était le principal propagateur de la tuberculose du bœuf à l'homme. La prophylaxie de la tuberculose bovine est basée sur l'hygiène des étables, sur l'isolement des animaux tuberculeux, sur les soins à prendre pour les veaux comme pour les enfants. L'*épreuve à la tuberculine* décèle facilement la tuberculose du bœuf (p. 843); nous avons donc un moyen de faire le diagnostic hâtif et certain de la tuberculose bovine. Le gros effort doit porter sur les vaches laitières. *La tuberculinisation devrait être imposée pour toute vache laitière*, tout animal ayant réagi devrait être impitoyablement sacrifié.

D'une façon générale, il faudrait généraliser l'*inspection obligatoire* des étables, des viandes, créer des caisses pour indemniser les propriétaires d'animaux tuberculeux, etc., etc.

Jusqu'à présent, la *vaccination antituberculeuse* a donné de bons résultats (von Behring, S. Arloing, Calmette, etc.); elle n'est pas encore entrée suffisamment dans la pratique.

1° Les *viandes* sont rarement dangereuses. Néanmoins, Chauveau et S. Arloing ont montré qu'on pouvait parfois tuberculiser le cobaye avec du suc musculaire. En France (arrêté du 26 septembre 1896), on saisit la viande lorsque les animaux ont une

tuberculose généralisée, ou une tuberculose des ganglions musculaires, ou sont dans un état de maigreur manifeste; on laisse dans la circulation la viande des animaux n'ayant qu'une tuberculose peu avancée. Dans certains pays, au contraire, la saisie des animaux tuberculeux est obligatoire.

2° Le *lait* est extrêmement dangereux (p. 837); la présence d'une seule vache tuberculeuse dans une étable peut, pendant des mois, par le mélange des laits, contaminer tout le lait produit. Tant que la surveillance des laiteries (tuberculinisation obligatoire) ne sera pas organisée, la véritable prophylaxie sera de ne consommer que du *lait bouilli*.

Nocard, ayant additionné les expériences de 13 savants de pays divers, a vu que 10 à 33 % des laits examinés tuberculisaient le cobaye. L. Rabinovitsch, examinant le lait de 5 laiteries, dont les animaux n'étaient pas tuberculinés, a vu que le lait de 3 d'entre elles tuberculisait le cobaye.

Pour Calmette, le lait tuberculeux bouilli présenterait encore un certain danger, par les toxines qu'il contient.

Le *petit-lait* reste virulent pendant 10 jours ou même plus, il ne devrait pas être donné en nourriture aux animaux (porcs) sans être stérilisé; les *fromages*, même salés, contiennent encore des bacilles virulents au bout de plusieurs mois; le *beurre* est virulent pendant une centaine de jours; en somme *le danger du lait des vaches tuberculeuses est considérable*.

Le vrai remède est la surveillance très étroite des étables, la tuberculinisation annuelle qui devrait être obligatoire.

L'article 36 du Code rural, et une circulaire du 31 octobre 1898, permettent aux maires d'abattre les vaches qui ont de la mammite tuberculeuse clinique.

b) *Prophylaxie de la T. des autres animaux.* — La tuberculose du *porc* est très dangereuse, le sang contenant des bacilles et la viande de porc étant souvent consommée crue. Comme prophylaxie : ne pas nourrir les porcs avec du petit lait non stérilisé ou avec des débris d'abattoir, interdire complètement d'annexer des porcheries aux laiteries ou aux hôpitaux. La viande de porc tuberculeux doit être complètement saisie.

On ne prend pas de mesures contre la *tuberculose des oiseaux*, car elle est très peu dangereuse pour l'homme. On se souviendra néanmoins que la *tuberculose des perroquets* est identique à la tuberculose humaine; n'ayons pas de perroquet dans les appartements.

Contre la tuberculose du *chien* et du *chat* : ne pas admettre ces animaux dans les appartements, ne pas se laisser lécher.

B. — *Défense du terrain.*

Nous l'avons vu, la défense du terrain est très importante; le terrain humain offre une certaine résistance naturelle à la tuberculose; supprimons donc les causes qui diminuent cette résistance.

1° *Le logement.* — Nous avons dit (p. 835) quelle était l'importance des mauvais logements comme facteurs de propagation de la tuberculose. Lorsqu'on fait la carte de la tuberculose dans une ville, on voit qu'il existe des foyers à tuberculose, des maisons maudites, des maisons où l'on meurt, à côté de maisons où la tuberculose est rare : on a pu dire que la *tuberculose était la maladie du taudis*. L'influence du logement se comprend très bien; d'une part, le logement mal tenu et surpeuplé favorise la contagion, et d'autre part, les mêmes causes d'exiguïté, de surpeuplement, de manque d'aération, de manque de lumière, etc., sont des facteurs de mauvaise santé, de moindre résistance du terrain.

On se reportera au chapitre *Habitation* (p. 268) pour les détails de la lutte contre le taudis; disons simplement que les communes doivent avoir des *casiers sanitaires des maisons*, c'est-à-dire savoir quelles sont les maisons insalubres, qu'il faut surveiller ou démolir, les maisons où l'on meurt. Disons aussi que la question des *logements hygiéniques et à bon marché* (p. 303) est absolument capitale. Il faut non seulement favoriser la construction de ces logements, mais même l'ordonner. La loi anglaise oblige les communes qui démolissent des quartiers insalubres à reconstruire autant de logements hygiéniques qu'on a démoli de taudis. L'expropriation par zones autorisée par la loi du 17 juin 1915, modifiant la loi de 1902 (voir p. 46), favorisera les grandes opérations de voirie, les villes bénéficiant de la plus-value des terrains qui bordent les nouvelles voies créées, au lieu de laisser le bénéfice à la spéculation. Attirons tout spécialement l'attention sur la question du *logement des familles nombreuses*.

En résumé : surveillance des maisons, démolition des maisons insalubres, expropriation par zones, constitution de sociétés de

logements hygiéniques et à bon marché, construction de logements par les villes, logements pour familles nombreuses, tel est le gros problème social qui, s'il était résolu, résoudrait en grande partie le problème de la lutte antituberculeuse, au moins dans le monde ouvrier.

2° ***La nourriture.*** — La bonne nourriture est un autre facteur de résistance à la tuberculose. Devient-elle insuffisante, de mauvaise qualité, l'organisme fléchit et se tuberculise facilement. Ceci est capital surtout à l'adolescence, au moment où la puberté, la croissance, les premiers surmenages débilitent l'organisme. La difficulté de se bien nourrir est grande pour l'ouvrier. La femme, travaillant à l'atelier et rentrant en même temps que le mari, on achète cher et on prépare mal. La question des *restaurants économiques*, des *restaurants populaires* est donc un des pivots de la lutte antituberculeuse. Si l'ouvrier trouvait, soit dans les restaurants, soit dans des voitures roulantes, des mets tout préparés (d'ailleurs moins chers que ceux qu'il prépare chez lui), il réaliserait à la fois économie (de feu à la maison, d'argent) et amélioration de nourriture. Les restaurants populaires se sont multipliés dans les pays scandinaves; on arrive à donner des repas chauds à des prix extrêmement réduits. Chez nous, les sociétés de restaurants populaires arrivent assez facilement à faire rapporter 6 % à leurs capitaux.

3° ***Surmenage. Convalescence.*** — Le surmenage quel qu'il soit (physique, intellectuel, génital) favorise la tuberculose d'autant plus qu'il s'accompagne d'une nourriture insuffisante et qu'il s'exerce sur un organisme jeune (puberté); toutes ces conditions se trouvent souvent réunies chez les jeunes ouvriers, étudiants, soldats, etc.

Les jeunes doivent être très bien nourris et non surmenés.

L'action favorisante du surmenage est frappante dans les professions féminines. La mortalité par tuberculose est plus forte chez la femme ouvrière de 20 à 35 ans, surtout dans les métiers pénibles (usines de guerre... etc.) où elle se surmène au-dessus de ses forces; alors que plus tard la mortalité masculine l'emporte (conséquence de l'alcoolisme... etc.).

Les *convalescents* sont très exposés à la tuberculose. Il faut donc : 1° séparer absolument les malades ordinaires et les convalescents des tuberculeux (pas de tuberculeux dans les salles de malades); 2° multiplier les *asiles de convalescents* pour éviter

la reprise trop hâtive du travail et les causes de surmenage et de contagion.

4° ***Puberté. Grossesse. Lactation.*** — La *puberté* est dans les deux sexes dangereuse pour l'éclosion de la tuberculose, période où l'organisme se transforme, où le squelette réclame la majeure partie des phosphates... etc.

On a exagéré l'influence de la *grossesse* sur l'éclosion ou l'aggravation de la tuberculose.

Sans doute, les grossesses répétées épuisent et peuvent favoriser la tuberculose, ou l'aggraver, mais on voit des tuberculeuses mener à bien de nombreuses grossesses. Il ne faut donc pas conseiller l'interruption de la grossesse, chez les tuberculeuses enceintes, car d'autre part les enfants naissent indemnes et s'élèveront fort bien si on les isole (v. page 835).

Ce qui est grave chez la tuberculeuse, c'est la période qui suit l'accouchement (surveillance rigoureuse) et c'est surtout l'*allaitement* (qui déminéralise et aggrave la maladie).

Une femme tuberculeuse ne doit donc *jamais allaiter*, tant pour ne pas s'aggraver que pour ne pas contagionner son enfant lequel doit être isolé d'elle dès la naissance (v. page 833).

5° ***Alcoolisme.*** — Combattre l'alcoolisme, c'est combattre un des grands facteurs de la tuberculose.

Lorsque Magnus Huss, en 1850, commença sa lutte contre l'alcool, il crut néanmoins que l'alcool, étant sclérogène, pourrait combattre la phtisie; beaucoup de médecins admirent cette théorie et conseillèrent l'alcool aux phtisiques. Par contre, Bell, Lancereaux, etc., combattirent cette fâcheuse croyance. Non seulement l'alcool n'est pas un remède contre la tuberculose, mais il y prédispose. « L'alcool fait le lit de la tuberculose » (Landouzy).

La preuve, que l'alcoolisme est un facteur de la tuberculose, est facile à donner. L'alcoolisme trouble les fonctions digestives, *lèse le foie* et affaiblit la résistance du terrain; en outre, lorsque l'ouvrier dépense la moitié ou les trois quarts de son salaire en alcool, il ne peut pas se nourrir convenablement.

D'ailleurs les preuves directes sont frappantes. Comparons les cartes de l'alcoolisme et celles de la tuberculose en France (fig. 222 et 224, p. 913 et 915), elles se superposent; nos malheureuses populations du Nord-Ouest sont tuberculeuses, surtout parce que alcooliques.

Les professions qui mènent à l'alcoolisme prédisposent éga-

lement à la tuberculose. Dans nos hôpitaux, l'observation est de tous les jours. On a même créé le terme de *phtisie des buveurs*, forme spéciale, et le plus souvent rapide, de la phtisie, survenant à un âge relativement avancé.

J. Courmont a fait une statistique dans son service hospitalier. Sur 1030 entrants : 442 alcooliques avérés. Sur ces 442 alcooliques : 200 phtisiques. Sur les 588 autres : 41 phtisiques seulement.

A. Lumière et Vigne ont démontré la grande influence de l'alcoolisme sur la tuberculose à Lyon dans ces 25 dernières années.

Toutes les mesures antialcooliques sont des mesures antituberculeuses.

6° ***Les sports de plein air. L'éducation physique.*** — Tout ce qui favorise la vie au grand air combat la tuberculose, surtout chez l'enfant et l'adolescent. Toutes les *œuvres d'enfants à la montagne*, les *colonies de vacances*, les stations maritimes pour enfants débiles sont excellentes à ce point de vue : mais elles ne sont que des œuvres antituberculeuses temporaires et indirectes et ne sont pas à comparer à l'œuvre Grancher, aux préventoriums, etc., qui ont pour but d'isoler à la campagne les enfants des tuberculeux *tant que dure la contagion familiale.*

Le grand développement depuis quelques années des sports de plein air et de l'éducation physique concourt aussi à combattre la tuberculose.

V. — LA LUTTE A L'ÉTRANGER

Nous pouvons y puiser de nombreux exemples.

1° ***La lutte en Allemagne. Les sanatoriums populaires.*** — Les principaux facteurs favorisant la tuberculose peuvent se résumer en trois principaux : 1° alimentation insuffisante; 2° défaut d'air dans les habitations; 3° surmenage.

Brehmer et Dettweiler eurent l'idée d'opposer à cette triade étiologique un trépied thérapeutique, dans des établissements spéciaux, où es tuberculeux, même les simples candidats, trouveraient une bonne *alimentation*, l'*air pur* dans un lieu sec, abrité, élevé, loin des poussières, enfin le *repos*. Les *sanatoriums* furent créés. Ce ne sont pas des hôpitaux de tuberculeux, ils ne font

double emploi ni avec les dispensaires, ni avec les hôpitaux (p. 851) pour phtisiques; ils constituent un moyen de prophylaxie et de cure vis-à-vis de la tuberculose au début. Les premiers sanatoriums ont été créés pour les riches : Davos, Falkenstein, Leysin, etc.

On estime aujourd'hui que la condition d'altitude, pour être importante, n'est pas indispensable, que le sanatorium peut être construit ailleurs qu'en montagne. On recherche surtout : ensoleillement, sécheresse de l'air, absence de poussières et de fumée. On aménage des galeries d'exposition pour que le malade puisse passer sa journée étendu en plein air. La discipline de cure doit être absolue, le médecin devant être le maître complet de l'établissement.

Les résultats sont incontestables, brillants lorsqu'on s'adresse à des malades encore susceptibles de guérir, à plus forte raison à de simples candidats à la tuberculose. Des malades bien sélectionnés peuvent être améliorés, sinon guéris, dans la proportion de 60 % environ.

Mais le *sanatorium populaire*, tel qu'il a été conçu en Allemagne, est plus intéressant pour la lutte antituberculeuse que le sanatorium pour riches. L'histoire des sanatoriums allemands est instructive.

L'assurance est obligatoire (1883, 1891) en Allemagne contre la maladie, l'invalidité, la vieillesse. On s'aperçut bientôt que les dépenses des caisses d'assurance étaient supérieures aux recettes. L'examen de la situation montra que les caisses étaient surtout grevées par les tuberculeux. On eut donc l'idée de soigner ceux-ci pour parer au déficit.

Pannwitz fut le promoteur du grand mouvement populaire antituberculeux en Allemagne. Il organisa, en 1895, à Berlin, un comité central pour créer des sanatoriums populaires. Le premier de ces sanatoriums fut construit à Grabowsee. Dès 1896, les deux caisses (maladie et invalidité) s'associaient pour créer toute une série de sanatoriums, avec l'appui des Municipalités, des Mutualités, des Sociétés philanthropiques, des Associations de convalescence, des Sociétés de la Croix-Rouge.

En 1899, le titre du Congrès de Berlin était : « Tuberculose maladie populaire »; ce titre marquait une date. La tuberculose était désormais considérée comme une plaie sociale, appelant des remèdes sociaux.

En 1900, au Congrès de Naples, les Allemands pouvaient déjà annoncer qu'ils possédaient 80 sanatoriums populaires, contenant plus de 20 000 lits.

Dès que l'ouvrier est, non pas tuberculeux, mais simplement mal portant, le médecin de la Caisse d'assurances décide s'il doit entrer au sanatorium. Voici le grand principe : *envoyer au sanatorium, non pas des tuberculeux avérés, déjà presque incurables, mais des candidats à la tuberculose.* Le séjour au sanatorium est aux frais des caisses d'assurances qui, pendant ce temps, donnent une *indemnité à la famille* ainsi privée d'un de ses chefs. Au bout de quelques mois, le candidat à la tuberculose a les plus grandes chances de sortir guéri, c'est-à-dire d'avoir renforcé sa résistance qui commençait à fléchir. C'est un tuberculeux de moins; *c'est probablement toute une famille tuberculeuse de moins.*

On comprend qu'une telle organisation ne peut se faire qu'avec beaucoup d'argent; seule l'assurance obligatoire peut le procurer.

Cet exemple de l'Allemagne montre le résultat *économique* qu'on peut obtenir par la lutte antituberculeuse. Au moment où commença la lutte, les caisses d'assurances fléchissaient sous le poids des charges dues à la tuberculose. On dépensa des millions pour créer les sanatoriums. En quelques années, cette dépense est couverte, les caisses peuvent suffire annuellement à leurs dépenses; un fonds de réserve s'est constitué qui est en partie utilisé à des œuvres sociales qui, à leur tour, luttent contre la tuberculose.

L'Allemagne a complété son organisation par la création de *dispensaires* et d'œuvres diverses.

La tuberculose en Allemagne a baissé de moitié (52 %) en trente-cinq ans.

2° ***Lutte aux États-Unis.*** — L'armement antituberculeux s'est développé rapidement et de façon admirable aux États-Unis.

Le premier sanatorium, fondé dans l'État de New-York par le Français Trudeau, remonte à 1882. Au bout de 35 ans les États-Unis possédaient 600 sanatoriums ou hôpitaux spéciaux avec 30 000 lits.

Le dispensaire est d'origine française; mais les États-Unis en fondaient plus vite que nous des centaines.

Une Association nationale contre la tuberculose groupe et stimule les efforts; elle a des milliers de membres versant

de fortes cotisations annuelles; les grosses subventions affluent.

L'ensemble des États est divisé en six districts avec un chef conseiller technique des États compris dans chaque district. En plus, 48 associations antituberculeuses d'États, et de nombreuses associations locales (villes).

En 1928 : 1000 dispensaires et 2600 cliniques mobiles; 613 sanatoriums avec 74000 lits; 89 préventoriums avec plus de 5000 lits.

La ville de New-York a une organisation modèle; elle est divisée pour les dispensaires en secteurs; le Board of Health (bureau municipal de la Santé) les contrôle tous (publics ou privés).

En 1919, cette ville possède déjà : 18 hôpitaux pour tuberculeux avec 4434 lits; 6 galeries de cure d'air avec 600 places; 5 sanatoriums avec 1000 lits. Il est vrai que la ville compte plus de 5 millions d'habitants.

Certaines de ces formations sont privées et ont été fondées par des particuliers, ou des associations (confessionnelles ou non); toutes sont contrôlées par le Bureau de santé. Elles sont en rapport avec d'admirables et très riches organisations de philanthropie privées, telle que l'« Association pour l'amélioration de la condition des indigents ».

Les lois sanitaires et leur contrôle sont très sévères (pénalités en cas d'infraction). *La déclaration de la tuberculose est obligatoire* depuis 1897 dans l'État de New-York, pour tous les cas, et les médecins, d'abord hostiles, la pratiquent maintenant pour le plus grand bien de la collectivité. Le chef du Bureau de santé a le droit d'envoyer à l'hôpital un malade dont l'affection mal soignée à domicile devient un danger public. Le fait de cracher dans les voitures publiques est puni de très fortes amendes et la police fait exécuter les règlements d'accord avec la population. Un tuberculeux étranger n'a pas le droit d'entrer aux États-Unis. Le service médical et administratif des immigrés (un million par an avant la guerre) est très sévère et interdit l'entrée et le séjour aux États-Unis de tout cas d'affection contagieux.

Bref, ce pays défend admirablement sa santé.

Aussi la mortalité par tuberculose a baissé considérablement en trente ans.

Dans l'État de New-York, en 1907 (date de l'Association des Dispensaires antituberculeux), cette mortalité était de 23,8; elle n'est plus que de 9,6 en 1923.

Pour tout le pays, de 19,5 pour 10000 hab. en 1900, cette mortalité tombe à 16,4 en 1910, et à 11,4 en 1920 et 9,6 en 1922,

c'est-à-dire 45 % de moins qu'en 1900, et enfin en 1928 elle n'est plus que de 7,9.

3° ***Lutte en Angleterre.*** — L'Angleterre, elle aussi, a fait diminuer en trente-cinq ans la tuberculose de 50 %. Ses moyens ont été variés : organisation sanitaire très complète, lois sur les habitations, alimentation raisonnée, etc.

En 1887 premier dispensaire antituberculeux (*Philips*); en 1898, plan coordonné (Edinburgh tuberculosis schemes) de dispensaires, sanatoriums, hôpitaux spéciaux, colonies agricoles, etc.

De 1901 à 1911, extension rapide de ces institutions à Londres notamment.

En 1911 (National Health Insurance Act), *loi d'assurance sociale*, suivant l'exemple de l'Allemagne.

En 1912, *déclaration obligatoire* pour les cas de tuberculose pulmonaire, en 1914 pour toutes formes de tuberculose.

Au 1er janvier 1930, l'Angleterre et l'Écosse possèdent :

Dispensaires.	606
Lits de sanatoriums, hôpitaux spéciaux, etc.. . dans 466 établissements.	32 000

Une Commission spéciale (22 février 1912) est destinée à coordonner les modes de lutte : sanatorium, dispensaire, hôpital, etc. Les Conseils de Comté seront responsables de la création de ces établissements; les commissions d'assurances notifieront les cas suspects.

Les résultats de cette belle organisation sont rapides. De 1871 à 1891 la tuberculose baisse en Écosse de 35 % seulement, alors que de 1901 à 1921 elle baisse de 45 % (46 % pour les formes pulmonaires).

En 1901, en Angleterre et Écosse, la mortalité par tuberculose était de 18 p. 10 000; en 1923, elle n'est plus que de 10,6, et en 1929 que de 9,5.

L'efficacité des institutions antituberculeuses est prouvée par le fait que la mortalité générale baisse beaucoup moins vite que celle par tuberculose (10 % pour les premières et 31 % pour la seconde de 1911 à 1921).

4° ***Lutte en Danemark.*** — Deux lois : 1er avril 1912 (prophylaxie obligatoire) et 10 mai 1912 (aide financière de l'État aux institutions antituberculeuses) sont la confirmation de la loi de 1905, promulguée à titre d'essai. La *déclaration est obligatoire*,

les examens bactériologiques des crachats sont gratuits dans des laboratoires spéciaux, la désinfection est obligatoire, la famille est secourue pendant que le malade est en traitement, la surveillance des enfants est rigoureuse, la tuberculinisation des bovidés et la suppression de toutes les bêtes malades sont obligatoires.

En 1924 le Danemark possède, pour 3 millions d'habitants :

16 sanatoriums avec	1 382	lits.
35 hôpitaux pour tuberculeux.	1 016	»
4 asiles pour tuberculeux pulmonaires . .	132	»
11 hôpitaux des sanatoriums marins pour enfants	855	»
5 établissements de convalescents	73	»
Total	3 458	lits.

ce qui représente plus d'un lit par 1000 habitants.

L'État prend à sa charge les trois quarts des frais de ces établissements, fournit de très grosses subventions : 4 907 000 *francs-or* en 1922 et 4 556 000 *francs-or*, en 1928, ce qui représente 1 million et demi par million d'habitants.

En France cela représenterait un budget de la tuberculose de 57 millions de francs-or.

Aussi en Danemark la mortalité par tuberculose, qui était de 30,3 p. 10 000 vers 1890, est la plus faible de toutes les nations en 1930 : 7,5 p. 10 000 habitants.

VI. — LA LUTTE EN FRANCE

Jusqu'à la grande guerre de 1914 la lutte contre la tuberculose en France était tout à fait insuffisante. Pas d'intervention sérieuse des pouvoirs publics ; pas de loi spéciale : on note seulement la circulaire de 1904 demandant l'isolement des tuberculeux des hôpitaux (circulaire restée lettre morte presque partout) et une autre sur les « Mesures à prendre pour la prophylaxie de la tuberculose dans les casernes de gendarmerie ».

Nous avions bien des *Congrès* de la tuberculose, une *Commission permanente* à Paris contre la tuberculose, de louables efforts de l'*Alliance d'hygiène sociale* et de l'*Œuvre de Grancher*. Mais dans le pays de Villemin, de Chauveau, en France où a été appliquée systématiquement pour la première fois par Calmette l'idée du *dispensaire* (dite en Amérique la méthode française),

nous n'avions en 1914 que 12 sanatoriums (1162 lits) et 46 dispensaires répartis sur 15 départements.

Il fallut la guerre pour nous réveiller et stimuler les pouvoirs publics.

1° ***Historique.*** — En janvier 1914, un rapport de M. Honnorat rappelle que nos classes de conscrits sont seulement d'environ 280 000 hommes et qu'elles ont un déchet de plus de 4 000 réformés pour tuberculose (15 pour mille !) Au début de la guerre, notre infériorité de nombre entraîne l'incorporation de beaucoup de tuberculeux légers ou de suspects. Ces sujets aggravés sont alors réformés et renvoyés dans leur famille. Landouzy pousse un cri d'alarme sur la fréquence de la tuberculose dans nos armées (les chiffres avaient été à cette époque fort exagérés et avaient à tort effrayé nos alliés), sur le danger de renvoyer les contagieux dans leur famille, sur le droit des « blessés de la tuberculose » à être soignés et isolés.

Le gouvernement et les autorités militaires s'émeuvent.

En avril 1915 s'organisent les *stations sanitaires* du ministère de l'Intérieur; en octobre 1915, une loi porte ouverture d'un crédit de 3 millions pour *assistance aux militaires réformés pour tuberculose.* C'est la première fois qu'un vote du Parlement engageait des crédits pour lutter officiellement contre le fléau. Dès lors, la lutte s'organise rapidement aux armées et à l'intérieur.

Des centres de triage sont créés aux armées pour dépister les tuberculeux avec contrôle spécial technique.

En janvier 1916, le ministère de la guerre prescrit la formation d'*hôpitaux sanitaires* pour les soldats tuberculeux. En mars 1916, le ministère de l'Intérieur provoque la création des *Comités départementaux* pour les militaires tuberculeux réformés n° 2.

En juin 1916, la loi Bourgeois codifie l'organisation des *Dispensaires.*

En 1917, le Service de Santé possédait : 38 hôpitaux sanitaires avec 6 734 lits; 10 autres hôpitaux analogues avec 1 236 lits, et 21 pour les tuberculoses chirurgicales avec 2 360 lits, soit en tout plus de 10 000 lits spécialisés.

Les comités départementaux se formaient. Les stations sanitaires se multipliaient.

La *Croix-Rouge américaine* et la « *Commission Rockefeller pour la prévention de la tuberculose en France* » nous apportaient dès 1917 leur aide fraternelle dans la lutte contre le fléau.

Les Américains ont donné beaucoup pour les œuvres antituberculeuses françaises. Ils ont fondé et entretenu pendant la guerre 21 dispensaires (3 à Paris dans le XIXe arrondissement, 18 dans le département d'Eure-et-Loir pris par eux comme centre d'action). Ils en ont suscité ou aidé beaucoup d'autres dans le reste de la France.

Nous tenons à manifester hautement notre reconnaissance à nos amis d'Amérique qui sont venus nous aider à un moment difficile par une véritable croisade d'hygiène sociale.

Enfin, le 7 septembre 1919, le Parlement votait une loi réglant les conditions budgétaires, administratives et techniques de la création des sanatoriums publics et privés.

Rôle du service de santé militaire pendant la guerre. — Il s'est exercé par :

a) *Centres de triage* pour dépister les soldats tuberculeux par tous les moyens cliniques et techniques.

b) *Hôpitaux sanitaires.* — Réservés aux tuberculeux avant leur réforme : médecins spécialisés, laboratoires, installations radiographiques. Beaucoup ont réalisé de véritables sanatoriums.

En mai 1918, 49510 tuberculeux avaient été ainsi hospitalisés.

Stations sanitaires (ministère de l'Intérieur) pendant la guerre.

Hôpitaux destinés à recevoir les soldats avant ou après leur réforme pour réaliser : leur isolement, leur traitement, leur éducation antituberculeuse. Séjour de 3 mois. Ainsi était ménagée la transition de l'armée à la famille et l'éducation prophylactique.

Fin 1918 : 29 stations avec 3000 lits et 14 000 malades ayant passé par ces stations qui ont été transformées ensuite.

2° ***Armement antituberculeux en France.*** — Il s'est considérablement développé. Il comprend les organisations suivantes :

1° *Hôpitaux et Sanatoriums.* — En 1929 :

103 sanatoriums marins pour tuberculose pulmonaire avec 10 000 lits ;

61 établissements pour autres formes avec 13 400 lits;

des hôpitaux ou services spéciaux de tuberculeux avec 9000 lits.

2° *Dispensaires.* — Le premier fut celui de Calmette à Lille en 1903, le second celui de Lyon (Jules Courmont) en 1905. Très peu encore en 1914. Depuis la guerre ils se sont multipliés; 650 en 1929 prenant en charge 230 000 malades à ce moment. Certaines villes en ont plusieurs : 30 à Paris, 8 à Lyon, 6 à Chartres, etc.

3° *Organisations pour l'enfance.* — Nous avons vu plus haut les principes et l'organisation française de la prophylaxie de la tuberculose chez l'enfant.

Rappelons que les œuvres directement antituberculeuses et prophylactiques sont :

Œuvre de Grancher (parisienne, avec 34 filiales en province).
Placement familial des tout petits, de L. Bernard (9 centres).
Préventoriums : 159 avec 13 300 lits.

4° *Comités départementaux pour la lutte contre la tuberculose.* — Ces comités ont eu, au début, pour but de s'occuper des militaires réformés rendus à la vie civile, de les assister, de les soigner, et surtout de faire la *prophylaxie*. Les sujets étaient signalés officiellement à chaque Comité par les centres de réforme. Cette sorte de déclaration obligatoire n'a donné lieu ni à réclamation, ni à inconvénient quelconque.

Près de 25 000 tuberculeux étaient effectivement ainsi soignés et secourus en 1919.

La forme la plus fréquente de l'action des Comités a été le Dispensaire. En 1918 27 départements employaient ainsi les visiteuses d'hygiène et 89 nouveaux dispensaires étaient créés.

5° A *Paris*, *l'Office public d'hygiène sociale* (22 millions votés par le département) réglemente ou crée de 1919 à 1924 : 84 dispensaires (32 à Paris, 52 dans la Seine), 860 lits de sanatorium, 1000 lits de préventorium.

L'*Assistance publique de Paris* dispose pour les tuberculeux pulmonaires de 3152 lits d'adulte et 295 lits pour enfants.

6° A *Lyon*, en 1931 les principales institutions de l'armement antituberculeux sont les suivantes :

Huit dispensaires à Lyon créés par l'Institut bactériologique et reliés tous au Dispensaire central (voir page 855); services de désinfection; fichier central; service social à l'hôpital.

Le *Dispensaire ambulant*, création originale nouvelle (J. Courmont) était constitué par une automobile transportant dans le département à jours fixes un médecin, une infirmière vers le tuberculeux isolé.

Le Comité du Rhône a créé : un sanatorium, cinq dispensaires (à Givors, Villefranche et Tarare et deux pour la banlieue de Lyon) et quatre préventoriums pour enfants (170 lits).

Les *hospices civils* de Lyon ont spécialisé 600 lits d'isolement pour les adultes ou enfants tuberculeux et développé leur hôpital maritime de Giens pour 400 enfants scrofuleux.

Le *Conseil général du Rhône* a créé un *Sanatorium* (Petites-Roches) tout à fait moderne de 600 lits pour les malades de Lyon et du département.

Une *filiale de l'Œuvre Grancher* est très active et place les enfants dès la naissance (centre d'élevage).

Toute cette organisation directement antituberculeuse est aidée par les très nombreuses œuvres d'enfants, de convalescents, les colonies scolaires, etc...

Aussi la mortalité par tuberculose (toutes formes) a baissé à Lyon de 35,5 à 24,1 en vingt ans (voir page 855).

7° Un *Comité national*, à Paris, a pris pour mission d'aider les comités départementaux, de coordonner leurs efforts, d'agir de concert avec les Croix-Rouges, etc..., puis s'est transformé en *Comité national de défense contre la tuberculose* pour appuyer la lutte antituberculeuse en France.

8° Deux *Chaires d'enseignement* de clinique et de prophylaxie de la tuberculose existent depuis peu en France, à Paris (1928) et à Lyon (1931). Il faudrait les multiplier.

Dix-huit *Ecoles de Visiteuses d'hygiène* forment les infirmières pour le fonctionnement des œuvres antituberculeuses (diplôme d'État). Onze cents visiteuses employées en 1930.

En somme l'effort français est considérable; la mortalité par tuberculose baisse en France, mais beaucoup moins que chez nos grandes voisines, ou que dans le petit Danemark.

Il faut que l'État dépense des sommes encore plus considérables pour amplifier la lutte antituberculeuse; le budget actuel du ministère de l'hygiène pour la tuberculose est insuffisant (voir page 873 celui du Danemark et les résultats obtenus).

5° ***Législation.*** — 1° *Loi du* 18 *octobre* 1915. — Crédit de 3 millions pour assistance aux militaires réformés pour tuberculose.

2° *Loi du* 15 *avril* 1916. — Établissement des dispensaires publics et privés. (Loi Bourgeois).

3° *Loi du* 7 *septembre* 1919. — Conditions de création des sanatoriums publics et privés (Loi Honnorat).

4° *Décret du* 10 *août* 1920. — Établissement, fonctionnement et surveillance des sanatoriums; modifié dans son article 34 par le *décret du* 2 *août* 1923.

5° *Loi du* 30 *mars* 1929. — Article 51 institue des congés de longue durée en faveur des fonctionnaires atteints de tuberculose ouverte.

VII. — RÉSUMÉ DE LA PROPHYLAXIE ANTITUBERCULEUSE

1° *Contre la graine* (le bacille) Empêcher la contagion.

A. *Graine humaine* (crachats) etc.

1° Empêcher la dissémination des bacilles.
2° Destruction à l'émission (crachoirs).
3° Stérilisation des objets souillés.
4° Déclaration de la tuberculose.
5° Isolement des tuberculeux à l'hôpital et au sanatorium.
6° Isolement des enfants exposés.
7° Dispensaires antituberculeux.
8° Protection de certaines professions.
9° Prophylaxie générale. Logement. Éducation populaire.

B. *Graine animale.*

1° Défense contre la tuberculose du bétail, du chien, du perroquet, etc., etc.
2° Mesures contre les vaches laitières, contre le lait tuberculigène et les viandes dangereuses.
3° Lutte contre la tuberculose bovine en elle-même.

2° *Pour le terrain.*

A. Logement.
B. Nourriture.
C. Surmenage. Convalescence.
D. Alcoolisme.
E. Famille. Enfants de tuberculeux. Mariage des tuberculeux.
F. Hygiène du travail, des professions.
G. Hygiène générale. Propreté. Éducation générale. Vie au grand air. Sports. Éducation physique.
H. Améliorations dans le recrutement militaire.

CHAPITRE LXII

LE CANCER

Le cancer (tumeurs malignes) est, après la tuberculose, le plus grand fléau de l'humanité. Il occasionne, en moyenne, en Europe, au moins 12 décès par 10 000 habitants; en France 40 000 décès par an, soit un cancer sur 20 décès; dans le monde entier, environ 500 000 décès par an. C'est une maladie de l'âge mûr et de la vieillesse.

1° ***Fréquence.*** — Voici quelques chiffres :

1906-1907	Décès pour 10 000 habitants.
Danemark	13,6
Pays-Bas	10,1
Norvège	10,0
Angleterre	9,1
France	7,6
Italie	6,1
Espagne	4,8
Algérie (Européens)	3,2

Pour la France :

	Décès.	Pour 10 000 habitants.
1906	27 306	7,0
1907	29 284	7,5
1908	30 124	7,6
1909	30 645	7,7
1910	31 303	7,9
1911	31 768	8,0

La fréquence du cancer diminue du nord au midi; il y en a deux fois moins le long des bords de la Méditerranée que dans le nord de l'Europe.

En France, le cancer est plus fréquent dans les villes qu'à la

campagne, plus fréquent dans le nord-est (Bertillon). Certaines villes, comme Saint-Étienne, ont une proportion anormale de cancers (16,8 p. 10 000 hab. : Fleury).

Il diminue dans certaines villes; il augmente dans d'autres (Paris, Londres, Berlin).

Le fait saillant est l'*augmentation de fréquence, partout constatée, du cancer*. Suivant Bashford, il aurait doublé depuis un siècle. Il a triplé en Angleterre en cinquante ans.

Voici les chiffres de Paris et de Londres :

		Décès par 10 000 hab.			Décès par 10 000 hab.
Paris.	1876-1880 . . .	9,4	*Londres.*	1851-1860. . .	4,2
	1881-1885 . . .	9,5		1861-1870. . .	4,8
	1886-1890 . . .	9,9		1871-1880. . .	5,5
	1891-1895 . . .	9,9		1881-1890. . .	6,8
	1896-1900 . . .	10,5		1891-1900. . .	8,5
	1901-1905 . . .	10,9		1901-1909. . .	9,4
	1906-1910 . . .	11,3			

Les chiffres absolus sont, à Paris, de 1 929 décès en 1876, de 3 073 en 1910 et 3 600 en 1922. Cette augmentation est en partie *apparente*; due au diagnostic plus précis (cancers viscéraux surtout).

Certains quartiers, certaines maisons présentent une proportion anormale de cancers : maisons à cancer, bien notées dans les casiers sanitaires; ce sont en général des îlots de maisons.

2° ***Étiologie.*** — Nous savons encore bien peu de chose sur l'origine du cancer. Cependant, les recherches expérimentales faites par Jensen, Ehrlich, Bashford, etc., sur le cancer de la souris, qu'on inocule maintenant couramment dans les laboratoires, commencent à laisser entrevoir quelques lueurs. Il est possible que le cancer soit une maladie infectieuse, due à un agent virulent. Cooper, Loeb et Jabson ont observé de véritables épidémies chez les bovidés.

Certains parasites, tels que les nématodes, les demodex, etc., semblent être l'occasion, sinon la cause du cancer (épidémies du cancer sur les souris, cancer du cheval : Borrel, Haaland, Fibiger). Ces parasites sont fréquents dans le fumier de cheval; ce dernier est très fréquemment cancéreux.

Le *cancer spontané de la souris* est réinoculable en série; mais la matière cancéreuse inoculée est représentée par la cellule cancéreuse elle-même (renfermant ou non un parasite causal).

On ne peut comme pour les maladies infectieuses inoculer un produit non cellulaire, une culture.

Cependant on a reproduit certaines tumeurs de la poule (sarcome) en inoculant les produits filtrés de ces tumeurs (Peyton Rouss); s'agit-il d'un virus filtrant ?

En somme, les théories cellulaire et parasitaire se disputent la pathogénie du cancer.

L'action spéciale prédisposante des traumatismes, des corps étrangers, et de certains irritants est bien établie.

Le cancer des ramoneurs était observé autrefois chez les petits ramoneurs qui descendaient dans les cheminées (action irritante de la suie).

Le *cancer par le goudron* est celui qu'on observe chez les ouvriers qui manient le goudron et ses dérivés; les ouvriers qui manipulent le *brai* pour la fabrication des briquettes, des agglomérés sont très sujets aux ulcérations chroniques de la peau et aux cancers externes. Ce cancer du goudron est fréquent surtout en Angleterre, rare en France (P. Courmont et Poty).

On reproduit facilement chez le cobaye, le lapin, etc., le cancer expérimental par le goudron en faisant sur la peau des frictions répétées avec ce produit. On recherche quelle est la substance chimique du goudron qui est cancerigène. Celle-ci agit peut-être directement; peut-être en favorisant un parasite.

3° ***Localisation.*** — Le cancer se développe surtout sur le tube digestif (65 %) sur les points exposés aux inoculations ou aux traumatismes (estomac, intestin, utérus, seins, etc.), sur les lésions chroniques enflammées (cancer de la langue sur la leucoplasie, cancer sur les ulcères, etc.). En un mot, le cancer est rare dans les organes bien protégés, il est fréquent sur les organes exposés.

4° ***Prophylaxie.*** — Les seules règles de prophylaxie qu'on puisse aujourd'hui formuler sont les suivantes :

1° Pour éviter les cancers externes, suivre les lois de la plus complète propreté; éviter les parasites; soigner toutes les lésions superficielles; éviter toute irritation mécanique ou toxique des lésions incurables. L'hygiène de la peau a rendu, par exemple, bien plus rares les cancers de la face. L'abstention dans le traitement local de la leucoplasie buccale a diminué la fréquence du cancer de la langue.

Éviter les traumatismes, les cicatrices, l'irritation chronique

des muqueuses (chicot dentaire, tuyau de pipe favorisant le cancer des fumeurs, etc.).

2° Dans les industries du goudron, brai, etc., hygiène professionnelle mettant l'ouvrier à l'abri des poussières irritantes et des rayons solaires.

3° Pour éviter les cancers internes, surtout de l'intestin, suivre les lois de la propreté alimentaire; s'abstenir d'aliments crus suspects et surtout de ceux qui peuvent être contaminés de fumier.

4° Les *centres régionaux anticancéreux* organisés en France (Bordeaux, Paris, Lyon, etc...) sont surtout des centres de traitement; mais ils serviront aux recherches sur le cancer et à la vulgarisation des notions prophylactiques.

En somme : *hygiène générale*, *propreté*. Nous ne pouvons encore rien recommander de plus précis.

La lutte prophylactique vraiment scientifique c'est-à-dire rigoureusement pathogénique, sera l'œuvre de demain.

CHAPITRE LXIII

SYPHILIS

La syphilis est une spirillose chronique à poussées successives, due à un protozoaire voisin des trypanosomes, le *Spirochaete*

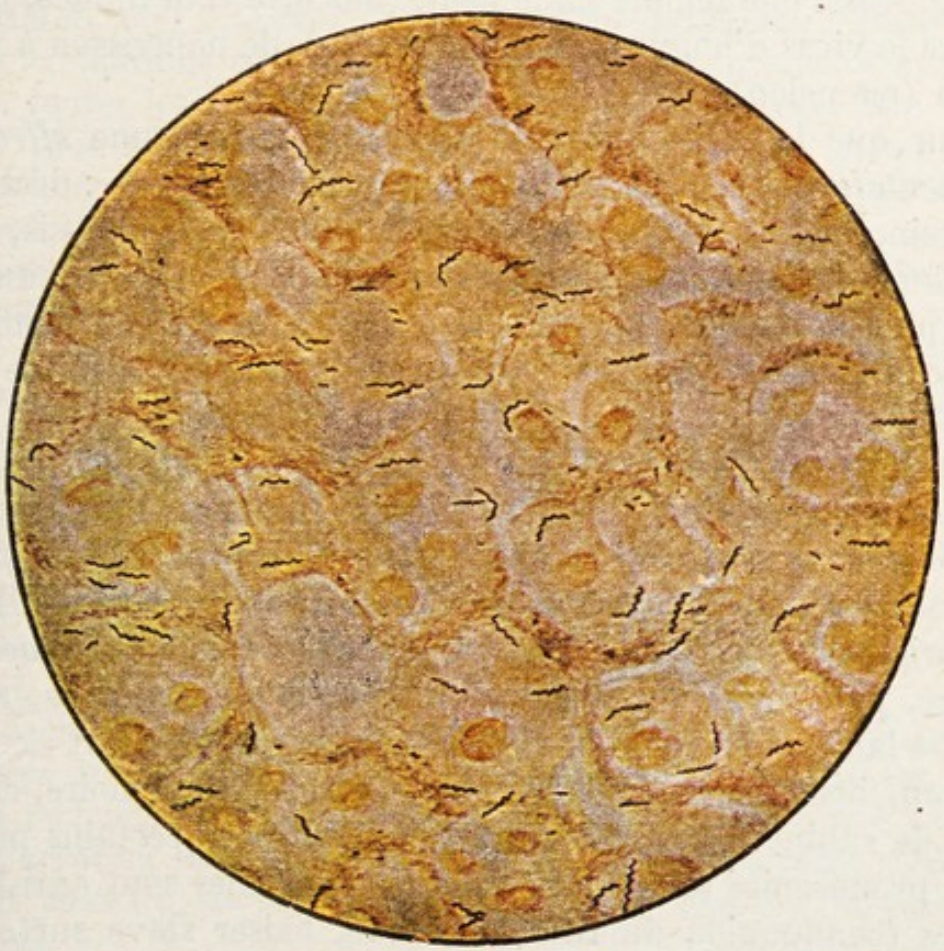


Fig. 218. — *Treponema pallidum* dans une lésion syphilitique (d'après Rubner, Gruber et Ficker).

pallida ou *Treponema pallidum* de Schaudinn et Hoffmann (fig. 218).

L'homme n'a pas d'immunité naturelle (même les hérédo-

syphilitiques); une première atteinte confère presque toujours une immunité définitive.

I. — ÉTIOLOGIE ET GRAVITÉ

1° ***Modes de contagion.*** — Le treponema est très fragile en dehors de l'organisme; il se détruit rapidement. Aussi la *contagion médiate* est-elle rare. Pour qu'elle soit possible (rasoir, verres, fourchettes, etc.), il faut que la contamination des objets soit très récente.

C'est la *contagion immédiate* qui est la règle.

Le virus ne paraît pas traverser la peau *saine* ou les muqueuses *saines*. Aussi une femme saine peut, sans être contaminée, transmettre le virus d'homme à homme (vagin), de nourrisson à nourrisson (mamelon).

Pour que le virus infecte l'organisme il faut une *effraction tégumentaire* souvent si petite qu'elle passe inaperçue : déchirure du frein, herpès génital, inflammation due au phimosis, gale, écorchure de rasoir, etc. Une lésion profonde n'est pas nécessaire; bien plus il semble que l'injection sous-cutanée soit inefficace, et que la syphilis d'emblée (sans accident primitif) n'existe pas : les rapports sexuels prolongés facilitent l'infection.

L'*origine vénérienne* est la plus fréquente (9 fois sur 11), avec localisation génitale 9 fois sur 10 (plus rarement buccale).

L'*origine professionnelle* extra-génitale, est possible : médecins, sages-femmes, nourrices, souffleurs de verre (v. p. 890).

L'origine *accidentelle*, plus rare dans nos pays (morsure, tatouage, percement d'oreille, vaccination de bras à bras, rasoir, abaisse-langue, spéculum, cathéter, pipe, instrument à vent, biberon, instrument de dentiste, canule, verre à boire, cuiller, siège de cabinet, etc.), est assez fréquente chez certains peuples où la promiscuité est grande et où les coutumes sont anti-hygiéniques (communion du rite orthodoxe, baiser slave surtout en Serbie, nourrices ambulantes indiennes; Indo-Chine, Maroc, etc.).

2° ***Évolution.*** — L'*incubation* de la syphilis est, *en moyenne*, de vingt-cinq à trente jours (quelquefois 10, quelquefois 40) : expérimentalement, on a pu la réduire à sept jours. Malgré quelques assertions contraires (Unna), l'ablation du chancre naissant ne paraît

pas capable d'arrêter sûrement la marche de l'infection (Leloir, Fournier) : l'expérimentation a démontré que l'éradication, si elle supprime un foyer important de pullulation des tréponèmes, n'empêche pas la généralisation, et même leur ouvre les voies vasculaires (Neisser, Levaditi). L'immunité n'est pas acquise d'emblée : un chancre est réinoculable au porteur au moins pendant dix jours (Queyrat).

L'*accident primitif* (le chancre induré) conserve sa virulence depuis son début jusqu'à sa cicatrisation. Puis l'*infection se généralise* par les voies lymphatiques et sanguines (syphilis dites constitutionnelles), et la période secondaire (roséole, plaques muqueuses) dure jusqu'à trois ans.

Le tréponème peut exister dans le sang, par intervalles, trois ou quatre semaines avant la roséole, et jusqu'à six ans après (Nœggerath, Nattan-Larrier, etc.). Tous les accidents syphilitiques secondaires sont virulents (Colles, Rollet, Fournier, Veillon, Levaditi, Metchnikoff, etc) : ils sont particulièrement dangereux lorsque leur nature syphilitique reste ignorée. Chez un sujet en état de syphilis active, toutes les affections cutanéo-muqueuses peuvent être virulentes, tous les organes et humeurs sont virulents, notamment le testicule, le sperme, parfois même l'urine (néphrite spécifique précoce : Hirschberg, Barth, etc.). La malignité de certaines syphilis paraît due surtout à la débilitation du terrain, ou à des infections secondaires.

Les accidents *tertiaires* ne sont généralement pas contagieux, mais ils peuvent l'être exceptionnellement (Landouzy, Neisser).

De plus, même en pleine période tertiaire, il est possible d'observer la reviviscence d'accidents contagieux (syphilis secondaire tardive de Fournier) : plaques de la langue, syphilides génitales, etc.

Même à cette période enfin, les syphilitiques peuvent, exceptionnellement, il est vrai, être réinfectés (Diday, Hallopeau, Neisser, Finger), et partant, redevenir contagieux.

On a cherché à dépister la syphilis chez les nourrissons ou les nourrices, les pupilles de l'Assistance publique, les prostituées, etc., par la recherche de la réaction de Wassermann. Il serait prématuré d'accorder une importance pratique absolue à cette méthode, surtout dans les cas où les résultats en sont négatifs, douteux ou variables.

3° ***Hérédo-syphilis.*** — Un père syphilitique et une mère indemne d'accidents syphilitiques peuvent procréer un enfant atteint de syphilis héréditaire : cette syphilis germinative serait d'origine spermatique : la syphilis conceptionnelle transmise du fœtus à la mère resterait presque toujours latente. Certains

pensent que, dans ces cas, la mère a été contaminée directement par son mari, et a infecté secondairement l'ovule fécondé.

Quand la syphilis est transmise par la mère seule (le père étant sain), il semble assez bien établi que cette syphilis germinative est d'origine ovulaire.

Bref, l'infection ovulaire d'emblée est possible, mais le plus souvent la pénétration du tréponème dans l'œuf se fait après fécondation, par voie utéro-placentaire (syphilis post-conceptionnelle).

En somme, dans l'immense majorité des cas, l'enfant tient la syphilis de sa mère : d'ailleurs un homme sain peut avoir, d'une mère saine en apparence, mais veuve d'un syphilitique, des enfants contaminés.

Quoi qu'il en soit, un enfant procréé syphilitique ne contagionne jamais sa mère, comme si celle-ci était déjà immunisée; c'est la *loi de Baumès-Colles*.

La loi réciproque de *Profeta*, d'après laquelle une mère syphilitique n'infecte jamais son enfant indemne à la naissance, souffre au contraire des exceptions.

Plus l'infection des parents est récente, plus l'enfant est exposé à naître syphilitique, et même non viable (fausses couches, mort-nés, prématurés syphilitiques, dystrophiques) : après la sixième année, un syphilitique engendre d'ordinaire des enfants sains; cette limite peut être considérablement raccourcie par un traitement spécifique sérieux. Les enfants de syphilitiques paient un lourd tribut à la mortalité infantile.

La syphilis héréditaire est une véritable spirillémie (Neisser); tous les tissus, tous les organes (foie, ovaires, testicules) sont riches en tréponèmes virulents; on en rencontre aussi dans les humeurs (sécrétions nasales, buccales, oculaires, cutanées; urines, méconium), ainsi que dans le placenta et le cordon (Simmonds, etc.).

4° ***Gravité. Maladie sociale.*** — La syphilis, qui passe pour avoir été importée en Europe d'Amérique au moment de la découverte de ce continent, règne maintenant, grâce aux communications faciles, dans presque tous les pays du globe. Plus grave en certaines contrées (Extrême-Orient, Indo-Chine), elle est plus répandue dans les villes que dans les campagnes, et augmente de fréquence sous l'influence de conditions multiples, inhérentes à notre civilisation (désertion des campagnes, service mili-

taire, salaire insuffisant de la femme, mariages tardifs, etc.).

Outre les accidents quelquefois très redoutables qu'elle peut causer à la période d'état (phagédénisme, néphrite aiguë, etc.), la syphilis est une maladie des plus graves au point de vue social, par ses séquelles fâcheuses pour l'individu, ou par son influence funeste sur sa descendance, source de dégénérescence et de dépopulation. La syphilis est un véritable poison électif du système nerveux, surtout lorsqu'elle n'est pas traitée, lorsqu'elle est traitée mal ou insuffisamment, lorsqu'elle évolue sur certains terrains plus réceptifs (alcooliques, névropathes, surmenés) ou lorsqu'elle présente une virulence particulière. En dehors de la syphilis cérébro-spinale proprement dite, il faut citer, comme manifestations conditionnées par le tréponème : la *paralysie générale* et le *tabes*, l'*anévrysme de l'aorte*, les aortites, les artérites avec leurs diverses conséquences (ramollissement cérébral, etc.), les néphrites chroniques, la leucoplasie buccale avec son corollaire le cancer de la langue; les avortements et accouchements prématurés, la morti-natalité, la polymortalité infantile, les dystrophies congénitales, etc.

La mortalité par syphilis peut être évaluée à 4 %, 15 %, 30 %, d'après les auteurs, suivant que l'on considère la mortalité directe ou la mortalité, éloignée, deutéropathique (Ch. Audry); la durée de la vie humaine serait en moyenne réduite de 4 ans, et les décès par syphilis représenteraient 6 % de la mortalité totale (Blaschko). La polymortalité infantile est de 86 % dans les services de syphilitiques (Fournier), et la proportion de mort-nés imputables à la syphilis est de 40 % dans une clinique (Pinard); sur 100 femmes syphilitiques enceintes non traitées, 14 seulement ont des enfants absolument normaux (Etienne); les hérédo-syphilitiques meurent dans la proportion de 72 % avant six mois.

On conçoit l'importance énorme de ces faits déplorables, au point de vue de la famille et de la société.

II. — PROPHYLAXIE

Elle n'a pas encore beaucoup bénéficié des découvertes expérimentales et microscopiques récentes. Les essais de vaccination et de sérothérapie antisyphilitiques ont tous échoué jusqu'ici.

Toutefois, le sérum de singes syphilisés paraît inactiver *in vitro* ou *in situ* le tréponème (Metchnikoff et Roux).

La voie est ouverte, dans ce sens, aux chercheurs.

1° ***Prophylaxie individuelle de la syphilis acquise d'origine vénérienne.*** — Elle consiste essentiellement dans l'absence de toutes relations sexuelles avec toute personne atteinte ou suspecte de syphilis en évolution (surtout si l'on est porteur d'érosions génitales).

La *désinfection individuelle* est née en France des expériences de Roux et Metchnikoff sur le singe avec la pommade au calomel et de l'auto-observation de Maisonneuve. L'initiative si intelligente de M. Chéron, cherchant à vulgariser les cabines prophylactiques dans l'armée française, dès 1907 ne récolta que sourires et critiques. Il fallut que l'idée revînt d'Amérique avec l'armée américaine pour que l'on crût à son efficacité. C'est actuellement le meilleur procédé de prophylaxie individuelle : les échecs enregistrés sont dus ordinairement à des fautes de technique.

Il est basé sur l'emploi d'une pommade, dont la meilleure formule a été donnée par Gaudu heau :

Cyanure de mercure.	0,125
Thymol	1,75
Calomel.	25,00
Lanoline	50,00
Huile de vaseline. Q. S. p..	100,00

La pommade de Gauducheau a une triple efficacité contre le tréponème, le gonocoque et le bacille du chancre mou. La prophylaxie doit être tentée avant et après le coït suspect.

Dans le premier cas, l'onction avec la pommade indiquée et la mise d'un *préservatif* réalisent le maximum de sécurité.

Après, il faut faire une onction soigneuse des téguments génitaux, après les avoir lavés et savonnés, avec la pommade qu'on introduira également *intus* après avoir uriné et bien dégagé le méat.

Cette désinfection doit être faite le plus tôt possible, pour ne pas laisser aux microbes le temps de franchir la barrière et de pénétrer dans l'épaisseur du tégument. Appliquée dans la première heure avec les précautions indiquées, la prophylaxie individuelle abaisse, d'après Riggs, le chiffre des contaminations à 0,08 %.

Il ne faut pas oublier que la contagion d'origine non véné-

rienne n'est pas rare, même directement et prendre toutes les mesures possibles de protection contre le danger des baisers, des morsures, etc. (chancre buccal dû au baiser).

2° ***Prophylaxie dans l'armée.*** — Dans l'armée, la morbidité vénérienne est particulièrement élevée : pour la syphilis, elle est de 7 ou 8 p. 1 000 environ dans l'armée française ; elle est plus élevée encore dans la *marine* (13 à 14 p. 1 000) et surtout aux *colonies* (40 p. 1 000). Le fait que les statistiques recueillies en Angleterre (où la prostitution n'est pas réglementée) comportent des chiffres beaucoup plus élevés (75 à 140 p. 1 000), et que les statistiques établies en Allemagne (où la réglementation est plus sévère) donnent des chiffres plus faibles (5,7 p. 1 000) indique bien d'où vient le principal danger (prostitution clandestine, cafés de femmes) et paraît indiquer la surveillance de la prostitution comme un moyen prophylactique capable d'efficacité.

L'instruction du 15 septembre 1907, les circulaires du 7 avril 1902 et du 24 août 1905 indiquent bien les mesures de précaution à prendre après un coït suspect (pommade au calomel de Metchnikoff, etc.). Elles ne sauraient être suffisantes.

Ce qu'il conviendrait surtout de faire, c'est d'instruire le jeune soldat du danger qu'il court, c'est de créer pour lui des occupations, des distractions, des cercles (foyer du soldat, salle du drapeau, etc.) qui l'éloignent des brasseries et du désœuvrement. C'est d'obtenir de lui, en le lui facilitant par la discrétion et l'observation du secret professionnel, qu'il déclare les accidents dont il est atteint et en demande le traitement (Lemoine) (Voir 9°).

Pendant la guerre s'est produite une recrudescence marquée de morbidité vénérienne : 63 675 cas reconnus en 1916 ; 71 707 cas en 1917 (Rapport du Dr Merlin, député), qui provoqua l'organisation des *cabinets prophylactiques* (voir *Prophylaxie individuelle*) et des *dispensaires antivénériens* (1917). Ces institutions rendirent les plus grands services.

3° ***Prophylaxie de la syphilis d'origine accidentelle.*** — Tout syphilitique doit être soigneusement traité, et bien averti du danger qu'il peut faire courir à son entourage, surtout lorsqu'il est porteur d'accidents secondaires humides et suintants (plaques muqueuses).

Il ne faut jamais oublier la possibilité de contamination par le baiser, par certains objets qui devraient être, à cause de cela, individuels (cuillers, verres, biberons, instruments, objets de toilette ou de ménage, sièges de water-closets), ou du moins désinfectés (rasoir du coiffeur).

Le choix d'une *nourrice* doit toujours être précédé d'un examen médical sérieux de cette nourrice et de son enfant; si, malgré cet examen, la nourrice choisie présentait ensuite des symptômes de syphilis, il faudrait suspendre l'allaitement au sein et mettre l'enfant en observation pendant six à sept semaines avant de lui donner une autre nourrice.

Quant à la syphilis *vaccinale* dont on a signalé de véritables épidémies, elle ne doit plus exister, grâce à la substitution du vaccin animal au vaccin humain; on ne doit plus vacciner de bras à bras, et l'on doit prendre, lors des séances de vaccination, les plus grandes précautions d'antisepsie des instruments : l'usage de vaccino-styles individuels, ne servant qu'une fois, donne une sécurité absolue.

4° ***Prophylaxie de la syphilis d'origine professionnelle.*** — Il faut aussi préserver la *nourrice* de la contamination possible par son nourrisson : à ce point de vue, l'inspection médicale périodique des enfants assistés allaités par des nourrices est une mesure excellente. Si un enfant de syphilitiques naît sans accident, il ne faut pas lui donner une nourrice autre que sa mère pendant au moins quatre mois, période durant laquelle la syphilis héréditaire peut demeurer latente.

Si un enfant offre des signes de syphilis en période d'allaitement, il faut le séparer de sa nourrice et ne pas donner à celle-ci d'autre nourrisson avant six ou huit semaines. Si un enfant naît syphilitique, l'enfant peut être nourri par sa mère (loi de Colles-Baumès) ou par une syphilitique.

Pour se mettre à l'abri de la contagion syphilitique, les *médecins* et les *sages-femmes*, les *gardes-malades* et les *infirmiers* doivent toujours s'entourer de toutes les précautions possibles, surveiller chez eux les moindres excoriations des mains, se servir de doigtiers en caoutchouc ou de gants ou de pommade au calomel pour les touchers notamment, multiplier les lavages antiseptiques (teinture d'iode, alcool, sublimé), se prémunir contre la projection de salive dans les yeux ou sur la face à l'occasion des examens de malades (lunettes, glaces interposées, etc.), se rappeler qu'il existe quelques exemples de contagion au cours d'une autopsie.

Les *souffleurs de verre* doivent être mis en garde contre certaines pratiques. La *syphilis des verriers* a été bien décrite par Rollet (1875), par Gailleton. La contagion s'opère par l'embout de soufflage, passant de la bouche d'un ouvrier porteur de plaques muqueuses à la bouche d'un ouvrier sain. De véritables épidémies ont été observées par Rollet.

Comme prophylaxie, l'idéal serait le soufflage mécanique. Du

moins, si le soufflage buccal n'est pas supprimé, devrait-on condamner l'embout commun, et exiger que chaque verrier ait son embout; il est vrai qu'il en résulte une perte de temps.

La surveillance médicale de la bouche des verriers devrait être exercée obligatoirement et minutieusement (voir p. 511).

5° ***Prophylaxie de la syphilis conjugale et héréditaire.*** — D'après Fournier, un syphilitique ne devrait être autorisé à contracter mariage qu'aux conditions suivantes : « Absence de manifestations spécifiques en activité : date éloignée du début de l'infection (environ 4 ans); bénignité de la maladie; disparition de tout accident syphilitique depuis deux ans; traitement sérieux et prolongé pendant une période de trois ou quatre ans. »

En l'absence de ces conditions, un syphilitique, même indemne d'accident, devrait différer autant que possible de procréer. Ces règles sont à peu près celles que donne aussi Nicolas.

A tout syphilitique qui désire avoir des enfants, Pinard conseille la cure préalable « d'hérédité » à chaque procréation, et soumet la femme au même traitement pendant toute la grossesse.

Si la syphilis est contractée après le mariage, tous rapports sexuels doivent cesser si l'autre conjoint est indemne. Si la femme est déjà contaminée (surtout si elle est enceinte ou si elle a eu des fausses couches), il faut la soumettre d'emblée à un traitement intensif.

Tout syphilitique, même tertiaire, doit savoir qu'il peut redevenir contagieux, notamment sous l'influence d'irritations locales (alcool, tabac).

6° ***Prophylaxie sociale.*** — Les causes de la dissémination de la syphilis sont, en partie, d'ordre social, et, de ce fait, semblent devoir être combattues par les « moyens moraux » (Jeanselme) et des mesures législatives.

Pour mener une lutte d'ensemble et systématique contre les maladies vénériennes, la syphilis en particulier, il paraîtrait utile d'obtenir comme pour les autres maladies contagieuses, la *déclaration obligatoire*, de tous les cas qui se produisent. Dans certains pays, le Danemark, la Suède et la Norvège, la déclaration obligatoire de la syphilis est une institution déjà ancienne. En Australie, elle a été instituée dans l'État de Victoria en 1916, de Queensland et de Tasmanie en 1917. Aux Etats-Unis, elle a été introduite en 1909. Cette déclaration est ordinairement anonyme et fonctionne suivant un système ingénieux. Mais dans nos pays latins, cette mesure préalable, si on essayait de l'établir serait, dans l'état actuel de nos mœurs, vouée à un échec certain. Elle

rend cependant, dans les pays où elle fonctionne, des services signalés.

A. ***Organisation de centres de traitement.*** — Au point de vue prophylactique, il est de toute nécessité et de toute urgence d'organiser des services de traitement, pour assurer à tous et à toutes les moyens thérapeutiques les meilleurs, afin de *tarir les sources de la contagion*, réduire au minimum la durée et la fréquence des accidents contagieux et éviter les récidives.

Dans la plupart des villes de France, des consultations ont été créées sous le nom de « services annexes ». Leur fonctionnement est régi par les circulaires 57, 71, 133 du ministère de l'Intérieur, en date du 5 juin 1917, des 20 mai et 15 décembre 1919. Pour créer une de ces consultations bénéficiant des avantages officiels (remboursement des frais d'installation, fourniture gratuite des arsenicaux, subventions, etc.) il faut le consentement d'une œuvre dans laquelle fonctionnera la consultation (dispensaire d'hygiène social, hôpital, etc.), la proposition d'un médecin spécialiste par cette œuvre, l'approbation du ministère. Beaucoup de services actuels sont loin de posséder l'indispensable. Ces services doivent pouvoir traiter les vénériens et vénériennes par les moyens les plus perfectionnés, organiser des consultations et des traitements ambulatoires en dehors des heures de travail, posséder ou s'être entendu avec un laboratoire pour trancher les diagnostics douteux, surveiller les traitements de consolidation, affirmer les guérisons, etc. Les consultations ouvrières à l'usine, en particulier, devront être multipliées et il faudrait toute la généralisation rurale.

Gougerot a proposé d'englober le service annexe dans le système d'une consultation générale et de réaliser ainsi *la consultation à deux degrés*. Ce système consiste à faire venir les malades aux consultations générales de médecine et de chirurgie où un premier médecin les repère (premier degré) et de là, les envoie à un second médecin spécialiste qui se tient dans une pièce voisine et les traitera (deuxième degré). Ce système a de nombreux avantages : il ne change pas les habitudes de la population qui continue à aller aux consultations hospitalières générales ou au bureau de bienfaisance. Il n'est pas dénonciateur, le malade allant à la consultation générale. Il permet de compléter l'étude d'un malade, puisque toutes les spécialités sont représentées dans l'hôpital ou le polydispensaire. Il a enfin l'avantage de réfréner les abus des

malades non indigents venant aux consultations gratuites : le portier peut demander dans la salle d'attente commune des pièces d'identité à tous les malades et le vénérien mêlé à eux n'a pas crainte d'être dénoncé.

Le médecin, chargé de la consultation, ne doit pas négliger l'éducation des malades, au point de vue de la prophylaxie.

B. ***Surveillance de la prostitution.*** — La plupart des contagions vénériennes proviennent de la prostitution. Trois doctrines se sont fait jour pour lutter contre ce danger.

a) *Étatisme sanitaire.* — C'est la doctrine des Scandinaves et des Nord-Américains : toute femme comme tout homme est obligée de se soigner et elle est internée à l'hôpital, en cas de désobéissance au médecin. Mais la lacune grave qui subsiste, c'est que la prostituée n'est pas obligée à une visite médicale périodique.

b) *Abolitionnisme.* — Les partisans de cette doctrine n'admettent ni le dépistage des prostituées, ni visite médicale périodique, ni obligation de se traiter, ni internement à l'hôpital lorsque la prostituée contagieuse s'obstine à continuer son métier. Les abolitionnistes croient pouvoir substituer à ces mesures l'éducation des prostituées et l'appel à leur conscience. Ils croient pouvoir conjurer le danger constitué par les réfractaires, par l'institution du délit pénal de contamination, dont il sera question plus loin. Le délit pénal ne pourra jouer que par exception, tant les preuves sont difficiles à donner ! C'est un système dangereux pour ne pas dire utopique.

c) *Réglementation de la prostitution.* — Elle est de date très ancienne. Elle a pour but de repérer les prostituées, les soumettre à une visite médicale périodique, les obliger à se soigner et les interner pendant la phase contagieuse, en ne les relâchant que lorsqu'elles ne peuvent plus contaminer de nouveaux partenaires.

Le principe de la réglementation est donc excellent, mais l'application en a été très souvent détestable. Tout d'abord, il n'y a pas de base légale à la réglementation; elle est laissée à l'appréciation des maires ou, à Paris, du préfet de police. Il en est résulté une variabilité très grande suivant les villes; tantôt les règlements sont insuffisants, tantôt ils sont d'une sévérité inutile ou nuisible.

D'autre part, dans la pratique, il s'est glissé des abus sans nombre : illégalités, scandales de la police des mœurs, vénalité,

compromissions, etc. Il en est résulté une défaveur en ce qui concerne la réglementation, que les pouvoirs publics ont en vain essayé de perfectionner (circulaires ministérielles du 30 mai 1917 et du 1er juin 1919).

d) *Néoréglementation.* — La solution du problème serait dans un système mixte, une néoréglementation, comme on l'a proposé de divers côtés : projet néoréglementariste de Bonnevay-Marraud projet du président Le Poitevin, projet Gougerot, etc. Ces projets ont les directives essentielles suivantes : tout d'abord empêcher le recrutement des prostituées par tous les moyens, réformes économiques et sociales, éducation morale, loi protégeant la femme, la maîtresse abandonnée, etc., et empêcher par tous les moyens les jeunes gens d'être entraînés vers les prostituées : éducation morale, sexuelle, création de sociétés sportives, lutte contre la pornographie, etc. Supprimer par tous les moyens ceux qui vivent de la prostitution : souteneurs, entremetteuses, parents complaisants, etc. Essayer d'empêcher les jeunes prostituées de continuer leur prostitution, par tous les moyens d'assistance sociale et de rééducation. On créerait un tribunal de la prostitution qui ferait intervenir des œuvres officielles ou privées de relèvement qui s'efforceraient d'empêcher les prostituées de continuer leur prostitution en les rééduquant, en leur fournissant des moyens de travail honnête, etc. Si ces effets sont sans résultats, nouvelle comparution devant le tribunal, qui les cataloguera et leur imposera une surveillance médicale. Cette surveillance médicale est la mesure de premier plan, c'est au fond le but du système. Pour la réaliser, le tribunal classera les prostituées en deux catégories, les « dociles » qui bénéficieront de toutes les libertés et les « indociles » qui seront étroitement surveillées. Les dociles choisiront leur médecin (agréé par le tribunal) enverront leur bulletin de santé, bihebdomadaire, par exemple, aux autorités, etc. Les indociles seront soumises à un régime analogue à celui de la réglementation actuelle. Toutes ces prostituées, seront éduquées et obligées de posséder un matériel de prophylaxie.

Ce système dont les modalités peuvent évidemment varier à l'infini dans le détail, constituerait un progrès incontestable sur le système actuel.

C. ***Délit pénal de contamination.*** — Plusieurs articles du code pénal (309, 138[2]) pourraient être applicables aux contaminateurs . Mais les juristes préféreraient un texte spécial. Le séna-

teur Poule, le juriste bien connu, a déposé au Sénat un projet de loi spécial.

Mais l'application d'une telle loi serait fort difficile. Elle ne pourrait être qu'exceptionnelle et ne jouerait guère que dans la syphilis conjugale. Il faudrait, en effet, apporter la triple preuve que le contact vénérien a eu lieu entre l'accusé et l'accusatrice, la preuve de la contagiosité de l'accusé, la preuve de l'absence d'autres risques pendant la même période et pendant l'incubation.

Ces preuves seraient difficiles à apporter ou même le plus souvent rendues impossibles par le caractère vénérien de ces maladies, et l'incubation si longue du chancre syphilitique. En somme l'institution du délit pénal serait d'application ordinairement impossible et souvent dangereuse.

D. ***Certificat médical prématrimonial.*** — Pour lutter contre les contaminations vénériennes dans le mariage, on a proposé le *contrat d'assurance sur la vie* : le refus d'assurer le ou la candidate équivaudrait à l'affirmation d'un état empêchant le mariage. Mauvais moyen, car l'assurance assure les vénériens, en exigeant seulement une surprime et le plus souvent l'assuré dissimule sa syphilis.

Un seul moyen paraît efficace : *l'examen médical prématrimonial* avec certificat médical donnant la preuve de cet examen. Le certificat pourrait être facultatif : on laisse aux familles le soin de le réclamer. Il pourrait être obligatoire pour tout candidat ou candidate au mariage ; il serait présenté à la mairie au moment du mariage. Une telle mesure ne serait pas parfaite : elle aurait tout au moins l'avantage d'empêcher les contaminations les plus fréquentes.

7° ***Éducation du public et propagande.*** — L'éducation est la partie la plus importante du programme prophylactique. Si le grand public était bien pénétré du danger des maladies vénériennes, il prendrait toutes les précautions nécessaires pour ne pas s'exposer au danger et en cas d'accident se ferait traiter avec persévérance.

Cette éducation doit être *morale* : dès l'enfance, on doit pénétrer l'individu du respect de la jeune fille et de la femme, de la famille et de l'enfant. Il faut lutter en particulier contre le préjugé de la nocivité de la continence sexuelle.

L'éducation *sexuelle*, si discutée, doit être réalisée avec tact et intelligence.

L'éducation *antivénérienne* doit suivre l'éducation sexuelle. Elle doit atteindre tous les milieux et on doit y intéresser tous les conducteurs d'hommes.

8° ***Organisation de la lutte antivénérienne en France.*** — Comme toutes les guerres, celle de 1914-1919 a augmenté dans d'effrayantes proportions la diffusion de la syphilis. Les soldats contaminés (surtout lors de leurs permissions et de leur passage dans les grandes villes) ont rapporté la contagion chez eux. Les conséquences sociales ont ému les hygiénistes militaires et civils.

a) *Dans l'armée* on a institué les « stations prophylactiques » où le soldat peut trouver des facilités pour prévenir l'infection après un coït suspect. Ce mode de prévention semble avoir donné dans les armées anglaises et américaines de très bons résultats, car les soins prophylactiques étaient obligatoires et leur omission punie par de sévères sanctions. Une intense propagande hygiénique et morale a tenté de préserver le soldat américain (ligues spéciales, brochures, foyers du soldat, etc.). Des efforts analogues ont été faits chez nous.

Pour les soldats contaminés, notre Service de santé a multiplié les services spéciaux et les moyens de traitement intensif.

b) Enfin, les *ministères de l'Intérieur et de l'Hygiène* ont pris d'intéressantes mesures s'adressant aux malades (consultations organisées d'après les circulaires de 1917 et 1919) et aux prostituées (réglementation nouvelle 1919).

a) Consultations gratuites. — Au point de vue des départements, la situation était la suivante : Dans 27, des consultations existaient dans 2 ou 3 villes ; dans 35, existait une seule consultation, généralement au chef-lieu; dans 4, existaient des consultations rudimentaires; dans 4, des consultations étaient en voie d'organisation; dans 17, il n'existait pas encore de consultations.

Pour soigner les malades indigents ou ne disposant que d'insuffisantes ressources, ont été organisées depuis 1917, le plus habituellement dans les hôpitaux, de nouvelles *consultations* gratuites, largement ouvertes, assurées de préférence par des médecins spécialistes, et dans lesquelles le traitement est, autant que possible, immédiatement appliqué.

Au 1er novembre 1919, de telles consultations existaient au

nombre de 108 (non compris celles des hôpitaux de Paris), dans 7 villes.

En 1921, leur nombre s'était élevé à 166, et en 1924 à 231. En 925, le ministère de l'Hygiène a créé ou développé de très nombreux *laboratoires de sérologie* pour le diagnostic de la syphilis.

Il est désirable que le nombre de ces consultations aille toujours en augmentant, permettant de traiter un nombre de plus en plus élevé de malades.

b) Réglementation nouvelle. — En ce qui concerne la prostitution les instructions du ministre de l'Intérieur (contenues dans l'importante circulaire du 1er juin 1919 et le règlement-modèle qui y est annexé) tendent à transporter de plus en plus sur le terrain hygiénique et médical des mesures qui étaient presque exclusivement jusqu'ici du domaine policier. C'est là une évolution intéressante et utile qui nous amène peu à peu à a néoréglementation, telle que nous l'avons exposée précédemment.

c) Un effort considérable a été fait au point de vue de l'éducation du public et de la propagande. Des ligues se sont fondées : Société de prophylaxie, Comité national de propagande, Ligue nationale française contre le péril vénérien. De partout des expériences, des causeries familières, avec vues fixes ou films cinématographiques ont été organisées. Citons, en particulier, les conférences sur l'éducation sexuelle et antivénérienne faites par le médecin-colonel Jullien dans les lycées du Sud-Est, qui sont des chefs-d'œuvre du genre.

III. — LÉGISLATION

La déclaration des maladies vénériennes, réclamée notamment par Desprès, n'est pas actuellement pratique, faute de sanction efficace. La surveillance de la prostitution figure parmi les attributions *facultatives* des bureaux d'hygiène. Elle appartient à la Préfecture de Police à Paris; elle est confiée au service départemental dans certaines grandes agglomérations (Lyon); ailleurs, elle est exercée par les services municipaux.

En vertu de la loi de 1884, l'autorité municipale a le droit d'édicter, par voie d'arrêtés, toutes mesures nécessaires pour cette surveillance et pour la réglementation : elle peut tenir un registre des prostituées et y inscrire d'office les prostituées notoires, les assujettir à des visites sanitaires périodiques, leur interdire le racolage, etc., etc. Quant aux maisons de tolérance, dont l'existence est admise

sous des conditions de surveillance sévère, elles sont assimilées aux auberges et maisons garnies au point de vue de la tenue des livres de police; la police peut aussi interdire aux logeurs de recevoir habituellement des prostituées (Préfet du Rhône, 1912). Des pénalités sévères sont édictées contre ceux qui favorisent ou protègent la prostitution (souteneurs, proxénètes, etc.). Un arrangement international a été conclu (Londres, 1899; Paris, 1902 et 1904) pour assurer la protection efficace contre la « traite des blanches ».

La loi du 11 avril 1908, complétée par celle du 19 juillet 1910, permet à l'autorité judiciaire d'assurer le placement des mineures soumises à la prostitution habituelle, en vue de leur amendement, jusqu'à leur majorité ou à leur mariage : l'établissement de réformation morale de Passy (Yonne) et l'établissement de séjour temporaire, 6, rue Saint-Maur, à Paris, sont affectés à cet effet, créés par l'Etat.

Circulaire du 5 juin 1917 crée les *consultations antivénériennes.*

Circulaire du 9 août 1918 crée le *cabinet prophylactique.*

Circulaire du 5 juin 1917 et des 20 mai et 15 décembre 1919, sur le fonctionnement des consultations.

Circulaire du 1er juin 1919 sur la prophylaxie chez les prostituées et la réglementation de la prostitution.

Circulaires du 1er février 1921 et du 10 février 1922 sur le traitement hospitalier des vénériens.

Circulaire du 12 mars 1923 sur la lutte antivénérienne.

Circulaire du 15 juin 1923 pour prévenir ou combattre la syphilis héréditaire.

CHAPITRE LXIV

ALCOOLISME

L'alcoolisme est un des grands fléaux qui accablent l'humanité. on étude est plus importante en France que partout ailleurs, otre pays tenant la première place dans l'ordre de la consommation de l'alcool.

L'attention a été attirée, en 1852, par le Suédois Magnus Iüss sur les dangers de la consommation exagérée de l'alcool listillé.

Sous le nom d'*alcoolisme* nous traiterons des méfaits dus à outes les boissons qui contiennent de l'alcool, qu'ils soient le ésultat de l'alcool lui-même, ou celui des autres substances conenues dans ces boissons, par exemple des *essences* surajoutées absinthe).

Non seulement l'alcool et les autres poisons qui l'accompagnent essences notamment) engendrent des maladies spéciales, mais 'alcoolisme crée un terrain favorable à la *tuberculose* et aux liverses *infections*; il agit sur le système nerveux ayant une art considérable dans l'étiologie de nombreuses *maladies nereuses*, de la *folie*, de la *criminalité* : il impressionne la *descenance*; il crée le *paupérisme*. Une race alcoolique est une race erdue. *L'alcoolisme est un péril national*; c'est un fléau social.

En France, on reconnaît toute l'étendue du péril; mais, les nesures officielles sont absolument insuffisantes. Les hygiénistes, es économistes, les politiciens, les philanthropes, étudient les ifférentes faces de la question.

Il est certain que *ce problème est particulièrement complexe* hez nous plus que partout ailleurs; nous sommes des polybueurs; nombreuses sont les matières premières qui servent à roduire l'alcool; nombreuses sont les industries qui vivent de alcool; importantes sont les recettes du budget provenant de

l'alcool; étendus sont les privilèges de certains distillateurs. La solution est très difficile à trouver.

I. — L'ALCOOL

Les alcools sont « des corps neutres formés de CHO et capables de s'unir directement aux acides, avec élimination d'eau, pour former des éthers » (J.-B. Dumas et Péligot; 1834).

Le mot « alcool » désigne habituellement l'*alcool éthylique* : incolore, assez fluide, assez volatil, d'odeur agréable, de saveur caustique et brûlante, excellent dissolvant, coagulant l'albumine.

1° ***Alcools primaires alimentaires.*** — Ils sont cinq.

	Composition.	Ébullition.	Remarques.
A. méthylique. .	C^2H^4O	66° à 67°	Alcool de bois.
A. éthylique. . .	C^2H^6O	78°4	Alcool type.
A. propylique.	C^3H^8O	97°4	Alcools supérieurs.
A. butylique. .	$C^4H^{10}O$	116°9	
A. amylique. . .	$C^5H^{12}O$	137°0	

La fluidité et la solubilité diminuent à mesure que la richesse en C augmente. Voir p. 923, la toxicité.

L'alcool méthylique (de bois) ne peut se rencontrer dans les boissons que par addition frauduleuse.

La *glycérine* est un alcool polyvalent, peu volatil, qui existe dans le vin (5 à 7 g.) et dans la bière (2 g. environ), mais qui ne se rencontre jamais dans l'alcool distillé.

2° ***Origine de l'alcool.*** — *Fermentation.* — L'alcool n'a qu'une origine : la *fermentation du sucre.* On verra dans le tableau (p. 901) les sucres (hydrates de carbone) fermentescibles et les substances qui les contiennent (substances alcooligènes).

Le *glucose* et le *lévulose* existent dans les fruits mûrs et dans le miel. Le *saccharose* (ou sucre proprement dit) existe dans les tiges, les racines, les sèves. Pour fermenter, Il est d'abord interverti (sucre interverti : glucose + lévulose à nombre égal de molécules). Le *maltose* provient des céréales ou de la pomme de terre. L'amylase (diastase du malt) dédouble l'amidon des céréales, ou la fécule de la pomme de terre en dextrine + maltose. Pour fermenter, le maltose doit être d'abord interverti. En somme, les sucres fermentescibles d'origine végétale sont en définitive le glucose et le lévulose.

SUBSTANCES ALCOOLIGÈNES			SUCRES	LEVURES	fermentées	distillées
1° d'origine végétale. — Sucrées (sucre tout formé)	Fruits..	Raisins. Pommes. Poires. Prunes. Cerises. Baies genièvre.	*Glucose* $C^6H^{12}O^6$. (Dextrose). *Lévulose* $C^6H^{12}O^6$.	*S. ellipsoïdeus* (vin) *S. apiculatus* (cidre)	*Vin.* *Cidre.* *Poire.*	Eaux-de-vie et alcools : *Cognacs* } Alcools *Fines champ.* } de vins. *Eaux-de-vie de marc.* — Marcs et lies. *Calvados.* — Cidres, poirés. *Kirsch.* — Cerises. *Quetsch.* — Prunes. *Rhum.* — Canne á sucre. *Tafia.* — Mélasses. *Genièvre.* — Gen. moût de grains. A. ÉTHYLIQUE. Alc. de betterave (France), etc.
	Racines et tubercules.	Betteraves. Carotte, etc.	*Saccharose* $C^{12}H^{22}O^{11}$ — *Sucre interverti* || Glucose + lévulose			
	Sève et tiges.	Canne a sucre. Palmiers, maïs, etc.				
	Fleurs.	Certains palmiers.				
	Mélasses.	de la fabrication des sucres de canne et de betterave.				
	Miel.	Suc de fleurs élaboré par les abeilles.	Glucose. | Lévulose			
— Saccharigènes.	*Amylacées* (amidon, fécule). Sacch par amylase. — Graines de céréales.	Orge. Riz. Maïs. Blé, etc.	*Saccharose* — *Sucre interverti* || Glucose + lévulose	*S. cerevisiæ* (lev. de bière).	*Bière.*	*Whisky.*
	— Graines et légumineuses.	Haricots. Pois, etc.		*S. pastorianus* (vin, p. de terre).		A. ÉTHYLIQUE. — Alcool de pomme de terre (Allemagne), etc.
	— Tubercules.	P. de terre.				
	— Tiges.	Palmier. Sagoutier.	*Maltose* $C^{12}H^{22}O^{11}$ H^2O.			
	— Fruits.	Glands. Châtaignes. Marrons.				
	— Racines.	Manioc, etc.				
	Cellulosiques. (Sacch. par acides).	Bois. Chiffons. Tourbe.				A. MÉTHYLIQUE. — Alcool de bois.
2° d'origine animale. *Lait* : Vache. Chamelle. Jument. Renne, etc.			*Lactose* $C^{12}H^{22}O^{11}$.	*Levures spéciales* (ferm. bulgare, etc.).	*Koumy* (jument) *Kephyr* (vache)	

Le *lactose* existe dans le lait de tous les mammifères.

Les sucres de fruits fermentent spontanément, les fruits apportant les levures. Pour les autres, il faut addition de levures.

La *fermentation des sucres* est connue depuis Gay-Lussac (1815).

Glucose	=	Alcool	+	Ac. carbonique (1).
$C^6H^{12}O^6$	=	$2C^2H^6O$	+	$2CO^2$

100 kg. de sucre donnent 58 à 59 litres d'alcool à 100°.

En 1857, Pasteur montra que l'agent de la fermentation était un être animé, une *levure*, que la *fermentation était un phénomène biologique*.

Mais il existe d'autres ferments, qu'on appelle *ferments solubles* ou *enzymes* et qui ont aussi le pouvoir de transformer certaines matières fermentescibles. Dans cette catégorie, on peut ranger l'*amylase* ou *diastase du malt* (orge germée) qui change l'amidon en dextrine; l'*invertine* ou sucrase qui dédouble le saccharose en glycose et lévulose.

Une théorie toute moderne, s'appuyant sur certains travaux de Berthelot et sur ceux, plus récents de Büchner (1897), admet que les fermentations en général, seraient dues uniquement à des enzymes et que le rôle de la levure serait, non de provoquer directement la fermentation, mais de sécréter l'enzyme. Dans le cas particulier de la fermentation alcoolique par exemple, l'enzyme sécrétée par la levure serait la *zymase* qui produirait seule la transformation en alcool et acide carbonique.

Les levures ne sont pas les seuls agents capables de provoquer la fermentation alcoolique, certaines moisissures (*mucédinées*) ont aussi cette propriété. Nous citerons notamment, l'*Amylomyces Rouxii*, isolée et cultivée par Calmette, capable de transformer directement l'amidon du riz cuit en alcool.

Actuellement, on a sélectionné les levures, et on ensemence des moûts absolument comme nous pratiquons des cultures de microbes ou de champignons dans nos laboratoires.

La fabrication de l'alcool correspond donc aux quatre temps suivants :

1° Préparation du milieu de culture (moût sucré);

2° Ensemencement du milieu avec la levure (ces deux premiers temps étant confondus pour les fruits mûrs);

(1) La formule exacte est moins simple. Il y a aussi production de glycérine, acide succinique, cellulose, m. grasses, alcools supérieurs.

3° Fermentation (végétation des levures et formation d'alcool);
4° Distillation (pour extraire l'alcool).

A 15° ou 16° (15 ou 16 %) d'alcool, toute fermentation s'arrête; une boisson fermentée non distillée ne peut donc pas avoir plus de 15° à 16°.

Le tableau, page 901, résume la fabrication des boissons alcooliques.

L'alcool pur titre 100°. En raison de son avidité pour l'eau, l'alcool dit pur ne titre en général que 96°,5 à 97°.

3° ***Alcool synthétique.*** — Berthelot (1851-1901) a fait la synthèse de l'alcool par la succession suivante d'opérations. En faisant passer un courant d'hydrogène pur dans une ampoule au centre de laquelle jaillissait l'arc électrique, il faisait d'abord la synthèse de l'acétylène C^2H^2. L'acétylène était ensuite combiné avec l'hydrogène pour donner de l'éthylène, C^2H^4. Puis on faisait absorber l'éthylène par l'acide sulfurique, ce qui donnait naissance à l'acide éthylsulfurique, $SO^4HC^2H^5$. Cet acide étendu de 10 fois son volume d'eau et soumis à l'ébullition, donne de l'alcool qui distille et de l'acide sulfurique qui reste dans le récipient et peut être utilisé à nouveau: $SO^4HC^2H^5 + H^2O = SO^4H^2 + C^2H^5OH$. Cette découverte n'a pas encore eu de résultats pratiques.

II. — BOISSONS ALCOOLIQUES FERMENTÉES

La boisson alcoolique fermentée comprend la totalité du moût sucré fermenté : alcool et substance résiduelles.

1° ***Boissons naturelles.*** — Le moût sucré contient son ferment (levures). Il suffit d'écraser le tout et de le laisser fermenter. Aucune autre préparation que l'écrasement n'est nécessaire.

a) *Vin.* — Le raisin contient du glucose et les levures, nécessaires à la fermentation (*Saccharomyces ellipsoïdeus*, *Saccharomyces pastorianus*, etc.) On écrase la vendange, on laisse fermenter pendant quelques jours et on tire le vin.

La France est le pays qui produit le plus de vin : 3,20 p. 100 du territoire est planté en vigne (1 625 629 ha). La moyenne de production annuelle, de 1901 à 1910, a été de 51 760 300 hl., ce qui représente plus d'un milliard de francs. Les vignes françaises (Corse et Algérie, non comprises) représentent le quart des vignes du monde

entier : le vin français représente plus du tiers de la production mondiale.

Le vin naturel (comme toutes les boissons fermentées) ne peut pas titrer plus de 15°; en général il titre de 6 à 10°. Les vins qui titrent plus de 15° sont des vins artificiels.

Les *seconds vins* sont obtenus par fermentation d'eau sucrée tiède qu'on ajoute au marc après le tirage du premier vin.

Le vin contient, outre l'alcool éthylique, des acides (tartrique, tannique, etc.), des matières colorantes, des sels (bitartrate de potasse), des bouquets (éthers, aldéhydes, alcools supérieurs, etc.).

On connaît l'influence du *vieillissement*.

Les maladies du vin sont nombreuses; les vins peu alcooliques y sont plus exposés.

Le *vin blanc* est obtenu par la fermentation des seuls grains du raisin, les grappes enlevées; il a peu de tanin, mais est riche en éther acétique (4 à 5 g.).

Le *plâtrage* des vins consiste en l'addition des sels de potasse. Le *vinage* est l'addition d'alcool.

La *consommation* du vin en France était en moyenne de 1901 à 1910 de 130 l. par tête et par an. De 1910 à 1914, elle était de 99 litres.

Après la guerre (1919-1922) elle a augmenté à une moyenne de 113 l., c'est-à-dire de 14 %.

La quantité totale de vin imposé a été en milliers d'hectolitres : en 1911 de 36 613; en 1913 de 39 876; en 1919 de 42 107; en 1922 de 44 511.

Les grandes périodes de maladies de la vigne ont aussi beaucoup influé sur la marche de l'alcoolisme.

b) *Cidre.* — C'est la boisson du Nord-Ouest. Les pommes contiennent le sucre et le S. *apiculatus*; il suffit de broyer et de laisser fermenter. On mélange en général deux tiers de pommes douces et un tiers de pommes amères, plus quelques pommes acides.

Le cidre titre de 2° à 6°, quelquefois 10°. Il se conserve mal.

La moyenne annuelle de production (1901-1910) a été de 14 millions 112 700 hl., soit une valeur de 200 millions de francs. Dans certains départements (Calvados, etc.), la consommation atteint plus de 300 l. par tête et par an.

c) *Poiré.* — Boisson fermentée, obtenue avec la poire.

d) *Totalisation en France.* — Plus de 70 000 000 d'hectolitres annuels, représentant une valeur de 1 milliard 250 millions de francs.

2° ***Boissons artificielles.*** — *Bière.* — Il faut préparer le moût et l'ensemencer avec la levure.

Voici les différents temps de l'opération : 1° maltage des grains d'orge (germination artificielle pour développer l'amylase, qui saccharifie l'amidon et peptonise les albumines); plus la tigelle sera poussée, plus la bière sera forte (bières anglaises), plus la tigelle sera courte, plus la bière sera douce (bières allemandes); on arrête la tigelle, dès qu'elle est longue comme un tiers du grain; 2° touraillage; on arrête la croissance (refroidissement puis chauffage : si on va à 100°, le grain est torréfié, la bière est brune); on broie le produit, c'est le malt ou touraillon; 3° brassage; on fait, en somme, une infusion de touraillon; grâce à l'eau, la chaleur et l'amylase, l'amidon se transforme en matières fermentescibles (maltoses); 4° ébullition, pour détruire l'amylase; 5° addition de houblon (3 à 400 g. par hl.) pendant l'ébullition, ce qui est un véritable collage (clarification), donne le goût et ajoute des huiles essentielles antiseptiques; 6° filtration et refroidissement; 7° le liquide de culture, sucré et fermentescible, est prêt; on ensemence avec la levure de bière (haute ou basse, *S. cervisiæ*) et on fait une ventilation énergique pour procurer l'oxygène nécessaire. On conserve à 5° ou 6°.

La richesse en *alcool* est de 1° à 2°8 pour les bières allemandes et de 4° à 9° pour les bières anglaises d'exportation. Il y a 0,20 % d'acide carbonique, en poids. L'extrait (2 à 14 %) se compose de glucose, maltose, dextrine, glycérine, albuminoïdes, substances minérales, etc.

La bière, boisson nationale en Allemagne, est aussi consommée en assez grande abondance dans nos départements du Nord et du Nord-Est (250 à 300 l. par tête).

Pour toute la France, *consommation* par habitant en litre : 1911 = 14 l. 38; en 1913 = 12 l. 85; en 1919 = 7 l. 34; en 1922 = 11 l. 15.

III. — BOISSONS ALCOOLIQUES DISTILLÉES

Plus dangereuses pour la santé sont les boissons composées avec l'alcool extrait par distillation des moûts fermentés.

1° ***Eaux-de-vie*** (*alcools naturels*). — Lorsque le moût est fermenté, on distille l'alcool, mais de façon incomplète, sans rectification.

L'eau-de-vie est en somme le produit *brut* de la distillation; elle contient l'alcool et le *flegme* (tout ce qui est volatil, au degré

de chaleur employé : huiles essentielles, éthers, glycérine, alcools supérieurs, acide succinique, etc., etc., tous produits résiduels de la vie des levures). C'est le flegme qui donne le goût.

On lira, au tableau de la page 911, la liste des eaux-de-vie; elles ont des noms différents suivant leur origine.

Les eaux-de-vie titrent de 30° à 60°.

Au sortir de l'alambic, l'eau-de-vie est incolore et brûlante. Le *vieillissement* la transforme complètement. Les fûts de chêne donnent la couleur; l'oxygène de l'air, à travers le tonneau, permet la formation d'aldéhydes et d'acides, par oxydation des alcools; les alcools s'éthérifient par l'action des acides; une concentration de 30 à 50 % s'opère par évaporation.

Les eaux-de-vie diffèrent de qualité, suivant les régions dont elles proviennent; on a voulu créer la *délimitation des crus*; c'est fort difficile.

Certaines eaux-de-vie sont additionnées d'alcool industriel; elles doivent porter le mot « fantaisie » (circulaire de 1911). Celles qui sont formées de toute pièce par de l'alcool d'industrie, additionné d'essences ou de parfums synthétiques, doivent porter le mot « artificiel ».

Le *furfurol* ($C^5H^4O^2$) est un aldéhyde provenant de la torréfaction des matières cellulosiques; c'est une substance qu'on évite, en laissant les liquides le moins possible en contact avec la chaudière de l'alambic.

Voici une indication de la *production annuelle* en 1900 et 1909 (bouilleurs compris approximativement).

	1900	1909
Eaux-de-vie de vin	149 407 hl.	199 900 hl.
— de marc et de lie (52°) .	93 400 —	128 227 —
— de cidre et de poiré (50°)	47 043 —	66 102 —
— de fruits (à 100°)	23 147 —	24 781 —
— de genièvre (à 100°). . .	14 310 —	20 066 —

2° ***Alcools industriels.*** — La distillation est poussée successivement jusqu'à disparition des impuretés, des flegmes; c'est la *rectification*, qui donne théoriquement de l'alcool éthylique pur, à 100°.

On peut faire de l'alcool avec toute substance renfermant du sucre ou une substance saccharifiable. Il y a 4 phases à l'opération : 1° saccharification (transformation de l'amidon en sucre); 2° fermentation (sucre en alcool); 3° distillation; 4° rectification (élimination des flegmes).

Si la matière première (pomme de terre) manque d'amylase, on ajoute du malt d'orge (ou des acides dilués, ce qui est peu pratique).

La *rectification* est une série de distillations. On élimine d'abord les substances (aldéhydes, etc.), plus volatiles que l'alcool éthylique; puis on chauffe à 78° (point d'ébullition de l'alcool éthy-

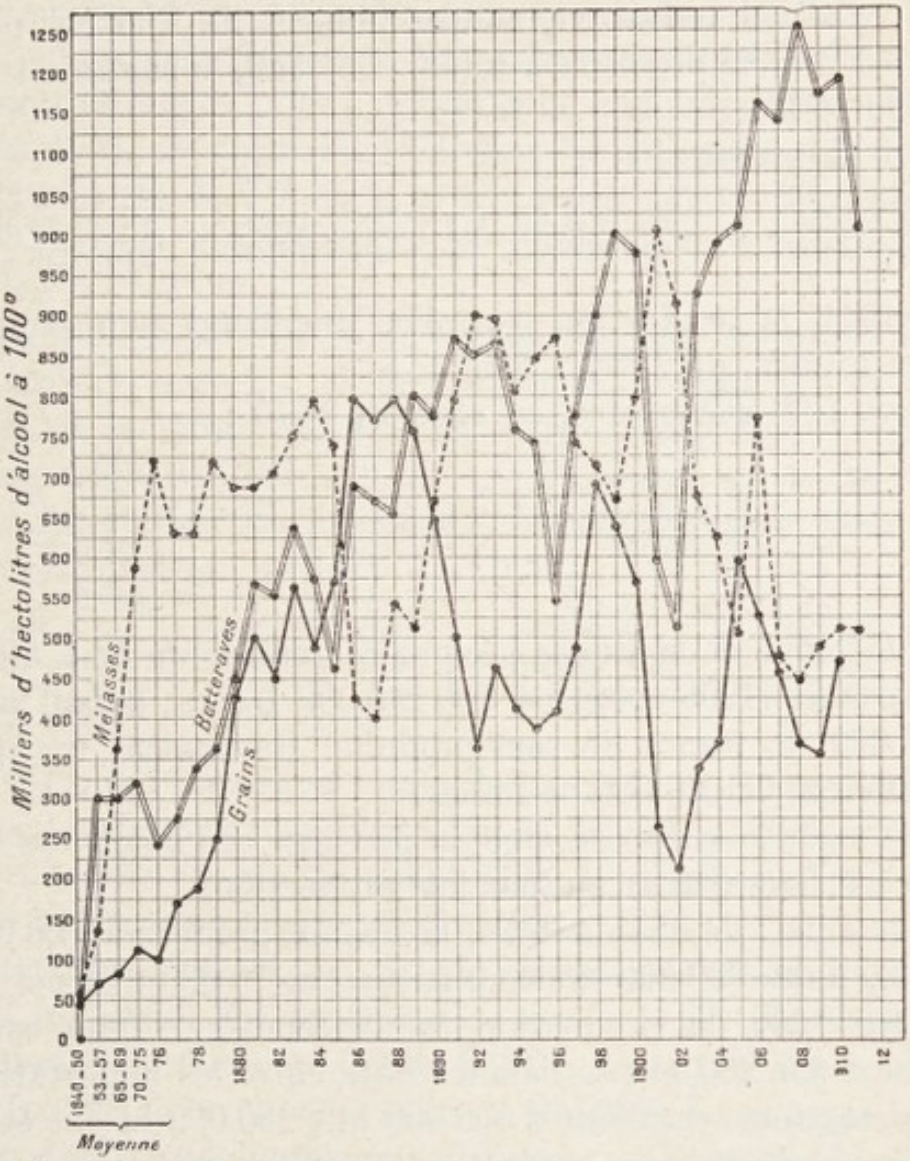


Fig. 219. — Production des alcools d'industrie en France.

lique); puis on chauffe jusqu'à 144° pour éliminer les substances moins volatiles (les flegmes) : alcools supérieurs, furfurol, acides éthers, etc.

L'alcool pur type (98°) contient 9 à 40 g. par hectolitre d'impuretés et un peu d'eau.

On rectifiait peu, avant 1840. On commence, de 1840 à 1850 avec l'alcool de betteraves (Dubrunfaut et Champonnois). De

1853 à 1857, la crise viticole par l'oïdium donne un nouvel essor à la production de l'alcool industriel. En 1875, le phylloxéra agit, dans le même sens. A partir de 1903, l'alcool de betteraves tient définitivement la tête. C'est l'envahissement progressif et définitif de l'alcool rectifié, de l'alcool industriel. Le graphique l'indique (fig. 219).

En 1909, la France a produit (bouilleurs non compris) 2 007 569 hectol. d'alcool industriel, contre 419 010 hl. d'alcool naturel, soit 4 sur 5 de la production totale. En 1910, le chiffre est monté à 2 153 074 hl.

Voici la progression :

1830-1850 . .	891 500 hl.	1891-1900 . .	2 129 569 hl.
1881-1890 . .	1 912 996 —	1901-1910 . .	2 015 556 —

En 1911, la production contrôlée (bouilleurs non compris) a été, en France, de 2 272 133 hl.

Quant à la provenance, on note, en 1910 :

Alcools de betterave	54,9 %
— de mélasses.	23,5 %
— de grains.	21,6 %
	100,0

La moyenne de la valeur pécuniaire annuelle (à 42 f. 80 l'hectolitre) était (1905-1909) de 100 280 000 francs; il faut ajouter 25 000 000 de francs de sous-produits. Revenaient à l'agriculture, environ 71 000 000 de francs.

Si on compte la fraude, due au privilège des bouilleurs de cru (p. 928), il faut ajouter un tiers à la production.

En somme : de 1845 à 1850, la France produisait 700 000 hl. d'alcool, dont 630 000 d'alcool naturel et 70 000 d'alcool industriel. En 1900, la production totale (bouilleurs non compris) était de 2 656 260 hl.; la balance faite entre les importations et les exportations, restaient 2 400 000 hl.; 250 000 hl ont été consommés par l'industrie; restent 2 150 000 hl. consommés comme boisson (non compris les 7 ou 800 000 hl. des bouilleurs). Or, sur ces 2 150 000 hl., l'alcool industriel comptait 1 890 000 et le naturel pour 160 000 seulement. On voit la montée du premier et la baisse du second. Il est vrai que tout l'alcool des bouilleurs est de l'alcool naturel.

En France, la plus grande partie de l'alcool provient des betteraves; en Allemagne, la pomme de terre le fournit presque exclusivement.

La betterave donne 6 à 7 l.; la pomme de terre 9 à 11 l. par 100 kg. Un hectare de betteraves donne 20 à 30 hl. d'alcool. Ce sont nos départements du Nord qui cultivent la betterave; l'alcool industriel est donc un produit du Nord et l'alcool naturel (bouilleurs) du Midi et du Nord-Ouest.

Le *cours moyen* de l'alcool a beaucoup varié : 101 f. en 1860; 42 f. 80 moyenne de 1905 à 1909; 400 f. en 1924.

L'alcool distillé a payé les *impôts* suivants : 1° droit d'entrée sur les alcools étrangers : 70 f.; 2° droit de consommation : 600 fr.; 1150 en 1924; 3° droit d'entrée dans les villes de plus de 4000 habitants (a été de 7 f. 50 à 30 f.); 4° surtaxe de 50 f. pour les alcools, destinés aux absinthes et similaires ; 5° droit d'octroi variable.

Les alcools dénaturés, pour l'industrie, sont dégrevés de 9 f. par hectolitre, avec 2 f. 85 de taxe de fabrication (loi de 1901).

En 1910, les droits sur l'alcool (octroi compris) ont rapporté en France : 399 043 547 f.

Voici les chiffres de *production d'alcool industriel pour différents pays* (1909 ou 1910) :

Russie	4 404 862 hl.	Belgique . . .	348 520 hl.
Allemagne . .	3 604 163 —	Suède	200 000 —
France. . . .	2 153 074 —	Danemark . .	157 673 —
Angleterre . .	572 000 —		

En 1911, la production totale de l'alcool, en France, a été de 2 415 000 hectolitres; en 1912, elle est montée à 3 310 000 hect.

On comptait en France (1909-1910) 46 distilleries produisant plus de 10 000 hectolitres et 333 petites.

Producteurs d'alcool. — Si on considère l'alcool naturel et l'alcool industriel, les producteurs sont : 1° les distillateurs de profession, contrôlés par la régie (6000 environ); 2° les bouilleurs de cru (p. 928, non contrôlés (plus de 100 000). La presque totalité de la production des bouilleurs échappe à tout contrôle (5 à 800 000 hect. environ) et doit être ajoutée à tous les chiffres de ce chapitre. Une fraude considérable est la conséquence du privilège.

Débouchés de l'alcool. — A côté de la consommation alimentaire, existent une foule de *débouchés industriels* (force motrice, chauffage, éclairage, industries chimiques) qu'il importerait de favoriser. Ce serait de la bonne prophylaxie.

3° ***Boissons alcooliques, provenant de l'alcool rectifié.*** — L'alcool rectifié ne peut se boire pur; on fabrique avec lui des liqueurs et des apéritifs.

a) *Liqueurs* (*liquides sucrés*). — Ce sont des boissons très disparates, titrant de 20° (ordinaires) à 43° (surfines), contenant, outre l'alcool, des sirops (*sucre*), des parfums d'origine végétale, des colorants inoffensifs. Ce sont les *curaçao*, *chartreuse*, *cherry-brandy*, *kummel*, *anisette*, *menthe*, etc.

Ces liqueurs se bonifient en vieillissant. Si elles contiennent des essences synthétiques, elles portent le mot « fantaisie ».

b) *Apéritifs* (*liquides non sucrés*). — C'est la classe la plus dangereuse des boissons alcooliques, pour deux raisons : 1° parce qu'elles sont consommées à jeun; 2° parce qu'elles contiennent des essences (p. 924).

a) *Amers*. — Ce sont les *bitters* et *similaires*. Ils contiennent des substances amères. Certains (vermouths) contiennent du vin (vin blanc, alcool et absinthe).

Ils subissent une surtaxe de 50 f. (l. de 1907).

Leur consommation contrôlée était de 42 900 hect. en 1898; elle n'était que de 18 474 en 1907.

b) *Absinthe*. — L'absinthe (du grec : non potable!) est « un alcoolat d'essences diverses, parmi lesquelles celles à base d'anéthol, prédominent ». Elle est différenciée « par la présence, en quantité appréciable, d'essences à base de thuyone, celle d'absinthe notamment ».

Un litre d'absinthe (70° à 72°; le minimum légal est 65°; loi de 1908), contient 2 g. d'essences.

Essence d'absinthe . .	0 g. 30 (plus de 50 % de thuyone).
— de badiane. .	1,60 (90 % d'anéthol).
— d'anis	
— de fenouil . .	
— de menthe . .	0,10
— de mélisse . .	
— d'hysope. . .	

Le maximum légal est de 3 g. 50 dont 1 g. d'essence d'absinthe (loi de 1907).

L'essence d'absinthe est caractérisée par la présence de la *thuyone* ($C^{10}H^{11}O$), dont elle contient plus de 50 % (0 g. 20 à 0 g. 25 par litre d'absinthe). La thuyone est une cétone très dangereuse (p. 924).

La coloration verte de l'absinthe est due aux feuilles vertes des plantes à essence.

L'absinthe blanchit par addition d'eau, grâce à l'anéthol,

élément principal de l'essence d'anis, qui est de moins en moins soluble, à mesure que le degré alcoolique diminue.

L'alcool servant à la fabrication des amers et de l'absinthe paye une surtaxe de 50 f.

4° ***Résumé.*** — Résumons les boissons alccoliques :

- ***Boissons alcooliques.***
  - BOISSONS FERMENTÉES — Le *moût* + l'alcool
    - Vin.
    - Cidre.
    - Poiré.
    - Bière.
  - BOISSONS DISTILLÉES — L'alcool distillé du moût
    - Alcool distillé non rectifié
      - Cognacs.
      - Fine-champagnes.
      - Rhums.
      - Eaux-de-vie de marc.
      - Calvados.
      - Kirsch.
      - Whisky.
      - Genièvre.
    - Alcool rectifié additionné *d'essences*
      - Sucre. *Liqueurs.*
        - Curaçao.
        - Chartreuse.
        - Kummel.
        - Anisette.
        - Menthe, etc.
      - Pas de sucre. *Apéritifs*
        - Amers.
        - *Absinthe*, etc.

La figure 220 indique leur titre alcoolique.

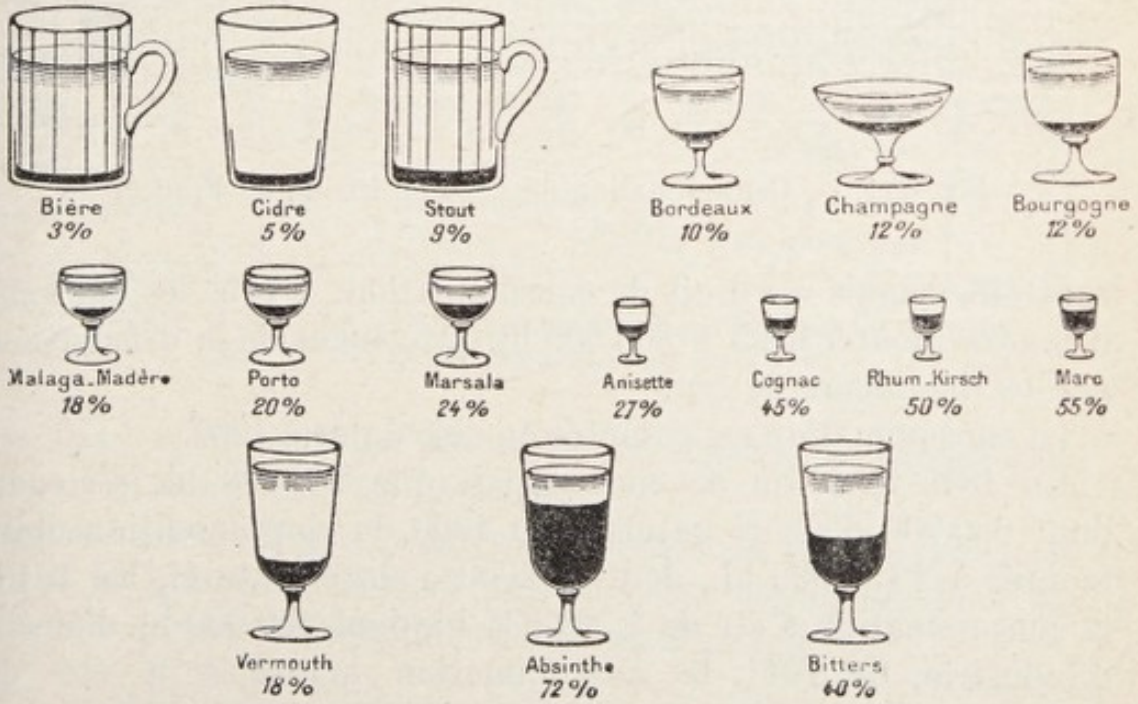


Fig. 220. — Richesse alcoolique des principales boissons.

IV. — CONSOMMATION DE L'ALCOOL

Il faut connaître la consommation de l'alcool, sous ses différentes formes, dans les principaux États et, en France, suivant les régions.

Nous nous attacherons surtout à connaître la consommation de l'alcool distillé, celui des boissons fermentées étant beaucoup moins dangereux. Nous considérerons ainsi séparément les boissons à essence (absinthes, etc.).

1° ***Consommation de l'alcool distillé en France.*** — Il est bien entendu que nous ne tenons compte que de l'alcool

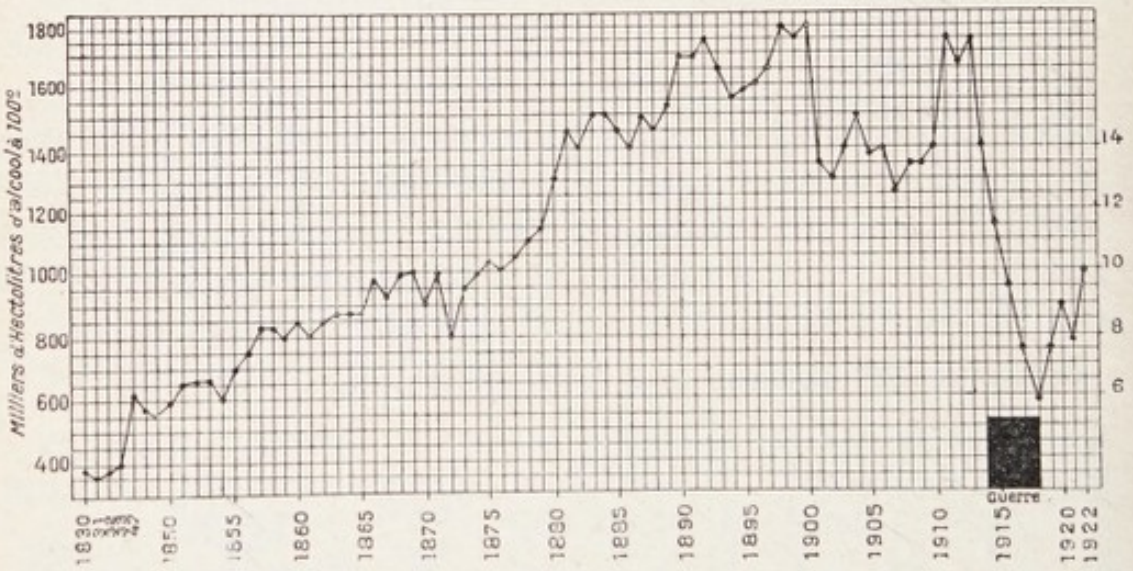


Fig. 221. — Consommation de l'alcool distillé en France.

contrôlé, soumis au droit de consommation. A tous les chiffres, il faudra ajouter les 5 à 800 000 hl. provenant de la distillation par les bouilleurs de cru.

La consommation est comptée en alcool pur à 100°.

En 1845-1850, on ne consommait que 700 000 hl. d'alcool, dont 630 000 d'alcool naturel. En 1900, la consommation était montée à 2 150 000 hl., dont 160 000 d'alcool naturel. En 1910, la consommation a été de 1 399 034 hl. dont 180 000 hl. d'alcool d'industrie. En 1911, la consommation contrôlée a été de 1 574 018 hl. En 1913, de 1 665 000 hl. Il suffit de lire le dia-

gramme de la figure 221. Le maximum a été atteint en 1898. Pendant les années 1919-1923 (après la guerre), la moyenne a été seulement de 857 000 hl. par an. La baisse réelle est moins forte si l'on tient compte du développement des bouilleurs.

En comptant la production des bouilleurs pour 350 000 hl. (chiffre inférieur de moitié à la réalité) on *a, par tête et par an en alcool* à 100° :

1808.	4 l. 33	1910.	4 l. 23
1909.	4 l. 34	1911.	4 l. 88

Ces chiffres sont formidables. *Cela représentait (avant la guerre)*

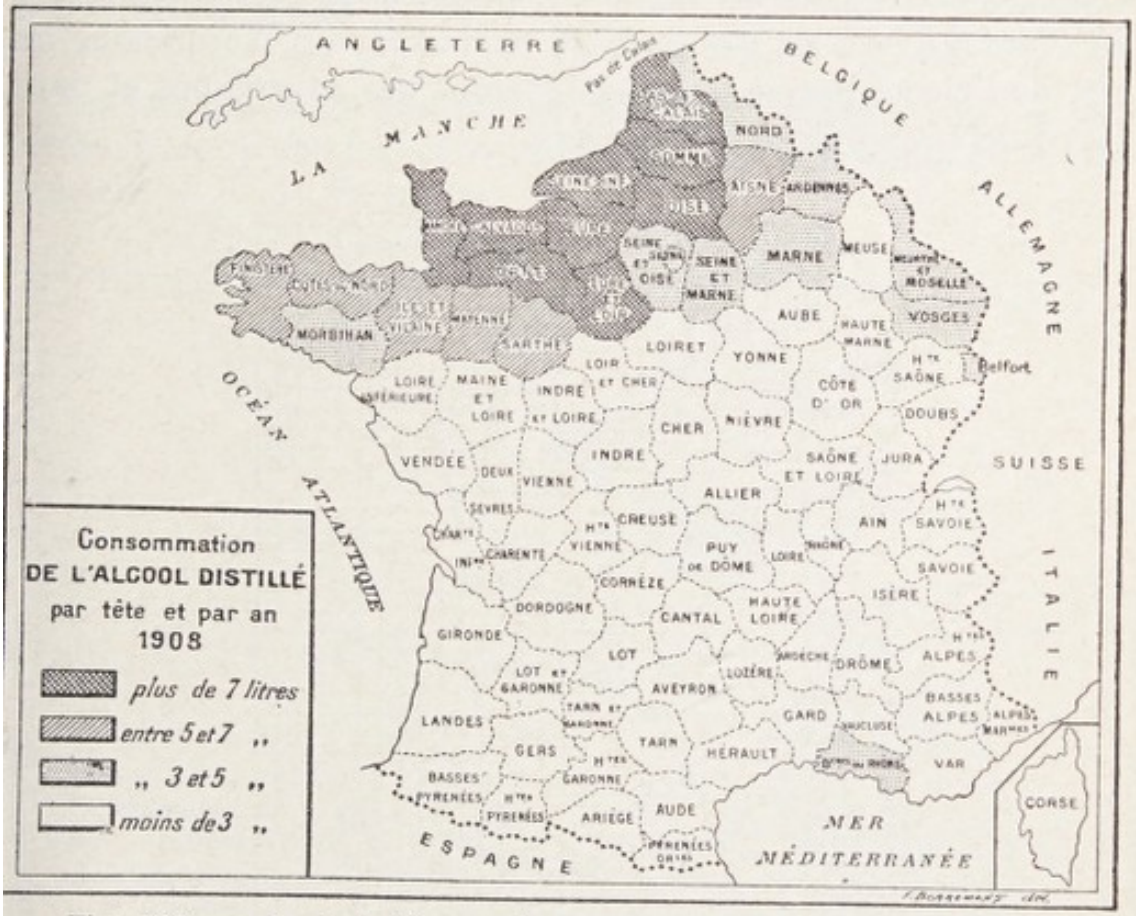


Fig. 222. — Carte indiquant la consommation de l'alcool distillé dans les différents départements en 1908.

12 et 15 l., si on supprime du calcul les enfants, la plupart des femmes, les malades et les abstinents.

Heureusement, il y a progrès réel depuis la guerre. Voici les chiffres de quantités d'alcool pur imposées contenues dans les spiritueux et vins de liqueur (en milliers d'hectolitres) :

1911-1915 (moyenne).	1 651
1919-1923 (moyenne).	857

Ce qui fait une moyenne par tête et par an :

1911-1913 (moyenne).	4 l. 17
1919-1923 (moyenne).	2 l. 29

Ce qui représente *une baisse de* 45 *p.* 100 par rapport aux années d'avant-guerre (non compris, il est vrai, la production des bouilleurs de cru).

2° ***Consommation de l'alcool suivant les départements.*** — Ce sont nos départements du Nord-Ouest qui sont les plus contaminés. La carte (fig. 222) reproduit les chiffres officiels. Or, les départements du Nord-Ouest sont, en outre, de gros producteurs de *Calvados*, ce sont des pays de bouilleurs. En Normandie, on met de l'alcool jusque dans les biberons des nourrissons et dans les paniers à provision des écoliers.

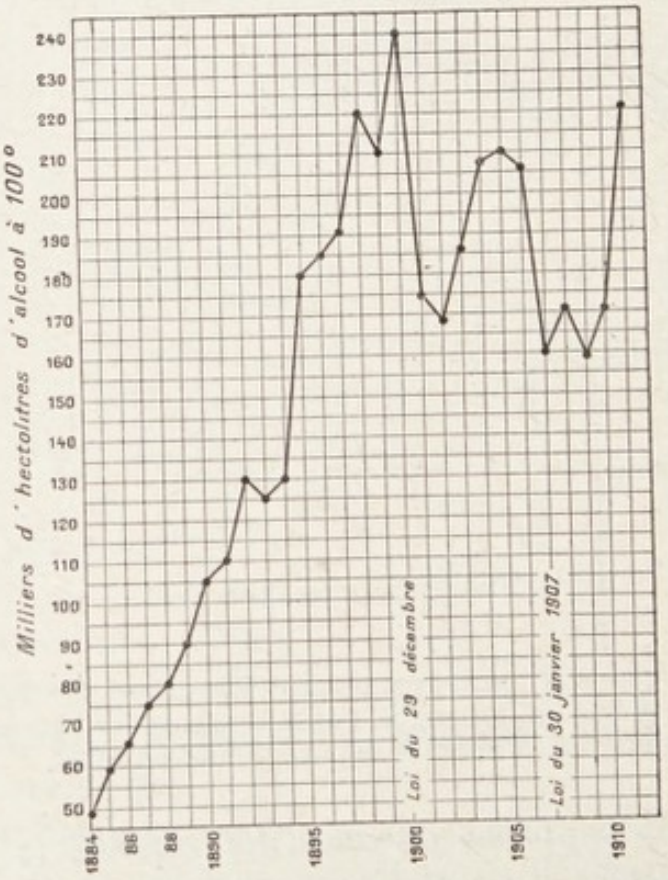


Fig. 223. — Consommation des absinthes et similaires en France.

Le Nord et l'Ouest (15 millions d'habitants, 39 % de la population de la France) absorbaient 68 % (900 000 hl.) de l'alcool taxé et les deux tiers de la production des bouilleurs.

En Lorraine, l'alcoolisme avait diminué de 1913 à 1920; il est en recrudescence de 1920 à 1924 (Meuse, Vosges, Meurthe-et-Moselle).

3° ***Consommation de l'alcool suivant les villes.*** — Voici quelques chiffres (1908) :

Plus de 12 litres.	Rouen. Le Havre. Boulogne-sur-Mer. Caen.	*Plus de 5 litres.*	Dunkerque. Saint-Quentin. Rennes. Lorient. Le Mans. Brest. Douai.
Plus de 7 litres.	Cherbourg. Calais. Amiens.		

On voit que ce ne sont pas les grandes villes qui boivent le plus. Paris, Lyon, Marseille boivent moins que les campagnes de la Normandie et de la Bretagne.

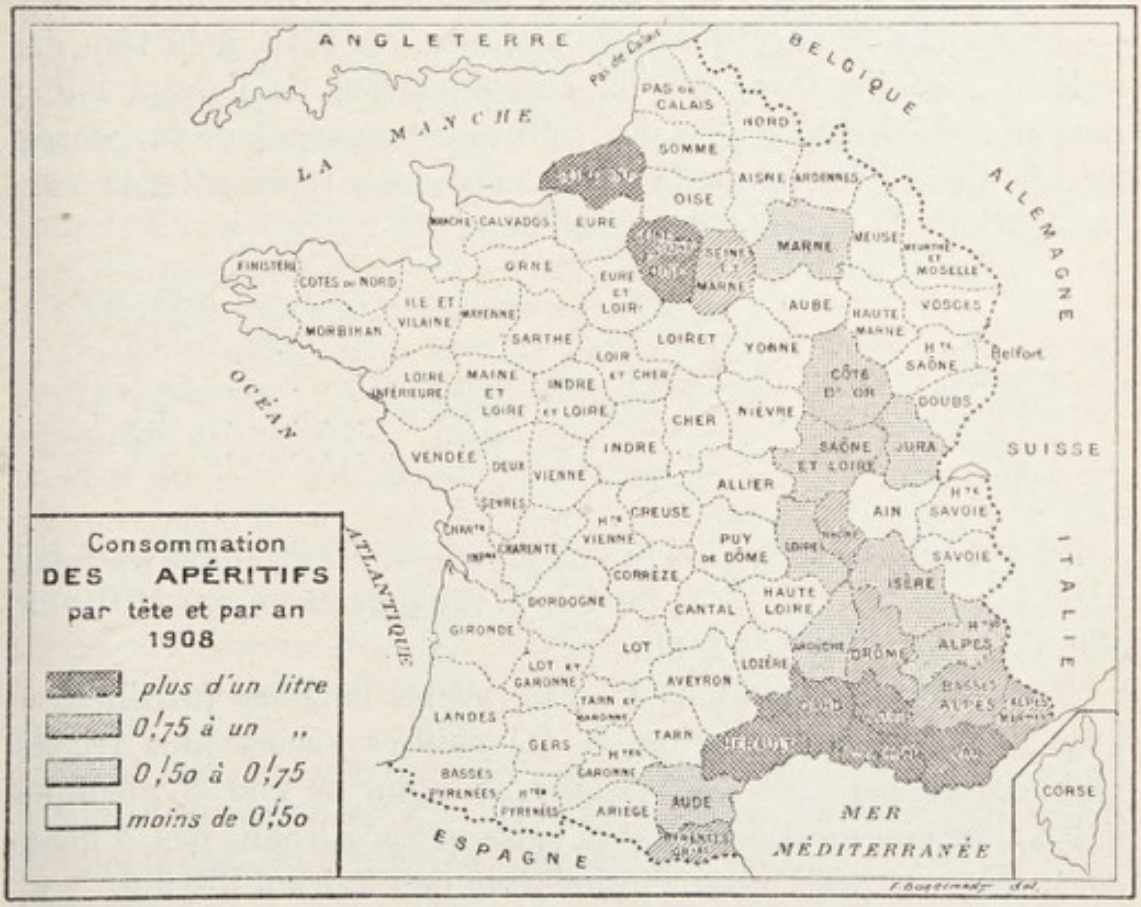


Fig. 224. — Consommation des apéritifs en France en 1908.

4° ***Consommation des apéritifs.*** — L'apéritif et surtout l'absinthe constituaient une boisson, hélas ! presque exclusivement

française. La France buvait plus d'absinthe que le reste du monde. Voici des chiffres (en alcool à 100°) :

Amers.		*Absinthe.*	
1908.	42 000 hl.	1898.	219 932 hl.
1907.	18 474 —	1900.	235 467 —
		1905.	200 977 —
		1910.	172 003 —
		1911.	220 000 —

L'absinthe, titrant environ 70°, c'est, en 1910, 230 000 *hl.* environ, sans compter la fraude (fig. 223). C'était à peu près *un litre par tête et par an*. La figure 224 indique quelle était la consommation par départements; on remarquera la situation des départements vinicoles du Midi.

Le revenu pour l'État était de plus de 40 millions de francs; et pour les fabricants ou commerçants plus de 100 millions (bénéfices).

5° ***Consommation de l'alcool dans les principaux États.*** — La courbe montre que nous sommes, en 1910, à la tête des nations alcooliques et que la consommation de l'alcool baisse partout. Voici, à peu près, les chiffres au moment de la guerre; ils devraient être augmentés, chez nous, pour représenter la consommation de l'alcool des bouilleurs.

	Par tête et par an.		Par tête et par an.
France.	3 l. 59	Angleterre	1 l. 78
Allemagne	2 l. 80	Norvège	1 l. 45
Belgique	2 l. 75	Italie.	1 l. 00
Suisse	1 l. 86		

En 1911, la consommation de l'alcool *taxé* a été de 4 l. 06 par habitant; de 1911 à 1913, de 4 l. 17; depuis la guerre (1919-23) elle s'est abaissée à 2 l. 29.

Si nous totalisions l'alcool de toutes les boissons (distillées et fermentées) nous arriverions à des chiffres encore plus tristes, mais ceux-ci sont peu intéressants, au point de vue hygiénique, l'alcool du vin, de la bière ou du cidre ne constituant pas, à beaucoup près, un péril aussi considérable que l'alcool distillé.

Le chiffre de l'alcool totalisé eût été, pour la France, de 15 *l. d'alcool à* 100° *par tête et par an* environ.

6° ***Ce que coûte l'alcoolisme en France.*** — On pouvait compter en 1914 que la dépense de chaque Français, du fait de

l'alcool distillé (alcool des bouilleurs non compris), était de 36 f. par an en moyenne (un milliard 400 millions). Les débits, vendant les quatre cinquièmes de l'alcool à la classe ouvrière, c'est 1100 millions qui étaient ainsi prélevés sur les salaires. Si on compte 9 millions de travailleurs, de quinze à soixante ans, on voit que chacun dépensait en moyenne 125 f. par an, au cabaret. Si on ajoute les journées perdues par les maladies alcooliques, on peut doubler la somme. Quelle puissance aurait le prolétariat, s'il versait ces sommes dans des caisses de secours ! Et que dire des sommes représentées par la vente de l'alcool !

V. — L'ALCOOL ALIMENT

Si on donne le qualificatif d'*aliment* à toute substance absorbée qui produit des calories, l'alcool est un aliment. Pour Strassmann (1891), un gramme d'alcool ingéré produit sept calories. En 1902, Atwater et Benedict, par des expériences, faites sur l'homme, ont montré qu'on pouvait, pendant quelques jours, remplacer la nourriture habituelle par de l'alcool; pour eux, « l'alcool est apte à remplacer des poids isodynames d'amidon et de sucre, à condition de ne pas dépasser la dose de 1 g. 2 à 1 g. 4 par kilogramme et par jour ». Mlle Joteyko (1906) a confirmé ces conclusions, en utilisant 1 g. d'alcool par kilogramme. Pour Chauveau (1901) l'alcool ne peut remplacer le sucre (expériences sur le chien).

Duclaux (1902) eut le tort de prôner l'alcool-aliment, en parlant des expériences d'Atwater et Benedict. L'alcool est un aliment, mais *cher* et *dangereux*.

Pour produire 100 calories, il suffit de 0 f. 02 de riz ou de pomme de terre, de 0 f. 025 de sucre, de 0 f. 04 de beurre, de 0 f. 07 de lait, alors qu'il faut 0 f. 07 d'eau-de-vie ou 0 f. 12 de vin. L'alcool aliment n'est donc pas économique.

En outre, on va voir que l'alcool est un *poison*.

En somme, le problème de physiologie et d'hygiène est le suivant.

Quelle est, en moyenne, *la dose d'alcool qu'on peut ingérer sans compromettre la santé?* Elle est très variable, suivant les personnes, les conditions de vie, le moment de la journée où on boit, la dilution, etc.

VI. — L'ALCOOL POISON — MALADIES ET LÉSIONS ALCOOLIQUES

Étudions les méfaits de l'alcool.

1° ***Que devient l'alcool absorbé ?*** — L'alcool ingéré se retrouve en nature dans la veine porte, dans le foie, et dans tous les capillaires, jusque dans le cerveau. Il ne s'élimine cependant pas en nature; on ne le retrouve pas dans les urines. Il se transforme en aldéhydes, d'où formation de calories.

2° ***Action générale de l'alcool.*** — En somme, l'alcool entre en contact, avant sa transformation, avec tous les organes. D'où : 1° irritation mécanique des premières voies digestives; 2° déshydratation des tissus; 3° congestion et stase sanguine.

Les conséquences sont : 1° irritation des cellules nobles qui finissent par subir la dégénérescence graisseuse; 2° envahissement par les phagocytes et sclérose, le tissu scléreux prenant la place des éléments nobles.

3° ***Lésions alcooliques.*** — Elles sont nombreuses.

Du côté de l'appareil digestif : *la gastrite alcoolique*, pouvant aller jusqu'à la gastrite ulcéreuse (les buveurs de bière ont l'estomac dilaté, les buveurs d'eau-de-vie, l'estomac rétracté); le *catarrhe chronique de l'intestin*; peut-être, certaines *ulcérations duodénales*. Le territoire de la veine porte est spécialement atteint : *cirrhoses du foie* (spécialement la cirrhose atrophique de Laennec, la cirrhose atrophique graisseuse et d'autres); on sait que la cirrhose de Laennec est la maladie des buveurs de vin (pour Lancereaux les sels de potasse du vin joueraient un grand rôle dans sa pathogénie; on sait aujourd'hui que les infections, notamment la tuberculose, sont les auxiliaires de l'alcool dans la production de la cirrhose), de certaines affections du *pancréas* (diabètes alcooliques), de scléroses de la *rate*, de *péritonites chroniques* (pour laquelle la tuberculose joue un rôle). Le système circulatoire réagit de façons diverses : *congestions capillaires*, *surcharge graisseuse du cœur* (buveurs de bière); les artères paraissent moins souffrir de l'alcoolisme. Les *reins* sont rarement malades du fait de l'alcoolisme; ils restent sains chez les cirrhotiques; l'alcool ne s'élimine pas en nature par les reins. Le *sys-*

tème nerveux, au contraire, est très sensible à l'alcool; la cellule nerveuse, hautement différenciée, s'altère rapidement au contact du poison. Du côté de l'*encéphale*, c'est la congestion des méninges et de l'écorce, aboutissant à la *sclérose* cérébrale, c'est la *méningite* alcoolique (adhérences, plaques, hémorragies), c'est la *stéatose des artérioles* cérébrales. La moelle est moins touchée. Les *nerfs périphériques* sont fréquemment atteints de névrite segmentaire péri-axile (névrites sensitives et motrices).

4° ***Syndromes alcooliques*** — Ils sont très variables et diffèrent suivant la boisson ingérée, suivant la réceptivité de l'individu (hérédité, âge, profession), suivant les intoxications ou infections concomitantes, etc.

a) *Alcoolisme aigu.* — C'est l'*ivresse* : gaie, rabelaisienne, chez les buveurs de vin; triste, dangereuse chez les buveurs d'eau-de-vie; épileptiforme, bruyante, furieuse, chez les buveurs d'absinthe (Magnan, Lancereaux).

Le *délirium tremens* (excitations, vertiges, perte des sens, fureur, puis : coma) peut s'observer chez tous les alcooliques. L'hérédité (fils d'alcooliques), l'âge (jeunes), certaines professions (surmenés, intoxiqués) prédisposent. La mort peut terminer la crise.

b) *Alcoolisme chronique.* — Magnus Hüss (1852) le signale. Lancereaux et bien d'autres l'étudient. *C'est l'alcoolisme chronique qui constitue le fléau social si redoutable.*

Il faut bien savoir que beaucoup d'alcooliques chroniques n'ont jamais été ivres (alcoolisme latent); ils ignorent être des alcooliques. Les effets sont dus aux doses journalières et accumulées. Les uns peuvent boire impunément et vivre vieux, d'autres (les plus nombreux) sont très vite des malades et meurent jeunes. Pourquoi cette différence ? Les facteurs qui favorisent l'alcoolisme chronique sont : 1° l'hérédité (p. 922); 2° la profession (vie sédentaire); 3° le moment de la journée où on boit, l'alcool étant bien plus dangereux à jeun (verre du matin, apéritifs) soit pour l'estomac, soit pour les organes de la veine porte qui le reçoivent pur; 4° la dilution (l'alcool des boissons fermentées étant, de ce fait, beaucoup moins nocif); 5° les boissons (celles à essences étant très dangereuses, p. 920); 6° l'état général de la santé (autres intoxications, infections favorisant les lésions alcooliques; tuberculose pour le foie et le péritoine, syphilis pour le cerveau).

Avec Lancereaux, nous admettons trois types d'alcoolisme chronique :

a) *Œnilisme.* — Il est dû à l'abus des boissons fermentées. Le *buveur de vin* est congestif, vultueux, la face enluminée, avec un certain embonpoint. C'est le système digestif qui est le plus atteint : gastrite (pyrosis, pituite, etc.), cirrhose du foie (hypertrophique ou de Laennec), avec grosse rate, péritonite alcoolique; on observe aussi des phénomènes nerveux (fourmillements, douleurs, analgésie, tremblement, insomnie avec cauchemars effrayants et souvent professionnels, délire, *delirium tremens*, fréquent surtout à l'occasion d'accidents ou d'infections, etc.); les reins sont normaux. La marche de l'intoxication est lente dans les campagnes, rapide chez les ouvriers des villes.

C'est l'alcoolisme des vignerons. Pour Lancereaux, le plâtrage des vins est la principale cause; c'est excessif; le plâtrage ne serait qu'une cause adjuvante.

La tuberculose favorise les cirrhoses du foie (sous toutes leurs formes).

Le *buveur de bière* est un obèse avec dilatation de l'estomac et surcharge graisseuse du cœur.

b) *Alcoolisme vrai.* — Il est dû à l'alcool distillé, aux eaux-de-vie. L'aspect est celui d'un malade maigre et triste. Les symptômes digestifs sont au second plan. Les phénomènes nerveux dominent, phénomènes cérébraux et périphériques.

La stéatose terminale des organes est la règle.

c) *Absinthisme.* — L'absinthisme est la forme la plus dangereuse de l'alcoolisme chronique; elle est due à l'*addition des effets toxiques de l'alcool et des essences*. Toutes les boissons à essences présentent ce double danger. En outre, ce sont presque toutes des apéritifs (à jeun). L'absinthisme se répandait de plus en plus; l'absinthe a un attrait particulier. On peut comparer l'absinthisme au morphinisme. Les femmes ont une tendance marquée à devenir absinthiques.

La caractéristique (comme pour l'alcoolisme aigu) est la convulsion (crise épileptiforme). Ajoutons la tendance aux crimes et aux délits (délire agressif) aboutissant à la folie; nous aurons caractérisé l'absinthisme. En outre : sensibilité excessive, exagération des réflexes, névrites périphériques, etc., etc. C'est, en somme, l'alcoolisme vrai, avec, en plus, les effets convulsivants des essences. Les organes digestifs sont peu atteints.

Au point de vue social, l'absinthisme est le plus dangereux des alcoolismes.

d) *Fin des alcooliques.* — Elle est variable. Elle peut provenir d'une maladie franchement alcoolique, comme la cirrhose du foie, le *delirium tremens*, l'encéphalite alcoolique; elle peut être la suite d'une déchéance progressive et générale.

Elle peut être due à une infection qui trouve un terrain, privé de défense; on connaît la gravité de la *pneumonie* chez les alcooliques. La *gangrène pulmonaire* est fréquente chez eux. La *variole* est souvent *hémorragique* chez les alcooliques. Enfin, la *tuberculose* est tellement fréquente chez eux qu'on a pu considérer l'alcoolisme comme une des causes de la fréquence de la tuberculose en France (p. 867). La *syphilis* est grave chez les alcooliques. D'une façon générale, l'alcoolique se défend mal contre toutes les maladies et meurt jeune.

Les débitants représentent la profession qui a la mortalité la plus élevée (compagnies d'assurances).

e) *Folie; crimes; suicides.* — Une autre fin des alcooliques est *l'asile d'aliénés*. Tous les spécialistes sont d'accord. Il y a parallélisme entre la consommation de l'alcool et le nombre des aliénés : celui-ci a augmenté comme la consommation de l'alcool, surtout de l'absinthe (Legrain, Magnan, Jacquet, etc.). Il a surtout augmenté dans les départements les plus alcooliques. C'est ainsi que, dans le département de la Seine, le nombre des internés a doublé de 1870 à 1910; la proportion des alcooliques a passé pour les hommes de 17 à 47 % et, pour les femmes, de 3 à 20 % (Magnan et Filassier).

De même, chez toutes les nations, où la lutte contre l'alcoolisme a fait fléchir la consommation de l'alcool, on a vu le nombre des aliénés diminuer (pays scandinaves). Ce sont surtout les femmes dont le nombre a augmenté dans les asiles depuis que l'absinthisme s'est répandu. En résumé, il y a un rapport étroit entre l'alcoolisme et la folie. Les courbes en sont parallèles.

L'alcoolique va souvent en prison pour *crimes* et *délits*. Là encore, le parallélisme est frappant entre ceux-ci et la consommation de l'alcool. Ce sont surtout les meurtres, les coups et blessures, les outrages aux mœurs qui sont le fait de l'alcoolisme et diminuent dans les pays où l'alcoolisme diminue lui-même; les vols sont peu influencés (Congrès des aliénistes, Bruxelles, 1910). Plus de 80 % des criminels juvéniles sont issus d'alcooliques.

Le nombre des *suicidés* a triplé de 1850 à 1911; l'alcoolisme a une grande part dans cette augmentation.

f) *Intoxication par l'alcool méthylique.* — Une véritable épidémie a sévi à Berlin, en 1911 (163 cas dont 70 morts), due à l'ingestion d'alcool méthylique (troubles gastro-intestinaux, pupilles dilatées, cécité, dyspnée, cyanose périphérique, pas de fièvre). Nicloux et Placet (1912) ont montré que si l'alcool méthylique est moins toxique que l'alcool éthylique il est plus dangereux, parce que son élimination est plus lente (deux jours au lieu d'un); si on en boit plusieurs jours de suite, il y a accumulation. En outre, sa combustion est moins parfaite que celle de l'alcool éthylique.

5° ***Descendance des alcooliques. Hérédité.*** — L'alcool étant un poison du système nerveux, l'influence sur la descendance est facile à comprendre.

L'influence sur le nombre des enfants, sur la natalité est nulle. Elle est considérable sur la *qualité* des enfants, surtout nés de parents atteints d'alcoolisme chronique. L'hérédité est alors fortement chargée; il y a dégénérescence profonde de la race. C'est peut-être là le plus grave danger de l'alcoolisme.

a) *Dipsomanie.* — Les fils d'alcooliques ont un besoin inné d'alcool; ils seront rapidement alcooliques. D'une part, ils ont hérité d'un cerveau sans volonté; d'autre part, leurs éléments cellulaires ont besoin de leur excitant héréditaire (comme ceux des morphinomanes ont besoin de morphine). Lancereaux a montré que, dans les hôpitaux, les alcooliques parisiens (pour une même profession) étaient originaires des départements où sévit l'alcoolisme.

b) *Troubles dynamiques du système nerveux.* — Les fils d'alcooliques sont des *névropathes*. Leur sensibilité morale est exagérée, de même que leurs réflexes ou leur sensibilité physique. Bien plus, presque toutes les *névroses* (hystérie, convulsions des enfants pour la moindre cause, certaines épilepsies, neurasthénie, etc.) reconnaissent l'alcoolisme (et surtout l'absinthisme) des parents comme étiologie principale. Enfin, le mauvais équilibre moral, la tendance aux crimes, aux violences, est très souvent le lot des fils d'alcooliques (responsabilité diminuée).

c) *Lésions, surtout des centres nerveux.* — L'alcoolisme des parents peut créer des lésions matérielles chez les enfants. Cela se comprend. Nicloux a montré la présence de l'alcool dans le sperme, dans le lait; en outre, l'alcool traverse aisément le placenta

Féré, Charrin ont reproduit expérimentalement toutes sortes de malformations, soit en soumettant des œufs de poule aux vapeurs alcooliques, soit en alcoolisant les parents.

Peuvent être causées par l'alcool : toutes les malformations (tératologie), l'infantilisme (abaissement de la taille chez les conscrits dans les départements alcooliques), toutes les dégénérescences, l'anencéphalie, l'hydrocéphalie, la porencéphalie, l'épilepsie, l'idiotie, etc., etc., 50 % des idiots et épileptiques sont des enfants d'alcooliques. La débilité congénitale, grande cause de mortalité infantile, est fréquente chez les descendants d'alcooliques.

d) *Avenir des descendants d'alcooliques.* — En résumé, les familles d'alcooliques sont exposées à une mortalité infantile excessive, à des malformations, à la débilité, à des tares nerveuses, à une tendance à l'alcoolisme, aux tares morales, etc., etc. On a publié une série d'exemples qui démontrent qu'à la seconde génération, les idiots, les épileptiques, les criminels sont fréquents, et qu'à la 3e génération la famille s'éteint.

L'alcoolisme, c'est la fin d'une race. Nous l'observons en Normandie.

L'alcoolisme, c'est aussi le paupérisme par l'argent dépensé au cabaret et par la diminution de la capacité de travail, par la maladie. Le paupérisme, à son tour, contribue à tuer une race, engendrant la tuberculose, la mortalité infantile et toutes les tares de la misère.

La pierre de touche des ravages causés par l'alcoolisme est le conseil de revision. Or, dans les départements alcooliques, le nombre des réformés augmente chaque année. Dans la Seine-Inférieure, on a réformé jusqu'à 30 % et dans l'Orne jusqu'à 55 % du contingent ! C'est un péril national.

VII. — ALCOOLISME EXPÉRIMENTAL

Quelle est la toxicité de l'*alcool?* Quelle est celle des *essences?*

1° ***Toxicité des alcools. Loi de Rabuteau.*** — Rabuteau (1870) a formulé la loi que *la toxicité des alcools croît avec l'élévation du point d'ébullition et avec le nombre des atomes de carbone* (voir p. 900, le tableau des alcools alimentaires). Dujardin-Beaumetz et Audigé (1879) ont confirmé, en injectant des chiens sous la peau. En 1895,

Joffroy et Servaux ont repris ces expériences, en injectant l'alcool au lapin, dans le sang rendu incoagulable par l'injection préalable d'extrait de sangsues; il faut, pour ces expériences, une technique très rigoureuse. On injecte jusqu'à la mort de l'animal (équivalent toxique expérimental de Bouchard). Voici les chiffres de Joffroy et Servaux :

	Équiv. toxique expérim.
Alcool méthylique	25,00 (voir p. 900).
— éthylique	11,70
— propylique	3,40
— butylique	1,45
— amylique	0,63

On voit que ce tableau est le même que celui de la composition chimique (p. 900).

Lesieur a montré qu'on pouvait mesurer la toxicité des alcools en ajoutant de l'alcool à l'eau où vivent de petits poissons jusqu'à la mort de ceux-ci.

On a vu (p. 903) que les levures cessent de se développer dès que les moûts contiennent 15 % d'alcool.

L'alcool est bien un poison. *Même absolument rectifié, l'alcool est très toxique.*

Les *symptômes* de l'intoxication sont les mêmes pour tous les alcools : excitation, puis paralysie, coma, mort en hypothermie; à l'autopsie : congestion généralisée. *Jamais de phénomènes convulsifs.*

2° ***Toxicité des impuretés.*** — Les impuretés augmentent naturellement la toxicité. Le *furfurol* a un équivalent toxique de 0,14 à 0,20.

3° ***Toxicité des essences.*** — Les essences sont par elles-mêmes très toxiques (Magnan, Laborde, etc.). On doit à Cadéac et Meunier la démonstration du *pouvoir convulsivant* des essences; cela explique les symptômes de l'absinthisme.

Toutes les essences sont dangereuses. Pendant longtemps l'attention a été surtout attirée sur la toxicité de la *thuyone* (p. 910) qui est considérable. C'est une erreur de croire que l'absinthe sans thuyone n'est pas toxique.

Il suffit d'injecter des doses infinitésimales d'essence ou de thuyone dans les veines d'un chien ou d'un lapin pour le faire périr en quelques minutes dans des crises convulsives épouvantables.

4° ***Alcoolisme expérimental chronique.*** — On a souvent essayé de reproduire expérimentalement les lésions chroniques de l'alcoolisme. On a en général échoué; il faudrait des expériences con-

duites avec beaucoup de patience. En général, on n'obtient que des lésions cellulaires. Cependant, Afanasiew (1890) et Mertens (1895) auraient créé de véritables cirrhoses atrophiques.

Lancereaux et Laffite (1892) auraient obtenu de la cirrhose du foie avec les seuls sels de potasse.

Enfin, on a vu qu'il est possible de reproduire des malformations en alcoolisant les parents.

VIII. — PROPHYLAXIE DE L'ALCOOLISME

La prophylaxie de l'alcoolisme est le plus complexe et le plus important des problèmes qui se posent chez tous les peuples, en France plus qu'ailleurs. C'est une *question sociale* par excellence, la première à résoudre.

Nombreux ont été les congrès antialcooliques, innombrables les travaux scientifiques, économiques ou parlementaires qui ont vu le jour, depuis que Magnus Hüss a dénoncé le péril.

Beaucoup de nations ont enrayé le fléau, surtout les peuples scandinaves; en France, hélas, dans le pays le plus contaminé, nous n'avons encore pas fait le nécessaire.

1. — *Prophylaxie individuelle.*

Elle est peu efficace.

1° ***Mesures pénales.*** — Nous avons la loi sur l'ivresse du 13 février 1873 (fermeture des cabarets à heure fixe, interdiction de vendre à boire aux gens ivres et aux enfants de moins de douze ans, interdiction de vendre à crédit, responsabilité des débitants pour les scandales, amende et prison pour les ivrognes). Cette loi est inappliquée. Le serait-elle, l'ivresse ne doit pas être confondue avec l'alcoolisme.

2° ***Mesures civiles.*** — Le buveur d'habitude devrait être déchu de ses droits paternels et de ses droits civils, au moins jusqu'à guérison.

3° ***Internement des alcooliques.*** — Le buveur est un malade, un dégénéré, incapable de se guérir lui-même. Il faut le traiter comme un morphinomane, l'interner, dans son intérêt (guérison possible) et dans celui de la Société.

Il existe actuellement aux États-Unis, en Suisse, en Écosse des asiles de buveurs ; certains hôpitaux allemands ont des pavillons pour alcooliques.

La séquestration peut être volontaire. A ce type appartiennent l'asile d'Ellikon, en Suisse, plus de 60 asiles anglais ou américains. L'alcoolique est soumis à l'abstinence et à un travail corporel régulier.

La séquestration d'office existe dans certains États des États-Unis et dans le canton de Saint-Gall (Suisse). L'internement est prononcé sur certificat médical avec diverses formalités.

En résumé, l'internement paraît guérir 40 à 50 % des alcooliques. Les autres ne sont justiciables que d'un internement définitif.

4° ***Sociétés de tempérance.*** — Elles sont nombreuses en Angleterre, aux États-Unis, en Suisse. Elles se recrutent dans les classes cultivées qui essayent de faire de la propagande.

Les sociétés françaises se sont fusionnées, en 1895, et ont formé la *Ligue nationale contre l'alcoolisme* avec un journal, l'*Etoile bleue*, qui tire à plus de 10 000 exemplaires.

Les résultats ont été, jusqu'à présent, peu appréciables.

5° ***Propagande.*** — Les sociétés de tempérance font déjà une certaine propagande, mais insuffisante.

La propagande la plus active doit être faite à l'*École*; c'est le jeune cerveau qu'il faut impressionner en lui montrant les méfaits de l'alcool. Une circulaire de 1900 rend cet enseignement antialcoolique obligatoire dans les écoles primaires.

Elle doit se poursuivre au *Régiment* qui, autrefois foyer d'alcoolisme, doit devenir une école antialcoolique; pour cela, il faut multiplier pour les militaires les terrains de jeux, les sports, les cercles, etc.; c'est l'oisiveté du dimanche qui crée l'alcoolisme militaire. Une circulaire de 1900 interdit la vente des boissons distillées, dans les cantines.

C'est surtout dans le *monde ouvrier* qu'il faut porter la lutte. Les socialistes s'y emploient. Il faut que ce soient des ouvriers qui fassent eux-mêmes cette propagande, comme les ouvriers enquêteurs des dispensaires faisaient l'éducation antituberculeuse.

Les *affiches*, les *articles* dans les grands quotidiens, les *conférences* ne sont pas à dédaigner, mais sont moins efficaces.

6° ***Amélioration de la situation ouvrière.*** — Si on veut combattre l'alcoolisme de la classe ouvrière, il faut, de toute nécessité, améliorer la situation sociale du prolétariat, et d'abord le *logement*. Le logement hygiénique et à bon marché, propre et gai, est le meilleur moyen de retenir l'ouvrier chez lui, de lui éviter les tentations du cabaret, d'autant plus vives que le logement est plus sordide. Il faut des *terrains de jeux*, *développer les habitudes sportives*, créer des *jardins ouvriers*, des cercles *ouvriers*, etc. En résumé, l'ouvrier sera d'autant moins alcoolique que sa vie sera rendue plus gaie et plus hygiénique. N'oublions pas que l'alcoolisme est, avant tout, une question sociale. Le fléau a des causes profondes qu'il faut attaquer de front.

2. — *Prophylaxie générale.*

La prophylaxie individuelle, à elle seule, est impuissante. Il faut, pour combattre un fléau social, des mesures sociales.

Dans le cas particulier, le problème est très difficile. Il faut lutter contre l'alcoolisme sans diminuer les recettes du Trésor, sans nuire à l'agriculture et à une foule d'intérêts. Ce sont ces intérêts d'ordre financier qui ont jusqu'à présent fait échouer toutes les tentatives parlementaires.

Il suffit de se reporter aux chapitres traitant la production (p. 908) pour se rendre compte des formidables intérêts en jeu. L'État perçoit un demi-milliard du fait de l'alcool. Le nombre des assujettis en matière de spiritueux est de 700 000 environ. Les agriculteurs du Nord cultivent la betterave, ceux de l'Ouest et du Midi ont le privilège des bouilleurs de crû. Quelles puissances accumulées en faveur de l'alcool !

Voici les mesures qu'on pourrait proposer.

1° ***Prohibition absolue de l'alcool.*** — Ces mesures draconiennes ont été prises depuis longtemps dans certains États des États-Unis (notamment dans le Maine, 1851). En 1920 (loi Volstead) cette mesure a été étendue à tout le territoire des États-Unis. Toute boisson alcoolique même fermentée est proscrite (même le vin et la bière). La *Finlande* applique également, depuis 1921, avec rigueur, une loi de prohibition. Est-il besoin de dire que nous sommes absolument opposés à de pareilles exagérations. La tempérance complète est difficile et une réaction est à prévoir.

Par contre, nous demandons le maintien de la prohibition absolue des boissons à essence, telle que l'absinthe, mesure heureusement réalisée depuis 1915.

2° ***Surtaxe de l'alcool.*** — Ce moyen est très séduisant. Il rapporte au Trésor et diminue la quantité d'alcool consommé.

En France, les droits ont été successivement de 37 f. par hectolitre, en 1830; de 220 f. en 1900; de 400 f. en 1918 et de 1000 f. + 25 % de taxe de luxe en 1920, de 1150 f. en 1924, sans parler des droits d'octroi ou des taxes de remplacement. Actuellement la taxe est de 1250 f.

Voici un tableau des droits en 1914 dans quelques pays :

Angleterre	480 f.	l'hectolitre.	Italie. . .	140 f.	l'hectolitre.
États-Unis	249 f.	—	Belgique. .	128 f.	—
Russie . .	221 f.	—	Allemagne.	112 f.	—
France . .	220 f.	—	Suisse. . .	87 f.	—

Nous n'étions donc pas les plus imposés.

En France, à chaque surtaxe la consommation a paru fléchir. Mais il faut tenir compte des provisions faites les derniers mois avant la promulgation de la loi et de l'augmentation de la fraude qui est d'autant plus active que les droits étant plus élevés, le bénéfice est plus considérable. Puis, au bout de quelques années la consommation remonte.

En réalité, l'augmentation des droits ne pourra avoir les effets attendus que si on supprime la fraude due au privilège des bouilleurs de crû.

La *loi du 29 octobre* 1900 a dégrevé les boissons dites hygiéniques (fermentées) qui ne payent plus que des droits infimes pour la circulation (1 f. 50 par hectolitre de vin, 0 f. 80 par hectolitre de cidre) ou la fabrication (0 f. 25 l'hectolitre par degré pour la bière), et a porté de 157 f. à 220 f. le droit sur l'alcool distillé. En 1920, ce droit a été porté à 1000 f.

La loi de 1907 avait soumis les alcools, destinés à la fabrication de l'absinthe et des similaires, à un droit de 50 f. par hectolitre.

En somme, les boissons fermentées sont presque exonérées; l'alcool est surtaxé. Le principe est bon, l'effet est insuffisant.

3° ***Suppression du privilège des bouilleurs de cru.*** — Le privilège des bouilleurs de cru est une des grandes causes de l'alcoolisme en France.

Il consiste en ceci : *tout propriétaire de vignes, ou d'arbres à fruit, peut fabriquer de l'alcool avec les produits de ses récoltes, sans payer aucun droit, à condition de consommer cet alcool.* S'il le vend, il doit acquitter les droits.

Il va sans dire que *la plus grande partie de l'alcool, ainsi fabriquée, est vendue en fraude.* On arrive ainsi à ce triple résultat : 1° de frauder le Trésor; 2° de favoriser la consommation familiale; 3° de répandre des alcools mal distillés.

Le privilège a été accordé par la loi de 1824, puis, après des fortunes diverses, confirmé par la loi du 27 février 1906.

Ce privilège favorise les régions de vignobles (Sud et Sud-Est) et de pommes (Nord-Ouest); on fait du *marc* dans le Midi et du *calvados* dans l'Ouest. Les propriétaires de betteraves (Nord) ne jouissent d'aucun privilège. Le privilège a été la conséquence des plaintes des agriculteurs toutes les fois que les vignes ou les pommiers donnaient des mécomptes.

On évaluait à 90 000 le nombre des bouilleurs, en 1869. Actuellement, ils sont 1 100 000 environ, produisant de 7 à 800 000 hl. d'alcool. C'est cette formidable quantité qui est en partie consommée par les familles, en partie donnée en payement aux ouvriers agricoles, en partie vendue en fraude.

Est-il besoin d'affirmer énergiquement que ce *privilège est un scandale* ? Si le bouilleur boit son alcool, c'est l'alcoolisme familial qui est porté au plus haut point; s'il vend son alcool, il soustrait au Trésor plus de 100 millions par an. C'est la prime à l'empoisonnement et au vol. Se trouvera-t-il un Parlement pour le supprimer ?

La loi de finances de 1916 n'accorde que 10 litres en franchise au bouilleur de cru; celui-ci ne doit distiller qu'en présence d'un employé de la régie; le reste de l'alcool est taxé lourdement. C'était un progrès.

Mais le privilège a été rétabli par la loi du 28 février 1923. Aussi le nombre des bouilleurs de cru qui était de 1 million en 1913 est actuellement de 1 840 000. Ce privilège est la grande cause de l'alcoolisme campagnard.

4° ***Monopole de sociétés.*** — Ce système a donné, en Suède et en Norvège, les meilleurs résultats.

Lorsque Magnus Hüss eut jeté le cri d'alarme, les pays scandinaves, les plus alcooliques à l'époque, commencèrent immédiatement la lutte. Tout paysan suédois ou norvégien était un

bouilleur. En 1840, la Norvège supprime les distilleries particulières et donne à des sociétés le monopole de la distillation.

En 1855, la Suède fait de même, et institue 300 distilleries, auxquelles elle conserve le monopole. Elle surtaxe l'alcool de 140 f., limite le nombre des débits et interdit la vente de l'alcool dans les fabriques par quantités inférieures à 40 l. En 1865, le système des *bolags* commence à Gôtteborg. Les bolags sont des sociétés ayant le monopole de la fabrication et de la vente de l'alcool, les bénéfices allant aux communes.

En 1871, la Norvège crée, sur le même modèle, les *Samlags* mais les bénéfices restent aux sociétés qui l'attribuent à des œuvres de bienfaisance.

En résumé : donner le monopole de la distillation et de la vente à des sociétés qui n'ont aucun intérêt à faire des bénéfices.

Le résultat a été merveilleux. La Suède et la Norvège sont actuellement parmi les peuples les moins alcooliques de l'Europe, après avoir tenu la tête. La race s'est fortifiée, la mortalité à baissé, les crimes et les délits ont diminué, les aliénés sont moins nombreux. Quel exemple !

5° ***Monopole par l'État.*** — Le monopole complet par l'État présente de grands avantages : rectification absolue, suppression facile des fraudes, suppression des privilèges, facilité d'augmenter les taxes, limitation des débits, etc., etc. On a présenté en France de nombreux projets, plus ou moins complets (Alglave, Astier, Jaurès, etc.). Pour que le monopole de l'alcool nous donne satisfaction, il doit être absolu, c'est-à-dire comprendre la fabrication, la rectification et la vente.

On comprend de suite la difficulté. On a vu le nombre d'agriculteurs, de distillateurs, de débitants qui seraient ainsi ou expropriés ou soumis aux règles du monopole. L'opération est grosse. En outre, l'État aurait-il le courage de combattre l'alcoolisme qui alimente son budget ? Malgré toutes ces difficultés, nous sommes fermement partisans du monopole de l'alcool. Il s'imposera un jour.

Il existe en Suisse depuis 1887 (monopole de la rectification et de la vente, privilège des bouilleurs conservé), en Russie depuis 1895 (monopole complet). A Saint-Pétersbourg, 25 000 débits libres ont été remplacés par 5000 débits d'État où on ne pouvait consommer sur place. L'acoolisme avait, de ce chef, beaucoup diminué en Russie.

6° ***Interdiction de l'absinthe.*** — Il est absolument indispensable d'interdire complètement les apéritifs, les boissons à essence, l'*absinthe*. Ces boissons ne présentent aucun intérêt nutritif et sont par contre excessivement dangereuses. Elles doivent être absolument prohibées, au même titre que les poisons les plus nocifs. Le premier devoir du Parlement français était de voter une loi interdisant la fabrication et la vente de l'absinthe sur toute l'étendue du territoire français et des colonies.

La Suisse, la Belgique ont interdit l'absinthe. Le Sénat fran-

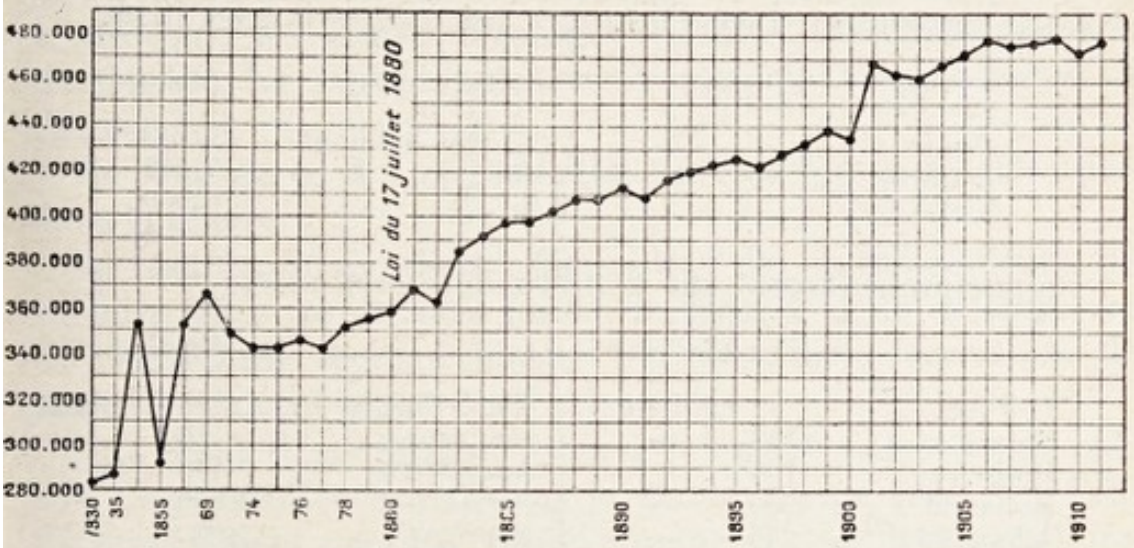


Fig. 225. — Progression en nombre des débits de boisson en France.

çais avait voté, en 1911, une loi qui interdit simplement la fabrication et la vente des boissons à base de thuyone. Ce vote était absolument déplorable. La thuyone est très dangereuse, mais les autres essences le sont aussi. Et déjà se voyaient les réclames d'« absinthe sans thuyone — absinthe hygiénique ».

Heureusement la loi du 16 mars 1915 a interdit la vente en gros et en détail ainsi que la circulation de l'absinthe et liqueurs similaires.

Supprimer l'absinthe, supprime les effets de la forme la plus nocive de l'alcoolisme en France.

7° ***Limitation du nombre des débits de boissons.*** — La fréquence des débits en France constitue un véritable scandale : c'est l'excitation continuelle à la boisson.

La loi de 1851 exigeait l'autorisation préalable pour ouvrir un débit de boisson. C'était une loi politique, mais bonne au point de vue hygiénique. La loi du 17 juillet 1880 a rendu la profession

libre; la déclaration suffit. La courbe de la figure 231 montre les conséquences (augmentation de 140 000, de 1880 à 1910).

En 1911 : 478 843 débits, en 1915 : 480 000.

Cela faisait en France 480 000 débits, soit un pour 82 *habitants* (fig. 225). C'est dire que 25 *ouvriers environ font vivre un débit* ! Quelle perte (voir p. 916) ! Paris compte 30 481 débits. Lyon en a 5617, soit *un pour* 3 *maisons* ! Dans le Calvados, il y a un débit pour 67 habitants; à Rouen, un débit pour 60 habitants; dans le département du Nord (50 106 débits) un pour 38 habitants !

La comparaison avec l'étranger est suggestive en 1914.

	Population.	Débits.
Paris	2 661 000 habitants.	30 481
Londres	2 536 000 —	5 860
New-York	3 457 000 —	10 821

Proportionnellement au nombre des habitants.

	Un débit pour		Un débit pour
France	82 habitants.	États-Unis	380 habitants.
Suisse	143 —	Belgique	410 —
Italie	170 —	Angleterre	430 —
Hollande	200 —	Suède	5 000 —
Allemagne	246 —	Norvège	9 000 —

Il n'est pas discutable que la diminution du nombre des débits contribuerait puissamment à la lutte antialcoolique. On diminuerait la tentation. Le Parlement n'ose pas.

L'article 9 de la loi de 1880 autorise les maires à interdire les débits sur un périmètre (à faire voter par le conseil municipal) autour des édifices publics, des cimetières, des hospices, des écoles, etc. Peu de maires ont utilisé cette faculté. A Lyon, Augagneur avait fait voter un rayon de 250 m. Cela comprenait presque toute la ville. La loi de finances de 1913 (art. 46) permet au Préfet de se substituer au Maire pour faire appliquer cet article. Cela est préférable. Un élu était bien désarmé.

Mais une loi de 1915 restreint les droits donnés au maire en 1880 et autorise le transfert du débit jusqu'à 75 m. des établissements protégés! Par contre elle interdit l'ouverture de tout nouveau débit de boissons titrant plus de 23° d'alcool; interdit de posséder ou d'exploiter plus d'un débit de boisson titrant plus de 23°.

Mais les 480 000 débits existants subsistent presque tous !

8° ***Pendant et depuis la guerre.*** — La grande guerre a poussé les gouvernements à des mesures énergiques contre l'alcool.

La Russie tsariste supprima la vente des boissons alcooliques pendant la mobilisation; puis en octobre 1914 prohibition des débits d'eau-de-vie, et en 1916 de toutes les boissons alcooliques (sauf le vin qui pouvait rester autorisé par option locale). Le paysan ne s'enivrant plus et plaçant son argent connut une ère de prospérité sans précédent. Le budget (monopole de l'alcool) ne fut pas très touché car le produit des autres impôts compensa la perte sur l'alcool; les crimes et délits diminuèrent (de 47 % à Moscou); les caisses d'épargne reçurent *cinquante fois plus* de dépôts. La Russie bolcheviste continua la prohibition de l'alcool.

En Angleterre des mesures très sévères furent édictées pendant la guerre.

Le résultat fut excellent : diminution des crimes et délits, des suicides. Mais ces mesures furent abrogées à la fin de la guerre; et l'alcoolisme reprend malgré les élévations successives des taxes sur l'alcool depuis 1918.

Aux États-Unis l'interdiction des boissons alcooliques existait dans certains États, dans le Maine depuis 1851. En 1917, 23 États étaient *secs* (prohibition absolue). En 1919, la prohibition fut votée et appliquée comme mesure de guerre, puis constitutionnelle et définitive en 1920, pour toutes boissons alcooliques, même le vin et la bière. De violentes polémiques ont eu lieu à propos de cette prohibition absolue et ses résultats. En réalité son seul inconvénient a été de développer *la fraude* à un degré colossal. Mais au point de vue de l'hygiène résultats excellents; diminution de morts par l'alcool (82 %), des cirrhoses (11 %), des suicides (33 %), des crimes et délits; augmentation du bien-être ouvrier, des dépôts dans les banques, etc.

Hélas ! en France nous n'avons eu l'énergie de supprimer que l'absinthe (1915). Il eût été si facile cependant de profiter de la période d'enthousiasme et d'abnégation de 1914-1918 pour porter un coup fatal à l'empoisonnement alcoolique. Cela eût suffi à nous faire récupérer en quelques années l'équivalent des morts de la guerre. Au contraire l'alcoolisme a trouvé des causes d'extension pendant la guerre, malgré quelques mesures partielles (voir plus loin les décrets de 1914 à 1917). Le soldat a pris au front l'habitude du « pinard » et souvent de l'eau-de-vie. A l'arrière, la vie d'usine intensifiée, les salaires élevés progressivement, le

délaissement du foyer par la femme et l'adolescent jetés dans la promiscuité et les dangers de l'usine de guerre, tout a contribué à augmenter l'alcoolisme populaire et à faire apparaître l'*alcoolisme de la femme* ouvrière.

Cependant depuis la guerre l'*alcoolisme a diminué en France* : la consommation du vin a augmenté de plus de 14 %; celle de la bière a diminué; mais surtout la consommation de l'alcool taxé a baissé de 45 %, passant de 4 l. 17 à 2 l. 29 par tête (sans parler il est vrai des bouilleurs de cru).

Ces progrès sont dus surtout à l'élévation des droits (voir législation 1916), à l'interdiction d'ouverture de nouveaux débits (1915), et aux mesures pour protéger les ouvriers (1917).

Mais ce n'est pas encore assez; plus que jamais il faudra mener contre le poison national une lutte ardente.

Pour que le Parlement organise la lutte antialcoolique, il doit y être poussé par l'opinion publique. Faire de la propagande, éduquer le public est donc encore un moyen d'arriver à la prophylaxie générale. Le médecin praticien doit être l'apôtre de cette croisade. Qui est mieux placé que lui pour cela ?

IX. — LÉGISLATION FRANÇAISE

Voici un résumé des principales lois et des principaux décrets :

1° ***Loi du 28 avril 1816.*** — Véritable codification du régime des boissons qui sert de base à notre système fiscal. Elle crée : la *déclaration* (marchands en gros et distillateurs), l'*exercice* (visites, contrôle de la régie, l'*entrepôt*, le *crédit de l'impôt sous garantie*, l'*acquit à caution*, le *congé*, le *passavant*).

2° ***Loi du 24 juin 1824.*** — Introduit le droit de consommation de 55 f. par hecto (voir les variations, p. 912).

3° ***Loi du 28 février 1872.*** — Fortifie le contrôle.

4° ***Décrets de septembre 1879.*** — Réglementent les distilleries.

5° ***Loi du 17 juillet 1880.*** — Sur les débits de boisson.

6° ***Loi de finances du 29 décembre 1900.*** — Suppression de l'exercice chez les débitants; augmentation des droits; dégrèvement

des boissons hygiéniques (vins, cidres, poirés, bières); contrôle des appareils de distillation.

7° ***Loi du 25 février 1901.*** — Pour favoriser les emplois industriels de l'alcool.

8° ***Loi du 31 mars 1903.*** — Suppression des bouilleurs de cru.

9° ***Loi du 27 février 1906.*** — Rétablissement des bouilleurs de cru.

10° ***Loi de finances du 30 janvier 1907.*** — Aggravation des charges fiscales.

11° ***Loi de finances du 26 décembre 1908.*** — Favorise les coopératives agricoles.

12° ***Loi de finances de 1913.*** — Voir page 932.

13° ***Loi Ruau*** (1905) complétée par la *loi du* 28 *juillet* 1912. — Répression des fraudes. *Conférence internationale du* 8 *octobre* 1912 pour unification des méthodes d'analyse.

14° ***Décret du 29 mars 1914.*** — Interdit l'introduction et la distribution dans les ateliers de boissons alcooliques, autres que les boissons dites hygiéniques.

15° ***Décret du 7 janvier et loi du 16 mars 1915.*** — Interdit la vente en gros et en détail ainsi que la circulation de l'absinthe et des liqueurs similaires.

16° ***Décret du 7 janvier et loi du 9 novembre 1915.*** — Relatifs à la réglementation de l'ouverture de nouveaux débits de boissons.

17° ***Loi de finances du 30 juin 1916.*** — N'accorde que 10 litres en franchise aux bouilleurs de cru, exige pour ceux-ci la présence d'un employé de la régie : réserve à l'État tout l'alcool d'industrie (betteraves, grains, pommes de terre); enfin, impose l'alcool naturel, seul autorisé pour la consommation, d'un droit de 400 f. l'hectolitre, droit qui fut élevé à 600 f. le 22 février 1918, et à 1000 f. + 25 % de taxe de luxe le 21 avril 1920.

18° ***Loi du 19 février 1917.*** — Fixe les sanctions aux interdictions en matière de vente et de circulation de l'alcool dans une zone déterminée et pendant la durée des hostilités.

19° ***Loi du 6 mars 1917.*** — Prend des mesures pour protéger contre l'alcoolisme les ouvriers et employés dans les établissements soumis au Code du travail.

20° ***Décret du 23 octobre 1917.*** — Exige que dans les usines un règlement intérieur fixe les quantités de boissons fermentées qui peuvent être introduites et détermine les heures de consommation.

21° ***Loi du 17 juillet 1922.*** — Modifie celle du 15 mars 1915 relative à l'interdiction de l'absinthe et similaires.

22° ***Loi du 18 février 1923.*** — Rétablit le privilège des bouilleurs de cru.

23° ***Loi du 2 mai 1924.*** — Modifie les articles 10 et 11 de la loi du 9 novembre 1915 sur la réglementation de l'ouverture de nouveaux débits de boisson.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

A

Abats, 231.
Abattoirs publics, 264.
Abraham (Procédé), 418.
Absinthisme, 920.
Acclimatement, 561.
Accouchement (Repos après l'), 93.
— (Secours d'), 93.
Achorion Schœnleini, 769.
Acétylène, 286.
Acide carbonique, 275, 481.
— cyanhydrique, 604.
— iodique, 289.
— phosphorique, 220, 492.
— sulfureux, 577, 603.
Actinomycose, 752.
Administration sanitaire, 55.
Aedes Egypti, 764, 793.
Aération, 275, 328, 453.
— horizontale différentielle, 281.
Aéro-filtre Mallié, 427.
Age (Hygiène du premier), 79.
Agents chimiques (Purification de l'eau par les), 420.
— de la désinfection, 583.
Air, 275, 541.
— chaud (Chauffage par l'), 293.
— — (Stérilisation par l'), 570.
— comprimé (Travail dans l'), 461.
— confiné, 276.
— (Altération de l'), 276, 551.
— (Écoles de plein), 186.
— (Microorganismes de l'), 275, 553.
— (Renouvellement de l'), 276.
— (Viciation de l'), 275.
Albuminoïdes, 221.
Alcool, 900.
— Aliment, 917.
— (Chauffage par l'), 288.
— (Consommation de l'), 912.
— (Effets de l'), 918.
— Industriel, 903, 906.
Alcool poison, 918.
— (Surtaxe sur l'), 928.
— (Valeur alimentaire de l'), 917.
Alcooliques (Boissons), 259, 903.
— (Lésions), 918.
— (Syndromes), 918.
Alcoolisme, 899.
— expérimental, 923.
— (Prophylaxie de l'), 925.
Alcôves, 275.
Aldéhyde formique, 577.
Aliénés (Asiles d'), 438.
Alimentaires (Principes), 220.
— (Ration), 223.
Alimentation, 219.
— animale, 227.
— du nouveau-né, 97.
— (Périmètre d') d'une source, 410.
— (Protection sociale de l'), 261.
— végétale, 248.
— (Viandes impropres à l'), 235.
Aliments albuminoïdes, 221.
— (Antiseptiques pour la conservation des), 241 242, 260.
— aromatiques, 257.
— hydrocarbonés, 221.
— (Infections par les), 244, 257.
— inorganiques, 220.
— (Isodynamie des), 225.
— minéraux, 220.
— organiques, 221.
— d'origine animale, 227.
— protéiques, 221.
— quaternaires, 221.
— ternaires, 221.
— végétaux, 248.
Allaitement artificiel, 101.
— — (Technique de l'), 101.
Allaitement (Chambres d'), 107.
— (Primes d'), 104.
— maternel, 97.
— mercenaire, 101.
— mixte, 103.
Altération du lait, 125, 129.
Altitude (Climats d'), 560.

Aménagement de l'atelier, 453.
— de l'école, 159.
Aménagement de l'habitation, 268.
Amiante (Filtration par l'), 427.
Amibes (Dysenterie à), 688.
Amidon, 129, 220.
Ammoniaque, 404.
Analyse des eaux potables, 403.
Anatoxine diphtérique, 674.
Anémie des briquetiers, 512.
Anémie des mineurs, 512.
Anhydride sulfureux, 577, 603.
Anilisme, 499.
Animale (Alimentation d'origine), 227.
Ankylostomiase professionnelle, 512.
Ankylostome, 512.
Anopheles, 704.
Anormaux (Enfants), 183.
Anthracose, 471, 478, 830.
Antisepsie (Conservation par l'), 129, 136, 233, 242.
Antiseptiques, 583.
— ajoutés au lait, 136.
— pour la conservation des aliments, 233.
Antidiphtérique (Prophylaxie), 672.
— (Sérum), 673.
Antidysentérique (Prophylaxie), 692.
— (Sérum), 692.
Antilépreuse (Prophylaxie et lutte), 698.
Antipaludique (Prophylaxie), 710.
Antipesteuse (Prophylaxie), 787.
— (Vaccination), 789.
Antirabique (Prophylaxie), 730.
— (Vaccination), 731.
Antityphique (Campagne allemande), 634.
— (Prophylaxie), 633.
— (Vaccination), 636.
Apéritifs, 910.
Appareil Bouqueyrol et Denayrouse, 465.
— Clayton, 609.
— Galibert, 483.
— Gauthier et Deglos, 610.
— Lévy et Pecoul, 289.
— Marot, 610.
— Notyalc, 611.
— Nogier, 429.
— Reynaud, 484.
— de Sohxlet, 138.
— de désinfection, 569.
Arc voltaïque, 286.
Aromatiques (Aliments), 257.
Aromatiques (Condiments), 257.
Arriérés (Enfants), 183.
Arsenic (Intoxications par l'), 494.
Arsenicisme professionnel, 494.
Arsénieux (Acide), 494.
Asiles d'aliénés, 438.
Asphalte, 337.
Aspirateur nasal de Chauveau, 484.
Assainissement communal, 356.
Asséchement des eaux stagnantes, 714.
— des marais, 714.
Atelier (Hygiène générale de l'), 453
Athlétique (Gymnastique), 208.
Atmosphère, 541.
Autoclave formogène Trillat, 579.
Avoine, 251.
Avortements, 25.

B

Bacillaire (Dysenterie), 690.
Bacille diphtérique, 669.
— dysentérique, 690.
— d'Eberth, 405, 630.
— de Hoffmann, 669.
— de Koch, 842.
— de Yersin, 783.
Bacilles paratyphiques, 245, 632.
Bacillus botulinus, 243.
— coli, 405.
— enteritidis de Gœrtner, 245.
— typhique, 405, 630.
Bacillose de Koch, 801.
Bactériologie des eaux potables, 405.
Bains, 75.
Bains-douches, 76, 161.
Balayage à sec, 167.
— humide, 167.
Balantidium coli, 690.
Bancs d'école, 168.
Barlow (Maladie de), 141.
Baryum (Manganate de), 423.
Bas, 218.
Basse-cour (Animaux de), 231.
Bassin de décantation, 387.
Bâtiments scolaires, 159.
Benzinisme, 498.
Berceau, 97.
Beri-beri, 256.
Berlier (Système), 374.
Bétoires, 400.
Beurre, 234, 247.
Biberons, 102.
Bière, 905.
Bilharziose, 728.
Blé, 251.
Blennorragie, 750.
Bœuf (Viande de), 229.
Boissons, 259.
— alcooliques fermentées, 903.
— alcooliques distillées, 905.
Botulisme, 243.
Bouches d'égout, 373.
Boues activées (Procédé des), 394.

Bougie stéarique, 285.
Bouilleurs de crû, 928.
Bouton d'Alep, 723.
— d'Orient, 724.
Bronchite méliniteuse, 499.
Bronchorrée professionnelle, 471.
Burelle (Système), 374.
Byssicosis, 471.

C

Cabinet à la tourbe de Dumay, 367.
— à la turque, 360.
— d'aisances, 360.
— — à l'école, 163.
Cadavres, 440.
— des animaux, 450.
— — (Destruction des), 450.
— humains, 440.
Café, 259.
Caissons (Maladies des), 461.
Calcaire, 399.
Calorimétrie, 223.
Cancer, 879.
Cannisiers (Maladies des), 473.
Cantines maternelles, 106.
Cape à vent de Banner, 280.
Captage des eaux, 409.
— des sources, 410.
Caratés, 771.
Carbonique (Acide), 276, 481.
Carence alimentaire, 222.
Carnet sanitaire individuel, 193.
Cartault (Appareil), 436.
Casier sanitaire, 300, 865.
Caséine, 117.
— (Ferments de la), 130.
Céréales, 249.
Céruse, 489, 490.
Chair musculaire, 227.
Chaleur, 160, 277, 545, 559.
— humide (Désinfection par la), 571.
— (Purification des eaux par la), 424.
— (Stérilisation du lait par la), 137.
— (Stérilisation par la), 569.
Chalicose, 471.
Chambre à coucher, 275.
Champignons, 254.
Chapeau, 215.
Charbon, 357, 503.
Chauffage, 165, 287.
Chaussette, 218.
Chaussure, 217.
Chaux, 404.
— (Chlorure de), 584.
— (Lait de), 584.
Cheval (Viande de), 230.
Chiffonniers (Variole des), 512.
Chiffonnage, 346, 350.
Chlore (Purification des eaux par le), 420.
Chlorose d'Égypte, 512.
Chlorures, 220, 404.
— de chaux, 584.
— des eaux potables, 404.
— de palladium, 289.
— de sodium, 220.
Choléra, 773.
Cidre, 904.
Cimetières, 445.
Citernes, 409.
Classés (Établissements), 306.
Climats, 558.
Clou de Biskra, 724.
— de Gafsa, 724.
Coiffure, 215.
Colibacille, 132, 405.
Colostrum, 119.
Commissions sanitaires, 48, 61.
Condiments, 257.
Conférences internationales, 802.
Coniomycose, 473.
Conioses, 469.
Congélation, 233, 264.
Conjonctivite aiguë contagieuse, 758.
— infectieuse, 193, 758.
— purulente, 758.
Conseil départemental d'Hygiène, 61.
— international de Tanger, 814.
— sanitaire de Téhéran, 814.
— sanitaire, maritime et quarantenaire d'Égypte, 814.
— supérieur d'Hygiène, 50, 60.
— supérieur de santé de Constantinople, 813.
Conservation des aliments (Antiseptiques pour la), 242.
— du lait, 129.
— des viandes, 233.
Construction de l'atelier, 453.
— de l'école, 159.
— de l'habitation, 268.
— (Matériaux de), 269.
— (Permis de), 43, 296.
Consultations de nourrissons, 104, 111.
Contagieuses (Étiologie et prophylaxie des maladies), 533.
Contagieux (Pavillons de), 438, 566.
Contagions à l'école, 187.
Coqueluche, 676.
Cordons sanitaires, 797, 799.
Corset, 216.
Couleurs d'aniline, 500.
Coup de chaleur, 458, 546.
— de lumière, 546.
Course, 207.
Crachats (Désinfection des), 592, 847.

Crachats (Dessiccation des), 847.
Crachoirs, 847.
Crèches, 106.
Crémation, 447.
Crème, 247.
Crésylol sodique, 583.
Crustacés, 232.
Cryoscopie du lait, 126.
Cubage des locaux, 277.
Culex, 704, 726, 793.
Culture physique, 178, 203.
Cyphose, 156.
Cysticercus cellulosæ, 236.
— bovis, 236.

D

Débilité congénitale, 86.
Débits (Limitation des), 931.
Décantation (Bassin de), 387.
Décharges, 350.
Déclaration des maladies transmissibles, 63.
Déclaration obligatoire, 63.
Déformations du pied, 217.
— vertébrales, 178.
Défense sanitaire du Golfe Persique, 811.
— de la Mer Rouge, 808.
Déferrisation de l'eau, 424.
De Frise (Procédé), 418.
Degré hydrotimétrique, 404.
Dégrossissage, 412.
Dégrossisseur Puech, 412.
Déjections (Désinfection des), 591
Délétères (Gaz), 480.
— (Vapeurs), 480.
Delirium tremens, 919.
Démographie, 11.
Dengue, 764.
Départementale (Administration sanitaire), 47, 61, 65.
Dépense de l'organisme, 223.
Dépopulation, 11.
— (En France), 11.
— (Causes de la), 13.
— (Conséquences de la), 19.
— Des campagnes), 19.
Dépôts mortuaires, 441.
Dératisation, 608.
Dermatoses professionnelles, 470.
Désherbage, 715.
Désinfectants chimiques, 583.
— gazeux, 775.
— physiques, 569.
Désinfection, 568.
— (Agents de), 569.
— des cabinets, 595.
— des crachats, 592, 847.
Désinfection des déjections, 591.
— des livres, 596.
— des locaux, 597.
— dans les maladies transmissibles, 586.
— des matières fécales, 591.
Désinfection des navires, 599.
— des objets souillés, 596.
— obligatoire, 64.
— (Contrôle technique de la), 600.
— (Organisation de la), 612.
— (Postes départemenaux de), 66, 617.
Désinfection (Pratique de la), 589.
— (Service départemental de), 622.
— (Service municipal de), 618.
— des vêtements, 595.
Désinsection, 602.
Désodorisation des fosses, 364.
— des cabinets, 364.
Dessiccation des crachats, 844.
Destruction des cadavres par la chaux vive, 451.
— des matières usées, 376.
Déversement à la mer, 378.
— aux rivières, 379.
Déviations vertébrales, 156.
Diaclases, 393.
Diarrhée infantile, 84.
Diphtérie, 668.
— aviaire, 670.
Diphtérique (Bacille), 669.
Dipsomanie, 922.
Dispensaires antituberculeux, 852.
Douche 76, 175.
Dupouy (réaction de), 141.
Dysenteries, 688.
— amibienne, 688.
— à balentidium coli, 690.
— bacillaire, 690.
— spirillaire, 690.

E

Eaux potables, 397.
— (Conductibilité électrique des), 401.
— (Déferrisation des), 424.
— d'égouts (Éloignement des), 376.
— — (Épurations des), 379.
— — (Filtration intermittente des), 386.
— — (Traitement final des), 379.
— de Javel, 420, 584.
— (Épuration des), 412.
— (Filtration des), 412.
— industrielles, 357.
— ménagères (Évacuation des), 356.
— météoriques, 409.
— pluviales, 409.

Eaux potables (Ammoniaque des), 404.
— — (Analyse des), 403.
— — (Analyse biologique des), 404.
— — (Caractères physiques des), 402.
— — (Chlorures des), 404.
— — (Colibacille dans les), 407.
— — (Composition chimique des), 402.
— — (Degrés hydrotimétriques des), 404.
Eaux potables (Matières organiques des), 404.
— — (Microbes des), 405.
— — (Nitrates des), 404.
— — (Nitrites des), 404.
— — (Parisites des), 404.
— — (Phosphates des), 404.
— — (Protection des), 44, 430.
— — (Purification des), 412.
— — — par les agents chimiques, 420.
— — — par la chaleur, 424.
— — — par la filtration, 412.
— — (Quantité nécessaire), 397.
— souterraines, 401.
— superficielles, 400.
— de Javel (Purification par l'), 420.
Eaux-de-vie, 905.
Eberth (Bacille d'), 131, 405, 630.
Ébullition du lait, 137.
Éclairage, 165, 283.
— artificiel, 285.
— (Conditions hygiéniques de l'), 286.
— naturel, 284.
École (Aménagement de l'), 159.
— (Construction de l'), 159.
— (Hygiène de l'), 154.
— (Inspection médicale des), 193.
— (Maladies transmissibles à l'), 158.
— (Mobilier et matériel de l'), 168.
Écolier (Attitudes de l'), 156.
— (Alimentation de l'), 177.
— (Anthropométrie de l'), 173.
— (Hygiène physique de l'), 173.
— (Mensurations thoraciques de l'), 174.
— (Sommeil de l'), 178.
— (Travail intellectuel de l'), 180.
— (Vêtement de l'), 177.
— (Vision de l'), 157.
Écrémage, 127.
Écriture, 172.
Éducation physique, 178, 203.
Égouts (Constitution des), 369.
— (Éloignement des eaux d'), 376.
— (Épuration des eaux d'), 379.
— (Lavage et curage des), 372.
— (Purification des eaux d'), 379.
— (Ventilation des), 373.
Éjecteurs hydropneumatiques de Shone, 374.
Électricité, 285, 416.
Électricité (Purification de l'eau par l'), 416.
Éléphantiasis, 724.
Éloignement des eaux d'égout, 376.
Empeigne, 217.
Emplacement de l'habitation, 269.
Encéphalite léthargique, 734.
Enfance (Hygiène de la première), 79.
Enfance (Hygiène de la seconde), 152.
Enfants (Alimentation des), 97.
— anormaux, 183.
— arriérés, 183.
— assistés (Loi du 27 juin 1904 sur les), 110.
— (Habillement des), 177, 215.
— (Protection des) du premier âge, 79.
Ensoleillement, 332.
Enteritidis de Gœrtner (Bacillus), 246.
Entéroconiose, 471.
Entrevous, 273.
Épandange, 400.
Épidémies, 539.
— (Notification des), 64, 804, 815.
Épouillage, 606, 748.
Épuration biologique artificielle des eaux d'égout, 387.
— — à domicile des eaux d'égout, 393.
— naturelle des eaux d'égout, 383.
— des eaux, 412.
— — d'égout, 379.
— physico-chimique des eaux d'égout, 381.
— spontanée des eaux, 399.
— — des eaux d'égout, 379.
Équarrissage (Ateliers d'), 264, 451.
Ergotisme, 256.
Erythrasma, 771.
Espaces libres, 328.
Essences (Toxicité des), 924.
Essentialisme, 500.
Établissements classés, 306.
Étain (Intoxication par l'), 241, 487.
Étiologie générale, 533.
Étuves à vapeur sans pression, 572.
— — sous pression, 573.
— Budan, 572.
— Fournier, 583.
— Geneste-Herrscher, 575.
— Gonin, 582.
— Vaillard et Besson, 576.
Évacuation des eaux ménagères, 358.
— des eaux pluviales, 358.
— des eaux résiduaires industrielles, 360
— des excréments, 360.
— des ordures ménagères, 346.
Évier, 358.
Examen anthropométrique de l'écolier 173.
— des eaux potables, 404.
Excréments (Évacuation des), 358.

Exercices artificiels, 207.
— de force, 208.
— de fond, 209.
— naturels, 207.
— physiques, 207.
— de vitesse, 209.
Expériences d'Atwater et Benédict, 917.

F

Failles, 399.
Falsifications des conserves, 242.
— du lait, 125.
Farcin, 238, 245, 510.
Farine, 249.
Faucardement, 715.
Fausses sources, 398.
Favisme, 255.
Favus, 768.
Femmes enceintes (Asiles pour), 89.
— (Consultations pour), 88.
Fenêtres, 277.
Fer (Filtres au), 424.
Ferments de la caséine, 130.
— lactiques, 130.
— du lait amer, 130.
— du lait visqueux ou filant, 130.
Ferro-chlore (filtres au), 415.
Fidibus, 605.
Fièvre aphteuse, 132, 759.
— dum-dum, 723.
— de Malte, 133, 679.
— intermittente, 699.
— jaune, 790, 808.
— de Madras, 723.
— noire, 723.
— ondulante, 679.
— récurrente, 750.
— typhoïde, 131, 405, 621.
— éruptives à l'école, 158, 187.
Filaria Bancrofti, 726.
Filariose, 725.
Filtration des eaux potables, 412.
— à domicile, 424.
— intermittente des eaux d'égout, 386.
— par les berges d'un fleuve, 412.
Filtre américain, 414.
— anglais, 414.
— Berkefeld, 427.
— au charbon, 424.
— Chamberland, 427.
— au fer, 424.
— au ferro-chlore, 415.
— de Hambourg, 414.
— Howatson, 415.
— lent, 414.
— à poussières, 475.
— rapide, 414.
Filtre à sable, 414.
— à sable non submergé, 415.
— à sable submergé, 414.
Filoniennes (Sources), 399.
Fissures, 399.
Flambage, 570.
Fluorescéine, 401.
Fondations de l'habitation, 271.
Formaldéhyde, 577.
Formol, 577.
Formolateur Helios, 581.
Fosses fixes, 362.
— fixes à siphon, 364.
— mobiles, 367.
Fosses Mouras, 365.
— septiques, 365.
— (Désinfection des), 363.
— (Désodorisation des), 364.
Four Brechot, 570.
Fraudes (Service des), 267.
Frigorifiques (Installations), 265.
Froid, 265, 546, 560.
— (Conservation des denrées alimentaires par le), 233, 265.
Fromages, 234, 247.
Fruits, 253.
Fumage des viandes, etc., 233.
Fumées, fumivorite, 307, 311.
Fumigator Gonin, 580.
Fumivore Kowitzke, 313.
Foyer à injection d'air, 312.

G

Gadoues, 351.
— broyées, 351.
— noires, 351.
— vertes, 351.
Gale, 767.
Galeries filtrantes, 412.
Garderies industrielles, 107.
Gastro-entérite du nourrisson, 85.
Gaucher (Réaction de), 141.
Gauthier et Deglos (Procédé), 610.
Gaz (Chauffage au), 292.
— (Éclairage au), 285.
Généralités, 1.
Gibier, 231.
Glace, 409.
Gonocoque, 750.
Goudron (Intoxication par le), 501.
Goudron (cancer), 881.
Goudronnage, 339.
Gouttes de lait, 104.
Graisses, 221.
Granulie, 818, 845.
Grippe, 736.

Grisou, 478.
Grossesse (Secours de), 90.
Gymnastique, 179, 207.
— athlétique, 208.
— physiologique, 207.
— suédoise, 207.

H

Habillement du nouveau-né, 97.
Habitation, 268.
— ouvrière, 303, 865.
Habitation (Protection légale de l'), 296.
Héliothérapie, 421, 528.
Hématozoaires, 702.
Hérédo-syphilis, 885.
Hippophagie, 230.
Hofmann (Bacille d'), 669.
Hôpital (L'), 432.
Hôpital Pasteur, 438.
Hôpitaux-baraques, 437.
— d'enfants, 436.
— de contagieux, 438.
— de convalescents, 437.
— d'incurables, 437.
— marins, 437.
— de tuberculeux, 437, 850.
Howatson (Procédé d'), 415.
Huîtres, 232.
Humidité, 271, 459, 544.
— (Travail à l'), 459.
Hydrargyrisme, 496, 528.
Hydrates de carbone, 221.
Hydriques (Maladies), 388.
Hydrocarburisme, 498.
Hydrotimétrie, 404.
Hygiène de l'acclimatement, 561.
— alimentaire, 219.
— de l'atelier, 454.
— (Bureaux d'), 62.
— (Conseils départementaux d'), 48, 61.
— (Conseil supérieur d'), 50, 60.
— (Définition de l'), 1.
— (Direction de l'), 55.
— de l'écolier, 173.
— (Enseignement de l'), 8.
— générale, 71.
— (Généralités sur l'), 1.
— de l'habitation, 268.
— (Importance sociale de l'), 2.
— industrielle, 454.
— (Institut d'), 10.
— des mines, 478.
— du nouveau-né, 79.
— de la peau, 71.
— (Place de l'—) dans les sciences, 5.
— de la rue, 334.
Hygiène (Science économique), 3.
— scolaire, 154.
— sociale, 2.
— du travail, 454.
— du vêtement, 212.
Hygiéniste (L'), 3.
Hypochlorite de soude (Purification de l'eau par l'), 420.

I

Ictère infectieux, 608, 762.
Immeubles (Mesures relatives aux), 44, 296.
Immondices liquides, 356.
Immondices liquides (Procédés d'évacuation des), 361.
Incinérateur Bréchot, 570.
Incinération, 447, 569.
— (Stérilisation par), 569.
Infections alimentaires, 257.
Infections professionnelles, 503.
Industrielle (Hygiène), 453.
Infection puerpérale, 753.
Influenza, 736.
Inhumation, 442.
Inorganiques (Aliments), 220.
Insalubrité industrielle, 307.
Insecticides, 602.
Insectes (Rôle des), 602.
Inspection départementale d'hygiène, 47, 62.
— médicale des écoles, 193.
— des viandes, 267.
Intellectuelle (Hygiène), 180.
Intoxications, 235, 246, 241, 254, 485.
— alimentaires, 241, 254.
— par l'aniline, 499.
— par l'arsenic, 494.
— par la benzine, 498.
— par les champignons, 254.
— par le goudron, 501.
— par le haschisch, 501.
— par les hydrocarbures, 498.
— par le mercure, 496.
— par le pétrole, 501.
— par le phosphore, 492.
— par le plomb, 485.
— professionnelles, 485.
— par le sulfure de carbone, 497.
— par la térébenthine, 501.
— par le thé, 501.
— par la vanille, 500.
Iode (Purification de l'eau par l'), 423.
Isodynamique (Théorie), 225.
Isoglycogenèse, 225.
solement, 438, 563.

J

Javellisation, 420.
Jeux, 178, 207.
Journée de travail (Limitation de la), 519.

K

Kala-azar, 723.
Knapen (Aération de), 282.
— (Siphon monobranche de), 271.

L

Lacs (Eaux des), 399.
Lactose, 117.
Ladrerie, 236.
Lait, 116, 820.
— (Bactériologie du), 129.
— (Composition et valeur alimentaire), 117.
— condensé, 143.
— (Conservation du), 135.
— desséché, 143.
Lait (Écrémage du), 127.
— (Falsifications du), 127.
— de Gœrtner, 143.
— homogénéisé, 143.
— humanisé, 143.
— (Législation concernant le), 149.
— (Maladies contagieuses transmises par le), 131.
Lait maternisé, 143.
— modifié, 143.
— (Mouillage du), 125.
— (Municipalisation du), 149.
— pancréatiné, 144.
— pégniné, 144.
— (Stérilisation du), 137.
— stérilisé (Avantages et inconvénients du), 141.
— (Traite et récolte du), 120.
— (Traite aseptique du), 135.
— de chaux, 584.
Laitière (Hygiène de la production), 120.
— (Sociétés), 148.
Lathyrisme, 255.
Lavabos scolaires, 161.
Législations étrangères (Aperçu des), 70.
— sanitaire, 41, 797, 801.
— scolaire, 200.
Légumes, 252.
Lieshmanioses, 723.
Lepage (Appareil), 425.
Lèpre, 694.
Lessive de soude, 585.
Licenciement (des écoles), 188.
Liernur (Système), 374.
Limitation des débits, 931.
Linges souillés (Désinfection des), 593.
Liqueurs, 910.
Lits bactériens, 389.
Livres scolaires, 172.
— (Désinfection des), 527.
Locaux (Cubage des), 160, 277
— (Désinfection), 597.
Loges de concierges, 275.
Loi (15 février 1902), 39.
— Roussel, 108.
Lutte antituberculeuse, 846.

M

Macadam, 338.
Maïs, 252.
Maison (Construction et aménagement de la), 268.
Maladie des caissons, 464.
Maladies contagieuses (Étiologie des), 533.
— — (Prophylaxie des), 533.
— — (Prophylaxie générale des), 533.
— cutanées parasitaires, 766.
— microbiennes professionnelles, 503.
Maladies parasitaires, 534.
— professionnelles, 458, 527.
— causées par les poussières, 469.
— — causées par les vapeurs irritantes, 480.
— (Rôle des insectes dans la propagation des), 602.
Maladies contagieuses (Rôle du sol dans la propagation des), 563.
— scolaires, 156.
— transmissibles à l'école, 158, 187.
— — (Déclaration des), 63.
— — (Désintection des), 65, 568.
— — (Étiologie spéciale des), 621.
— du sommeil, 717.
Malaria, 699.
Mallassezia furfur, 771.
Malte (Fièvre de), 133, 679.
Malthusianisme, 25.
Manganate de Baryum, 423.
Manuels (Travaux), 179, 207.
Marais (Asséchement des), 714
Marchés (Inspection des), 267.
Mardelles, 400.
Marmier, Abraham, Otto (Procédé de), 418.

Marot (Procédé), 610.
Masques préservateurs, 475, 483.
— — de Gosse, 483.
Maternités, 93.
Matières fécales, 356, 360.
— — (Désinfection des), 363.
— — (Évacuation des), 361.
— organiques des eaux potables, 404.
— usées, 356.
— — (Destruction des), 376.
— — (Évacuation des), 361.
— — (Nature des), 356.
— — (Nocivité des), 357.
Matériaux de construction, 270.
Médecin-inspecteur des écoles, 193.
Mélitococcie, 133, 679.
Membrane biologique, 414.
Memphis (Système de), 373.
Méningite cérébro-spinale épidémique, 683.
Méningocoque, 684.
Mensurations thoraciques de l'écolier, 173.
Méphitiques (Travail dans les milieux), 480.
Mercurielle (Intoxication), 496, 528.
Météoriques (Eaux), 398.
Métiers, 179, 207.
Microbes, 534.
— du lait, 129.
— des eaux potables, 405.
Microbisme latent, 536.
Microbiologie du lait, 129.
Microsporon minutissimum, 771.
Microsporum Audouini, 769.
Milne (Méthode de), 564.
Mineurs (Maladie des), 512.
Mines (Hygiène des), 478.
Mobilier, 275.
— scolaire, 168.
Mollusques, 232.
Morale (Hygiène), 182.
Morgues, 442.
Mortalité, 22.
— (Causes de la — en France), 30.
— (dans les principaux pays), 22.
— (Moyens de diminuer la), 35.
— infantile, 79.
— — (Causes de la), 83.
— — (Lutte contre la), 87.
Morve, 238, 245, 510.
Mouches, 536, 540, 602, 720.
Mouillage du lait, 125.
Moules, 232, 243.
Moustiquaires, 712.
Moustiques, 536, 704, 726.
Mouton (Viande de), 230.
Musculaire (Travail), 203.
— — (Effets du), 204.
Mutualités maternelles, 94, 104.
Myopie, 157.
Mytilotoxine, 243.

N

Nappes d'eau, 398.
— souterraines, 401, 409.
Natalité, 20.
— (Causes de la faible — en France), 23.
— (en France), 20.
— (dans les principaux pays), 21.
— (Remèdes à la faible), 26.
Navires (Désinfection des), 599.
— (Dératisation des), 609.
Nécrose phosphorée, 493.
Néo-malthusianisme, 25.
Nitrate (des eaux potables), 404.
— (du sol), 383.
Nitrificateurs (Microbes), 383.
Nitrites (des eaux potables), 404.
Nitrobenzine (Intoxication par la), 499.
Nogier (Appareil), 429.
Nosoconioses, 469.
Notyalc (Procédé), 609.
Nourrices à distance, 101, 108.
— sur lieu, 101.
Nourrissons, 96.
— (Alimentation du), 97.
— (Consultation de), 104, 111.
— (Protection sociale du), 104.
Nouveau-né (Alimentation du), 97.
— (Habillement du), 97.
— (Hygiène du), 96.
— (Ophtalmie purulente du), 96, 757.
— (Propreté du), 97.
Nuisances (Causes générales de), 307.
Nuit (Travail de), 520.

O

Obitoires, 441.
Objets souillés (Désinfection des), 596.
Œil (Hygiène de l'), 157.
Œnilisme, 920.
Œufs, 234, 247.
Office international d'Hygiène publique, 813.
Ophtalmie granuleuse, 193, 758.
— purulente, 757.
— — des nouveau-nés, 96, 757.
Ophtalmoconioses, 471.
Ordures ménagères, 351.
Oreillons, 757.
Organisation sanitaire de la France, 55, 60.

Orge, 250.
Ornithodorus moubata, 761.
Otoconioses, 473.
Otto (Procédé), 418.
Ouvrier (Hygiène de l'), 453.
Oxyde de carbone, 275, 481.
Ozone (Stérilisation de l'eau par l'), 417.

P

Pain, 251.
Paludisme, 699.
Paralysie saturnine 485, 528.
Parasitaires (Maladies), 752.
Paratyphus d'origine alimentaire, 245.
Pasteurisation, 140.
Pâtisserie, 252.
Pavage, 337.
Peau (Hygiène de la), 71.
Pelade, 193.
Pèlerinage de la Mecque, 810.
Pellagre, 254.
Percolateurs, 390.
Périmètre de protection des sources, 42, 410.
— thoracique, 175.
Perméabilité des matériaux de construction, 269.
— du sol, 385, 563.
Permis de construire, 43, 296.
Pesée des nouveau-nés, 97.
Peste, 608, 781, 807.
Pétrolage, 715.
Pétrole (Intoxication par le), 501.
— (Chauffage par le), 292.
Pétrolisme, 501.
Phosphates, 220.
— des eaux potables, 404.
Phosphore (Intoxication par le), 492.
Phosphorique (Acide), 220, 492.
Phosphorisme, 482.
Phtiriase, 176, 766.
Physique (Éducation), 178, 203.
Pian, 771.
Plancher, 273.
Plasmodium falciparum, 702.
— malariæ, 702.
— vivax, 702.
Plomb (Colique de), 485, 528.
— (Conduites de), 487.
— (Intoxication par le), 485.
— des vidangeurs, 363.
Pluie (Eau de), 398.
Pluies, 545.
Pneumoconioses, 469, 489.
Poêles, 291.
— à combustion lente, 292.
Poêles à combustion vive, 291.
— américains, 292.
— en faïence, 291.
— irlandais, 292.
— de métal, 291.
— mobiles, 292.
Poids des nouveau-nés, 98.
Poison (Alcool), 923.
Poissons, 231.
Police sanitaire des animaux, 262.
Poliomyélite aiguë, 732.
Pomme de terre, 253.
Pommelière, 837.
Population (Mouvements de la), 17.
— (Causes des mouvements de la), 23.
Porc (Viande de), 230.
Porcelaine (Filtration par la), 424.
Porosité des matériaux de construction, 259.
Porteurs de germes, 536, 627, 669, 673, 686, 778.
Postes de désinfection, 65, 612.
Poudrette, 351.
Pouponnières, 107.
Poussières, 267, 322, 167, 276, 469.
— industrielles, 469.
— (Travail dans les), 469.
Poux, 176, 536, 746, 760.
Pression atmosphérique, 548.
Principes alimentaires, 220.
— Arnold, 352.
— de Frise, 418.
— de Marmier, Abraham, Otto, 418.
— Merz, 352.
— Buneau-Varilla, 422.
Production des maladies (Rôle des insectes dans la), 536.
— (Rôle du sol), 563.
Professionnelles (Dermatoses), 470.
— (Intoxication), 485.
Professionnelles (Maladies), 527.
Prophylaxie générale, 533.
— internationale, 801,
— nationale, 797.
Propreté (La), 322, 437, 71, 334, 453.
Protection des eaux, 44, 430.
— des enfants du premier âge, 96.
— des frontières de mer, 797.
— — des frontières de terre, 799.
Psittacose, 765.
Puces, 734, 752, 536, 767, 785.
Puce-chique, 771.
Puériculture, 79.
— (Avant la naissance), 87.
— — (Législation), 91.
— — (Enseignement et vulgarisation de la), 111.
Puisage dans les eaux profondes, 409.
Puisards, 362.

Puits, 398, 409.
— artésiens, 410.
— filtrants, 412.
— perdus, 362.
— tubulaires, 410.
Purification de l'eau potable, 412.
— — à domicile, 424.
— — urbaine, 412.
— — par la chaleur, 424.
— — par la filtration, 412.
— — par l'ozone, 417.
— — par les rayons ultra-violets, 427.
Putrescibilité (Détermination de l'indice de), 380.
Pyrèthre, 605.
Pytiriasis versicolor, 771.

Q

Quarantaines, 799, 804.
Quartier, 217.
Quininisation préventive, 711.

R

Rabuteau (Loi de), 923.
Radioactivité atmosphérique, 550.
Rage, 132, 608, 729.
Ramou (Anatoxine de), 674.
Ration alimentaire, 215.
Rats, 240, 608, 651, 784.
Rayons ultra-violets (Stérilisation par les), 420, 427.
Réfrigération, 233, 265.
Refuges-ouvroirs, 89.
Règlement sanitaire communal, 39, 63, 296.
Repos hebdomadaire, 521.
Résiduaires (Eaux), 316, 356.
Respirateurs, 476, 483.
— d'Arcet, 484.
— Chauveau, 484.
Respiraeurs Denayrouse, 483.
— Ferrari, 483.
— Galibert, 484.
— Gauthier de Claubry, 484.
— Guéneau de Mussy, 476.
— Gosse, 483.
— Henrot, 476.
— Layet, 476.
— Léard, 476.
— Parent-Duchâtelet, 484.
— Paris, 476.
— Reynaud, 484.
— Stenhouse, 483.
Respirateurs Wolff, 476.
Respiration, 205.
Respirol, 476.
Résurgences, 400.
Revêtement du sol, 337.
Rhinoconioses, 470.
Riz, 252, 256.
Rochaix et Thévenon (Réaction de), 141.
Rougeole, 642.
Roussel (Loi), 108.
Rubéole, 649.
Rue, 330.

S

Saisons, 558.
Salaison, 240.
Salmonelloses, 245.
Salubrité des immeubles 43, 69, 296.
Sanatoriums populaires, 868.
Sanitaire (Administration), 47, 60.
— (Commission), 48 61.
— (Inspection — des animaux), 262.
— (Organisation — de la France), 60.
— (Police — des animaux), 262.
— (Règlements — communaux), 39, 63 296.
Saturnisme 485, 528.
Scaphandres, 465.
— Cabirol, 465.
— Desgrez et Balthazard, 484.
Scarlatine, 646.
Scheele (Vert de), 495.
Schweinfürt (Vert de), 495.
Scolaire (Bâtiment), 159.
Scolaire (carnet sanitaire), 198.
— (Colonies), 185.
— (Hygiène), 154.
— Infirmière, 198.
— Législation, 200.
— (Maladies), 156.
— (Médecin), 193.
— (Mobilier et matériel), 163.
Scoliose, 156.
Scorbut, 256.
Secours de grossesse, 90.
Sécurité des travailleurs, 517.
Seigle, 252, 256.
Sel marin, 220.
Semelle, 217.
Septic tank, 366, 389.
Sépultures (Législation des), 449.
Sérum antidiphtérique, 674.
Service de désinfection départemental, 65, 612.
— — municipal, 618.
Sevrage, 152.

Sewage, 376.
— (Composition du), 376.
— (Eloignement du), 378.
— (Épuration du), 379.
Shone (Éjecteur hydro-pneumatique), 375.
Sidérose, 471.
Siège à la turque, 360.
Siphon de cour, 359.
— hydraulique, 359.
Société des Nations (Organisation d'hygiène de la), 814.
Sodoku, 608, 764.
Sol, 582.
— (Air du), 444.
— (Assainissement du), 714.
— fissuré 400.
— (Microbes du), 562.
— (Nature du), 400, 444.
— (Perméabilité du), 400, 444.
— (Pouvoir épurateur du), 383.
— (Rôle du — dans la production des maladies), 563.
Solanine, 255.
Sommeil (Maladie du), 717.
Soupentes, 275.
Sources, 410.
Soxhtet (Appareil de), 138.
Spirillaire (Dysenterie), 690.
Spirochœta Dutoni, 761.
— ictero hemorragiæ, 608, 762.
— Obermeieri, 760.
— pertenuis, 771.
Spirochétose ictéro-hémorragique, 608, 762.
Splénomégalie tropicale, 723.
Sports, 178, 203.
Sprinklers, 390.
Staphylococcies, 757,
Stegomya fasciata, 793.
Stérilisation de l eau par la chaleur, 424
— — l'ozone, 417.
— — du lait, 135.
Stomatites, 496.
Storch (Réaction de), 141.
Sublimé corrosif, 585.
Suédoise (Gymnastique), 207.
Suette anglaise, 649.
— miliaire, 649.
Sulfate de cuivre, 584.
Sulfocarbonisme, 481.
Sulfure de carbone, 481.
Sulfuration, 609.
Sulfureux (Acide) 577, 609.
Syphilis, 883.
Syphilis professionnelle, 511.
Système séparatif, 373.
— unitaire, 369.
Swatowlamp, 605.

T

Tabacosis, 471.
Tables d'école, 168.
Tænia inerme, 236.
— solium, 236.
Teignes, 768.
Tempérance (Sociétés de), 926.
Température, 545.
— (Travail à haute), 458.
Térébenthine (Intoxication par la), 501.
Test bactériologique, 601.
— d'incubation, 380.
Tétanos, 759.
Tétines, 102.
Thé, 259.
Théisme, 501.
Tick fever, 761.
Tinettes, 367.
— filtrantes, 368.
Tokelau, 771.
Toiture, 274.
Tout-à-l'égout, 369.
Trachome 193, 758.
Traite, 123.
Traite aseptique, 135.
Travail à l'humidité, 459.
— dans l'air comprimé, 461.
— (Hygiène du), 453.
— (Inspection du), 525.
— de nuit, 520.
— musculaire 204.
— (Surveillance du), 458.
Travailleur (Protection légale du), 517.
Tropenema pallidum, 883.
Trichinose, 238, 608.
Trichophyton tonsurans, 768.
Trottoirs 339.
Trypanosomiases, 717.
Trypanosomes, 717.
Tuberculine, 123.
Tuberculose, 123, 133, 244, 801.
— animales, 837.
— (Déclaration obligatoire de la), 860.
— (Hérédité de la), 833.
— (Prophylaxie de la), 846.
— (Lutte contre la), 846.
Tueries particulières, 266.
Tyndalisation, 140.
Typhoïde (Fièvre), 131, 621.
Typhus exanthématique, 745.

U

Uncinaria duodenalis, 512.
Uciniariose, 512.
Urbnais (Les grands problemes), 269.

V

Vaccin (Contrôle du), 662.
— (Obtention du), 661.
Vaccination (anticholérique), 780.
— (antidiphtérique), 674.
— antipesteuse, 788.
— (antityphique), 636.
— (antivariolique), 69, 656.
Vaccine, 657.
Vanilisme, 500.
Vapeur (Chauffage par la), 295.
— d'eau (Désinfection par la), 571.
— (Étuves à) 572.
— de formol, 582.
— délétères (Industries à), 481.
— (Traitement des gadoues par la), 353.
Variations de la ration, 226.
Varicelle, 649.
Variole, 651.
— (Vaccination contre la), 69, 656.
— professionnelle, 512.
Variolisation, 656.
Veau (Ris de), 231.
— (Viande de), 229.
Végétaux (Aliments), 248.
Ventilation, 164, 277.
— de l'atelier, 453, 473.
Ventilateurs à eau, 281.
— du Commandant Renard, 280.
— électrique à ailettes, 278.
— hélicoïdal, 474.
— à force centrifuge, 474.
Ventilatrices (Cheminées), 280.
Vents, 547.
Verdunisation, 422.
Verriers (Syphilis des), 511, 890.
Verruga du Pérou, 771.
Vert de Scheele, 495.
— de Schweinfürth, 495.
Vêtements, 212.
Viande de boucherie, 227.
— (Accidents causés par la) 235.
— cachectiques, 235.
— corrompues, 236.
— fatiguées, 235.
— fermentées, 236.
— hydrohémiques, 236.
— (Inspection des) 267.
— (Parasites de la), 236.
— saine (Caractère de la), 228.
— surmenées, 235.
Vibrion cholérique, 775.
Vidange, 363.
Vin, 903.
Virus amaril, 792.
Vitamines, 222.
Vitr s Appert, 279.
— contrariées de Castaing, 279.
— perforées, 279.
Voie publique, 328.
Voitures (Désinfection des), 599.
Vaporipe Fournier, 580.
Volaille, 231.
Vulvo-vaginite purulente, 192.

W

Wagons (Désinfection des), 599.
Waring (Système), 373.
Water-closets, 336, 360.
Weil (Maladie de), 608, 762.
Westrumite, 338.

Z

Zanzolina, 605.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE de la 4e édition V
PRÉFACE de la 1re édition VI
PRÉFACE de la 2e édition VIII

PREMIÈRE PARTIE. — **GÉNÉRALITÉS** 1

CHAPITRE I. — **Introduction** 1
L'hygiène : son importance sociale. Sa place dans la médecine et dans les sciences. L'hygiène en France. Enseignement de l'hygiène 1

CHAPITRE II. — **Démographie** 11
Mouvement de la population en France. Natalité. Mortalité.
§ I. — La dépopulation de la France 11
§ II. — La natalité 20
§ III. — La mortalité 22
§ IV. — Causes de la dépopulation de la France. Remèdes. 23
§ V. — Résumé et conclusions 37

CHAPITRE III. — **Loi du 15 février 1902, relative à la protection de la Santé publique** 39
Titre I. — Des mesures sanitaires générales 39
— II. — De l'administration sanitaire 47
— III. — Dépenses 52
— IV. — Pénalités 53
— V. — Dispositions diverses 53

CHAPITRE IV. — **Organisation sanitaire de la France** . . . 55
§ I. — Critiques générales 55
§ II. — Notre organisation sanitaire d'après la loi de 1902. 60
§ III. — Aperçu des législations étrangères 70

DEUXIÈME PARTIE. — **HYGIÈNE GÉNÉRALE** . . . 71
Hygiène de l'enfance et de l'adolescence . . . 71

CHAPITRE V. — **La propreté. Hygiène de la peau. Bains**, etc 71

CHAPITRE VI. — **Hygiène du premier âge (nourrissons)** . . 79

§ I. — Mortalité infantile. 79
§ II. — Causes de la mortalité infantile. 83
§ III. — La lutte contre la mortalité infantile 87
1° Puériculture avant la naissance. 87
2° Protection de la mère au moment de l'accouchement. 92
3° Protection de la mère et puériculture après l'accouchement. 93
A. Protection maternelle 93
B. Protection infantile 96
C. Tendances nouvelles de la puériculture sociale. 113

CHAPITRE VII. — **Le lait** 116

§ I. — Composition. Valeur alimentaire 116
§ II. — Hygiène de la production laitière. 120
§ III. — Fraudes du lait 125
§ IV. — Bactériologie du lait. Maladies contagieuses, transmises par le lait. 129
§ V. — Procédés de conservation et de stérilisation du lait. 135
§ VI. — Inconvénients et avantages du lait stérilisé 141
§ VII. — Laits modifiés. 143
§ VIII. — Approvisionnement des villes en lait 144
§ IX. — Législation sur le lait dans divers pays 149

CHAPITRE VIII. — **Protection de la seconde enfance.** . . . 152

— IX. — **Hygiène scolaire** 154

§ I. — L'hygiène scolaire en général 154
§ II. — Les maladies scolaires 156
§ III. — Le bâtiment scolaire. 159
§ IV. — Propreté de l'école. 167
§ V. — Mobilier et matériel scolaires. Écriture 168
§ VI. — L'écolier 173
§ VII. — Œuvres juxta-scolaires 185
§ VIII. — Prophylaxie des maladies contagieuses 187
§ IX. — Inspection médicale des écoles. Le médecin scolaire. Le carnet sanitaire 193
§ X. — Législation française. 200

CHAPITRE X. — **Culture physique. Sports** 203

§ I. — Travail musculaire. 203
§ II. — Effets du travail musculaire. 204
§ III. — Culture physique 207
§ IV. — Culture physique collective. 210

CHAPITRE XI. — **Le vêtement** 212

§ I. — Propriétés des tissus vestimentaires 212
§ II. — Formes générales du vêtement 215

TROISIÈME PARTIE. — **L'ALIMENTATION** 219

CHAPITRE XII. — **L'Alimentation et les Aliments** 219

§ I. — Principes alimentaires. 220
§ II. — Ration alimentaire. 223
§ III. — Substances alimentaires animales. 227
§ IV. — Produits tirés des animaux. 234
§ V. — Accidents causés par les viandes et les produits tirés des animaux. 235
§ VI. — Substances alimentaires végétales. 248
§ VII. — Accidents produits par les végétaux. 254
§ VIII. — Condiments. 257
§ IX. — Boissons 259

CHAPITRE XIII. — **Protection sociale de l'Alimentation** . . 261

§ I. — Législation générale. 261
§ II. — Législation protectrice du lait 262
§ III. — Surveillance des animaux de boucherie et des viandes. 262
§ IV. — Inspection sur les marchés alimentaires. Service des fraudes. 267

QUATRIÈME PARTIE. — **LES GRANDS PROBLÈMES URBAINS** 268

CHAPITRE XIV. — **Habitation**. 268

§ I. — Construction et aménagement. 268
§ II. — Aération. 275
§ III. — Eclairage. 283
§ IV. — Chauffage. 287
§ V. — Protection légale de l'habitation 296
§ VI. — L'habitation ouvrière (habitation hygiénique et à bon marché) 303

CHAPITRE XV. — **Établissements classés**. 306

§ I. — Principaux établissements classés. 306
§ II. — Causes générales de nuisance 307
§ III. — Prophylaxie des nuisances industrielles 311
§ IV. — Législation 320

CHAPITRE XVI. — **La voie publique urbaine**. 328

§ I. — Ensoleillement et aération des villes 328
§ II. — Propreté des voies de circulation 334
§ III. — Législation. Règlements. 341

CHAPITRE XVII. — **Les ordures ménagères (Gadoues)** 343

— XVIII. — **Matières usées liquides Égouts. Épuration** 356

§ I. — Les matières usées liquides 356
§ II. — Appareils récepteurs des immondices liquides. . . 358
§ III. — Procédés d'évacuation des immondices liquides . . 361
A. Procédés statiques 361
B. Procédés dynamiques (tout-à-l'égout). 369

§ IV. — Éloignement final et épuration des eaux d'égout. . 376
A. Le sewage. 376
B. Éloignement direct du sewage 378
C. Épuration du sewage. 379

§ V. — Législation concernant le traitement des eaux d'égout 394

CHAPITRE XIX. — **L'Eau potable** 396

§ I. — Généralités. 396
§ II. — Utilisation des eaux naturelles 409
§ III. — Purification de l'eau. 412
A. Purification urbaine. 412
B. Purification à domicile. 424

§ IV. — Législation. 430

CHAPITRE XX. — **L'Hôpital** 432

— XXI. — **Enlèvement et destruction des cadavres. Cimetières. Crémation.** 440

§ I. — Enlèvement et destruction des cadavres humains . 440
§ II. — Destruction des cadavres animaux 450

CINQUIÈME PARTIE. — **HYGIÈNE DU TRAVAIL** 453

CHAPITRE XXII. — **Hygiène générale de l'atelier** 453

— XXIII. — **Surveillance du travail** 458

— XXIV. — **Le travail dans les poussières (Nosoconioses)**. 469

— XXV. — **Travail dans les mines** 478

— XXVI. — **Le travail dans les milieux méphitiques** 480

— XXVII. — **Intoxications professionnelles** 485

§ I. — Saturnisme 485
§ II. — Phosphorisme. 492
§ III. — Arsenicisme. 494

§ IV. — Hydrargyrisme 496
§ V. — Sulfocarbonisme professionnel 497
§ VI. — Hydrocarburisme 498

CHAPITRE XXVIII. — **Infections professionnelles** 503
§ I. — Charbon 503
§ II. — Tuberculose professionnelle 510
§ III. — Morve 510
§ IV. — Syphilis professionnelle 511
§ V. — Variole professionnelle 512
§ VI. — Ankylostomiase ou anémie des mineurs 512

CHAPITRE XXIX. — **Protection légale du travailleur** 517

SIXIÈME PARTIE. — **NOTIONS GÉNÉRALES D'ÉTIOLOGIE ET DE PROPHYLAXIE** 533

CHAPITRE XXX. — **Étiologie et prophylaxie générales** 533
— XXXI. — **Atmosphère** 541
— XXXII. — **Climats** 558
— XXXIII. — **Le sol** 562
— XXXIV. — **Isolement** 565
— XXXV. — **La désinfection** 568
§ I. — Procédés de désinfection 569
A. Agents physiques (chaleur) 569
B. Désinfectants gazeux 577
C. Solutions chimiques 583
§ II. — La désinfection dans les maladies transmissibles . 586
§ III. — La désinfection en cours de maladie 589
§ IV. — Désinfection finale (après guérison, transport ou décès) 595
§ V. — Contrôle technique de la désinfection 600
§ VI. — Désinsection 602
§ VII. — Dératisation 608
§ VIII. — Organisation de la désinfection publique en France 612
A. Désinfection départementale 612
B. Désinfection municipale 618

SEPTIÈME PARTIE. — **MALADIES INFECTIEUSES ET PARASITAIRES** 621

CHAPITRE XXXVI. — **Infections typhoïdiques** 621
§ I. — Généralités 621
§ II. — Prophylaxie 633

CHAPITRE XXXVII. — **Fièvres éruptives** 642
§ I. — Rougeole. 642
§ II. — Scarlatine. 646
§ III. — Rubéole; § IV. Varicelle; § V. Suette anglaise; § VI. Suette miliaire 649
§ VII. — Variole 651
§ VIII. — Vaccination antivariolique 656

CHAPITRE XXXVIII. — **Diphtérie** 668
— XXXIX. — **Coqueluche** 676
— XL. — **Mélitococcie (Fièvre ondulante)** . . . 679
— XLI. — **Méningite cérébro-spinale** 683
— XLII. — **Les dysenteries** 688
— XLIII. — **La lèpre** 694
— XLIV. — **Paludisme** 700
— XLV. — **Les Trypanosomiases (Maladie du sommeil)** 717
— XLVI. — **Filariose** 725
— XLVII. — **Bilharziose** 728
— XLVIII. — **Rage** 729
— XLIX. — **Poliomyélite aiguë** 732
— L. — **Encéphalite léthargique** 734
— LI. — **Grippe ou Influenza** 736
— LII. — **Typhus exanthématique** 745
— LIII. — **Blennorragie** 750
— LIV. — **Autres maladies microbiennes ou parasitaires** 752
— LV. — **Maladies cutanées parasitaires** . . . 766

HUITIÈME PARTIE. — **MALADIES ÉPIDÉMIQUES NÉCESSITANT DES MESURES INTERNATIONALES** 773

CHAPITRE LVI. — **Choléra** 773
— LVII. — **Peste** 781
— LVIII. — **Fièvre jaune** 790
— LIX. — **Prophylaxie nationale** 797

CHAPITRE LX. — **Prophylaxie internationale** 801

§ I. — Conférences internationales 802
§ II. — Mesures de prophylaxie internationale 804
§ III. — Défense sanitaire de la Mer Rouge et pèlerinage de la Mecque 810
§ IV. — Défense sanitaire du Golfe Persique 812
§ V. — Office international d'hygiène publique 813
§ VI. — Administration sanitaire internationale 813
§ VII. — Organisation sanitaire de la Société des Nations. 814

NEUVIÈME PARTIE. — **LES GRANDS FLÉAUX SOCIAUX** 817

CHAPITRE LXI. — **Tuberculose (Bacillose de Koch)** 817

§ I. — Généralités 817
§ II. — Tuberculoses animales 837
§ III. — Le bacille de Koch 842
§ IV. — Prophylaxie de la Tuberculose 846
A. Lutte contre le bacille (la graine) 846
B. Défense du terrain 865
§ V. — La lutte à l'étranger 868
§ VI. — La lutte en France 873
§ VII. — Résumé de la prophylaxie antituberculeuse 878

CHAPITRE LXII. — **Le cancer** 879

— LXIII. — **La syphilis** 883

§ I. — Étiologie et gravité 884
§ II. — Prophylaxie 887
§ III. — Législation 897

CHAPITRE LXIV. — **Alcoolisme** 899

§ I. — L'alcool 900
§ II. — Boissons alcooliques fermentées 903
§ III. — Boissons alcooliques distillées 905
§ IV. — Consommation de l'alcool 912
§ V. — L'alcool aliment 917
§ VI. — L'alcool poison. Maladies et lésions alcooliques. . . 918
§ VII. — Alcoolisme expérimental 923
§ VIII. — Prophylaxie de l'alcoolisme 925
§ IX. — Législation française 934

641. — Imprimerie LAHURE, 9, rue de Fleurus, à Paris. — 1-1932.

OUVRAGES DE MÉDECINE RÉCENTS

EXTRAIT
DU CATALOGUE GÉNÉRAL

MASSON & Cie
PARIS. 1932

ANATOMIE

BULLIARD (H.) et C. CHAMPY. — **Abrégé d'Histologie.** 4e *édition*, 1929, 364 p., 221 fig., 6 pl. en couleurs. 28 fr.

CHAMPY. — **Manuel d'embryologie.** 2e *édition*, 1927, 304 pages, 211 figures, 6 planches en couleurs. . . . . 28 fr.

DUJARIER. — **Anatomie des membres.** 2e *tirage*, 1924, 422 pages, 19 figures, 58 planches en noir et en couleurs. 60 fr.

FOIX (CH.) et J. NICOLESCO. — **Anatomie cérébrale. Les noyaux gris centraux et la région mésencéphalo-sous-optique.** 1925, 582 pages, 356 figures, 6 pl. en. couleurs.
Broché. . . . . 135 fr. | Relié toile. . . . . 165 fr.

GÉRARD (GEORGES). — **Manuel d'anatomie humaine.** 2e *édition*, 1921, 1275 pages, 1025 figures en noir et en couleurs, 4 planches en couleurs, relié. . . . . 95 fr.

GÉRAUDEL (E.). — **Le mécanisme du cœur et ses anomalies.** *Études anatomiques et électroradiographiques*, 1928, 286 pages, 200 figures . . . . . 55 fr.

GILIS (P.). — **Anatomie élémentaire des centres nerveux et du sympathique chez l'homme.** — 2e *édition*, 1932, revue par J. Euzière. 236 pages, 37 figures. . . . . 24 fr.

GUILLAIN (G.) et I. BERTRAND. — **Anatomie topographique du système nerveux central.** 1926, 322 pages, 60 planches.
Broché. . . . . 80 fr. | Relié toile. . . . . 95 fr.

HARET (G.), A. DARIAUX et J. QUÉNU. — **Atlas de Radiographie osseuse.** I. Squelette normal. 2e *édition* entièrement refondue et très augmentée. Grand in-4° (25 × 32 cm.), 186 pages, 149 figures. Relié . . . . . 200 fr.

LECÈNE (P.). — **Les diagnostics anatomo-cliniques de Paul Lecène** recueillis par ses élèves.

I. Généralités, par P. Pavie ; Lésions du sein, par P. Moulonguet, 1930, 192 pages, 92 figures, 2 planches en couleurs . . . . . 45 fr.

II. Appareil génital de la femme. 1re *partie*, par P. Moulonguet et S. Dobkevitch, 1931, 286 p., 152 fig. . . 75 fr.
Appareil génital de la femme. 2e *partie*, par P. Moulonguet, 1932, 380 pages, 243 figures. . . . . 80 fr.

LETULLE (M.). — **Anatomie pathologique** avec la collaboration de L. Nattan-Larrier. A. Jacquelin, L. Duclos, E.-P. Normand 1931, 3 vol. ensemble 2346 pages, 843 figures
Broché. . . . . 520 fr. | Relié . . . . . 600 fr.

LOTH (EDWARD). — **Anthropologie des parties molles** (*muscles, intestins, vaisseaux, nerfs périphériques*), 1931, 540 pages, 198 figures . . . . . 150 fr.

LUTEMBACHER. — **La structure des muscles striés.** 1928, 155 pages, 103 figures . . . . . 45 fr.

POIRIER, CHARPY, NICOLAS. — **Traité d'anatomie humaine :** Tome I. Fascicule I. — *Introduction. Anatomie générale. Squelette céphalique*, édition entièrement refondue, 1931, 668 pages, 393 figures. . . . . 130 fr.
Fascicule II. — **Arthrologie.** *Développement des articulations*, 4e *édition*, 1926, 370 pages, 234 figures. . . 85 fr.

ROUSSY, BERTRAND, GRANDCLAUDE et HUGUENIN. — **Travaux pratiques d'anatomie pathologique.** 4e *édition*, 1930, 480 pages, 259 figures. . . . . 28 fr.

ROUSSY. — **Planches d'Anatomie pathologique** publiées sous la direction du Professeur ROUSSY. 48 planches (60 × 80) tirées photographiquement et livrées dans un classeur en bois avec notice. 1931. . . . . 2.000 fr.

ROUVIÈRE. — **Précis d'anatomie et de dissection.** 5e *édition*, 1930, 2 vol. formant 912 pages, 456 figures. Chaque volume. Broché. . . . . 45 fr. | Cartonné toile . . . 55 fr.

ROUVIÈRE. — **Anatomie humaine descriptive et topographique.** 3e *édition*, 1932, 2 vol., 1668 pages, 988 figures en noir et en couleurs . . . . . *(Paraîtra en Octobre 1932.)*

ROUVIÈRE (H.). — **Anatomie des lymphatiques de l'homme.** 1932, 490 pages, 129 fig. Broché. 130 fr. | Relié toile. 150 fr.

RUDAUX. — **Précis élémentaire d'anatomie, de physiologie et de pathologie.** 7e *édition*, 1932. . . . . *(Sous presse.)*

APPAREIL CIRCULATOIRE

ABREU (DE). — **Études radiologiques sur le poumon et le médiastin.** *Radiologie vasculaire. Aorte*, 1930, 200 pages, 42 planches, 79 figures . . . . . 50 fr.

ACHARD (CH.). — **Leçons cliniques sur les maladies du sang et des organes hématopoïétiques.** 1931, 272 pages, 16 figures, 2 planches en couleurs. . . . . 34 fr.

CHEVALLIER (PAUL) et J. BERNARD. — **La maladie de Hodgkin.** *Lymphogranulomatose maligne*, 1931, 294 p., 69 fig. 75 fr.

CLERC (A.). — **Maladies du cœur et des vaisseaux**, avec la collaboration de P.-Noël Deschamps. Tome IV du *Précis de pathologie médicale*, 1931, 1300 pages, 254 figures. Broché . . . . . 85 fr. | Cartonné toile . . 100 fr.

CLERC. — **Les arythmies en clinique.** 1925, 404 pages, 205 figures . . . . . 42 fr.

CRUCHET (RENÉ), A. RAGOT et J. CAUSSIMON. — **La transfusion du sang de l'animal à l'homme.** 1927, 106 pages, 13 figures . . . . . 12 fr.

DANIELOPOLU. — **L'angine de poitrine et l'angine abdominale.** 1927, 444 pages, 159 figures en noir et en couleurs. 140 fr.

DELATER (G.). — **Les maladies des veines et leur traitement,** 1932, 372 pages . . . . . 45 fr.

DESCHAMPS (P.-NOËL). — **Électrocardiographie clinique.** 1932, 192 pages, 75 figures . . . . . 30 fr.

DESCHAMPS (P.-NOËL). — **La cure thermale carbo-gazeuse en thérapeutique cardio-vasculaire.** 1932, 142 pages . . 16 fr.

DUCUING (J.). — **Phlébites, thromboses et embolies postopératoires.** 1929, 512 pages, 65 figures. . . . . 60 fr.

DUMAS (M.-A.). — **Les hypotensions aiguës et subaiguës.** 1930, 164 pages . . . . . 30 fr.

FROMENT (ROGER). — **Les Tachycardies paroxystiques ventriculaires.** 1932, 546 pages, 47 figures . . . . . 50 fr.

GALLAVARDIN. — **Les angines de poitrine.** 1925, 180 p. 35 fr.

GALLAVARDIN. — **La tension artérielle en clinique.** 2e *édition*, 1920, 720 pages, 200 figures . . . . . 40 fr.

GÉRAUDEL (E.). — **Le mécanisme du cœur et ses anomalies.** 1928, 286 pages, 200 figures . . . . . 55 fr.

GIRAUD (G.). — **L'hypotension artérielle dans les maladies chroniques.** 1931, 260 pages . . . . . 40 fr.

HENRIJEAN (F.). — **Le cœur. Les médicaments cardiaques et l'électrocardiogramme.** 1929, 416 pages, 187 figures.. . 50 fr.

HENRIJEAN (F.) et R. WAUCOMONT. — **La Digitale.** 1931, 192 pages, 19 figures . . . . . 15 fr.

LATTES (LÉONE). — **L'individualité du sang.** *Biologie, Clinique, Médecine légale.* 1929, 317 pages, 60 figures. . . 50 fr.

LÉVY (J.-R.). — **Les anomalies du complexe ventriculaire électrique.** *Leur importance en clinique.* 1930, 204 pages. 30 fr.

LUTEMBACHER. — **Les nouvelles méthodes d'examen du cœur en clinique.** 1921, 186 pages, 138 figures. . . . . 32 fr.

MAHAIM (I.). — **Les maladies organiques du Faisceau de His-Tawara.** 1931, 586 pages, 188 figures . . . . . 80 fr.

MICHON (P.). — **Les Groupes sanguins. La Transfusion sanguine.** 1930, 119 pages, 7 figures . . . . . 16 fr.

MONGE (C.). — **Les Érythrémies de l'altitude.** — *Étude physiologique et thérapeutique.* 1929, 136 pages. . 22 fr.

MONIZ (EGAS). — **Diagnostic des tumeurs cérébrales et épreuve de l'encéphalographie artérielle.** 1931, 494 pages, 230 figures . . . . . 100 fr.

PELLISSIER (L.). — **L'hypertension artérielle solitaire.** 1927, 272 pages . . . . . 30 fr.

POUMAILLOUX (M.). — **Le pouls alternant.** 1931, 200 pages, 17 figures . . . . . 35 fr.

ROGER, WIDAL, TEISSIER. — **Nouveau Traité de Médecine.** Fasc. IX. — **Affection du sang et des organes hématopoïétiques.** 1927, 802 pages, 184 figures, 8 planches en couleurs, relié 1/2 toile. . . . . 80 fr.

ROGER et BINET. — **Traité de Physiologie.** Tome VI. **Circulation.** 1932, 592 p., 280 fig. Broché. . 90 fr. | Relié. . 110 fr.

SANTOS (DOS), A. C. LAMAS et J. P. CALDAS. — **Artériographie des membres et de l'aorte abdominale.** 1931, 192 pages, 53 figures. . . . . 45 fr.

SICARD (J.-A.) et L. GAUGIER. — **Le traitement des varices par la méthode sclérosante.** 3e *édition,* 1931, 132 pages, 8 planches hors texte . . . . . 20 fr.

VILLARET (M.). — **La pression veineuse périphérique.** *Études physiologique, clinique et thérapeutique.* 1930, 318 pages, 18 figures. . . . . 38 fr.

APPAREIL DIGESTIF

ALBOT (GUY). — **Hépatites et Cirrhoses.** 248 pages, 56 fig. 34 fr.

BENSAUDE (R.). — **Traité d'endoscopie recto-colique.** *Rectoscopie, sigmoïdoscopie.* 1926, 2e *édition,* 180 pages, 115 figures, 22 planches en couleurs . . . . . 125 fr.

BENSAUDE (R.). — **Maladies de l'Intestin. Série I.** *Exploration, Constipation, Diarrhée, Syphilis gastro-intestinale, Traitement hydrominéral.* 1931, 346 pages, 77 figures. . 55 fr.

Série II. *Diverticule, Mégacôlon, Dysenterie, Côlites infantiles, Diagnostic de l'appendicite chronique, Tuberculose, Cancer, Traitement bismuthé dans les affections gastro-intestinales.* 1932, 496 pages, 156 figures . . . . 70 fr.

BERNAY (PIERRE). — **La Gastrophotographie.** 1931, 116 pages, 24 planches hors texte. . . . . 50 fr.

BRULÉ (M.). — **Pathologie du foie et du pancréas.** 1931, 140 pages. . . . . 20 fr.

CHIRAY (M.) et P. CHÈNE. — **Les Dyspepsies nerveuses.** *Clinique et Thérapeutique.* 1931, 210 pages. . . . . 22 fr.

CHIRAY (M.) et LEBON. — **Les insuffisances pancréatiques.** 1926, 210 pages . . . . . 20 fr.

CHIRAY (M.), LOMON et WAHL. — **Le dolichocôlon.** *Radiologie thérapeutique et clinique.* 1931, 210 pages, 44 figures, 26 planches hors texte . . . . . 40 fr.

CHIRAY (M.) et R. STIEFFEL. — **La côlite muco-membraneuse.** *Conception moderne de sa pathogénie et de sa thérapeutique.* 1930, 104 pages . . . . . 12 fr.

CHIRAY (M.) et F. THIÉBAUT. — **Les Fonctions hépato-biliaires.** *Physiologie. Explorations.* 1931, 170 pages. . . 24 fr.

DURAND (G.) et M.-E. BINET. — **La typhlo-cholécystite.** *Étude étiologique clinique et thérapeutique médicale et chirurgicale.* 1931, 152 pages . . . . . 16 fr.

EINHORN (MAX). — **Le tube duodénal, ses applications au diagnostic et à la thérapeutique.** 1927, 136 pages, 126 figures, 29 planches. . . . . 25 fr.

FLORAND et GIRAULT. — **Diagnostic des affections du tube digestif.** *Indications thérapeutiques médicales et chirurgicales.* 1922, 410 pages, 62 figures. . . . . 28 fr.

GATELLIER (J.), F. MOUTIER et P. PORCHER. — **Radiologie clinique du tube digestif, Œsophage, Intestin, Foie et Glandes annexes.** 1929. Grand in-4° (25 × 32), 390 pages, 416 radiographies, 407 schémas inédits, reliure toile, fers spéciaux. 300 fr. Relié en deux volumes, pour l'Étranger . . . . 330 fr.

GIROUX (R.) et KISTHINIOS. — **Les extraits pancréatiques désinsulinisés en thérapeutique.** 1931, 128 pages. . . . . 16 fr.

GOIFFON. — **Manuel de Coprologie clinique.** 2e *édition*, 1926, 260 pages, 36 figures. . . . . 20 fr.

GUISEZ. — **Diagnostic et traitement des rétrécissements de l'œsophage et de la trachée.** 1923, 360 pages, 216 figures, 2 planches en couleurs . . . . . 50 fr.

HARTMANN. — **Chirurgie de l'estomac.** 1re *partie*. 1926, 336 pages, 115 figures . . . . . 52 fr.

HARTMANN. — **Chirurgie de l'estomac et du duodénum.** 2e *partie*. 1928, 340 pages, 334 figures. . . . . 60 fr.

HARTMANN. — **Chirurgie du rectum.** 1931, 398 pages, 161 figures . . . . . 75 fr.

HORTOLOMEI (N.) et V. BUTUREANU. — **Chirurgie de l'ulcère gastrique et duodénal.** 1931, 408 pages, 75 figures. . 45 fr.

LAEMMER (M.). — **La diathermie dans les affections du tube digestif.** 1930, 98 pages. . . . . 12 fr.

LAMBLING (ANDRÉ). — **Les tumeurs villeuses du rectum.** 1928, 120 pages, 14 figures . . . . . 18 fr.

LANGERON et RONDEAU DU NOYER. — **Coprologie microscopique.** 2e *édition*. 1930, 182 pages, 201 figures. . . . . 24 fr.

LOEPER (M.). — **Thérapeutique médicale.**

I. — **Maladies du tube digestif**, avec la collaboration du Dr A. Lemaire, 1930, 372 p., 40 fig. . . 50 fr.

III. — **Foie. Glandes endocrines et nutrition.** 1931, 380 pages, 59 figures, avec la collaboration du Dr André Lemaire. . . . . 50 fr.

LOEPER (M.). — **Leçons de pathologie digestive.**

5e *série*, 1922, 348 pages, 53 figures . . . . . 26 fr.

6e *série*, 1925, 272 pages, 47 figures . . . . . 26 fr.

MEUNIER (L.). — **Traitement médical des affections stomacales.** 1930, 212 pages, 33 figures. . . . . 22 fr.

MOIROUD (P.). — **Le Traitement médico-chirurgical de l'occlusion intestinale aiguë et subaiguë.** 1931, 122 pages . . . . 18 fr.

MONDOR (H.). — **Diagnostics urgents : Abdomen.** 1930, 846 pages, 245 figures. Relié. . . . . 145 fr.

RAMOND (F.). — **Les maladies de l'estomac et du duodénum.** 1926, 414 pages, 17 figures. . . . . 40 fr.

RHÉAUME (P.). — **Technique chirurgicale : Estomac et duodénum.** 1932, 266 pages, 234 figures. . . . . 50 fr.

ROGER et BINET. — **Traité de Physiologie.**

Tome II. — **Alimentation et Digestion.** 1931, 566 pages, avec figures. Broché . . . . . 80 fr. | Relié . . . 100 fr.

ROGER, WIDAL, TEISSIER. — **Nouveau Traité de Médecine.**

Fascicule XIII. — **Pathologie de l'Appareil digestif (bouche, pharynx, œsophage, estomac).** 1926, 2e *édition*, 808 pages, 119 fig., 4 planches en couleurs, relié 1/2 toile. 85 fr.

Fascicule XIV. — **Pathologie de l'Appareil digestif (intestin).** 1924, 580 pages, 168 figures, 7 planches en couleurs, relié 1/2 toile. . . . . 65 fr.

TIMBAL. — **Les diarrhées chroniques.** 1922, 270 pages avec figures . . . . . 20 fr.

APPAREIL RESPIRATOIRE

TUBERCULOSE

ABREU (M. DE). — **Études radiologiques sur le poumon et le médiastin.** 200 pages, 42 planches. . . . . 50 fr.

ACHARD et BINET. — **Examen fonctionnel du poumon.** 1923, 156 pages, 66 figures et schémas . . . . . 25 fr.

ANGIRANY (H.). — **Le rôle de la radiologie dans le diagnostic de la tuberculose pulmonaire.** 1930, 75 pages, 27 planches . 20 fr.

ARMEMENT (L') **antituberculeux français.** 2e *édition*, 1926, 328 pages avec le supplément 1930 . . . . . 35 fr.

AUCLAIR (J.). — **Vaccination préventive et curative du cobaye et du lapin contre la tuberculose humaine.** *Ses indications et ses effets chez l'homme.* 1930, 186 pages. . . . . 25 fr.

BERNARD (LÉON). — **Les Débuts et les arrêts de la tuberculose pulmonaire.** 1931, 266 pages, 71 figures originales. 40 fr.

BEZANÇON (F.) et S.-I. DE JONG. — **Maladies de l'appareil respiratoire** (*Tome III du Précis de Pathologie Médicale*). 2e *édition*, 1929, 750 pages, 73 figures et 38 planches dont 2 en couleurs. Broché. . . 55 fr. | Cartonné. . . 70 fr.

BRETON (A.). — **Étude de la réaction de Vernes à la résorcine dans le diagnostic et le pronostic des tuberculoses.** 1928, 153 pages. 20 fr.

BURNAND (RENÉ). — **Précis d'auscultation dans le diagnostic de la tuberculose pulmonaire.** 1930, 196 pages, 51 figures en hors texte. . . . . 40 fr.

CALMETTE. — **L'infection bacillaire et la tuberculose chez l'homme et chez les animaux.** 3e *édition*, 1923, 884 pages, 30 figures, 34 planches. . . . . 125 fr.

CALMETTE. — **La vaccination préventive contre la tuberculose par le B. C. G.** 1927, 252 pages . . . . . 22 fr.

CHARRIER (A.) et E. LOUBAT. — **Traitement chirurgical de la Tuberculose pulmonaire.** *Techniques, Indications, Résultats.* 1932, 368 pages, 168 figures. . . . . 65 fr.

COLOMBAN (P.). — **Conseils aux tuberculeux et à leur entourage.** 1931, 170 pages, 4 radios. . . . . 16 fr.

COLOMBAN (P.). — **L'Évolution de la tuberculose pulmonaire chronique dans ses rapports avec la circulation générale et locale. — La cure déclive.** 1924, 226 pages . . . . . 16 fr.

COTONI (D.), C. TRUCHE et Mlle A. RAPHAEL. — **Pneumocoques et affections pneumococciques.** 1922, 224 p., avec figures. 14 fr.

DELARUE (JACQUES). — **Les formes anatomo-cliniques des granulies pulmonaires.** 1930, 302 pages, 49 figures. . . . . 45 fr.

DUMAREST et BRETTE. — **La pratique du pneumothorax thérapeutique et de la collapsothérapie chirurgicale.** 3e *édition*, 1929, 410 pages, 54 figures, 39 planches . . . . . 50 fr.

FONTES (A.). — **L'Ultravirus tuberculeux.** 1932, 108 pages, 5 planches hors texte en couleurs . . . . . 28 fr.

GUIBAL (P.). — **Traitement chirurgical de la dilatation bronchique.** 1924, 174 pages, 31 figures. . . . . 12 fr.

GUINARD (L.). — **La pratique des sanatoriums.** 1925, 448 pages, 31 figures, 32 planches hors texte. . . . . 80 fr.

HÉRAUX (ANDRÉ). — **Les broncho-pneumonies chez l'enfant ou pneumonies en foyers.** 1929, 122 pages, 21 figures. . 18 fr.

HUGUENIN. — **Le cancer primitif du poumon.** 1928, 332 pages, 56 figures. . . . . 50 fr.

INSTITUT PASTEUR DE PARIS. — **Vaccination préventive de la tuberculose de l'homme et des animaux par le B. C. G.** *Rapports et documents.* 1932, 366 pages . . . . . 30 fr.

JACQUEROD. — **La cure de repos dans la tuberculose pulmonaire.** 1930, 70 pages, 34 figures . . . . . 15 fr.

JACQUEROD. — **Spléléologie pulmonaire.** 1928, 1 vol. avec 24 planches et 78 radiographies. . . . . 30 fr.

KINDBERG (M.-L.) et ROBERT MONOD. — **Les Abcès du poumon.** 1932, 322 pages, 119 figures. . . . . 55 fr.

KINDBERG (M.-L.). — **La collapsothérapie de la tuberculose pulmonaire.** 2e *édition*, 1931, 182 pages, 20 figures . . . 22 fr.

LEVESQUE (JEAN). — **Études cliniques de la tuberculose infantile.** 1931, 152 pages, 18 radiographies . . . . . 22 fr.

LOEPER. — **Thérapeutique médicale. — IV. Poumons et Tuberculose.** 1932, 380 pages, 51 figures. . . . . 50 fr.

MORIN (JEAN). — **Du Pneumothorax à la Phrénicectomie.** 1932, grand in-8°, 36 pages, 30 figures en hors texte. . 20 fr.

NÈGRE (L.) et A. BOQUET. — **Le traitement de la tuberculose par l'antigène méthylique.** (*Antigénothérapie.*) 1932, 236 pages, 15 figures . . . . . 35 fr.

NOBÉCOURT (P.). — **Clinique médicale des enfants. Affections de l'appareil respiratoire.** 1re *série*, 2e *édition*, 1930, 352 pages, 52 figures . . . . . 50 fr.
2e *série* (*Nouveauté*). — 1930, 480 pages 227 fig. . 60 fr.

NOBÉCOURT. — **Clinique médicale des enfants.** — VI. **La tuberculose.** 1929, 478 pages, 420 figures. . . . . 55 fr.

POUMEAU-DELILLE. — **Le Remaniement nosologique de la dilatation des bronches par l'application systématique du Lipiodo-diagnostic.** 1932, 132 pages . . . . . 24 fr.

ROGER, WIDAL, TEISSIER. — **Nouveau Traité de Médecine.**
Fascicule XI. — **Pathologie de l'appareil respiratoire (Nez, Larynx, Trachée, Bronches, Poumons).** 2e *édition*, 1926, 658 pages, 90 figures, 5 planches en couleurs, relié 1/2 toile . . . . . 70 fr.
Fascicule XII. — **Pathologie de l'appareil respiratoire** (*suite*). 2e *édition*, 1926, 596 pages, 56 figures, 10 planches. 70 fr.

SAYÉ (LOUIS). — **Pneumolyse intrapleurale.** *L'opération de Jacobæus et la thoracoplastie d'après Maurer dans le pneumothorax artificiel.* 1932, 242 pages, 119 fig. 40 fr.

SERGENT (E.), FR. BORDET et H. DURAND. — **Exploration radiologique de l'appareil respiratoire.** 1931, 464 pages, 639 figures originales, dont 580 radiographies. . . . . 320 fr.
Relié en deux volumes (pour l'étranger) . . . . . 350 fr.

URBAIN. — **La réaction de fixation dans la tuberculose.** 1925, 132 pages . . . . . 16 fr.

VAN BENEDEN (J.). — **Recherches sur l'infection, l'hypersensibilité et l'immunité vis-à-vis des formes virulentes ou atténuées du virus tuberculeux.** 1932, 136 pages, 14 figures. 25 fr.

WECK (L. DE). — **Effets éloignés du pneumothorax thérapeutique.** 130 pages, 16 figures hors texte . . . . . 16 fr.

BIOLOGIE

ARON (MAX). — **Vie et reproduction.** 1929, 366 pages, 190 figures. 38 fr.

BESREDKA. — **Immunisation locale, pansements spécifiques.** 1925, 252 pages . . . . . 26 fr.

BESREDKA. — **Études sur l'immunité dans les maladies infectieuses.** 1928, 414 pages. . . . . 30 fr.

BESREDKA. — **Antivirusthérapie.** 1929, 432 pages . . 40 fr.

BLARINGHEM. — **Pasteur et le transformisme.** 1923, 262 pages 30 figures. . . . . 25 fr.

BORY. — **Les Phénomènes de destruction cellulaire : *Autolyse. Hémolyse. Bactériolyse. Organolyse.*** 1922, 212 pages. 24 fr.

BRAULT (A.). — **Le glycogène dans le développement des tissus normaux, des tumeurs, des êtres organisés.** 1931, 207 pages, 15 planches en couleurs. . . . . 80 fr.

CRACIUN (ÉMILE-C.). — **La Culture des tissus en biologie expérimentale.** 1931, 442 pages, 72 figures. . . . . 55 fr.

CRUCHET (RENÉ), A. RAGOT et J. CAUSSIMON. — **La transfusion du sang de l'animal à l'homme.** 1927, 106 p., 13 fig. 12 fr.

CUNY (L.) et D. QUIVY. — **Données actuelles sur l'hormone testiculaire.** 1931, 76 pages . . . . . 16 fr.

DOGNON (A.). — **Précis de physico-chimie biologique et médicale.** 2e *édition*, 1931, 350 pages, 69 figures. Broché . . 30 fr. Cartonné . 36 fr.

GÈNEVOIS. — **Métabolisme et fonction des cellules.** *Esquisses d'une physiologie des réactions productrices d'énergie dans la cellule vivante.* 1931, 126 pages. . . . . 26 fr.

JACOT (M.). — **Glycogène, adrénaline et insuline.** 1926, 210 pages. 35 fr.

JENZTER (A.). — **Traitement biologique des infections.** 1928, 424 pages, 160 figures. . . . . 80 fr.

KUNSTLER (J.) et FRÉD. PRÉVOST. — **La matière vivante.** 1924, 234 pages, 53 figures. . . . . 28 fr.

LABBÉ (MARCEL) et H. STÉVENIN. — **Le métabolisme basal.** 1929, 344 pages, 31 figures . . . . . 40 fr.

LABBÉ (M.) et P. VIOLLE. — **Métabolisme de l'eau.** 1927, 256 pages. . . . . 28 fr.

LATTES (LÉONE). — **L'individualité du sang en biologie, en clinique et en médecine légale.** 1929, 317 pages, 60 figures. 50 fr.

LE CALVÉ. — **L'œdème.** 1925, 648 pages . . . . . 45 fr.

MARTINY (M.), H. PRÉTET et A. BERNÉ. — **La Spécificité biologique.** *Anaphylaxie. Immunité. Hérédité.* 1932, 212 pages. . . . . 35 fr.

MICHON (PAUL). — **Les groupes sanguins. La transfusion sanguine.** *Technique et indications.* 1930, 120 pages, 17 figures. . . . . 16 fr.

ROGER (G.-H.). — **Questions actuelles de biologie médicale.** 1924, 196 pages, 49 figures . . . . . 20 fr.

STROHL (A.). — **Leçons de physico-chimie** *à l'usage des médecins et des biologistes (ouvrage publié en collaboration).* 1930, 284 pages. . . . . 40 fr.

THIÉBAUT (F.). — **Épreuves biologiques dans les Ictères.** *Applications au diagnostic et au pronostic.* 1932, 190 pages. 28 fr.

TZANCK (A.). — **Immunité, Intolérance, Biophylaxie.** *Doctrine biologique et médecine expérimentales.* 1932, 268 pages. 35 fr.

VALLERY-RADOT (PASTEUR) et Mlle V. HEIMANN. — **Hypersensibilités spécifiques dans les affections cutanées.** *Anaphylaxie, Idiosyncrasie.* 1930, 146 pages. . . . . 25 fr.

VALLERY-RADOT (PASTEUR) et LUCIEN ROUQUES. — **Les phénomènes de choc dans l'urticaire.** 1930, 232 pages. 35 fr.

VÉRAIN (M.) et CHAUMETTE (J.). — **Le pH en biologie.** 2e *édition,* 1930, 168 pages, 20 figures. . . . . 20 fr.

BACTÉRIOLOGIE-LABORATOIRE

ARTHUS. — **Précis de Physiologie microbienne**, 1921, 408 pages. Broché . . . . . 25 fr. | Cartonné toile . . . . 32 fr.

AUCLAIR (J.). — **Vaccination préventive et curative du cobaye et du lapin contre la tuberculose humaine.** *Ses indications et ses effets chez l'homme.* 1930, 186 pages. . . . . 25 fr.

BERTRAND (I.). — **Techniques histologiques de neuropathologie.** 376 pages, 670 figures . . . . . 50 fr.

BERTRAND (I.) et L. JUSTIN-BESANÇON. — **La micrographie en lumière infra-rouge.** *Application à la cytologie rénale.* 100 p., avec 49 figures . . . . . 20 fr.

BRETON. — **Étude de la réaction de Vernes à la résorcine dans le diagnostic et le pronostic de la tuberculose.** 1928, 152 p. 20 fr.

CALMETTE (A.), L. NÈGRE et A. BOQUET. — **Manuel technique de microbiologie et sérologie.** 2e *édition*, 1926, 640 pages, 27 figures, 3 planches en couleurs. Broché . . . . . 42 fr. Cartonné toile. . . . . 48 fr.

CALMETTE. — **La vaccination préventive contre la Tuberculose par le B. C. G.** 1927, 252 pages. . . . . 22 fr.

CHOAY. — **La sécrétion interne du pancréas et l'insuline.** 1926, 570 pages, 7 figures. . . . . 65 fr.

CUNY (LOUIS). — **Le dosage des sels biliaires dans la bile et le liquide duodénal.** 1930, 220 pages . . . . . 30 fr.

DEBRÉ (R.). — **La Vaccination contre la diphtérie.** 1932, 142 pages. . . . . 25 fr.

DUJARRIC DE LA RIVIÈRE. — **Étiologie et prophylaxie de la grippe.** 1929, 108 pages, 15 planches hors texte . . 32 fr.

DUPONT (R.), ROGER LEROUX et JEAN DALSACE. — **Technique des prélèvements et de biopsies dans la pratique clinique.** 1926, 142 pages, 50 figures. . . . . 16 fr.

GOIFFON. — **Manuel de coprologie clinique.** 2e *édition*, 1926, 260 pages, 36 figures, 2 planches. . . . . 20 fr.

GUILLAIN, GUY LAROCHE, LÉCHELLE. — **Technique de la réaction du benjoin colloïdal.** 1926, 36 pages. . . . . 11 fr.

HÉRELLE (D'). — **Le bactériophage et son comportement.** 2e *édition*, 1926, 552 pages, 23 figures . . . . . 60 fr.

INSTITUT PASTEUR DE PARIS. — **Vaccination préventive de la Tuberculose de l'homme et des animaux par le B. C. G.** *Rapports et Documents.* 1932, 366 pages. . . . . 30 fr.

LABBÉ (M.), H. LABBÉ, F. NEPVEUX. — **Techniques de Laboratoire appliquées aux maladies de l'Appareil digestif et de la nutrition.** 1932, 886 pages, 135 figures, 6 planches en couleurs. . 140 fr.

LANGERON et RONDEAU DU NOYER. — **Coprologie microscopique,** 2e *édition,* 1930, 182 pages, 201 figures. . . . . 20 fr.

MESTREZAT (W.). — **Techniques courantes de chimie clinique.** *Urine, liquide céphalo-rachidien, sang, chimisme gastrique, bile, fèces.* Texte revu et publié par J. Loiseleur. 1930, 165 p., 16 figures . . . . . 32 fr.

NÈGRE (L.) et A. BOQUET. — **Le Traitement de la Tuberculose par l'antigène méthylique.** (*Antigénothérapie*). 1932, 236 pages, 15 figures . . . . . 35 fr.

PASTEUR. — **Œuvres complètes en 7 volumes.** *Volumes publiés :*

Tome I. — **Dissymétrie moléculaire.** 1923, 480 pages avec figures . . . . . 95 fr.

Tome II. — **Fermentations et générations dites spontanées.** 1923, 668 pages avec figures . . . . . 130 fr.

Tome III. — **Étude sur le vinaigre et sur le vin.** 1924, VII-519 pages, 32 planches en couleurs . . . . . 160 fr.

Tome IV. — **Étude sur la maladie des vers à soie.** 1926, 762 pages, 11 planches en noir et en couleurs. . 175 fr.

Tome V. — **Étude sur la bière avec une théorie nouvelle de la fermentation.** 1928, 85 fig., 12 planches en couleurs. 120 fr.

PHILIBERT (ANDRÉ). — **Précis de Bactériologie médicale.** 1931, 2e *édition* revue, 551 pages, 21 planches hors texte en couleurs. Broché. . 50 fr. | Cartonné toile. . . 65 fr.

URBAIN. — **La réaction de fixation dans la tuberculose.** 1925, 132 pages . . . . . 16 fr.

VIGNERON (H.). **Manuel des Calculs de Laboratoire.** *Précision. Discussion et Interprétation des résultats expérimentaux.* 1931, 184 pages, 45 figures . . . . . 40 fr.

WEIMBERG et GINSBOURG. — **Données récentes sur les microbes anaérobies et leur rôle en pathologie.** 1927, 292 pages. 35 fr.

CHIRURGIE

ACTUALITÉS MÉDICO-CHIRURGICALES. — **Seize conférences par les chefs de clinique de la Faculté de Médecine de Marseille.** 1930, 344 pages . . . . . 35 fr.

BÉGOUIN, BOURGEOIS, DUVAL, GOSSET, etc. — **Précis de Pathologie chirurgicale.** 6 vol., 5e *édition*, 1928, 5580 pages, 1918 figures. Brochés. . 270 fr. | Cartonnés . . 330 fr.

BÉRARD (L.) et P. MALLET-GUY. — **Exploration fonctionnelle des voies biliaires et chirurgie.** 1931, 362 pages, 86 figures 2 planches en couleurs . . . . . 68 fr.

BROCQ (P.). — **Les pancréatites aiguës chirurgicales.** 1926, 188 pages. . . . . 32 fr.

CHARRIER (A.) et E. LOUBAT. — **Traitement chirurgical de la Tuberculose pulmonaire.** *Techniques, Indications, Résultats.* 1932, 368 pages, 168 figures. . . . . 65 fr.

DELBET (P.) et MENDARO. — **Les cancers du sein.** 1927, 344 pages, 238 figures . . . . . 50 fr.

DUCUING (J.). — **Phlébites, thromboses et embolies postopératoires.** 1929, 512 pages, 65 figures . . . . . 60 fr.

DUFOURMENTEL (L.). — **Chirurgie de l'articulation temporo-maxillaire.** 1929, 222 pages, 69 figures. . . . . 40 fr.

DUMAREST et BRETTE. — **La pratique du Pneumothorax thérapeutique et de la Collapsothérapie chirurgicale.** 1929, 410 pages, 31 figures, 30 planches . . . . . 50 fr.

DUPONT (R.), R. LEROUX et J. DALSACE. — **Technique des prélèvements et des biopsies dans la pratique clinique.** 1926, 144 pages, 50 figures . . . . . 16 fr.

EAGLETON. — **Abcès de l'ancéphale.** 1924, 340 pages, 40 figures . . . . . 40 fr.

EAGLETON. — **Thrombo-phlébite infectieuse du sinus caverneux.** 1926, 160 pages, 16 figures . . . . . 35 fr.

FORGUE (E.) et A. BASSET. — **La Rachianesthésie.** 1930, 224 pages, 23 figures . . . . . 30 fr.

GOSSET (A.). — **Travaux de la clinique chirurgicale et du centre anticancéreux de la Salpêtrière.** 2e *série*, 1927, 275 pages, 143 figures. . . . . 65 fr.

GUIBAL (P.). — **Traitement chirurgical de la dilatation bronchique.** 1924, 174 pages, 31 figures. . . . . 12 fr.

HARTMANN (H.). — **Chirurgie de l'estomac.** 1re *partie.* 1926, 336 pages, 115 figures . . . . . 52 fr.

Chirurgie de l'estomac et du duodénum. 2e *partie.* 1928, 347 pages, 142 figures . . . . . 60 fr.

Chirurgie du rectum. 1931, 398 pages, 161 figures . . 75 fr.

HORTOLOMEI (N.) et V. BUTUREANU. — **Chirurgie de l'ulcère gastrique et duodénal.** *Indications. Résultats.* 1931, 408 pages, 75 figures . . . . . 45 fr.

HUARD (S.). — **Les accidents de la cholécystectomie.** 1929, 116 pages, 17 figures . . . . . 16 fr.

JEANNENEY (G.). — **Séméiologie chirurgicale.** 1932, 232 pages, 99 figures. . . . . 25 fr.

LAUWERS (E.-E.). — **Introduction à la chirurgie nerveuse.** 1932, 122 pages. . . . . 25 fr.

LECÈNE (PAUL). — **Les Diagnostics anatomo-cliniques de P. Lecène** recueillis par ses élèves. — I. **Généralités,** par P. Pavie. **Lésions du sein,** par P. Moulonguet. 1930, 192 pages, 92 figures . . . . . 45 fr.

II. **Appareil génital de la femme** (*Première partie*), par P. Moulonguet et S. Dobkévitch. 1931, 286 pages, 152figures. . . . . 75 fr.

Appareil génital de la femme (*Deuxième partie*), par P. Moulonguet. 1932, 380 pages, 243 figures . 80 fr.

LECÈNE (P.) et R. LERICHE. — **Thérapeutique chirurgicale.** 1926, 3 volumes formant ensemble 1808 pages. Chaque volume. Broché . . . . . 62 fr. | Relié toile . . . . 75 fr.

LECERCLE. — **Éléments de chirurgie.** 1932, 812 pages, 493 figures. Broché . . . . . 100 fr. | Relié. . . . . 125 fr.

LEJARS. — **Exploration clinique et diagnostic chirurgical.** 1927, 2e *édition,* 912 p., 1094 photographies et dessins originaux. Broché. . . . . 100 fr. | Relié . . . . . 120 fr.

LERICHE (R.) et H. POLICARD. — **Physiologie pathologique chirurgicale.** 1930, 204 pages. . . . . 26 fr.

MALLET-GUY. — **Pancréatites chroniques avec ictères.** *Causes, diagnostic et traitement, valeur et résultats éloignés de la cholécystogastrostomie.* 1925, 308 pages, 7 planches. 32 fr.

MOIROUD (P.). — **Le traitement médico-chirurgical de l'occlusion intestinale aiguë et subaiguë.** 1931, 122 pages . . . . 18 fr.

MONDOR (H.). — **Diagnostics urgents : Abdomen.** 1930, 816 pages, 245 figures, 30 planches hors texte. Relié . . 145 fr.

MONDOR. — **Les arthrites gonococciques.** 1928, 526 pages, 121 figures . . . . . 70 fr.

MONOD (ROBERT). — **L'Anesthésie en pratique chirurgicale.** 1931, 154 pages, 32 figures . . . . . 22 fr.

MOURE (P.). — **Chirurgie vasculaire conservatrice.** 1923, 144 pages, 110 figures. . . . . 15 fr.

PLESSIER (P.). — **Traitement du bec de lièvre unilatéral.** *Procédé du Dr Veau.* 1931, 148 pages, 106 figures et 16 planches hors texte. . . . . 30 fr.

PRÉCIS DE TECHNIQUE OPÉRATOIRE, par *les prosecteurs de la Faculté de médecine de Paris.* 7 volumes de 250 à 300 pages avec environ 300 figures.

Pratique courante et chirurgie d'urgence. 1928, 8e *édition.* Broché . . . . . 18 fr. | Cartonné. . . . . 25 fr.

Tête et cou. 1931, 8e *édition.* Broché. 34 fr. | Cart. 40 fr.

Thorax et membre supérieur. 1932, 6e *édition.* Broché . . . . . 26 fr. | Cartonné . . . . . 32 fr.

Abdomen. 1930, 6e *édition.* Broché. 34 fr. | Cart. 40 fr.

Appareil urinaire et appareil génital de l'homme. 1928, 7e *édition.* Broché. . 18 fr. Cartonné. . . 25 fr.

Appareil génital de la femme. 1927, 6e *édition.* Broché . . . . . 18 fr. | Cartonné . . . . . 25 fr.

Membre inférieur. 1931, 6e *édition.* Broché . . . 26 fr. Cartonné . . . 32 fr.

RHÉAUME (P.). — **Technique chirurgicale : Estomac et duodénum.** 1932, 266 pages, 234 figures . . . . . 50 fr.

SOBRÉ-CASAS. — **Chirurgie des voies biliaires.** *Spirocholécystostomie,* 1928, 120 pages, 33 planches hors texte en noir et couleurs. . . . . 35 fr.

SOUPAULT (ROBERT). — **Techniques de médecine opératoire.** 1930, 190 pages, 195 figures. . . . . 30 fr.

TUFFIER et DESFOSSES. — **Petite chirurgie pratique.** 7e *édition.* 1926, 744 pages, 477 figures. . . . . 54 fr.

VEAU (VICTOR). — **Division palatine.** *Anatomie, Chirurgie, Phonétique,* avec la collaboration de Mme S. Borel. 1931, 568 pages, 786 figures . . . . . 140 fr.

WERTHEIMER (P.) et A. BONNIOT. — **Chirurgie du sympathique. Chirurgie du tonus musculaire.** 1926, 136 pages, 21 fig. 28 fr.

DERMATOLOGIE

ET SYPHILIS

BROCQ (L.). — **Cliniques dermatologiques.** 1924, 740 pages, 54 figures . . . . . 100 fr.

BROCQ (L.). — **Cliniques dermatologiques.** *2e série*, 1927, 660 pages, avec figures . . . . . 70 fr.

DARIER. — **Précis de dermatologie.** 4e *édition*, 1928, 1102 pages, 120 figures. Broché. . . 85 fr. | Cartonné. . . 100 fr.

DESAUX (A.) et A. BOUTELIER. — **Manuel pratique de dermatologie.** Broché . . . . . 220 fr.
Relié. . . . 250 fr. | Relié en 2 volumes. . . 260 fr.

GRENET, LEVENT et PELLISSIER. — **Les Syphilis viscérales tardives.** 1927, 380 pages. . . . . 32 fr.

JANET (J.). — **Diagnostic et traitement de la blennorragie,** chez l'homme et chez la femme. 2e *tirage*, 1930. 536 pages, 132 figures . . . . . 60 fr.

JUSTER (E.). — **Traitement des affections neurocutanées.** 1929, 126 pages . . . . . 14 fr.

LAPIÈRE (S.). — **Le mycosis fongoïde.** *Granulomes fongoïdes et sarcomes fongoïdes.* 122 pages, 20 figures . . . . . 30 fr.

LAYANI (F.). — **Les acrocyanoses.** *Troubles vasculaires cutanés d'origine nerveuse végétative ou centrale.* 1930, 282 pages avec 1 planche. . . . . 32 fr.

LEBEUF (P.) et H. MOLLARD. — **Les Sels d'or en dermatologie et en syphiligraphie.** 1932, 148 pages. . . . . 18 fr.

LEVADITI (C.). — **Ectodermoses neurotropes. Poliomyélite. Encéphalite, Herpès.** 1923, 270 pages, 4 planches. . . . . 32 fr.

LEVADITI (C.). — **L'herpès et le zona. Ectodermoses neurotropes.** 1926, 388 pages, 87 figures, 1 planche . . . . . 42 fr.

LEVADITI (C.). — **Le bismuth dans le traitement de la syphilis.** 1924, 316 pages, 31 figures, 1 planche. . . . . 30 fr.

LORTAT-JACOB et POUMEAU-DELILLE. — **La syphilis médullaire.** 1928, 152 pages . . . . . 14 fr.

LORTAT-JACOB (L.) et G. SOLENTE. — **La cryothérapie.** 1930, 246 pages, 38 figures. . . . . 35 fr.

MONDOR (H.). — **Les Arthrites gonococciques.** 1928, 528 pages, 121 figures . . . . . 70 fr.

RAVAUT. — **Syphilis. Paludisme. Amibiase.** 1927, 3e *édition* refondue, 284 pages. . . . . 22 fr.

ROUSSET (JEAN). — **Les dyskératinisations épithéliomateuses.** *Maladie de Paget, Maladie de Bowen, Epithélioma pagetoïde.* 1931, 600 pages, 108 figures, 3 pl. en couleurs. 60 fr.

SABOURAUD. — **Les maladies du cuir chevelu.** T. IV. *Pyodermites et eczémas.* 1928, 284 pages, 149 figures. . 60 fr.

SABOURAUD. — **Les maladies du cuir chevelu.** T. V. *Les syndromes alopéciques. Pelades et alopécies en aires.* 1929, 390 pages, 179 figures . . . . . 80 fr.

SABOURAUD (R.). — **Diagnostic et traitement des affections du cuir chevelu.** 1932, 580 pages, 200 figures . . . . . 85 fr.

SCHULMANN (E.). — **Études cliniques de syphiligraphie.** 1932, 292 pages, 18 figures . . . . . 40 fr.

SÉZARY (A.). — **Dermatologie.** 1932, 238 pages, 84 fig. 30 fr.

SÉZARY (A.). — **Le traitement de la syphilis.** 1930, 198 pages. 16 fr.

SIMON (CLÉMENT). — **Lettres à un médecin sur la dermatologie et la vénéréologie.** 1930, 286 pages . . . . . 35 fr.

SPILLMANN (L.), M. VÉRAIN, JACQUES WEISS. — **Le pH en Dermatologie.** 1932, 196 pages . . . . . 32 fr.

VALLERY-RADOT (PASTEUR) et Mlle V. HEIMANN. — **Hypersensibilités spécifiques dans les affections cutanées.** *Anaphylaxie, idiosyncrasie.* 146 pages . . . . . 25 fr.

VALLERY-RADOT (PASTEUR) et LUCIEN ROUQUÈS. — **Les phénomènes de choc dans l'urticaire.** 1930, 232 pages. . . . 35 fr.

GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE

BÉCLÈRE (CLAUDE). — **L'exploration radiologique en gynécologie.** 1928, 176 pages, 61 figures. . . . . 45 fr.

BÉCLÈRE (CLAUDE). — **La perméabilité et les obturations tubaires.** *Stérilité, infections salpingiennes, chirurgie tubaire.* 1929, 250 pages, 70 figures. . . . . 50 fr.

COTTE. — **Les Troubles fonctionnels de l'appareil génital de la femme.** *Etude physiologique, clinique et thérapeutique. 2e édition,* 1931, 780 pages, 199 fig. Broché. 100 fr. | Relié. 120 fr.

FIOLLE. — **Le curettage utérin.** 1929, 3e *édition,* 232 pages, 23 figures . . . . . 14 fr.

JANET (J.). — **Diagnostic et traitement de la blennorragie chez l'homme et chez la femme.** 2e *tirage,* 1930, 536 pages, 132 figures . . . . . 60 fr.

LAFFONT (A.). — **Gynécologie.** 1932, 208 pages, 35 fig. 22 fr.

LECÈNE (PAUL). — **Les diagnostics anatomo-cliniques de Paul Lecène,** *recueillis par ses élèves.*
II. **Appareil génital de la femme.** 1re *partie.* par P. Moulonguet et S. Dobkevitch. 1931, 286 p., 162 fig. . . . 75 fr.
2e *partie,* par P. Moulonguet. 1932, 380 p., 243 fig. . 80 fr.

RÉCASENS. — **Bases biologiques de la Rœntgenthérapie gynécologique.** 1928, 174 pages. . . . . 20 fr.

RUDAUX (P.) et H. MONTLAUR. — **Dépistage de la syphilis en pratique obstétricale et prophylaxie de la syphilis héréditaire.** 1931, 146 pages . . . . . 20 fr.

SOBRÉ-CASAS. — **Gynécologie chirurgicale génito-statique.** 1925, 112 pages, 37 planches. . . . . 35 fr.

SOBRÉ-CASAS et CARRANZA. — **Leucoplasie et Kraurosis vulvaires.** *Etude anatomo-pathologique. Traitement chirurgical.* 1928, 120 pages. . . . . 30 fr.

VIGNES (H.). — **Physiologie gynécologique et médecine des femmes.** 1929, 568 pages, 75 figures . . . . . 65 fr.

WALLICH et LÉVY-SOLAL. — **Éléments d'obstétrique.** 5e *édition,* 1926, 710 pages, 180 figures . . . . . 40 fr.

HYGIÈNE

INTOXICATIONS

BERNARD (L.) et R. DEBRÉ. — **Cours d'hygiène.** 1927, 2 vol., ensemble 2060 pages, 214 figures . . . . . 160 fr.

BERTIN-SANS et CARRIEU. — **Prophylaxie des maladies transmissibles.** *Mesures de protection contre les maladies contagieuses.* 1920, 254 pages. . . . . 15 fr.

BOIGEY (M.). — **Manuel scientifique d'éducation physique.** 1932. *Nouvelle édition refondue,* 618 p., 230 fig. 65 fr.

COURMONT (J.), CH. LESIEUR et A. ROCHAIX. — **Précis d'hygiène.** 4e *édition* revue par P. Courmont et A. Rochaix. 1932, 956 pages, 225 figures. Broché. 65 fr. | Cartonné. 80 fr.

DEBRÉ (R.) et PIERRE JOANNON. — **La rougeole.** *Épidémiologie, immunologie, prophylaxie.* 1926, 288 pages, 35 fig. 35 fr.

DIFFRE (H.). — **Contrôle du sport et de l'éducation physique.** 1923, 190 pages . . . . . 12 fr.

LABEAUME (B.). — **Hygiène sociale du premier âge.** 1926, 2e *édition,* 216 pages. . . . . 20 fr.

NICLOUX (M.). — **L'oxyde de carbone et l'intoxication oxy-carbonique.** *Étude chimico-biologique.* 1925, 254 p., 34 fig. 28 fr.

NOBÉCOURT et SCHREIBER. — **Hygiène sociale de l'enfance.** 1921, 600 pages, 129 figures. . . . . 40 fr.

PETREN (KARL). — **Les différentes formes de l'arsenicisme.** 1926, 128 pages. . . . . 15 fr.

RENNES (J.). — **La question du lait.** *Étude médicale, biologique et sociale.* 1927, 222 pages . . . . . 18 fr.

ROGER (G.-H.), F. WIDAL et P.-J. TEISSIER. — **Nouveau Traité de Médecine.** — Fascicule VI. Intoxications. 2e *édition,* 1925, 520 p., 27 fig., 4 pl. en couleurs, relié 1/2 toile. 65 fr.

SCHOOFS (F.). — **Hygiène et toxicologie industrielles.** 1930, 274 pages. . . . . 15 fr.

SCHREIBER (GEORGES). — **La médecine préventive usuelle.** 1928, 390 pages . . . . . 30 fr.

VIOLLE (H.) et R. WIBAUX. — **Manuel de législation sanitaire française.** 1923, 254 pages. . . . . 15 fr.

NUTRITION - ÉCHANGES

ACHARD (CH.). — **Troubles des échanges nutritifs.** 1926, 2 vol., ensemble 1220 pages, 167 figures. . . . . 140 fr.

CHABANIER (H.), M. LEBERT et C. LOBO-ONELL. — **Physiopathologie et traitement du diabète sucré.** 1929, 444 pages avec figures . . . . . 50 fr.

CHABANIER (H.) et C. LOBO-ONELL. — **Précis du diabète.** 1931, 280 pages . . . . . 26 fr.

DAUTREBANDE (L.). — **Physiopathologie de la thyroïde.** *Diagnostic et traitement des goitres* 1931, 326 pages, 36 figures. 40 fr.

LABBÉ (M.). — **Traitement du diabète.** 3e *édition*, 172 pages. 12 fr.

LABBÉ (M.).— **Leçons cliniques sur le diabète.** 1932, 336 pages, 36 figures. . . . . 40 fr.

LABBÉ (M.) et P.-L. VIOLLE. — **Métabolisme de l'eau.** *Œdème, Diurèse, les Thérapeutiques hydriques.* 1928, 252 p. 28 fr.

LERAY (JEAN). — **Embonpoint et obésité.** *Conceptions et thérapeutiques actuelles.* 1931, 196 pages. . . . . 20 fr.

LŒPER (M.). — **Thérapeutique médicale : Foie, glandes endocrines et nutrition.** 1931, 380 pages, 59 figures . . . . . 50 fr.

NOBÉCOURT (P.). — **Clinique médicale des enfants.**
III. **Troubles de la nutrition et de la croissance.** 1925, 395 pages, 104 figures . . . . . 45 fr.

ROGER (G.-H.) et BINET. — **Traité de physiologie** Tome II. **Alimentation et digestion.** 1931, 566 pages, 22 figures. Broché. . . . . 80 fr. | Relié . . . . . 100 fr.

ROGER (G.-H.), F. WIDAL et P.-J. TEISSIER. — **Nouveau Traité de Médecine.**
Fascicule VII. — **Avitaminoses. Maladies par agents physiques. Troubles de la nutrition.** 2e *édition*, 1924, 586 p., 38 fig. Relié 1/2 toile. . . . . 65 fr.

NEUROLOGIE

ALMEIDA-PRADO (A. DE). — **Les syndromes cérébelleux mixtes.** *Etude anatomo-clinique.* Traduction du Dr M. Nathan, 1931, 168 pages, 17 figures . . . . . 30 fr.

BABONNEIX (L.). — **Syphilis héréditaire du système nerveux.** 1929, 432 pages, 54 figures . . . . . 60 fr.

BERTRAND. — **Les processus de désintégration nerveuse.** 1923, 210 pages, 100 figures. . . . . 28 fr.

BOURGUIGNON (GEORGES). — **La chronaxie chez l'homme.** *Étude de physiologie générale normale et pathologique des systèmes neuro-musculaires et sensitifs.* 1923, 418 pages. 50 figures, 192 tableaux. . . . . 45 fr.

BRUGIA. — **Revision de la doctrine des localisations cérébrales.** 1928, 200 pages . . . . . 24 fr.

CROUZON (O.). — **Études sur les maladies familiales nerveuses et dystrophiques.** 1929, 386 pages, 90 figures. . . . . 55 fr.

DEJERINE. — **Sémiologie des affections du système nerveux.** 1926, 2e tirage de l'édition de 1914, 1220 pages, 564 figures en noir et en couleurs, 3 planches. Relié toile . . 190 fr.

DELMAS-MARSALET. — **Les réflexes de posture élémentaire.** 1927, 176 pages, 111 tracés. . . . . 16 fr.

ECONOMO (CONSTANTIN V.). — **L'architecture cellulaire normale de l'écorce cérébrale.** 1928, 184 pages, 64 figures . . .80 fr.

FOIX et NICOLESCO. — **Anatomie cérébrale. Les noyaux gris centraux et la région mésencéphalo-sous-optique.** 1925, 582 pages, 356 fig., 6 pl. en couleurs. Broché. 135 fr. | Relié toile. . 165 fr.

FRIBOURG-BLANC (A.). — **Le Traitement de la paralysie générale et du tabes par la malaria provoquée.** 1929, 112 pages. 15 fr.

GILIS (P.). — **Anatomie élémentaire des centres nerveux et du sympathique chez l'homme.** *Vie de relation et vie végétative. 2e édition,* revue par J. Euzière. 1932, 236 p., 37 fig. 24 fr.

GUILLAIN (G.). — **Études neurologiques.** 2e *série,* 1925, 360 pages, 50 fig. . . . . 35 fr.

GUILLAIN (G.). — **Études neurologiques.** 3e *série,* 1929, 450 pages, 119 fig . . . . . 70 fr.

GUILLAIN (G.) et TH. ALAJOUANINE. — **Études neurologiques.** 4e *série,* 1930, 358 pages, 75 figures . . . . . 65 fr.

GUILLAIN (G.) et I. BERTRAND. — **Anatomie topographique du système nerveux central.** 1926, 322 pages, 60 planches.
Broché . . . . . 80 fr. | Cartonné . . . . . 95 fr.

JONESCO-SISESTI (N.). — **Tumeurs médullaires associées à un processus syringomyélique.** 1929, 294 pages . . . . . 45 fr.

JONESCO-SISESTI (N.). — **La Syringobulbie.** *Contribution à la physiopathologie du tronc cérébral.* 1932, 392 pages, 28 figures hors texte . . . . . 70 fr.

JUSTER (E.). — **Traitement des affections neuro-cutanées.** 1929, 126 pages. . . . . 14 fr.

LAUWERS. — **Introduction à la chirurgie nerveuse.** 1932, 122 pages. 25 fr.

LAYANI (F.). — **Les acrocyanoses.** *Troubles vasculaires cutanés d'origine nerveuse végétative ou centrale.* 1930, 282 p. 32 fr.

LORTAT-JACOB et POUMEAU-DELILLE. — **La syphilis médullaire.** 1928, 152 pages, 3 figures. . . . . 14 fr.

MARIE (PIERRE). — **Travaux et Mémoires.**
Tome I. — 1926, 358 pages, 22 figures . . . . . 30 fr.
Tome II. — 1928, 394 pages, 48 figures, 2 planches. 30 fr.

MINKOWSKI. — **État actuel de l'étude des réflexes.** 1927, 80 p. 12 fr.

MONIZ (EGAS). — **Diagnostic des tumeurs cérébrales et épreuve de l'encéphalographie artérielle.** 1931, 494 p., 230 fig. 100 fr.

NOBÉCOURT (P.). — **Clinique médicale des enfants.** *Affections du système nerveux.* 1928, 374 pages, 70 figures. . . 45 fr.

PAGNIEZ (PH.). — **L'épilepsie.** 1929, 200 pages . . . . 26 fr.

PIQUET (JEAN). — **Les abcès cérébraux et leur traitement.** 1931, 150 pages, 7 figures. . . . . 22 fr.

RADOVICI. — **La neurosyphilis.** 1929, 364 pages, 80 fig. 40 fr.

RADOVICI. — **Études sur la circulation de l'influx nerveux dans l'arc réflexe.** 1927, 110 pages, 27 figures. . . . . 16 fr.

RISER. — **Le liquide céphalo-rachidien.** 1929, 250 p., 24 fig. 28 fr.

ROGER (G.-H.), F. WIDAL et P.-J. TEISSIER. — **Nouveau Traité de Médecine.**

Fascicule XVIII. — **Pathologie du système nerveux (sémiologie générale).** 1928, 846 pages, 256 figures en noir et en couleurs, 2 planches en couleurs . . . . . 85 fr.

Fascicule XIX. — **Pathologie du système nerveux** (*suite*). **(Cerveau et cervelet).** 1925, 1016 pages, 261 figures, 40 planches en noir, 5 planches en couleurs. . . . . 105 fr.

Fascicule XX. — **Pathologie du système nerveux** (*suite*). (Bulbe, nerfs craniens, méninges, moelle.) (*Sous presse.*)

Fascicule XXI. — **Pathologie du système nerveux** (*fin*). (Nerfs, sympathique, névrose). 1927, 900 pages, 415 figures, 1 planche double en noir. . . . . 85 fr.

SCHAEFFER (HENRI) et ELIO BIANCANI. — **Les agents physiques dans le traitement des maladies nerveuses.** 1932, 190 pages. 20 fr.

THOMAS (ANDRÉ). — **Les phénomènes de répercussivité.** *Système sympathique. Système cérébro-spinal. Les spasmes vasculaires. Épilepsie. Asthme.* 1929, 256 pages. . . . . 32 fr.

THOMAS (A.). — **Le réflexe pilo-moteur.** *Étude anatomo-clinique sur le système sympathique.* 1921, 242 pages, 74 figures, 12 planches en noir et en couleurs. . 32 fr.

WERTHEIMER et BONNIOT. — **Chirurgie du sympathique.** *Chirurgie du tonus musculaire. La section des rameaux communicants.* 1926, 136 pages, 21 figures. . . . 28 fr.

ZAND (N.). — **Les plexus choroïdes.** 1930, 140 p., 39 fig. 22 fr.

ZIMMERN (A.) et J.-A. CHAVANY. — **Diagnostic et thérapeutique électro-radiologiques des affections du système nerveux.** 1930, 564 p., avec 254 figures. Broché. . . 100 fr. | Relié . . . 120 fr.

OPHTALMOLOGIE

BLUM (P.) et E. SCHAAFF. — **Le Daltonisme.** 1929, 132 pages, 3 planches . . . . . 20 fr.

CADILHAC (GILBERT). — **L'extraction totale de la cataracte par l'érisiphaque.** (*Méthode de Barraquer*). 1930, 76 pages, figures . . . . . 15 fr.

CUÉNOD (A.) et ROGER NATAF. — **Le trachome.** 1930, 238 pages, 39 figures en noir et en couleurs. . . . . 50 fr.

DUVERGER et VELTER. — **Thérapeutique chirurgicale ophtalmologique.** 1926, 480 pages, 40 planches. 130 fr. | Relié toile. 145 fr.

DUVERGER et VELTER. — **Biomicroscopie du cristallin.** 1930, 188 pages, 36 planches . . . . . 150 fr.

ELLIOT. — **Ophtalmologie tropicale.** 1922, 362 pages, 117 figures, 7 planches. . . . . 50 fr.

GALLEMAERTS. — **Examen microscopique des affections de la cornée au moyen de la lampe à fente.** 1926, 124 pages, 13 figures, 22 planches en couleurs . . . . . 125 fr.

KOBY (F.). — **Biomicroscopie du corps vitré.** 1932, 152 pages, 15 figures, 20 planches en noir et en couleurs. 120 fr.

LAPERSONNE (DE) et CANTONNET. — **Manuel de neurologie oculaire.** 2e *édition*, 1924, 416 pages, 113 figures, 4 planches en couleurs . . . . . 38 fr.

LEMOINE (P.) et G. VALOIS. — **Éléments de Biomicroscopie oculaire.** 1931, 302 pages, 156 figures. . . . . 80 fr.

MAWAS. — **Biomicroscopie de la chambre antérieure de l'iris et du corps ciliaire.** 1928, 120 pages, 30 planches en noir et en couleurs . . . . . 120 fr.

MAY (C.-H.). — **Manuel des maladies de l'œil.** 1929, 5e *édition* française, 196 pages, 374 figures dont 79 en couleurs, formant 23 planches . . . . . 55 fr.

MONBRUN (A.) et M. CASTÉRAN. — **La haute fréquence en ophtalmologie.** 1929, 127 pages, 22 figures. . . . . 16 fr.

MORAX (V.). — **Précis d'ophtalmologie.** 1931, 4e *édition refondue*, 896 pages, 453 figures, 4 planches en couleurs. Broché . . . . . 75 fr. | Relié . . . . . 90 fr.

POULARD. — **Traité d'ophtalmologie.** 1923, 2 volumes, ensemble 1458 pages, 710 figures, 3 pl. en couleurs. Relié. 150 fr.

REDSLOB (E.). — **Le corps vitré.** *Son développement, sa structure, ses propriétés physiologiques.* 1932, 340 pages, 86 figures, 3 planches. . . . . 120 fr.

SCHAAF (E.). — **Tableaux mosaïque pour la recherche du Daltonisme.** 1929. . . . . 45 fr.

TERRIEN (F.) et G. COUSIN. — **Affections de l'œil en médecine générale.** 1924, 512 pages, 128 figures . . . . . 45 fr.

TERRIEN (F.). — **Chirurgie de l'œil et de ses annexes.** 3e *édition*, 1927, 646 pages, 562 figures. . . . . 100 fr.

TERRIEN (F.). — **Sémiologie oculaire :**

La calotte cornéo-sclérale, 1923, 260 pages, 144 fig. 40 fr.
Le diaphragme irido-ciliaire, 1924, 240 p., 126 fig. 40 fr.
Le cristallin et son appareil suspenseur, 1926, 240 pages, 158 figures . . . . . 40 fr.
Statique et dynamique oculaires, 1927, 222 pages, 100 figures. . . . . 40 fr.

TRUC (H.). — **Hygiène oculaire et inspection du travail.** 1926, 184 pages, 19 figures . . . . . 15 fr.

VILLARD. — **Consultations et thérapeutique oculaire à l'usage des praticiens.** 1924, 182 pages . . . . . 15 fr.

VILLARD. — **Manuel élémentaire d'ophtalmologie.** 1926, 434 pages, 197 figures . . . . . 35 fr.

OS-ARTICULATIONS

CHEVALLIER (CH.-H.). — **L'arthroplastie du genou.** 1926, 152 pages. . . . . 16 fr.

DANIS (R.). — **Technique de l'ostéosynthèse.** *Étude de quelques procédés*, 1932, 162 pages, 149 figures. . . . . 55 fr.

DESTOT. — **Traumatisme du poignet et rayons X.** 1923, 174 pages, 185 figures . . . . . 20 fr.

DUFOURMENTEL (L.). — **Chirurgie de l'articulation temporo-maxillaire.** 1929, 222 pages, 69 figures . . . . . 40 fr.

DUVERNAY (L.). — **L'arthrite chronique de la hanche.** 1930, 148 pages, 51 figures. . . . . 40 fr.

ÉTIENNE. — **Traitement des fractures par le praticien.** 1927, 194 pages, 145 figures . . . . . 16 fr.

HARET (G.), A. DARIAUX et J. QUÉNU. — **Atlas de Radiographie osseuse.** I. **Squelette normal,** 2e *édition* refondue et très augmentée, 1931. Grand in-4° (25×32), 186 pages, 149 figures. Relié. . . . . 200 fr.

HARET (G.), A. DARIAUX, J. QUÉNU, E. SORREL et Mme Y. SORREL-DEJERINE. — **Atlas de Radiographie osseuse.** II. **Squelette pathologique.** *Lésions traumatiques, lésions non traumatiques*, 1931. Grand in-4° (25×32), 344 pages, 897 figures, 519 radios, 378 schémas. Relié fers spéciaux . . . . 280 fr.
En deux volumes (pour l'Étranger) . . . . . 310 fr.

JEANBRAU, NOVÉ-JOSSERAND, OMBRÉDANNE. — **Chirurgie réparatrice et orthopédique.** 1920, 2 volumes, ensemble 1300 pages, 1040 figures, et planches hors texte. . . . 130 fr.

LECÈNE (P.) et HUET (P.). — **Chirurgie des os et des articulations des membres.** 1929, 592 pages, 337 figures.
Broché . . . . . 125 fr. | Relié toile. . . . . 140 fr.

LERICHE et POLICARD. — **Les problèmes de la physiologie normale et pathologique de l'os.** 1926, 230 pages, 31 figures. . 35 fr.

LEVEUF et GIRODE. — **Le traitement des fractures du col du fémur.** 1927, 148 pages avec figures. . . . . 30 fr.

LIÈVRE (J.-A.). — **L'Ostéose parathyroïdienne et les ostéopathies chroniques.** 1932, 390 pages, 14 figures et 16 pl. 60 fr.

MONDOR (H.). — **Les arthrites gonococciques.** 1928, 526 pages 121 figures . . . . . 70 fr.

OUDARD (H.), A. HESNARD et H. COUREAUD. — **Le diagnostic dans les affections de la colonne vertébrale.** 1928, 256 pages, 75 figures. . . . . 36 fr.

POIRIER et CHARPY. — **Traité d'anatomie humaine.** *Tome I.* 2e *Fascicule : Arthrologie. Développement des articulations,* 4e *édition,* 1926, 370 pages, 234 figures. . . . . 85 fr.

(*Demander le détail des volumes de ce Traité.*)

RADUTZESCO. — **La réduction des fractures sous écran.** 1928, 196 pages, 125 figures. . . . . 50 fr.

ROGER (G.-H.), F. WIDAL et P.-J. TEISSIER. — **Nouveau Traité de Médecine.**

Fascicule XXII. — **Affections des muscles, os et articulations.** 1924, 560 pages, 209 figures et 2 planches en couleurs. Relié 1/2 toile . . . . . 65 fr.

SABRAZÈS (J.), G. JEANNENEY, R. MATHEY-CORNAT. — **Les tumeurs des os.** *Tumeurs bénignes, Tumeurs malignes, Tumeurs à cellules géantes, Kystes osseux, Dystrophies ostéokystiques,* 1932, 427 pages, 165 figures . . . 80 fr.

SORREL (E.) et Mme SORREL-DEJERINE. — **Tuberculose osseuse et ostéo-articulaire.** 1932. Grand in-4° (25×32), de 514 pages avec 640 figures. Relié . . . . . 350 fr.
Relié en deux volumes (pour l'étranger) . . . . 380 fr.

SORREL-DEJERINE. — **Contributions à l'étude des paraplégies pottiques.** 1926, 402 pages, 98 figures . . . . . 45 fr.

OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE

CANUYT et J. JOUBLOT. — **L'anesthésie locale en oto-rhino-laryngologie.** 1929, 232 pages, 97 fig., 4 pl. hors texte. 40 fr.

CANUYT (G.) et J. TERRACOL. — **Le sinus sphénoïdal.** 1925, 278 pages, 134 figures . . . . . 35 fr.

CHATELLIER (HENRI-PIERRE). — **Initiation aux examens courants de la gorge, du nez et des oreilles.** 1932, 324 pages, 152 fig. 50 fr.

LAURENS (GEORGES). — **Précis d'oto-rhino-laryngologie,** avec la collaboration de Maurice Aubry et André Lemariey, 1931, 1224 pages, 428 figures, 8 planches hors texte. Broché. . . . . 100 fr. | Cartonné toile . . . 120 fr.

LEROUX (ROBERT). — **La haute fréquence en oto-rhino-laryngologie.** 2e *édition*, 1927, 216 pages, 113 figures . . . 26 fr.

MOULONGUET. — **Les vertiges labyrinthiques.** 1927, 166 pages, 19 figures . . . . . 18 fr.

OMBRÉDANNE (MARCEL). — **Le cancer endolaryngé. L'hémilaryngectomie.** 1930, 134 pages, 28 figures. . . . . 25 fr.

PIQUET (J.). — **Les abcès cérébraux et leur traitement,** 1931, 152 pages. . . . . 22 fr.

PORTMANN (GEORGES). — **Traité de technique opératoire oto-rhino-laryngologique,** publié avec la collaboration de MM. H. Retrouvey et Jean Despons, Paul Leduc et G. Martinaud, 1932, 866 pages, 467 figures, 2 planches en couleurs. Broché . . . . 290 fr. | Relié. . . . . 330 fr. Relié en 2 volumes (pour l'Étranger). . 350 fr.

PORTMANN (G.) et KARL KISTLER. — **Les otites moyennes.** 1929, 212 pages, 77 figures, 8 planches en coul. 70 fr.

ROGER (G.-H.), F. WIDAL et P.-J. TEISSIER. — **Nouveau Traité de Médecine.** Fascicule XI. — **Pathologie de l'appareil respiratoire (nez, larynx, trachée, bronches, poumons).** 2e *édition*, 1926, 658 p., 90 fig., 5 pl. en couleurs. Relié 1/2 toile. 70 fr.

PATHOLOGIE EXOTIQUE

BOREL (E.). — **Les moustiques de la Cochinchine et du Sud-Annam.** 1930, 424 pages, 122 figures. . . . . 70 fr.

BOTREAU-ROUSSEL. — **Ostéites pianiques. Goundou.** 1925, 132 pages, 89 figures . . . . . 20 fr.

BRUMPT et NEVEU-LEMAIRE. — **Travaux pratiques de parasitologie.** 1928, 302 pages, 202 figures . . . . . 30 fr.

CUÉNOD (A.) et R. NATAF. — **Le trachome.** 1930, 238 pages, 39 figures en noir et en couleurs . . . . . 50 fr.

ELLIOT. — **Ophtalmologie tropicale.** 1922, 362 p., 117 fig., 7 planches . . . . . 50 fr.

HIGOUMENAKIS (G.). — **Le bouton d'Orient. Leishmaniose cutanée et son traitement moderne.** 1931, 152 pages, 52 figures. 25 fr.

JOYEUX. — **Précis de médecine coloniale.** 1927, 832 pages, 138 figures. Broché. . . 55 fr. | Cartonné. . . . . 65 fr.

JOYEUX (CH.), E. GENDRE et J.-G. BAER. — **Recherches sur les helminthes de l'Afrique Occidentale française.** 1928, 120 pages, 52 figures . . . . . 20 fr.

PHISALIX. — **Animaux venimeux et venins.** 1922, 2 vol., 1600 pages, 521 figures et 17 planches dont 8 en couleurs . . 160 fr.

RAVAUT. — **Syphilis. Paludisme. Amibiase.** 1926, 3e *édition*, 284 pages. . . . . 22 fr.

ROGER (G.-H.), F. WIDAL et P.-J. TEISSIER. — **Nouveau Traité de Médecine.**

Fascicule IV. — **Maladies infectieuses et parasitaires.** 2e *édition*, 1925, 820 pages, 134 figures, 5 planches en couleurs, relié 1/2 toile . . . . . 75 fr.

Fascicule V. — Tome I. **Maladies infectieuses et parasitaires** (*fin*), 1925, 452 pages, 196 figures, 3 planches en couleurs, relié 1/2 toile . . . . . 55 fr.

ROUBAUD. — **Rongeurs et puces dans la conservation et la transmission de la peste.** 1928, 278 p., 7 fig., 10 pl. 30 fr.

SERGENT (ED. et ÉT.). — **L'Armée d'Orient délivrée du paludisme.** 1932, 92 pages avec dessins originaux. . . . . 25 fr.

VALASSOPOULO et PÉTRIDIS. — **Les hépatites dysentériques et leur traitement.** 1924, 150 pages. . . . . 16 fr.

VIOLLE (H.). — **La fièvre ondulante.** 1931, 116 p., 16 fig. 18 fr.

PATHOLOGIE MÉDICALE

CLINIQUE

ACHARD (CH.). — **Clinique médicale de l'hôpital Beaujon.** (2e *série*), 1925, 333 pages, 63 figures . . . . . 32 fr.

ACHARD (CH.). — **Clinique médicale de l'hôpital Beaujon.** (3e *série*), 1928, 326 pages, 34 figures. . . . . 32 fr.

ACHARD (CH.). — **Les maladies typhoïdes.** 1929, 306 p. 36 fr.

ACTUALITÉS MÉDICO-CHIRURGICALES. — *Seize conférences par les chefs de clinique de la Faculté de Médecine de Marseille*, 1930, 344 pages. . . . . 35 fr.

CLERC (A.). — **Problèmes actuels de pathologie médicale.** Cours complémentaire de la Faculté de Médecine, sous la direction du Professeur A. Clerc. 1re *série* : 1931, 332 pages. 40 fr.
2e *série* : 1932, 340 pages, 20 figures. . . . . 40 fr.

CORVISART. — **Aphorismes de médecine clinique.** Recueillis par F.-V. Mérat, publiés par le Dr Paul Busquet, 1929, 120 pages. . . . . 20 fr.

GOIFFON (R.). — **Les colibacilloses en pratique médicale.** 1931, 128 pages . . . . . 20 fr.

LE CALVÉ. — **L'œdème, étude expérimentale et clinique.** 1925, 648 pages. . . . . 45 fr.

LETULLE. — **Inspection, palpation, percussion, auscultation.** *Leur pratique en clinique médicale.* 2e *édition*, 1922, 337 pages, 133 figures, 12 planches hors texte . . . . . 18 fr.

LYON (G.). — **Précis de Clinique sémiologique.** 2e *édition*, 1932, 880 pages. Broché . 50 fr. | Cartonné . . . . . 62 fr.

MARTINET (A.). — **Diagnostic clinique.** *Examens et symptômes.* 5e *édition*, 1925, 1042 pages, 892 figures.

ORDONNANCES (LES) DU MÉDECIN PRATICIEN. **254 répertoires de thérapeutique clinique.** 2e *édition*, revue, 1930, 324 p. 50 fr.

PRÉCIS DE PATHOLOGIE MÉDICALE, par MM. F. Bezançon, Marcel Labbé, Léon Bernard, J.-A. Sicard, A. Clerc, et MM. P.-Emile Weil, Philibert, S.-I. de Jong, A. Sézary,

Pasteur Vallery-Radot, Alajouanine, Ch. Foix, G. Vitry, Marcel Bloch, J. Paraf, André Bloch, Thiers. Ouvrage complet en 9 volumes.

Tome I. — **Maladies infectieuses.** 1re *partie*, 2e *édition.* (*Sous presse.*)

Tome II. — **Maladies infectieuses.** 2e *partie*, 2e *édition.* (*Sous presse.*)

Tome III. — **Maladies de l'appareil respiratoire.** 2e *édition*, 1931, 750 pages, 38 planches hors texte dont 2 en couleurs. Broché . . . . . 55 fr. | Cartonné . . . . . 70 fr.

Tome IV. — **Maladies du cœur et des vaisseaux.** 1931, 1298 p., 254 figures. Broché . . 85 fr. | Cartonné . . 100 fr.

Tome V. — **Maladies du sang et des organes hématopoïétiques.** par P.-E. Weil et Marcel Bloch. — **Maladies des reins,** par M. Pasteur Vallery-Radot, 1932, 3e *édition*, 780 pages, 96 figures, 4 planches en noir et en couleurs. Broché . . . . . 55 fr. | Cartonné . . . . . 70 fr.

Tomes VI et VII. — **Maladies de l'appareil digestif et de la nutrition.** 2e *édition*. . . . . (*Sous presse.*)

Tome VIII. — **Maladies du système nerveux.** (*En préparation.*)

Tome IX. — **Pathologie des glandes endocrines.** (*En préparation.*)

RAMOND (LOUIS). — **Petites cliniques.** 1re *série*, 1930, 200 pages. 32 fr.

RENAUD (M.). — **Le cancer et ses complications.** 1926, 322 p. 30 fr.

RIST (E.). — **Qu'est-ce que la médecine ?** *Suivi de six autres essais.* 1929, 236 pages . . . . . 25 fr.

ROGER (H.). — **Les Troubles du sommeil.** *Hypersomnies, insomnies, parasomnies*, 208 pages . . . . . 20 fr.

ROGER (G.-H.). — **Introduction à l'étude de la médecine.** 8e *édition*, 1926, 812 pages. Broché. 38 fr. | Cartonné toile. 45 fr.

RUDAUX. — **Précis élémentaire d'Anatomie, de Physiologie et de Pathologie.** 7e *édition*, 1932. . . . . *(Sous presse.)*

SERGENT (E.). — **Questions cliniques d'actualité.** 2e *série*. Leçons professées à la Charité *(Service du Professeur Sergent)*, 1930, 344 pages avec figures. . . . . 45 fr.

3e *série*, 1932, 302 pages, 17 figures . . . . . 45 fr.

PHARMACIE-PHARMACOLOGIE

ARMAND DELILLE (P.-F.). — **Héliothérapie, actinothérapie et stérols irradiés.** 1931, 192 pages, 84 figures . . . . . 32 fr.

ARNAUD (F.). — **Thérapeutique, pharmacologie et matière médicale.** 1929, 878 pages. Broché . 80 fr. | Relié toile . . 95 fr.

CODEX MEDICAMENTARIUS GALLICUS, 1908, augmenté des suppléments, 1920-25-28. Cartonné . . . . . 55 fr.

GIROUX (R.) et KISTHINIOS. — **Les Extraits pancréatiques désinsulinisés en thérapeutique.** 1931, 128 pages . . . . . 16 fr.

HENRIJEAN (F.). — **Le cœur, les médicaments cardiaques et l'électrocardiogramme.** 1929, 416 pages, 187 figures. 50 fr.

HENRIJEAN (F.) et R. WAUCAUMONT. — **La Digitale.** 1931, 192 pages, 19 figures. . . . . 15 fr.

HUGONNENQ (L.) et G. FLORENCE. — **Principes de pharmacodynamie.** *Constitutions chimiques, propriétés physiologiques,* 1928, 392 pages . . . . . 40 fr.

JONG (H. DE) et H. BARUK. — **La catatonie expérimentale par la bulbocapnine.** *Étude physiologique et clinique.* 1931, 136 p., 38 figures. . . . . 40 fr.

LEBEAU (P.) et G. COURTOIS. — **Traité de Pharmacie chimique.** 1929, 2 volumes, ensemble 2224 pages . . . . . 260 fr.

LEBEUF (P.) et H. MOLLARD. — **Les sels d'or en dermatologie et en syphiligraphie.** 1932, 148 pages. . . . . 18 fr.

LECLERC. — **Précis de phytothérapie.** 1927, 328 p. . . 20 fr.

LECLERC. — **En marge du Codex.** 1924, 188 p., 12 pl. . 15 fr.

LÉVY (J.). — **Essais et dosages biologiques des substances médicamenteuses.** 1930, 148 pages . . . . . 28 fr.

LOEPER (M.). — **Thérapeutique médicale. — II. Aliments médicaments.** 1930, 332 pages. . . . . 45 fr.

LYON et LOISEAU. — **Formulaire thérapeutique.** 14e *édition,* 1927, 863 pages, tiré sur papier très mince, relié toile souple . . . . . 50 fr.

ZUNZ (ED.). — **Éléments de pharmacodynamie générale.** 1930, 452 pages, 83 figures, 48 tableaux. . . . . 75 fr.

ZUNZ (ED.). — **Éléments de pharmacodynamie spéciale.** 1932. *(Paraîtra en Octobre* 1932.)

MARFAN. — **Les vomissements périodiques avec acétonémie.** 2e *édition*, 1926, 88 pages. . . . . 9 fr.

MARFAN. — **Traité de l'allaitement et de l'alimentation des enfants du premier âge.** 4e *édition*, 1929, 990 pages, 40 figures. 100 fr.

MARFAN. — **Les affections des voies digestives et les états de dénutrition dans la première enfance.** 2e *édition*, 1930, 736 pages, 39 figures, 2 planches hors texte en couleurs. . . 85 fr.

MARFAN. — **Clinique des maladies de la première enfance.** 1re *série*, 2e *édition*, 1931, 715 pages, 39 figures. . . 75 fr.
2e *série*, 1928, 656 pages, 50 figures . . . . . 60 fr.

NOBÉCOURT. — **Clinique médicale des enfants :**

Affections de l'Appareil respiratoire, 1re *série*, 2e *édition*, 1930, 352 pages, 52 figures . . . . . 50 fr.
2e *série*, 1930, 480 pages, 227 figures . . . . 60 fr.

Troubles de la nutrition et de la croissance, 1926, 396 p., 104 figures . . . . . 45 fr.
Affection de l'appareil urinaire, 1927, 350 p., 56 fig. 40 fr.
Affection du système nerveux, 1928, 374 pages, 70 fig. 45 fr.
Tuberculose, 1929, 478 pages, 240 figures . . . . 55 fr.
Affections des organes hémato-lymphopoïétiques et du sang, 1931, 432 pages, 125 figures. . . . . 60 fr.
Maladies infectieuses. Rhumatisme articulaire aigu. Fièvre typhoïde. Scarlatine, 1932, 420 pages, 151 figures. 55 fr.

NOBÉCOURT. — **Précis de médecine des enfants.** 5e *édition*. 1926, 1080 pages, 326 fig. Broché. 58 fr. | Cartonné. 70 fr.

NOBÉCOURT. — **Conférence pratique sur l'alimentation des nourrissons.** 3e *édition*, 1922, 318 pages. . . . . 32 fr.

NOBÉCOURT et SCHREIBER. — **Hygiène sociale de l'enfance.** 1921, 600 pages, 129 figures . . . . . 40 fr.

RUDAUX et MONTET. — **Guide pratique de la mère.** 2e *édition*, 1931, 174 pages, 40 figures . . . . . 15 fr.

SCHREIBER. — **La médecine préventive usuelle.** 1928, 390 p. 30 fr.

TERRIEN (E.). — **Précis d'alimentation des nourrissons.** 5e *édition*, 1926, 314 pages . . . . . 25 fr.

TERRIEN (E.). — **Précis d'alimentation des jeunes enfants du sevrage à 10 ans.** 5e *édition*, 1926, 452 pages. . . . 28 fr.

TURPIN (R.-A.). — **La tétanie infantile.** 1925, 224 p. . 20 fr.

WALLICH. — **La pouponnière.** 1920, 40 pages. . . . . 4 fr.

RADIOGRAPHIE

ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

ABREU (M. DE). — **Essai sur une nouvelle radiologie vasculaire.** 1926, 216 pages, 58 figures, 36 téléradiographies. 38 fr.

ABREU (M. DE). — **Radiographie néphro-cholécystique.** 1930, 158 pages, 54 planches, 54 schémas. . . . . 40 fr.

ANGIRANY. — **Rôle de la radiologie dans le diagnostic de la tuberculose pulmonaire.** 1930, 75 pages, 27 planches. . . . 20 fr.

BÉCLÈRE (CLAUDE). — **La perméabilité et les obturations tubaires.** 1929, 250 pages, 70 figures, 6 tableaux . . . . . 50 fr.

BÉCLÈRE (CLAUDE). — **L'exploration radiologique en gynécologie.** 1928, 176 pages, 61 figures . . . . . 45 fr.

BIBLIOTHÈQUE de Films radiographiques *(pour projections)*, publiée sous la direction de H. Béclère et P. Porcher. Chaque série de 30 à 40 images . . . . . 25 fr.

(Demander la liste des séries en vente.)

BLANC et NÉGRO. — **La cystographie.** *Vessie normale et pathologique.* 1926, 192 pages, 108 figures . . . . . 48 fr.

BURNAND (RENÉ). — **Précis d'auscultation dans le diagnostic de la tuberculose pulmonaire.** 1929, 196 pages, 51 figures. 40 fr.

CHEVAL (MAX) et A.-P. DUSTIN. — **Théorie et pratique de la télécuriethérapie.** 1931, 238 pages, 76 figures. . . . . 34 fr.

CHIRAY (M.), LOMON et WAHL. — **Le Dolichocôlon.** *Radiologie thérapeutique et clinique.* 1931, 210 pages, 44 figures, 26 planches. . . . . 40 fr.

DESCHAMPS (P.-NOEL). — **Électrocardiographie clinique.** 1932, 192 pages, 75 figures. . . . . 30 fr.

DESTOT. — **Traumatismes du poignet et rayons X.** 1923, 174 p., 185 figures. . . . . 20 fr.

DIOCLÈS (L.). — **Téléradiographie. Stéréoradiographie.** *Applications médico-chirurgicales.* 1930, 238 pages, 41 figures et 16 planches . . . . . 30 fr.

GATELLIER (J.), F. MOUTIER et P. PORCHER. — **Radiologie clinique du tube digestif : œsophage, intestin, foie et glandes annexes.** 1930, 390 pages, 416 radios, 407 schémas. Relié. 300 fr. Relié en deux volumes (pour l'étranger). 330 fr.

GÉRAUDEL (E.). — Le mécanisme du cœur et ses anomalies. *Etudes anatomiques et électroradiographiques.* 1928, 275 pages, 200 figures. . . . . 55 fr.

GUILLEMINOT (H.). — Électrologie et radiologie. Électricité médicale. 3e *édition*, 1922, 642 pages, 270 figures . . . . . 75 fr.

HARET (G.), A. DARIAUX et JEAN QUÉNU. — Atlas de radiographie osseuse. — I. Squelette normal. 2e *édition*, 186 pages, 149 figures. Relié. . . . . 200 fr.

II. Squelette pathologique : par G. Haret, A. Dariaux, J. Quénu; Étienne Sorrel et Mme Y. Sorrel-Dejerine. 344 pages, 897 figures dont 519 radios et 378 schémas, formant 214 planches. Relié . . . . . 280 fr.
Relié en deux volumes (pour l'étranger). 310 fr.

LABORDE (SIMONE). — La curiethérapie des cancers. 1925, 334 p., 43 figures. . . . . 35 fr.

LÉVY (ROBERT-J.). — Les anomalies du complexe ventriculaire électrique. Leur importance en clinique. *Essai d'électro-cardio-pronostic.* 1930, 204 pages. . . . . 30 fr.

LOISEL et LOMON. — La physique des rayons X à l'usage des médecins. 1925, 150 pages, 49 figures. . . . . 13 fr.

MONIZ (EGAS). — Diagnostic des tumeurs cérébrales et épreuve de l'encéphalographie artérielle. 1931, 494 pages, 230 fig. 100 fr.

RADUTZESCO. — La réduction des fractures sous écran. 1928, 196 pages, 125 figures, formant 48 planches. . . 50 fr.

SANTOS (DOS), REYNALDO, A.-C. LAMAS et J.-P. CALDAS. — Artériographie des membres et de l'aorte abdominale. 1931, 192 pages, 53 figures. . . . . 45 fr.

SERGENT (E.), FR. BORDET et H. DURAND. — Exploration radiologique de l'appareil respiratoire. 1931, 464 pages, 639 figures originales, dont 580 radiographies. Relié . . . . 320 fr.
Relié en deux volumes (pour l'étranger). . . . 350 fr.

SOLOMON. — Précis de radiothérapie profonde. 1926, 512 pages, 174 figures . . . . . 75 fr.

SORREL (E.) et Mme SORREL-DEJERINE. — Tuberculose osseuse et ostéo-articulaire. 1932. Grand in-4° (25×32), de 514 pages avec 640 figures. Relié . . . . . 350 fr.
Relié en deux volumes (pour l'étranger) . . . . 380 fr.

ZIMMERN (A.) et CHAVANY. — Diagnostic et thérapeutique électro-radiologiques des affections du système nerveux. 1930, 654 pages, 251 figures. Broché. . . . 100 fr. | Relié. . . . 120 fr.

STOMATOLOGIE

ACKERMANN (F.). — **Dentures et dentiers complets.** *Étude anatomique, physiologique, technique et pratique.* 1930, 538 pages, avec 538 figures. Broché . . 135 fr. | Relié. . 150 fr.

BOULAND (A.) et L. LEBOURG. — **Manuel de dessin dentaire** *à l'usage des candidats à l'examen de validation du stage.* 1932, 3e *édition*, 104 pages, 67 figures. . . . . 16 fr.

DECHAUME (M.). — **La haute fréquence en stomatologie.** *Diathermie et diathermo-coagulation. Effluvation. Bistouri électrique,* 1932, 122 pages, 43 figures. . . . . 20 fr.

DUFOURMENTEL (L.). — **Chirurgie de l'appareil temporo-maxillaire.** 1929, 228 pages, 69 figures . . . . . 40 fr.

IZARD (G.). — **Orthodontie.** *Orthopédie dento-faciale.* 1930, 762 pages, avec 744 fig. Broché. 95 fr. | Relié toile. 110 fr.

NESPOULOUS (POL). — **Dentisterie opératoire,** 1929, 542 pages, avec 263 figures. Broché . . 65 fr. | Relié toile. . . 80 fr.

RÉAL (P.). — **Stomatologie du médecin praticien,** 3e *édition,* 1926, 302 pages, 69 figures, 4 planches. . . . . 33 fr.

ROGER (G.-H.), F. WIDAL et P.-J. TEISSIER. — **Nouveau Traité de Médecine.** — Fascicule XIII. **Pathologie de l'appareil digestif (bouche, pharynx, œsophage, estomac).** 2e *édition.* 1926, 858 p., 138 figures, 4 planches. . . . . 85 fr.

THÉRAPEUTIQUE

ARMAND-DELILLE (P.-F.). — **Héliothérapie, actinothérapie et stérols irradiés.** 1931, 190 pages, 84 figures . . . . . 32 fr.

ARNAUD (F.). — **Thérapeutique, pharmacologie et matière médicale.** 1929, 878 pages. Broché. . 80 fr. | Cartonné . . 95 fr.

LES ORDONNANCES **du médecin praticien.** 2e *éd.* 1931, 342 p. 50 fr.

GUILLAUME (A.-C.). — **Les radiations lumineuses en physiologie et en thérapeutique.** 1927, 516 pages, 18 figures. . . . 40 fr.

LECLERC. — **Précis de phytothérapie.** 2e *éd.*, 1926, 328 p. 20 fr.

LECLERC. — **Les fruits de France.** 1925, 264 pages. . . 15 fr.

LECLERC. — **Les légumes de France.** 1927, 258 pages. . 16 fr.

LECLERC. — **Les épices.** 1929, 136 pages . . . . . 15 fr.

LŒPER (M.). — **Thérapeutique médicale.** — I. **Maladies du tube digestif.** 1930, 372 pages, 40 figures. . . . . 50 fr.

II. **Aliments médicaments.** 1930, 332 pages. . . . . 45 fr.

III. **Foie, glandes endocrines et nutrition.** 1931, 380 pages, 59 figures. . . . . 50 fr.

IV. **Poumons et Tuberculose.** 1932, 380 pages, 51 fig. 50 fr.

LORTAT-JACOB et G. SOLENTE. — **La Cryothérapie.** 1930, 246 pages, 38 figures. . . . . 35 fr.

LYON (G.). — **Précis de clinique séméiologique.** *Diagnostics, pronostics, traitements.* 1932. 2e *édition*, 868 pages. Broché. . . . . 50 fr. | Cartonné. . . . . 62 fr.

LYON (G.). — **Les Thérapeutiques nouvelles.** 1930, 390 p. 26 fr.

LYON (G.). — **Traité élémentaire de clinique thérapeutique.** 11e *édition*, 1924, 1408 pages. Broché. 90 fr. | Cartonné. 110 fr.

LYON ET LOISEAU. — **Formulaire thérapeutique.** 14e *édition*, 1927. 863 pages, relié souple. 50 fr.

MARTINET. — **Thérapeutique clinique.** 1926, 1510 pages, 301 figures. Broché . . . 130 fr. | Relié toile . . . 150 fr.

RAVINA (A.). — **L'Année Thérapeutique.** *Médicaments et procédés nouveaux.* Sixième année (1931), 1932, 182 pages. 16 fr.

SCHREIBER. — **La médecine préventive usuelle.** 1928, 390 p. 50 fr.

VILLARET (M.) et L. JUSTIN-BESANÇON. — **Clinique et thérapeutique hydro-climatique.** 1932, 256 pages . . . . 30 fr.

(*Voir aussi plus loin :* **Traités et Collections.**)

UROLOGIE

ABREU (DE). — **Radiographie néphro-cholécystique.** 1930, 158 pages, 54 planches avec schémas. . . . . 40 fr.

AMBARD (L.). — **Physiologie normale et pathologique des reins.** 1931, 3e *édition*, 502 pages, 52 figures . . . . . 55 fr.

BERTRAND (L.) et L. JUSTIN-BESANÇON. — **La micrographie en lumière infra-rouge.** *Application à la cytologie rénale.* 1929, 100 pages, 28 planches . . . . . 20 fr.

BESANÇON (L. JUSTIN). — **Les fonctions internes du rein.** 1929, 372 pages, 57 figures. . . . . 50 fr.

BLANC (H.). — **L'épreuve de la phénol-sulfone-phtaléine en chirurgie urinaire.** 1932, 186 pages . . . . . 25 fr.

BLANC ET NÉGRO. — **La cystographie.** *Étude radiologique de la vessie normale et pathologique.* 1926, 191 pages, 108 figures radiographiques . . . . . 48 fr.

BLUM (LÉON) et C. VAN CAULAERT. — **Le rôle du sel dans les néphrites.** *Etude clinique, physiopathologique et thérapeutique,* avec la collaboration de P.-S. Pétrequin. 1931, 294 pages, 4 figures . . . . . 30 fr.

CHABANIER (R.) et C. LOBO-ONELL. — **Exploration fonctionnelle des reins.** Avec la collaboration de MM. Lebert et E. Lelu. 1930, 570 pages . . . . . 70 fr.

DOSSOT (R.) et M. PALAZZOLI. — **Les urétrites chroniques.** *Diagnostic et traitement,* 1932, 344 pages, 37 figures, 2 planches en couleurs . . . . . 50 fr.

DUVAL (P.) et J. GATELLIER. — **Chirurgie de l'appareil urinaire et de l'appareil génital de l'homme.** 1928, 7e *édition*, 284 pages, 310 figures. Broché. . 18 fr. | Cartonné toile. . 25 fr.

HENRY et DEMONCHY. — **Manuel d'urétroscopie.** 1921, 113 pages, 56 figures, 5 planches en couleurs. . . . . 45 fr.

HENRY et J. BUSSON. — **Manuel d'urétroscopie. — Urétroscopie postérieure.** 1931. 80 pages, 50 figures dont 36 en couleurs hors texte . . . . . 55 fr.

JANET (J.). — **Diagnostic et traitement de la blennorragie chez l'homme et chez la femme.** 2e *tirage,* 1930, 536 pages, 143 figures . . . . . 60 fr.

LECÈNE (P.) et R. LERICHE. — **Thérapeutique chirurgicale.** — Tome III. *Abdomen et organes génito-urinaires*, par P. Lecène, 1926, 646 pages. Broché . . . . . 62 fr.
Rélie toile . . . . 75 fr.
(Ouvrage complet en 3 volumes.)

MARION (G.). — **Traité d'urologie.** 2e *édition*, 1928, 2 vol., 1192 pages, 482 figures en noir et en couleurs et 15 planches en couleurs, reliés. . . . . 200 fr.

NOBÉCOURT. — **Clinique médicale des enfants.** — Tome IV. **Affections de l'appareil urinaire**, 1927, 350 p., 56 fig. 40 fr.

PRÉCIS DE PATHOLOGIE MÉDICALE. — Tome V. **Maladies du sang et des organes hématopoïétiques**, par Emile Weil et M. Bloch. *Maladies des reins*, par P. Vallery-Radot. 3e *éd.*, 1932, 780 pages, 96 fig., 4 planches. Broché. 55 fr.
Cartonné. . . 70 fr.

ROGER et BINET. — **Traité de physiologie.** — Tome III. **Physiologie du foie et de l'appareil urinaire.** 1928, 755 pages, 81 figures. Broché. . . . . 70 fr. | Relié . . . . . 85 fr.

ROGER, WIDAL, TEISSIER. — **Nouveau Traité de Médecine.** — Fascicule XVII. **Pathologie des reins**, 1929, 1024 pages, 100 figures, 9 planches. Relié 1/2 toile . . . . . 125 fr.

PRATIQUE

MÉDICO-CHIRURGICALE

TROISIÈME P. M. C.

TROISIÈME ÉDITION ENTIÈREMENT NOUVELLE

Publiée sous la direction de MM.

A. COUVELAIRE. — A. LEMIERRE. — C. LENORMANT

Professeurs à la Faculté de Médecine de Paris.

Secrétaire de la rédaction : ANDRÉ RAVINA

8 volumes grand in-8° (17 cm. × 25 cm.), formant 8500 pages de texte et comprenant une abondante illustration sous riche reliure de bibliothèque, tête dorée.

I. — **Abasie à bile**, 1205 pages.
II. — **Biopsie à démences**, 1045 pages.
III. — **Demodex à gérontoxon**, 1108 pages.
IV. — **Génération à intestin grêle**, 904 pages.
V. — **Intestin grêle à Niaouli**, 952 pages.
VI. — **Nicotine à podophylle**, 988 pages.
VII. — **Poignet à sinus**, 1126 pages.
VIII. — **Sirops à zona**, 1162 pages.

La *Pratique médico-chirurgicale* fournit au praticien et à l'étudiant, *classées dans l'ordre alphabétique*, toutes les connaissances éventuelles qui sont disséminées dans les traités de médecine et de thérapeutique, de chirurgie et de technique opératoire, d'obstétrique et de diverses spécialités. Cet ouvrage dont tous les articles sont signés est orienté exclusivement vers la Pratique, c'est-à-dire vers la clinique et la thérapeutique.

Prix de l'ouvrage complet :

Les 8 volumes livrés à Paris . . . . . 1300 fr.
Chaque volume séparément . . . . . 165 fr.
Les 8 volumes (frais de port et d'emballage compris) :
Pour les départements, les colonies et les pays appliquant le tarif français. . . . . 1350 fr.
Pour l'étranger, demi-tarif . . . . . 1400 fr.
Pour l'étranger, plein tarif. . . . . 1480 fr.

NOUVEAU TRAITÉ

DE MÉDECINE

Publié sous la direction de MM.

G.-H. ROGER — F. WIDAL — P.-F. TEISSIER

Secrétaire de la Rédaction : MARCEL GARNIER

23 volumes grand in-8° de 500 à 1000 pages avec figures hors texte en couleurs, reliés 1/2 toile.

FASCICULE I. — **Maladies infectieuses.** 2e *édition*, 1925, 584 pages, 66 figures, 3 planches en couleurs . . . . . 60 fr.

FASCICULE II. — **Maladies infectieuses** (*suite*). 2e *édition*, 1928, 912 pages, 89 figures, 10 planches en couleurs. . 85 fr.

FASCICULE III. — **Maladies infectieuses** (*suite*). 3e *édition*, 1927, 608 pages, 62 figures, 4 planches en couleurs. . . 70 fr.

FASCICULE IV. — **Maladies infectieuses et parasitaires.** 2e *édition*, 1925, 820 pages, 134 fig., 5 planches en couleurs. 75 fr.

FASCICULE V. — Tome I. **Maladies infectieuses et parasitaires** (*fin*). 2e *édition*, 1925, 452 pages, 196 figures, 3 planches en couleurs. . . . . 55 fr.
Tome II. **Le Cancer.** 2e *édition*, 1929, 846 pages, 284 figures et 19 planches dont 4 en couleurs. . . . . 100 fr.

FASCICULE VI. — **Intoxications.** 2e *édition*, 1925, 520 pages, 27 figures, 4 planches en couleurs. . . . . 65 fr.

FASCICULE VII. — **Avitaminoses. Maladies par agents physiques. Troubles de la nutrition.** 2e *éd.*, 1924, 586 pages, 38 fig. 65 fr.

FASCICULE VIII. — **Pathologie des glandes endocrines. Troubles du développement.** 2e *édition*, 1925, 462 pages, 102 figures, 1 planche en couleurs. . . . . 55 fr.

FASCICULE IX. — **Affections du sang et des organes hématopoïétiques.** 1927, 802 pages, 184 fig. et 8 planches en coul. 80 fr.

FASCICULE X. — **Pathologie de l'appareil circulatoire.** *(Paraîtra en Novembre* 1932.)

NOUVEAU TRAITÉ

DE MÉDECINE

(*Suite.*)

FASCICULE XI. — **Pathologie de l'appareil respiratoire** (*nez, larynx, trachée, bronches, poumons*). 2e *édition*, 1926, 658 pages, 90 figures, 5 planches en couleurs. . . . . 70 fr.

FASCICULE XII. — **Pathologie de l'appareil respiratoire** (*suite*). 2e *édition*, 1926, 596 pages, 56 figures, 10 planches en couleurs. . . . . 70 fr.

FASCICULE XIII. — **Pathologie de l'appareil digestif** (*bouche, pharynx, œsophage, estomac*). 2e *édition*, 1926, 858 pages, 119 figures, 4 planches en couleurs. . . . . 85 fr.

FASCICULE XIV. — **Pathologie de l'appareil digestif** (*intestin*), 1924, 580 pages, 168 figures, 7 planches en couleurs . 65 fr.

FASCICULE XV. — **Pathologie des glandes salivaires, du pancréas et du péritoine.** 2e *édition*, 1926, 564 pages, 133 figures, 2 planches en couleurs . . . . . 65 fr.

FASCICULE XVI. — **Pathologie du foie**, 1928, 1048 pages, 163 figures, 20 planches dont 11 en couleurs. . 125 fr.

FASCICULE XVII. — **Pathologie des reins**, 1929, par Fernand Widal. A. Lemierre, Pasteur Valléry-Radot et P. Abrami, 1024 pages, 100 figures, 3 planches en couleurs. 125 fr.

FASCICULE XVIII. — **Pathologie du système nerveux** (*sémiologie générale*). 1928, 812 pages, 268 figures en noir et en couleurs, 2 planches en couleurs. . . . . 85 fr.

FASCICULE XIX. — **Pathologie du système nerveux** (*cerveau et cervelet*). 1925, 1016 pages, 261 figures, 40 planches en noir et 5 planches en couleurs. . . . . 105 fr.

FASCICULE XX. — **Pathologie du système nerveux** (*bulbe, nerfs craniens, méninges, moelle*) . . . . . (*Paraîtra en* 1932.)

FASCICULE XXI. — **Pathologie du système nerveux** (*nerfs, sympathique, névroses*). 1927, 900 pages, 415 figures, 1 planche double . . . . . 85 fr.

FASCICULE XXII (*et dernier*). — **Pathologie des muscles, os et articulations**, 1924, 560 pages, 209 figures, 2 planches en couleurs. . . . . 65 fr.

TRAITÉ DE PHYSIOLOGIE

NORMALE ET PATHOLOGIQUE

Publié sous la direction de MM. les Professeurs

G.-H. ROGER — LÉON BINET

TOME I. — **Physiologie générale** . . . . . (*En préparation.*)

TOME II. — **Alimentation et digestion.** 1931, 566 pages avec 31 figures. Broché. . . 80 fr. | Relié. . . . 100 fr.

TOME III. — **Physiologie du foie et de l'appareil urinaire.** 1928, 756 pages, 81 figures. Broché. 70 fr. | Relié. 85 fr.

TOME IV. — **Les sécrétions internes.** 1928, 586 pages, 125 figures. Broché . . . . . 65 fr. | Relié. . . . . 80 fr.

TOME V. — **Respiration.** . . . . . (*Sous presse.*)

TOME VI. — **Circulation.** 1932, 592 pages, 280 figures. Broché . . . . . 90 fr. | Relié . . . . . 110 fr.

TOME VII. — **Les humeurs, sang et lymphe, réactions d'immunité.** 2e *édition* . . . . . (*En préparation.*)

TOME VIII. — **Physiologie musculaire, chaleur animale.** 1929, 742 pages, 186 figures. Broché. 95 fr. | Relié. 110 fr.

TOMES IX et X. — **Physiologie nerveuse** . . (*En préparation.*)

TOME XI *(et dernier)*. **Reproduction et croissance.** 2e *édition*. (*En préparation.*)

MASSON et Cie

ÉDITEURS

120, Bd SAINT-GERMAIN

PARIS

Pr. A. 651 2457. — Imp. LAHURE, 9, rue de Fleurus, Paris. — 1932.