

Section du Biologiste



CHARRIN

POISONS

DE L'ORGANISME

POISONS DU TUBE DIGESTIF

G. MASSON

GAUTHIER-VILLARS ET FILS

GAUTHIER-VILLARS ET FILS ET G. MASSON, ÉDITEURS

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE DES AIDE-MÉMOIRE

DIRIGÉE PAR M. LÉAUTÉ, MEMBRE DE L'INSTITUT

Collection de 300 volumes petit in-8 (30 à 40 volumes publiés par an)

CHAQUE VOLUME SE VEND SÉPARÉMENT : BROCHÉ, 2 FR. 50; CARTONNÉ, 3 FR.

Ouvrages parus

Section de l'Ingénieur

- R.-V. PICOU. — Distribution de l'électricité. — I. Installations isolées, II. Usines centrales.
- A. GOULLY. — Transmission de la force par air comprimé ou raréfié.
- DUQUESNAY. — Résistance des matériaux.
- DWELSHAUVERS-DERY. — Étude expérimentale calorimétrique de la machine à vapeur.
- A. MADAMET. — Tiroirs et distributeurs de vapeur.
- MAGNIER DE LA SOURCE. — Analyse des vins.
- ALHEILIG. — Recette, conservation et travail des bois.
- AIMÉ WITZ. — Thermodynamique à l'usage des Ingénieurs.
- LINDET. — La bière.
- TH. SCHLIESING fils. — Notions de chimie agricole.
- SAUVAGE. — Divers types de moteurs à vapeur.
- LE CHATELIER. — Le Grison.
- MADAMET. — Détente variable de la vapeur. Dispositifs qui la produisent.
- DUDEBOUT. — Appareils d'essai des moteurs à vapeur.
- CRONEAU. — Canon, torpilles et cuirasse.
- H. GAUTIER. — Essais d'or et d'argent.
- LECOMTE. — Les textiles végétaux.
- ALHEILIG. — Corderie. Cordages en chanvre et en fils métalliques.
- DE LAUNAY. — Formation des gîtes

Section du Biologiste

- FAISANS. — Maladies des organes respiratoires. Méthodes d'exploration. Signes physiques.
- MAGNAN et SÉRIEUX. — Le délire chronique à évolution systématique.
- AUVARD. — Gynécologie. — Séméiologie génitale.
- G. WEISS. — Technique d'électrophysiologie.
- BAZY. — Maladies des voies urinaires. — Urètre. Vessie.
- WURTZ. — Technique bactériologique.
- TROUSSEAU. — Ophtalmologie. Hygiène de l'œil.
- FÉRÉ. — Epilepsie.
- LAVERAN. — Paludisme.
- POLIN et LABIT. — Examen des aliments suspects.
- BERGONIÉ. — Physique du physiologiste et de l'étudiant en médecine. Actions moléculaires, Acoustique Electricité.
- AUVARD. — Menstruation et fécondation.
- MÉGNIN. — Les acariens parasites.
- DEMLIN. — Anatomie obstétricale.
- CUÉNOT. — Les moyens de défense dans la série animale.
- A. OLIVIER. — La pratique de l'accouchement normal.
- BERGÉ. — Guide de l'étudiant à l'hôpital.
- CHARRIN. — Les poisons de l'organisme. Poisons de l'urine.
- ROGEE. — Physiologie normale et pathologique du foie.
- BROCC et JACQUET. — Précis élémen-

DEDALUS - Acervo - FM



10700055710

365970

Sept 20

BIBLIOTECA da FACULDADE de MEDICINA

DE SÃO PAULO

Sala _____ Prateleira A

Volume 9 N. de ordem 24

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

DES

AIDE - MÉMOIRE

PUBLIÉ

SOUS LA DIRECTION DE M. LÉAUTÉ, MEMBRE DE L'INSTITUT

3 volume est une publication de l'Encyclopédie
scientifique des Aide-Mémoire ; F. Lafargue, ancien
élève de l'École Polytechnique, Secrétaire général,
169, boulevard Malesherbes, Paris.

N° 131 B

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE DES AIDE-MÉMOIRE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION

DE M. LÉAUTÉ, MEMBRE DE L'INSTITUT.

LES POISONS DE L'ORGANISME

POISONS DU TUBE DIGESTIF

PAR

A. CHARRIN

Professeur agrégé. — Médecin des Hôpitaux.
Directeur adjoint du Laboratoire de Pathologie Générale
Assistant près la Chaire de Médecine du Collège de France
Membre de la Société de Biologie

PARIS

G. MASSON, ÉDITEUR,	GAUTHIER-VILLARS ET FILS,
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE	IMPRIMEURS-ÉDITEURS
Boulevard Saint-Germain, 120	Quai des Grands-Augustins, 55

(Tous droits réservés)

**Du même auteur
et dans la même collection :**

POISONS DE L'ORGANISME

POISONS DE L'URINE

En préparation :

POISONS DE L'ORGANISME

POISONS DES TISSUS

PREFACE

A diverses reprises, je me suis efforcé de mettre en évidence le rôle considérable des processus toxiques dans la genèse des phénomènes qui se déroulent dans l'économie. — Dans une série d'articles épars dans plusieurs journaux, dans différentes revues ⁽¹⁾, dans le premier volume du *Traité de Médecine Charcot-Bouchard*, dans mon livre sur les *Poisons de l'urine, etc.*, je me suis appliqué à montrer que ces processus se rencontrent dans les choses de la physiologie normale, comme dans celles de la physiologie pathologique ; j'ai établi, dans la mesure de mes forces, la part qui leur revient dans la création des maladies, maladies humorales, maladies

⁽¹⁾ *Semaine médicale, Journal de Chimie et de Pharmacie, etc.*, 1888-1895.

infectieuses, maladies à réactions nerveuses, ou même maladies à dystrophie élémentaire autonome, ou plus encore dans la genèse des intoxications proprement dites.

Or, si des poisons se rencontrent dans les milieux clos, dans les liquides des circulations sanguines ou lymphatiques, dans l'intimité des tissus, si des poisons apparaissent aux émonctoires, nul ne sera surpris d'apprendre que le tube digestif en contient. — Là ces poisons sont disparates et nombreux. — Ce tube digestif communique avec l'extérieur; il reçoit mille principes distincts empruntés à tous les règnes; il recèle en lui des éléments anatomiques créateurs de substances chimiques complexes; il recèle également des ferments figurés, des bactéries, dont l'abondance le dispute à la variété. D'autre part, rien ne manque à ces éléments anatomiques, à ces ferments, à ces bactéries, pour leur parfait fonctionnement, ni les aliments, ni la température; ici l'air, l'oxygène pénètrent; plus loin, ils deviennent rares. En somme, ce conduit alimentaire reçoit des toxiques exogènes, habituels ou accidentels, des toxiques endogènes, qui dérivent de la vie cellulaire, de l'assimilation, passage du simple au complexe de la désassimilation, qui ramène à la simpli-

cité, à la stabilité, etc., des fermentations figurées ou solubles. Tout concourt à faciliter l'apparition, dans ce conduit, de matières, qui, de par l'observation confirmée par l'expérimentation, se révèlent, pour une bonne catégorie, à titre de produits nuisibles.

Ces produits, les uns normaux, les autres anormaux, peuvent être mis en évidence dès les portions initiales de ce canal alimentaire. Mais, rares dans la bouche, dans le pharynx, ne faisant que passer pour ainsi dire dans l'œsophage, ils augmentent dans l'estomac, pour atteindre leur maximum dans l'intestin. — Il semble tout naturel, pour qui veut les connaître, de les rechercher en commençant par les origines de cet appareil, quitte à poursuivre ces recherches, en continuant à parcourir les différentes régions, dans l'ordre de succession fixé par l'anatomie comme par la physiologie.

CHAPITRE PREMIER

—

CONTENU BUCCAL

La salive; ses fonctions; ses variations; sa toxicité.
— *Toxicité des composants.* — *Mode de protection.*
— *Accidents possibles.* — *Microbes de la bouche.*

La salive. — Dans l'espèce humaine, la salive mixte est un liquide un peu opalin, inodore, insipide, spumeux, plus ou moins filant; sa densité est de 1,004 à 1,009; sa réaction est alcaline; cette alcalinité est due tant aux bicarbonates qu'aux phosphates alcalins. Dans quelques cas, elle peut être acide, spécialement le matin ou dans l'intervalle des repas; mais cette acidité tient à la décomposition de parcelles alimentaires ou de débris épithéliaux. Au microscope on y trouve des lamelles cellulaires, des corpuscules salivaires, un peu plus gros que les globules blancs du sang, des filaments de leptothrix buccalis, des organismes inférieurs très

mobiles sous formes de points, de bâtonnets, de filaments spiralés.

La quantité de cette salive mixte sécrétée par jour, chez l'homme, impossible à évaluer exactement, peut varier entre 300 et 1 500 grammes; cette sécrétion paraît continue, mais le volume fourni dans les vingt-quatre heures se répartit inégalement sur les divers moments de la journée; il diminue dans l'intervalle des repas, sans cesser jamais totalement.

Ce liquide, ainsi formé à jeun, provient surtout des sous-maxillaires ou des sublinguales; il est dégluti instinctivement toutes les minutes à l'état de veille, à de plus rares intervalles pendant le sommeil. — L'accroissement, qui se produit sous l'influence de l'alimentation, est dû surtout au fonctionnement de la parotide.

La composition comporte moins d'oscillations que le volume quotidien, bien que cette composition change quelque peu, suivant la prédominance d'action des parotides, des diverses glandes, suivant l'intervention du sympathique, de la corde du tympan, sans parler de la salive paralytique, etc.

Cette salive mixte contient des substances albuminoïdes, un ferment particulier, ptyaline ou

diastase salivaire, des traces de pepsine, de la graisse, un peu d'urée, quelquefois de la leucine, du sulfocyanure de potassium ou de sodium, des sels, principalement des chlorures de sodium, de potassium, des phosphates alcalins ou terreux, du carbonate de chaux, du phosphate de fer, du nitrite d'ammonium, d'après Schönbein, des gaz consistant surtout en acide carbonique, en oxygène, en azote.

En dehors des variations quotidiennes, réglées en partie par les aliments, il en est d'autres qui dérivent d'une infinité de causes, causes physiques, chimiques, psychiques, froid, atropine, belladone, jaborandi, émotions, affections cérébro-spinales ou nerveuses périphériques, affections locales.

Néanmoins, cette sécrétion, dans la majorité des cas, conserve ses attributs : transformation de l'amidon en dextrine, puis en glycose, saccharification à la façon des diastases, imbibition des aliments, etc.; elle entretient l'humidité de la bouche, agit sur la déglutition, sur les mouvements de fermeture ou d'ouverture de la trompe d'Eustache; elle facilite le jeu de la parole; elle aide, par son alcalinité, à un début de solubilisation des albumines. — Pour Bunge, son rôle est surtout mécanique.

Toxicité de la salive. — L'observation, au premier abord, ne fait pas tenir cette humeur pour toxique, ou, du moins, sa toxicité se trouve masquée, combattue, atténuée par d'autres éléments.

EXPÉRIENCE I. — J'injecte, par voie intra-veineuse, 1/10 centimètres cubes de la sécrétion parotidienne d'un cheval. — Je ne provoque d'autres accidents qu'une légère diurèse, un myosis modéré, une dyspnée assez sensible, un abaissement de 0,8 dans la température rectale. — L'animal survit.

Il est vrai de dire que cette sécrétion ne contenait pas de ptyaline ; alors que quelques gouttes de salive humaine, prises à titre de produit témoin, transformaient l'amidon en glycose, des volumes doubles, triples, de cette sécrétion demeureraient sans effet.

Il convient pourtant de reconnaître que Wright a soutenu que la salive jouissait de propriétés nuisibles ; mais il avait sollicité la sécrétion en se servant des fumées du tabac. — Gautier, de 20 à 30 centimètres cubes, a extrait un principe stupéfiant, soluble dans l'alcool, résistant à 100°. — Pour Brieger, cette influence nocive appartiendrait au scatol ; toutefois, ce corps n'existe, en général, que dans le cas de carie des dents. —

Il en est de même d'une série de principes qui, à l'exemple d'une foule de médicaments, sont capables de s'éliminer par cette voie, tels la potasse, le mercure, le fer, le chlore, etc. — Griffini a de son côté décelé des poisons ; toutefois, il a confondu les éléments toxiques avec les éléments infectieux.

Quant aux divers composants normaux, il en est, à coup sûr, qui, pris isolément, à doses suffisantes, sont capables de déterminer des désordres. — Il est probable que leur défaut d'action dérive, soit du mode d'association de ces composants, mode d'association qui parfois conduit à la neutralisation, soit de leurs proportions par trop minimales, soit du manque d'absorption ; néanmoins, on ne saurait nier leur pouvoir théorique d'engendrer des troubles fonctionnels.

Aucun corps, par exemple, n'a été si fréquemment, si anciennement accusé que l'urée. Et, pourtant, si on cherche à préciser la puissance toxique de ce principe, on voit qu'il faut introduire jusqu'à 6 à 7 grammes par kilogramme d'animal pour causer des accidents mortels. Or, ici, dans la salive, les doses font défaut.

Cette remarque s'applique à la leucine ; du reste, tout ce que l'eau peut dissoudre de cette

substance est incapable de déterminer des désordres graves.

Les matières grasses agissent surtout mécaniquement ; elles réalisent ces embolies capillaires que la pathologie révèle dans certains cas de lésions osseuses, que l'expérimentation permet d'étudier, lorsqu'on dépose, à l'exemple de Prévost, dans les sacs lymphatiques de la grenouille, une quantité donnée de ces composés ; ce sont principalement les capillaires du poumon, qui, chez l'homme de préférence, arrêtent ces granulations.

Toutefois, on conçoit sans peine que, pour engendrer de pareils troubles, il est nécessaire que ces matières grasses se présentent autrement qu'à l'état de dissolution, autrement qu'elles ne sont dans la salive.

Il en est de même des gaz qui ne sont point là à l'état de liberté, qui ne se dégagent pas habituellement de la masse liquide, qui, en tout cas, auraient chance de gagner promptement l'extérieur.

Quant au sulfocyanure de potassium, Cl. Bernard prétend qu'il n'existe pas dans la sécrétion normale ; il ne l'a rencontré que chez des sujets atteints de carie dentaire ; S. Fenwick lui impose, comme à certains composés aromatiques,

une origine intestinale biliaire. D'ailleurs, le pouvoir nocif de ce corps se rattache, pour une part, à celui des sels de potasse ; d'autre part, la salive en renferme 0,6 ‰ d'après Jacobovitch, et il en faut 0,125 pour tuer 1 kilogramme.

La présence du scatol signalée par Brieger est encore plus inconstante ; il y a tout lieu de croire que ce scatol est le résultat de fermentations putrides, conséquences d'un état morbide ou de soins insuffisants. — Du reste, quand on le détecte, c'est sous forme de traces, dans des proportions telles qu'il ne saurait causer des troubles considérables.

Accidents causés par la salive. — Les ferments solubles peuvent provoquer des accidents rapides, si on les introduit en quantité voulue, dans un temps court.

Toutefois, au point de vue pratique, il convient surtout de tenir compte de leurs effets plus ou moins tardifs ; ils appartiennent à cette catégorie de principes qui modifient les éléments anatomiques, les métamorphosent, changent tantôt leur structure, tantôt leurs qualités.

Les phénomènes, conséquences de la mise en jeu de ces ferments solubles, se manifestent, pour la plupart, quand ces changements se sont opérés. — Pavlovski, en particulier, a fait voir que la

ptyaline, que la pepsine, peu à peu enflammaient les séreuses ; ces corps déterminent l'afflux de cellules mobiles ou mobilisées.

On sait, d'ailleurs, de par la physiologie, que les tissus, plus spécialement les quaternaires, se laissent hydrater, peptoniser, sous leur influence.

L'état général n'échappe pas à cette influence. — Roger a prouvé que la papaine favorisait l'infection. — J'ai réussi, à l'aide de la ptyaline, à l'aide de la pepsine, à accélérer l'évolution du bacille pyocyanique, soit au point de vue des phénomènes locaux, soit au point de vue d'une septicémie frappant l'économie entière.

Il n'est pas impossible de comprendre ces phénomènes pour qui sait que les microbes préparent les milieux voisins, les adaptent à leurs besoins de nutrition, précisément en utilisant celles de leurs sécrétions qui se rapprochent le plus de ces ferments solubles.

Les faits établissent donc que ce qui manque pour provoquer des accidents toxiques relevant de la salive, ce ne sont pas des corps nocifs par eux-mêmes, c'est l'absence de quantité, d'action à l'état libre, d'absorption, etc.

On observe bien parfois des désordres attribuables au passage dans le sang de produits élaborés dans la cavité buccale. Toutefois, il

s'agit là de faits assez rares, placés sous la dépendance de stomatites, de fermentations plus ou moins putrides, telles que celles que l'on voit chez les sujets porteurs de gingivites, de glosites intenses, mercurielles ou autres, ou encore de néoplasmes, d'épithélioma, etc.

Nul n'ignore combien sont nombreuses les bactéries buccales ou pharyngées ; les travaux de Miller, de Vignal, de Sanarelli, de Thomas, de David, etc., ont tenté de les faire connaître. — Leur rôle se retrouve dans la genèse d'une série de désordres comme dans la création d'une foule de poisons.

Les tissus normaux altérés se laissent promptement détériorer ; d'autre part, si des soins hygiéniques font défaut, les débris alimentaires, qui séjournent, pour des raisons multiples, dans cette cavité buccale, deviennent rapidement la proie de ces fermentations. Les aliments apportent des matériaux aptes aux transformations putrides ; la plupart d'entre eux, même quand ils sont normaux, renferment des éléments toxiques. Ces éléments, le plus souvent, pour des motifs variés, ne paraissent pas influencer l'état physiologique ; néanmoins, ils modifient les propriétés des humeurs. — Il est juste de mettre en lumière ce rôle des aliments.

CHAPITRE II

LES ALIMENTS AU POINT DE VUE TOXIQUE

Les aliments normaux. — Toxicité de ces aliments. Toxicité des tissus. — Composition des aliments. — Aliments liquides. — Alcools. — Boissons. — Toxicité des composants : eau ; albumine ; graisses ; matières minérales, etc. — Aliments avariés.

Les aliments normaux. — Leur toxicité.
— Les éléments constitutifs de la salive, les sécrétions bactériennes ne sont pas les uniques produits qui, à un moment donné, placés dans la première portion du tube digestif, pourront introduire dans le sang, dans les milieux clos, de véritables poisons.

Les aliments ne font que traverser cette première portion du tube digestif ; ils ne séjournent pas, du moins pour leur plus grosse part, durant un temps suffisant pour permettre à une muqueuse médiocrement disposée à ce rôle, de leur soustraire

leurs composants. — Toutefois, sans parler des substances avariées, des substances de mauvaise qualité, comme des jambons imparfaitement conservés, de nombreuses expériences apprennent que des matières alimentaires contiennent des principes toxiques de diverse nature.

Toxicité des tissus. — En 1889, j'ai prouvé avec Rüffer que l'extrait de muscles, le bouillon stérile provoquait une série de phénomènes morbides, en particulier des modifications thermiques, des élévations plus ou moins marquées de température.

Le professeur Bouchard avait, du reste, montré que, lorsqu'on fait pénétrer dans les vaisseaux des solutions aqueuses faites à chaud, ayant entraîné ce que le tissu musculaire peut céder à ces véhicules, on détermine des convulsions, de la diarrhée, du myosis, de la salivation, etc. ; on voit surtout survenir cette salivation, si on remplace ce tissu musculaire par des viscères, spécialement par du foie.

Cette toxicité, dans ces conditions, est toutefois relativement faible ; il faut, pour produire la mort, introduire dans la circulation les éléments solubles dans l'eau provenant de 216 grammes de muscles par kilogramme, ou de 117 de matières empruntées à la glande hépatique.

Cette toxicité devient plus considérable, si on pratique, à l'exemple de Roger, ces dissolutions à froid; au lieu de ces 216 grammes de muscles, il n'en faut plus que 90 à 98, au lieu de ces 117 de glande hépatique, 20 à 24 suffisent. — Voici, du reste, quelques indications précises, relatives aux effets obtenus en faisant pénétrer les extraits des différents viscères aussi bien que ceux de ce tissu musculaire.

EXPÉRIENCE II. — On tue un lapin par hémorragie; on enlève séparément ses principaux organes ou tissus — foie, rein, cerveau, muscles; on les hache finement, puis on les met à macérer dans l'eau à 6 °/00. — Au bout de deux heures, ils sont soumis à la presse; ils sont lavés deux ou trois fois; les liquides sont réunis, neutralisés, filtrés sur du papier. — Toutes ces manipulations sont pratiquées en suivant, autant que possible, les règles de l'asepsie, en maintenant constamment les appareils dans une glacière.

Pour déterminer la toxicité de ces extraits, on les injecte à des lapins après les avoir neutralisés et chauffés à 35°; ces injections sont poussées par une veine auriculaire, avec une rapidité de 6 centimètres cubes à la minute.

Dans ces conditions, les extraits de 20 à 23 grammes de rein ou de cerveau, soit 12 à 14 par

kilogramme d'animal, ne déterminent que des accidents passagers ; pendant quelques heures, les animaux paraissent malades ; ils sont immobiles, somnolents, mais dès le lendemain leur rétablissement est complet.

Les extraits de foie introduits, il est vrai, à des doses plus élevées se sont montrés toxiques. — Ainsi, avec 28 à 42 grammes de ce viscère, soit 14 à 20 par kilogramme, les animaux succombent presque tous en quelques heures ; à la fin de l'expérience ils semblent anéantis ; ils ne se meuvent qu'avec peine ; les pupilles se rétrécissent ; elles deviennent bientôt punctiformes ; puis, au bout de une heure ou deux, se produit une diarrhée très abondante ; la respiration s'accélère ; la prostration augmente ; la fin arrive, parfois précédée de légères convulsions. — A l'ouverture du thorax, on constate que le cœur continue à battre ; le sang qu'il renferme est liquide.

La toxicité du tissu musculaire est bien plus faible ; des doses correspondant à 102, 107 grammes de ce tissu, soit 60, 80 par kilogramme, ne déterminent que du myosis. Pour tuer les animaux, il faut faire pénétrer l'extrait de 135 à 196, chiffre qui vaut soit 90 à 95 pour mille ; les troubles sont semblables à ceux que détermine

le poison hépatique : prostration, anéantissement, flux intestinal, respiration rapide, superficielle, mort sans convulsions ou après une agitation légère, persistance des battements cardiaques. — Foa, Pellacasi ont extrait de ces tissus frais des corps engendrant l'asphyxie.

Il est clair que la rapidité, que l'intensité, que le nombre de ces accidents varient suivant le degré de dilution de ces tissus, suivant la promptitude de l'injection, suivant la quantité introduite, suivant la porte d'entrée choisie, suivant l'état de ces tissus.

C'est ainsi, par exemple, à ne considérer qu'un seul de ces effets toxiques, que les substances thermogènes sont plus actives, quand on les emprunte à des masses musculaires, dont la vie apparente a cessé depuis une heure environ; l'électrisation de ces masses, comme l'a vu Roger, diminue au contraire ces effets.

De même, le foie soumis au bicarbonate de soude cède à l'excipient aqueux plus de matières pyrétogènes que le foie normal; je l'ai constaté; Rouquès ⁽¹⁾ l'a vu également. — Avec cet auteur j'ai mis en évidence les propriétés calorigènes de la plupart des tissus de nos organes.

(1) *Thèse*, Paris 1892.

Avec P. Carnot, j'ai démontré, non plus avec le thermomètre, mais à l'aide du calorimètre compensateur de d'Arsonval, que si ces organes contenaient des produits capables de faire monter la température, certains liquides d'excrétion, l'urine, plus encore la bile, agissaient en sens inverse au point de vue du rayonnement de la chaleur (1).

Si on analyse ces troubles toxiques, si on enregistre ce qui se passe, avant que l'on atteigne la dose mortelle, on voit que 6 grammes d'extrait rénal, ou 7 d'extrait cérébral, ou 14 d'extrait hépatique déterminent déjà de la somnolence. — On comprend cette toxicité en songeant aux albumines, aux graisses, aux matières minérales, aux pigments, aux bases, à la carnine, à la bétaine, à la choline, à la névrine, à la xanthine, à l'adénine, à la plasmaïne, à la guanine, à la spermine, etc.

Il est aisé de s'étendre sur ces propriétés toxiques de ces tissus, tous plus ou moins nuisibles, y compris le sang, le sérum, comme l'ont montré Bouchard, Rummo, Mairet, Bosc, Hayem, Hueter, Ponfick, Kohler, Naunyn, Pianizzi, Chambrelent, etc., dans des états normaux.

(1) *Archiv. Physiol.*, oct. 1893.

Il serait aisé, en conséquence, de développer les attributs des aliments, de prouver que si les substances animales contiennent des poisons, les substances végétales utilisées dans l'alimentation, la pomme de terre, pour prendre à titre d'exemple l'une des plus connues, renferment aussi des principes nocifs. — Toutefois, le plus souvent, l'insuffisance des doses, les modes de préparation de ces aliments, la cuisson, les métamorphoses, la progression, la lenteur dans l'absorption, l'atténuation, la neutralisation de certains corps, une série de conditions protègent l'économie. — La multiplicité des poisons rend ces protections absolument indispensables.

Composition des aliments. — Toxicité des composants. — Pour vivre en équilibre, pour compenser ses pertes, sans accroître son poids, un homme, dans une situation moyenne, doit user de ce qu'on appelle la ration d'entretien. — Cette ration d'entretien des 24 heures exige 2 818 d'eau, 330 d'hydrocarbonés, 90 de graisses, 120 d'albuminoïdes, 32 de principes minéraux, à s'en tenir à des indications générales.

De ces indications générales descendons dans quelques détails ; recherchons les composants les plus importants de ces substances alimentaires

primordiales, de celles qu'exige l'usure de tous les instants.

Et, d'abord, à côté des solides se placent les liquides, les divers alcools éthylique, méthylique, propylique, amylique, butylique, caproïque, cœnanthylique, caprylique, isopropylique, etc. ; il suffit de 1,50 d'alcool ordinaire pour mettre à mal un animal d'un kilogramme, si on pratique l'injection dans les veines. — Les aldéhydes sont plus actives ; avec 0,2 ou 0,5 on obtient la mort.

Dans ces alcools, de même dans d'autres liquides plus ou moins voisins, les éthers, les bouquets, les essences, etc., doivent être incriminés ; on connaît les travaux de Magnan et Laborde, de Cadéac et Mallet, de Claudon et Morin.

Mais il n'est pas nécessaire de s'adresser à ces composés ; on trouve des poisons dans les aliments les plus usités de cette ration d'entretien.

A chaque instant, l'eau est utilisée. — Que trouve-t-on, le plus souvent, dans ce liquide, si ce n'est, en dehors des matières organiques, des germes vivants, de différents autres éléments, si ce n'est de l'acide silicique, de l'alumine, des carbonates, des sulfates de potasse, de soude, de chaux, de magnésie, des chlorures, même des sels de fer. — Or, cette eau, ce principe

aqueux existe en abondance dans une foule de produits.

Pour 1 000 parties, il s'en rencontre 368 dans certains fromages ; 523, dans le jaune d'œuf ; 707, dans la viande de porc ; 727, dans le mouton ; 741, dans la cervelle de veau ; 780, dans la carpe ou le brochet ; 800, dans les prunes ; 832, dans les poires ; 870, dans les asperges ; 905, dans les épinards ; 919, dans le chou-fleur ; 940, dans la salade. — Par contre, il en existe seulement 35 dans les amandes ; 92, dans le riz ; 112, dans les lentilles ; 120, dans le maïs ; 145, dans l'orge, le seigle, le froment, etc.

Or, l'eau que l'on cite comme le type des éléments inoffensifs, l'eau pure, qui facilite les échanges, l'eau sans laquelle, suivant Cl. Bernard, la vie n'est pas possible, l'eau, simple, l'eau distillée est toxique. — Injectée dans les vaisseaux, à la dose de 90 par kilogramme ; elle dissout les globules rouges ; elle met en liberté les pigments ; elle peut provoquer des embolies capillaires d'origine pigmentaire ; elle peut engendrer de l'hémoglobinurie. — A ce titre, elle est plus nocive que certaines urines, que celles de quelques scléreux, urines qui, riches en principes aqueux, dénuées de matières extractives ou autres corps spéciaux retenus par les glomé-

rules, renferment une faible minéralisation, la quantité nécessaire pour transformer ces principes aqueux en une sorte de sérum artificiel.

Sans nous attarder aux longues discussions relatives aux différentes catégories d'aliments envisagés à titre de réparateurs, d'éléments d'épargne, de principes de forces, de matériaux dynamophores, ou de substances constitutives, recherchons les parties essentielles des produits usités dans la nourriture de tous les jours. Du reste, ces corps sont complexes à l'origine, mais, après le travail digestif, tout se simplifie; on trouve des albumines, dont les cellules sont peu avides, des sucres qui ont leur dépôt principal dans le foie qui les cède progressivement, des graisses qui ont aussi des sortes de magasins dans les ganglions ou le tissu conjonctif.

On peut voir, par les chiffres que livrent les calculs, combien varient les proportions d'albuminoïdes qui se rencontrent dans un bon nombre de composés alimentaires. — En rapportant à 1 000 parties, ces chiffres correspondent à 117 pour le blanc d'œuf, 129 pour le foie de veau, 140 pour la sole, 155 pour le tissu hépatique du porc, 174 pour le bœuf, 187 pour le chevreuil, 209 pour le pigeon. — Dans les végétaux, ces chiffres oscillent pareillement. — Les poires

donnent 2 ; les pêches, 3 ; les fraises, 5 ; les raisins, 8 ; les pommes de terre, 12 ; les navets, 15 ; les betteraves, 29 ; les châtaignes, 44 ; le riz, 50 ; le maïs, 79 ; le pain de froment, 91 ; le seigle, 107 ; l'orge, 122 ; les pois, 223 ; les amandes, 240 ; les lentilles ; 264, etc.

Ces composés, théoriquement, même pratiquement, possèdent des attributs nocifs que l'expérimentation place en lumière ; le blanc d'œuf tue à la dose de 0,7 à 1 gramme pour 1 000 ; ces corps heureusement subissent des métamorphoses. — Du reste cette toxicité des albumines se rattache à celle des sérums, à celle des toxines. — Dans les sérums, en effet, Arnaud et Charrin l'ont prouvé, d'autres avec eux, le maximum de puissance nocive ⁽¹⁾ se trouve dans les principes que l'alcool précipite. — Nul, d'ailleurs, n'ignore le rôle que prête le professeur Semmola à certains éléments protéiques.

Pour les toxines, il n'en va pas autrement. — Il semble que, dans le nombre des sécrétions microbiennes, les plus dangereuses soient également celles qui sont insolubles dans l'alcool, celles qui se rapprochent le plus des albumines.

A propos de ces produits, il convient de tenir

(1) *Soc. de Biol.*, 1890.

compte, en matière de toxicité, des effets prochains, d'une part, des effets lointains, tardifs, d'autre part. — Pour ces substances albuminoïdes, cette remarque est d'une justesse absolue ; la clinique le démontre. — L'hypo-albuminose comme l'hyper-albuminose ont, de tout temps, été invoquées pour expliquer une série d'accidents : irritation des épithéliums, œdèmes, transsudations, hémorragies, dyscrasies, etc.

La graisse peut nuire mécaniquement, ou par la glycérine, qui tue à 10,7, ou par les savons très offensifs, suivant Munck, ou par les acides gras. — Elle se retrouve dans une infinité de matières alimentaires ; ses proportions sont aussi des plus variables.

Pour mille, le brochet en renferme 6 ; la sole, 11 ; le chevreuil, 18 ; le canard, 25 ; le bœuf, 28 ; le saumon, 47 ; le maquereau, 67 ; le hareng, 103 ; l'anguille, 144 ; le fromage, 242 ; le jaune d'œuf, 292. — Toutefois la pomme de terre n'en possède que 2, le navet en contient seulement 3 ; le riz, 7 ; le froment, à l'état de farine, 12 ; le seigle, 21. — En revanche, l'orge en fournit 27 ; le maïs, 49 ; les amandes, 540, etc. — Les expériences comme les observations de Prévost, Sédillot, Jæssel, Flournoy, Heschl, Holbeck, Wagner, Czerny, Déjerine, etc., mettent en lumière

les dangers qui dérivent de la présence de ces corps.

Si, comme pour l'eau, on rapporte les chiffres à 1 000, on voit que certains fromages contiennent 54 parties de principes minéraux ; des poissons, comme la carpe, le hareng, le maquereau, la raie, en renferment de 20 à 17 ; le poulet, 13 ; le foie de mouton, 11 ; le porc, 10 ; le veau, 7, etc. — Les produits végétaux renferment également des proportions notables de ces composés ; les amandes, 47 ; l'orge, 26 ; le froment, 19 ; les lentilles, 16 ; le seigle, 14 ; le maïs, 12 ; les pommes de terre, 10 ; les cerises, 6 ; le riz, 5, etc.

Si on cherche à analyser ces composés minéraux, on voit que la plupart des aliments possèdent des éléments variés. — Dans le bouillon, dans l'extrait de viande, on trouve 43 de potasse, 10 de soude, 2 de magnésie, 0,20 de chaux, pour 100 de cendres ; dans la chair musculaire, on découvre 39, 5, 4, 2 de ces mêmes agents ; dans le blanc d'œuf, 27, 12, 3, 3 ; dans les haricots, 39, 4, 6, 5 ; dans les navets, 37, 13, 4, 10 ; dans la salade, 22, 18, 6, 11, etc ; dans le froment, 139 ; dans le seigle, 146 ; dans le sarazin ou dans les pois, 149, etc.

Tous ces composés minéraux ne sont pas nocifs au même degré ; la soude, par exemple, est

infiniment moins dangereuse que les principes potassiques ; les différences vont de 1 à 6, de 1 à 12, de 8 à 18 ou même davantage, suivant les auteurs, suivant la provenance des corps utilisés.

L'expérience met aisément en évidence la toxicité de ces sels de potasse.

EXPÉRIENCE III. — On injecte, dans la veine de l'oreille d'un lapin gris pesant 1810 grammes, une solution de KCl à 10 %.

Au trente-deuxième centimètre cube, les convulsions commencent pour prendre fin, avec la vie, au trente-quatrième. — L'animal a reçu 0,34, soit 0,19 par kilogramme.

EXPÉRIENCE IV. — Chez un autre lapin, gris et blanc, on introduit cette même solution de KCl, de façon à faire pénétrer 1 centimètre cube par cinq secondes dans la circulation.

La mort survient au quarante-unième, c'est-à-dire à l'instant où la dose atteint 0,20 pour 1000.

Ces différents sels de potasse sont tous toxiques ; la quantité de ces divers composés capable de tuer un sujet d'un kilogramme est de 0,181 pour le sulfate ; de 0,263 pour le phosphate, quand le premier comme le second sont en solution à $\frac{3}{200}$.

Cette toxicité fléchit notablement, s'il s'agit des combinaisons sodiques ; elle tombe à 5,18 pour le chlorure de sodium au dixième ; à 9, pour le

sulfate de soude ; à 6, pour le phosphate. Elle atteint 1, lorsqu'on emploie le chlorure de calcium à 3 pour 200 ; 0,48, si on remplace ce chlorure par celui de magnésium ; 0,54, si on a recours au sulfate de magnésie, sans changer le titre de la solution qui demeure à $\frac{3}{200}$.

Les principes minéraux les plus énergiquement convulsivants, parmi ceux que nous rappelons, sont les sels de potasse ; ce sont ceux qui, au point de vue physiologique, jouent le rôle le plus important.

Aussi nous bornons-nous, pour le moment, à indiquer d'autres éléments, le chlorure de sodium, aliment indispensable, qui s'emprunte à divers règnes, qui existe plus dans les humeurs que dans les cellules, le soufre, qui entre à l'état de sulfate, de sulfite, qui se trouve dans l'œuf, dans les corps protéiques, dans les épithéliums, les poils, la bile, la salive, le fer, la chaux, la magnésie, produits peu assimilables s'ils ne sont pas en combinaisons organiques, le phosphore, qui se présente sous forme de lécithine, de phosphates, de nucléines, etc.

Aliments avariés.— Il va de soi que, si on fait usage d'aliments de mauvaise qualité, viandes de bœuf, de veau, de porc, saucisses, jambons, mollusques, crustacés, fromages, légumes, pain, eau

souillée, corrompue, etc., aux poisons normaux vont s'ajouter des matières anormales. — Dans des cas de ce genre, Nauwerck a signalé des alcaloïdes ; Anrep a indiqué la ptomatropine, extraite des débris d'esturgeon ; Liewenthal a isolé un produit analogue à la conicine ; Lorenz a décelé l'acétone ; Rosenheim a obtenu de l'ammoniaque ; Strauss a rencontré de la méthylamine ; d'autres auteurs ont trouvé des corps rappelant la parvoline, l'hydro-collidine, la choline, la muscarine, la neuridine, etc. — Les veaux trop jeunes, les animaux atteints d'entérites, de néphrites, de septicémies peuvent introduire des toxiques préformés, ou des bactéries pathogènes, ou encore des éléments qui, en favorisant les putridités du tube digestif, permettent aux germes qui l'habitent de s'éduquer, d'exalter leur virulence. — Ce sont là les accidents du botulisme, accidents dont l'étude des fermentations intestinales montre toute l'importance.

Toutefois, il est aisé d'établir qu'une partie des poisons humoraux dérive des aliments sains, en particulier des composés minéraux, sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir les matières qui peuvent résulter d'une alimentation suspecte.

Il faut cependant remarquer que ces éléments,

en dépit de leur variété, après avoir subi des métamorphoses dans le tube digestif, après avoir perdu là une partie de leur énergie, deviennent en somme de la graisse, des sucres, des albumines ; ils éprouvent de nouveaux changements en franchissant la membrane des cellules, en s'incorporant, en devenant la molécule vitale.

Une fraction des aliments, en effet, au moins pour les matières protéiques, est élevée à la figuration, à l'état de tissu ; elle remplace les molécules qui, chaque jour, quittent les organites après des mois d'existence, pour ainsi dire, dans l'intérieur de ces organites. — Une autre fraction, qui, par kilogramme d'homme moyen consommant, pour 1000, à la ration mixte d'entretien, 1,193 d'albumine, est de 0,442, une autre fraction ne se fixe pas : c'est l'albumine circulante ; promptement elle se détruit, arrive à H^2O ou CO^2 , livrant de la force ; ce sont les mutations respiratoires, alors que la première de ces fractions, 0,772, suivant la conception du professeur Bouchard, concerne les mutations nutritives.

CHAPITRE III

INFLUENCE DES ALIMENTS SUR LA TOXICITÉ DES PRODUITS D'ÉLIMINATION

Toxicité des produits d'élimination. — Toxicité des urines en particulier. — Urines de l'homme; urines des animaux. — Origine alimentaire d'une partie de cette toxicité. — L'influence des aliments démontrée par la diète, l'inanition, le régime lacté.

Toxicité des produits d'élimination. — Les émonctoires, le rein ⁽¹⁾, la peau, le poumon, l'intestin, conduisent au dehors une série de corps nuisibles. — Le tube digestif, à lui seul, reçoit des aliments, de la salive, de la bile, etc., des composés divers.

Même, en considérant avant tout les matières minérales, on s'aperçoit bien vite qu'on ren-

(1) A. CHARRIN. — « Poisons de l'organisme. — Poisons de l'urine ». *Encyclopédie des Aide-Mémoire.*

contre plusieurs d'entre elles dans les déchets éliminés. — A ne tenir compte que des fèces totales, elles déversent à l'extérieur, en vingt-quatre heures, 1,3 de KCl, 3 à 4 de NaCl, 5 de CaCl₂, 1,90 de MgCl₂. — L'urine en contient davantage, 2,5 ; 11 ; 1 ; 1,4. — La sueur est beaucoup plus pauvre. — Les quantités qui s'échappent par les selles sont à elles seules capables de tuer environ 15 kilogrammes.

En dehors de toute considération théorique, il est du reste possible de prouver expérimentalement que les aliments, pour leur part, fournissent aux humeurs comme aux tissus une dose variable de produits toxiques.

Le jeûne déjà permet d'apprécier, ou plus simplement de soupçonner, le rôle de ces aliments à titre d'introducteurs de poisons dans l'économie.

EXPÉRIENCE V. — On laisse pendant trois jours, des lapins mélangés à des cobayes, sans aliments ; on leur donne seulement de l'eau à boire ; cette dernière condition est indispensable pour pouvoir conserver les animaux. — Dans ces circonstances, le pouvoir toxique des urines diminue notablement ; il se trouve représenté par des chiffres qui sont presque absolument semblables chez les premiers aussi bien que chez les seconds de ces animaux. — En vingt-quatre heures,

un kilogramme élimine de quoi tuer 1^{kg},751 le premier jour de l'inanition ; 1^{kg},628 le deuxième jour ; enfin, le troisième jour, de 1^{kg},576 à 1^{kg},349.

Toxicité des urines. — La conclusion se dégage sans qu'il soit besoin de commentaire. — On peut encore l'affermir en étudiant l'urine du chien.

Cette urine est beaucoup moins toxique. — Un kilogramme sécrète en moyenne 72 centimètres cubes d'une densité de 1 030 ou 1 031, contenant 4^{gr},36 d'urée. — Sa toxicité est telle que le chien élimine en vingt-quatre heures, pour 1 000, de quoi tuer 3^{kg},317 ; or, la potasse représente 71 % de la toxicité totale.

On voit que, pour ces animaux placés en expérience, la toxicité urinaire est très élevée, fait qui tient surtout, semble-t-il, à la grande quantité de KO introduite par l'alimentation.

On peut pousser plus loin ces démonstrations. — Quand on met ces animaux à la diète lactée, cette toxicité urinaire atteint une valeur assez fixe, à peu près semblable, quel que soit le sujet observé. — Dans ces conditions, l'urine est toxique à dose de 60 à 80 centimètres cubes ; en vingt-quatre heures, l'animal élimine, pour 1 000, de quoi tuer 1^{kg},600 à 1^{kg},900 ; cette toxicité est

deux ou trois fois moindre qu'à l'état normal. — Ayant ainsi un moyen constant de l'abaisser, de la rendre uniforme, il deviendra plus facile d'en saisir les moindres variations.

Tous ces résultats se trouvent consignés dans le tableau que nous présentons, tableau qui donne les moyennes de nos expériences. — Sous le titre de toxicité urinaire, nous avons inscrit dans la première colonne le nombre de centimètres cubes nécessaires pour tuer 1 000 grammes, dans la deuxième, le nombre de kilogrammes que pourrait tuer la totalité des urines émises en vingt-quatre heures par un kilogramme de l'animal choisi. — En jetant un coup d'œil sur ce tableau, on peut constater que les différences de l'urine, suivant l'espèce observée, tendent à s'effacer par l'usage du lait. — La quantité, la densité, le chiffre de l'urée sont presque identiquement pareils; les distances, si grandes dans les actions physiologiques, diminuent également.

Ces recherches mettent donc en évidence le rôle du jeûne, de la diète, de l'inanition dans la genèse des propriétés toxiques des humeurs de l'économie. — Il est possible de fournir une démonstration encore plus complète.

Pour faire varier plus facilement les conditions expérimentales, nous avons employé, non pas

Animal en expérience	Régime alimentaire	Quantité d'urine émise par kilog. et par 24 heures	Densité	Quantité d'urée émise par kilog. et par 24 heures	Toxicité urinaire	
					1	2
Lapin	Régime végétal	61 cc	1 016	08r,526	14 ^{cc} ,98	4 ^{kg} ,184
"	" lacté	152	1 008	1, 03	96	1, 756
"	Inanition 1 ^{er} jour	52	1 019	0, 9	34	1, 709
"	" 2 ^{me} jour	50	1 019	1, 3	30	1, 681
"	" 3 ^{me} jour	73	1 018	1, 3	57	1, 283
Cobaye	Régime végétal	163	1 013	2, 16	28	5, 663
"	" lacté	130	1 009	1	78	1, 649
"	Inanition 1 ^{er} jour	46	1 024	0, 7	27,5	1, 706
"	" 2 ^{me} jour	25	1 022	0, 8	16,94	1, 694
"	" 3 ^{me} jour	22	1 021	0, 63	15	1, 500
Chien	Régime carné	72	1 030	4, 36	22	3, 316
"	" lacté	125	1 009	0, 96	67,8	1, 997

les urines de l'homme, mais celles des animaux; nous avons commencé par l'urine normale du lapin.

Nous avons toujours opéré sur la totalité de la sécrétion émise dans les 24 heures par deux ou trois sujets; les animaux étaient enfermés dans une cage dont le fond en tôle perforée permettait au liquide de se rendre dans un réservoir sous-jacent. — Ces lapins étaient exactement pesés; ces poids comme tous les résultats obtenus ont été rapportés au kilogramme.

En opérant ainsi, on voit qu'un de ces lapins produit en moyenne, pour 1000 et par jour, 61 centimètres cubes d'urine; la densité oscille autour de 1016; l'urée aux environs de 0^{gr},526. — Dans le même temps, un kilogramme d'homme ne fournit que 18 centimètres cubes d'une urine contenant 0^{gr},46 d'urée. — Celle du lapin renferme 0^{gr},11 de chlore, 0^{gr},06 d'acide phosphorique, 0^{gr},212 d'acide sulfurique; celle de l'homme, 0^{gr},22 de chlore, 0^{gr},044 d'acide phosphorique, 0^{gr},032 d'acide sulfurique. D'autre part, tout le monde sait que la première est très riche en carbonates; elle fait effervescence, quand on ajoute un acide.

Il existe donc une série de différences; mais ces différences sont bien plus marquées lors-

qu'on étudie comparativement les propriétés toxiques. — On sait, par les expériences du professeur Bouchard, que l'urine humaine injectée dans les veines d'un lapin tue en moyenne à la dose de 40 centimètres cubes pour mille. — La mort survient dans un état demi-comateux, entrecoupé, dans quelques cas, par de légères convulsions ; au milieu de l'injection, les pupilles se rétrécissent ; elles sont punctiformes à la fin de l'expérience ; on note souvent, à ce moment, un exorbitisme assez marqué, une dilatation prononcée des vaisseaux de l'oreille.

Avec les urines du lapin on observe de l'agitation dès le début de l'expérience ; puis le myosis survient rapidement ; l'animal succombe après avoir reçu par kilogramme 15 centimètres cubes environ ; sa mort est précédée de convulsions tétaniques extrêmement violentes qui ne font jamais défaut ; il n'y a ni l'exorbitisme, que nous avons appris à connaître, ni la dilatation précédemment signalée du côté des capillaires de l'oreille. Si, aussitôt après cette mort, on ouvre le thorax, on voit que le cœur est arrêté ou ne présente que de rares battements ; avec les urines humaines, il continue à se contracter pendant un temps assez long.

Si nous comparons maintenant la quantité de

poison que contient la première de ces humeurs avec celle que renferme la seconde, nous arrivons à des résultats très différents. — En 24 heures, un kilogramme d'animal élimine assez de produits pour intoxiquer 4^{kg},184, chiffre neuf fois supérieur à celui que donne notre urine. — Un kilogramme d'homme sécrète de quoi tuer 0^{kg},461. L'homme met 52 heures à excréter une quantité capable de l'empoisonner; pour le lapin, il suffit de 5^h,446. — Ce sont là les données fournies par le professeur Bouchard.

A vrai dire, ces résultats sont soumis à de nombreuses variations. — D'un jour à l'autre, les composants urinaires oscillent dans des proportions considérables, plus considérables qu'on ne saurait le supposer, obéissant, à certains égards, à des lois périodiques. Ces variations entraînent des changements dans les actions physiologiques; toutefois ces actions se produisent, en général, toujours dans le même sens.

Il importe actuellement de rechercher pourquoi ces urines du lapin ont une toxicité si considérable, neuf fois supérieure à celle des sécrétions humaines. — L'explication est fournie par le mode de l'alimentation de cet animal, qui ingère, qui par conséquent élimine de grandes

quantités de sels potassiques, sels très nocifs; 0^{gr},18 de KCl, tue un kilogramme.— Un homme excrète en moyenne 2^{gr},50 de ce KCl; mille grammes éliminent donc 0^{gr},0384, soit une proportion capable d'anéantir 0^{kg},213; les autres matières tueraient 0^{kg},248. — Chez le lapin, il résulte de nos dosages qu'un kilogramme émet en 24 heures 0^{gr},55 de ce KCl, c'est à-dire une quantité mortelle pour 3 000 grammes; les autres poisons ne détruiraient que 0^{kg},800 à 0^{kg},900 — Ces sels potassiques représentent donc ici 75 à 80 % de la toxicité urinaire, tandis que chez l'homme ils ne dépassent guère 45 %.

L'excès de KO dans les urines du lapin nous explique pourquoi leur injection détermine constamment de violentes convulsions, pourquoi elle amène la mort par arrêt du cœur.

Pour bien montrer cette influence nous avons injecté des urines débarrassées de cette substance. — Une certaine quantité d'urine est évaporée dans le vide, à une température inférieure à 60 degrés; quand on a réduit au cinquième du volume primitif, on porte le liquide rapidement à ébullition; on ajoute de l'acide tartrique en excès; on mélange; on laisse déposer 24 heures. — On obtient ainsi de beaux cristaux de bitartrate de potasse, cristaux que

l'on recueille sur un filtre. — On lave soigneusement ; on réunit les liquides ; on neutralise par du carbonate de chaux ; on filtre. — Le liquide qui passe est neutre, assez fortement coloré, ne contenant plus que des traces de potasse ; or, ce liquide n'est presque plus toxique. — Dans un premier cas, un lapin a reçu, par kilogramme, une quantité de ce liquide équivalente à 85 centimètres cubes de l'urine ; il n'a présenté qu'un peu de dyspnée, qu'un peu de myosis. — Dans un deuxième, 100 centimètres cubes amenèrent quelques accidents, mais l'animal se rétablit.

Cette toxicité est plus faible que celle que l'on obtient par le calcul. Cela tient sans doute à ce que l'acide tartrique a enlevé d'autres substances minérales plus ou moins toxiques, particulièrement la magnésie, qui est de 2 à 3 fois plus abondante dans l'urine du lapin que dans celle de l'homme.

Tels sont les faits qui, en établissant, en expliquant la toxicité si considérable de l'urine de certains herbivores, mettent en évidence le rôle de la potasse.

Grâce au lait, on peut obtenir les mêmes résultats. — Si on remplace les cloux par ce liquide, tout en tenant compte de la dilution que cause la diurèse, on constate qu'au lieu de 15^{cc}

indispensables pour amener la terminaison fatale, 3o, en général, sont nécessaires.

On aboutit, en somme, à des résultats semblables, soit en enlevant KO des urines, soit en substituant aux aliments riches en matières minérales, en composés potassiques, un corps qui n'en contient pas, ou n'en renferme que des traces.

Il est permis de remarquer que les auteurs qui ont étudié les variations de toxicité de l'urine humaine, dans les diverses maladies, n'ont peut-être pas suffisamment tenu compte de l'importance de l'alimentation. — La plupart des malades brightiques sont au régime lacté ou à la diète; or, nos expériences démontrent dans quelles proportions ces conditions influent sur cette toxicité. — D'autre part, si l'on voulait faire une application pratique de nos recherches, on y verrait la démonstration scientifique d'un fait empirique bien connu, à savoir l'utilité de ce régime lacté dans la diététique des affections où l'intoxication joue un rôle.

Ainsi, l'expérimentation prouve que, parmi les poisons des humeurs, il en est qui viennent de l'extérieur, apportés, en quelque sorte, par les aliments; on ne peut donc plus s'étonner de constater que le tube digestif, lieu de passage

de ces aliments, renferme des doses variables de substances toxiques.

En poursuivant l'étude du contenu de ce tube digestif, on arrive promptement à se convaincre, et de l'existence de ces substances toxiques et de la multiplicité de leurs origines.

CHAPITRE IV

L'ŒSOPHAGE

*Absence de principes toxiques dans ce conduit.
Motifs de cette absence.*

Absence de principes toxiques dans l'œsophage, ses causes. — Il est aisé de supposer, et les faits confirment les prévisions, que l'on doit avant tout déceler des poisons dans le conduit alimentaire, lorsqu'on porte son attention sur les liquides, les solides ou les gaz, que l'on rencontre dans les zones pourvues en abondance de glandes à fonctions physiologiques variées.

L'œsophage qui n'est, pour ainsi dire, qu'un lieu de passage, qu'un canal promptement traversé par les aliments, plus promptement encore que la bouche, l'œsophage, pour cette raison, pour d'autres encore, n'est pas la région où il convient d'aller chercher des composés toxiques.

L'épithélium qui tapisse sa muqueuse, les propriétés de cette muqueuse, l'absence de tout attribut élevé, le défaut de fermentations dans l'intérieur de ce conduit, sa forme même, ses dispositions anatomiques, en s'opposant aux rétentions, en dehors des cas exceptionnels, en dehors des diverticules, etc., contribuent également à faire que, dans sa cavité, où l'on décele avant tout des produits muqueux, on ne rencontre pas de poisons.

Dans d'autres territoires, grâce à la conformation, surtout si les lésions ont accentué cette conformation, les produits stagnent plus ou moins longtemps ; parfois même l'évacuation n'est jamais complète ; une partie de la semence demeure en permanence ; des ferments solubles, des ferments figurés pullulent, sécrètent, fonctionnent dans ces territoires où les aliments, où les matières putrescibles abondent, où la température est des plus favorables, etc.

A l'inverse de l'œsophage, l'estomac réunit précisément la plupart de ces conditions.

CHAPITRE V

—

CONTENU DE L'ESTOMAC

*Le suc gastrique; sa composition; ses variations. —
Les peptones; leur toxicité. — Toxicité du suc
gastrique normal; du suc gastrique anormal. —
Les acides. — Désordres variés.*

Le suc gastrique. — Le suc gastrique est incolore, limpide comme de l'eau; d'une odeur *sui generis*, d'une saveur aigrelette; il est très fluide; sa réaction est fortement acide, quand il est pur; lorsqu'il est mélangé de salive ou de mucus stomacal, cette acidité diminue; dans certains cas, on peut même trouver dans l'estomac un liquide alcalin; sa densité est un peu supérieure à celle de l'eau, 1 001 à 1 003 environ.

La quantité sécrétée dans les vingt-quatre heures est difficile à préciser; on l'a évaluée à un dixième du poids du corps, soit environ

6 kilogrammes, soit 90 grammes pour mille de poids vif. — Chez une femme atteinte de fistule gastrique, Bidder et Schmidt ont constaté un écoulement d'un demi-litre par heure.

Filtré, pour le débarrasser des débris épithéliaux qui peuvent s'y rencontrer, ce suc se conserve très longtemps sans altération. — Pur, il n'est pas troublé par la chaleur, mais il perd son activité; la congélation ne l'altère pas; il précipite par le bi-chlorure de mercure, l'acétate de plomb, l'azotate d'argent, l'alcool; concentré, il attaque le marbre avec dégagement de bulles très fines d'acide carbonique.

Il varie, dans son volume, comme dans sa qualité, sous l'influence de divers agents, des réactions nerveuses, des excitations portant sur le vague ou le sympathique, sous l'influence des affections générales, plus encore des maladies locales. — Les toxines abaissent sa production, de même les néoplasmes. — Nul n'ignore le rôle que l'on veut faire jouer en pathologie au chimisme gastrique.

Ce suc renferme 10 % de principes solides, dont un tiers de substances organiques; il contient, en dehors de l'eau, un ferment soluble, la pepsine, dans la proportion de 3 % environ; il renferme un acide libre, très probablement

l'acide chlorhydrique, 1 à 2 ‰ ; il renferme également des chlorures de sodium, de potassium, de calcium, des phosphates de chaux, de magnésie, de fer, etc.

Dans les parties importantes de ce liquide se trouve la pepsine, ferment soluble, se présentant parfois sous l'aspect d'une poudre jaunâtre, peu diffusible, se fixant sur la fibrine ; l'alcool précipite cette pepsine, tandis que l'eau, la glycérine la dissolvent. — Elle appartient aux corps azotés, ainsi que l'ont de nouveau établi Grutznér, Heidenhain, contrairement à Schiff qui la range dans les éléments ternaires. — Elle dérive des grosses cellules de revêtement, cellules déformées, granuleuses, de Rollett, cellules rares, d'après Heidenhain et Klemciowitz, dans la région pylorique, région qui fabrique surtout du mucus, principe alcalin, filant. — Les conditions de température, d'humidité, etc., favorisent son action. — L'épithélium, la neutralisation, la circulation, la tension, les mucosités protègent contre elle la membrane interne de l'estomac.

Quant à HCl, auquel s'ajoutent, pour quelques auteurs, de l'acide lactique, de l'acide tartrique, il est libre ou combiné aux phosphates, aux différents sels, à la pepsine elle-même, qui n'agit

guère que dans un milieu acidifié. Cet acide, suivant Malez, Thomson, possède une grande avidité, attribut qui lui permet de déplacer d'autres acides qui, en vertu de certaines lois, devraient lui résister; sa toxicité est 0,4 ‰ d'après Bouveret et Devic.

Les peptones. — Ce suc gastrique transforme les aliments protéiques en peptones, corps assimilables, qui paraissent être des albumines hydratées d'après Henninger. — Ces peptones sont aisément solubles dans l'eau; elles sont très diffusibles; leur équivalent endosmotique est faible; la dialyse les sépare des autres albuminoïdes; elles ne précipitent ni par l'ébullition, ni par les acides nitrique ou acétique, ni par les sels sodiques, quand elles sont en solutions étendues; en revanche, elles précipitent par le sublimé, par le nitrate de mercure ou d'argent, par le tannin, par les réactifs phosphomolybdique ou phosphotungstique, si elles sont neutres ou légèrement acidulées; le biuret les révèle; de même le procédé d'Adamkiewicz; elles peuvent jouer les rôles de bases ou d'acides; en s'accumulant elles entravent les digestions d'après Brücke; elles perdent une partie de leur force, de leur énergie en se transformant.

En traversant l'épithélium pour passer dans

la circulation, ces corps perdent de l'eau ; ils redeviennent de simples albumines ; si on ne s'est pas trop éloigné, si on n'est pas descendu aux corps amidés ou au-delà, on pourra revenir à la molécule d'albumine. — Ils peuvent, d'ailleurs, subir toute une série de modifications, connues sous les noms de parapeptones, meta-peptones, peptones A, peptones B, peptones C, etc., modifications bien étudiées par Maixner. — Pour Happert, leur décomposition donnerait lieu à de la leucine, à de la tyrosine, etc.

Les rapports de ces peptones et des matières protéiques ordinaires sont mal définis. — Kühne, Chittenden ont voulu les distinguer par les propriétés optiques ; Danilewsky a soutenu que la chaleur de combustion des premières dépassait celle des secondes ; en somme, la question d'hydratation en plus ou en moins domine le débat, suivant Henninger, Neumeister, Pœhl, Hofmeister, etc.

Schmidt-Mulheim, Hofmeister, Albertoni, Fano, ont établi que ces principes étaient toxiques ; en pénétrant dans le sang, du moins chez le chien, ils font perdre, durant quelques heures, à ce liquide son pouvoir de coagulation ; cette propriété, d'après Contejean, naît dans le territoire entéro-hépatique. — Chez le lapin,

ce phénomène ne se réalise pas ; l'animal succombe au milieu d'accidents nerveux caractérisés.

EXPÉRIENCE VI. — Chez un lapin du poids de 1 405 grammes, on introduit dans les veines une solution de peptones à 1 pour 30. — La mort survient après une série de convulsions, quand l'animal a reçu 74 centimètres cubes, soit 1,75 par kilogramme, soit 2,458 en tout.

Cette toxicité change, lorsque ces peptones pénètrent par la veine porte.

EXPÉRIENCE VII.— On injecte la solution utilisée dans l'expérience VI, dans une branche veineuse du cœcum d'un lapin de 1 460 grammes. — Le sujet succombe, mais au moment où on a poussé 15 centimètres cubes, soit 5,28, soit 3,6 pour 1 000.

Cette toxicité, cette action anti-coagulatrice font prévoir que ces éléments n'existent pas dans le sang. En effet, si Plorz, Gyergyai, Drosdoff, ont décelé des traces de ces peptones dans les vaisseaux, c'est uniquement au cours de la digestion ; en revanche, Wassermann, Diakonow, affirment que la circulation générale en est dépourvue, contrairement à Schmidt-Mulheim qui en a rencontré de très minimes proportions.

— Quant à la peptotoxine de Brieger, sa production est peut-être artificielle.

Toxicité du suc gastrique normal. — Peut-être ces corps jouent-ils un rôle dans la genèse des troubles que détermine l'injection intra-veineuse de suc gastrique.

EXPÉRIENCE VII. — Chez un lapin de 2 000 grammes, je fais pénétrer, après filtration, le liquide qui vient de s'écouler par la fistule gastrique d'un chien bien portant, soumis au régime ordinaire. — Au 38^e centimètre cube, ce lapin pousse des cris, s'agite, meurt. — Dès le 24^e centimètre cube, le myosis s'est montré; les yeux sont devenus saillants.

Il est clair qu'une foule de conditions sont capables de faire osciller ce pouvoir toxique; à elle seule l'acidité exerce une indéniable influence; il suffit, pour le prouver, d'introduire le même suc dont la soude a modifié la réaction. — L'état des glandes, l'état du système nerveux, de la circulation, etc., agissent dans le même sens.

Les maladies, les lésions de la muqueuse, la flore bactérienne tiennent également ce pouvoir toxique sous leur dépendance. — La clinique apprend que, dans ces circonstances, la résorption des produits formés au niveau de l'esto-

mac, entraîne des accidents polymorphes : céphalée, désordres psychiques, contractures, bourdonnements d'oreilles, troubles de la vue, inappétence, palpitations, dyspnée, albuminurie, éruptions cutanées, etc.

Plusieurs auteurs ont pu reproduire expérimentalement quelques-uns des symptômes enregistrés.

Toxicité du suc gastrique anormal. — Cassaët et Féré, par exemple, ont eu l'occasion d'observer pendant une très longue période un homme atteint de maladie de Reichmann, mais exempt toutefois de troubles tétaniques ; ils ont recherché si le contenu de son estomac ne posséderait pas des qualités convulsivantes, malgré cette absence d'accidents convulsifs chez le malade. — Ils ont été invités à ces recherches par une contracture permanente des petits vaisseaux, par la pâleur ordinaire des tissus, pâleur qu'ils ont considérée comme le résultat d'une excitation latente permanente des vaso-constricteurs.

Ils ont donc recueilli, pendant plusieurs mois, avec le plus grand soin, les sécrétions gastriques au moment du réveil ; ils ont opéré sur ces produits.

Après avoir évaporé jusqu'à siccité, épuisé par l'alcool absolu que l'on évaporait à son tour,

ces auteurs ont obtenu un extrait équivalent environ à 0^{gr},60 pour 100 de liquide pompé et présentant toutes les propriétés physiques de celui de Bouveret et Devic. — Cet extrait, redissous à raison de 0^{gr},50 pour 10 centimètres cubes d'eau distillée, était introduit dans la veine marginale de l'oreille des lapins. — Les accidents ont été constants dans les nombreuses expériences réalisées.

Les animaux, injectés sans interruption, à la dose de 0,06 par kilogramme manifestaient d'abord tous les signes d'une violente douleur, puis tombaient sur le flanc, présentant des secousses musculaires généralisées ou se reproduisant suivant le type de l'opisthothonos. — Les vaisseaux des oreilles se contractaient ensuite ; il survenait du myosis, accompagné d'une anesthésie absolue, pendant que la respiration se précipitait, pendant que l'œil devenait saillant. Enfin, l'arrière-train était animé de mouvements violents ; la pupille d'abord rétrécie se dilatait ; l'animal mourait après quelques rares expirations agoniques.

La durée totale de ces accidents ne dépassait guère cinq à six minutes. — Dans la moitié des cas environ, Cassaët et Féré ont pu, par la pratique de la respiration artificielle, permettre aux

animaux de doubler cette période dangereuse, de revenir à la vie, à un état normal.

Quelquefois aussi, après ces injections, le sujet était en proie à de légers spasmes, puis restait immobile. — La fonction respiratoire, très affaiblie d'abord, reprenait ensuite ; l'animal se relevait au bout de deux minutes.

Jamais on n'a observé ni amaigrissement, ni d'autres signes permettant de croire que la santé générale fût atteinte ; l'un de ces sujets a même augmenté fort rapidement de plusieurs centaines de grammes.

Les extraits aqueux faits, il est vrai, après épuisement par l'alcool, sont restés inactifs, bien que la dose utilisée ait été de dix fois supérieure à celle qui déterminait les accidents sus-énoncés.

On peut donc estimer que ce ne sont pas les hyperchlorhydriques tétaniques seuls qui possèdent dans leur contenu stomacal une substance convulsivante ; elle existe également alors que la tétanie fait défaut. Cette substance est, en outre, vaso-constrictive, myotique, anesthésique, dyspnéique ; elle ne paraît capable d'entraîner, à la longue, que des thromboses au point même de l'injection.

Cassaët et Ferré ont poussé plus avant leurs

recherches ; ils ont réussi à mettre en évidence la présence d'éléments provoquant des perturbations différentes de celles qu'ils avaient enregistrés au cours de leurs premières recherches.

En évaporant à siccité le contenu stomacal, en épuisant par l'alcool absolu, en évaporant de nouveau, en reprenant par l'eau distillée, en filtrant sur le noir animal, sur l'ouate, les auteurs ont obtenu une solution absolument incolore. — Ce liquide a permis de reproduire, chez le lapin, des accidents très graves caractérisés par l'abolition des mouvements volontaires, par la conservation des réflexes, par une précipitation considérable de la respiration, par une hyperesthésie très marquée.

Cette substance est donc différente de celle que ces auteurs ont antérieurement signalée ; elle s'en distingue par l'absence de couleur, par son pouvoir comateux, hyperesthésique, sialogène, diurétique, par l'impossibilité où elle est d'engendrer des spasmes. — La manière d'agir est, du reste, toute autre ; alors que le principe convulsivant détermine des désordres, à dose très minime, immédiatement après l'injection, cette matière comateuse ne produit de résultat que si le volume est triple environ de la première. De plus, les effets ne sont apparents qu'après

une demi-heure, moment où l'animal devenant de plus en plus somnolent, finit par tomber pour ne plus se relever ; la survie peut être de plusieurs heures. — Une dernière distinction provient du mode de réaction du cœur vis à vis de ces deux extraits : l'extrait générateur de spasmes amène de la vaso-constriction, la terminaison fatale en systole énergique, tandis qu'avec le second on note souvent, au moment de cette terminaison fatale, de la vaso-dilatation, une diastole très prononcée portant sur le ventricule droit. — Ajoutons que Cassaët et Benech ont isolé une nouvelle matière comateuse.

Il semble donc qu'on puisse reproduire par l'expérimentation la plupart des phénomènes immédiats ou tardifs observés dans les cas de tétanie gastrique ; il semble que l'on puisse combler la lacune qui provenait de la non-reproduction des accidents comateux dans lesquels cependant succombent le plus souvent les malades de cet ordre.

Cette toxicité, dans son ensemble, appartient à plusieurs corps, aux bases, aux albumines, aux toxines, aux diastases, aux acides. — La pepsine, suivant Edelberg, Bergman, Hildebrandt, cause, à la dose de 0,1 à 0,6 des hémorrhagies, de l'amaigrissement, la mort.

Les Acides. — Pour l'acide lactique, cette

toxicité est faible ; il faut 5 à 6 grammes d'une solution au cinquième pour tuer un lapin d'un kilogramme par injection intra-veineuse. — L'acide oxalique, d'après Gaubes, l'acide urique, l'acide hippurique, etc., sont des agents plus nuisibles ; HCl est plus actif, mais il est en partie combiné ; pour tuer un kilogramme il faut 0,4 d'après Bouveret et Devic. — On a, en outre, trouvé dans cette cavité, de la putrescine, de la cadavérine ; Kulneff a isolé une substance convulsivante amenant la sécrétion des larmes ; Klemperer l'acide oxybutyrique B.

Désordres variés. — La pathologie a, depuis longtemps enregistré les désordres qui se développent chez les sujets porteurs de lésions stomacales. — A côté des céphalées, des troubles psychiques, des modifications du caractère, des névralgies, de la dyspnée, de la toux, des bronchites, des affections cutanées, de l'albuminurie, des déplacements du rein droit, de l'inappétence, de la fétidité de l'haleine, des alternatives de diarrhée ou de constipation, de l'amaigrissement, des changements dans la santé générale, dans l'état du squelette, des articulations, etc., ont pris place des palpitations, des arythmies, des dyscrasies sanguines, parfois des phlébites, etc.

Fréquemment on a invoqué les processus ré-

flexes pour expliquer ces phénomènes. — Ces processus, assurément, entrent en ligne de compte dans un certain nombre de cas; il est prouvé, par exemple, que sous l'influence de vives douleurs parties de la muqueuse de cette cavité digestive, la tension s'élève dans la petite circulation; cette élévation de tension est parfois suivie d'une dilatation du cœur. — Les observations des professeurs Potain, Teissier, comme les expériences d'Arloing, de François-Franck, de Morel, etc., placent ces données hors de contestation. — Le point de départ de ces réflexes peut même se trouver dans le foie, dans les voies biliaires, dans l'intestin, dans l'appareil utéro-ovarien.

Néanmoins, l'auto-intoxication joue son rôle, a sa part. — Les acides, les composés aromatiques ammoniacaux, les principes alcaloïdiques, les gaz produits dans cette cavité, passent dans le sang, vont irriter la cellule nerveuse, les éléments pulmonaires, rénaux, cutanés, séreux, osseux, en se mélangeant aux plasmas, en faisant effort pour s'éliminer.

Les substances dérivées du monde extérieur, les glandes de l'estomac contribuent à former tous ces corps; mais, parmi ces agents formateurs, les bactéries tiennent une place importante. — Il est nécessaire de mettre en évidence et leur existence et leur fonctionnement.

CHAPITRE VI

—

LES PARASITES DE L'ESTOMAC

Sarcines ; Levures ; Bactéries, etc.— Variétés des bactéries.

Les microorganismes de l'estomac ont diverses origines ; ils proviennent de l'air, de l'eau, des aliments, du milieu buccal, peut être aussi du milieu intestinal. — Ceux de l'air sont déposés sur les parois de la bouche ou du pharynx, puis déglutis avec la salive. — Des microbes existent dans l'estomac sain ; ils sont toutefois plus nombreux à l'état pathologique, surtout dans les cas de rétention, d'ectasie gastriques.

Sarcines. — Levures. — La sarcine fut le premier microorganisme découvert dans cette cavité ; elle y fut signalée en 1842 par Goodsir ; depuis, Falkenheim en a fait une véritable monographie. — L'aspect de cette sarcine est bien connu ; elle se présente sous la forme d'un pe-

tit cube traversé par des stries perpendiculaires entre elles ; aussi a-t-elle été souvent comparée à un ballot de soie ; ces stries séparent des grains, des coques, qu'on observe quelquefois à l'état isolé. Ces grains ont environ 2μ de diamètre ; ils sont plus petits dans les liquides de culture. — Ils peuvent aussi se réunir deux à deux ou quatre à quatre, en chaînettes. Ailleurs, ils constituent des masses volumineuses reproduisant la figure d'un cube à angles émoussées. — Les sarcines se colorent par les couleurs d'aniline comme par la méthode de Gram ; elles se multiplient par scissiparité. — Ce parasite n'a pas de signification bien spéciale ; on le rencontre à l'état normal ; il est vrai qu'il est beaucoup plus abondant chez les sujets atteints de rétrécissement du pylore ; on a cité des cas dans lesquels une goutte du contenu gastrique était aussi riche en sarcines qu'une goutte d'un liquide de culture. — A côté des sarcines prennent place des levures, des moisissures, des champignons divers, etc.

Bactéries. — Le premier travail d'ensemble sur les microbes gastriques est celui de W. de Bary. — Cet auteur a examiné, à ce point de vue, les estomacs sains ou malades de 17 personnes ; il a retiré les parasites des liquides de lavage ou des matières vomies ; il a trouvé diverses espèces

de champignons ; dans ce nombre figure l'oïdium albicans ; il a décelé le bacillus amylobacter, le leptothrix buccalis, un bacille auquel il a donné le nom de bacillus geniculatus, etc. — Les articles de ce bacille se réunissent en filaments ; ils sont inclinés les uns sur les autres ; de là l'apparence d'une ligne brisée ou en zigzags ; les plus petits bâtonnets ont 4 à 5 μ de long sur 0,5 μ de large ; la reproduction a lieu par spores ; ce bacille serait très commun dans cette cavité ; cependant il ne résiste pas à une solution d'acide chlorhydrique à 2 p. 1000.

Abelous a plus spécialement dénombré les microbes de l'estomac sain. — Il n'a pas isolé moins de seize espèces, dont sept sont déjà connues : la sarcine, le bacillus pyocyaneus, le bacillus lactis érythrogène, le bacillus subtilis, le vibrio rugula, le bacillus amylobacter, le bacillus megaterium. — Les espèces inconnues, non encore décrites, sont désignées par des lettres de *a* à *i*.

Abelous s'est placé au point de vue physiologique. — Il a recherché l'influence de ces micro-organismes sur les phénomènes de la digestion ; il a vu que la plupart agissent sur les différentes substances alimentaires, souvent même avec dégagement de gaz ; il est cependant peu probable que cette action soit bien marquée dans cette

cavité où les aliments ne séjournent pas assez longtemps. — Dans l'intestin, les microbes trouveraient des conditions plus favorables.

Capitan et Moreau ont également étudié ces microbes de l'estomac chez trente sujets, les uns sains, les autres atteints de diverses affections gastriques; ils ont isolé différents types. — L'un d'eux a l'aspect d'une levure; c'est un grain arrondi, volumineux, de 4 à 5 μ de diamètre. Un second type présente aussi l'apparence d'une levure, mais d'une levure en fructification; il est constitué par des filaments assez larges, munis de quelques renflements, parfois terminés en massue; des grains sont accolés aux filaments. Un troisième type est un bacille, ressemblant au bacille tuberculeux, toutefois un peu plus large.

Lesage a examiné comparativement cette flore au cours de diverses affections; il est arrivé à cette conclusion en apparence paradoxale: il existe peu de microbes dans les estomacs hypochlorhydriques; il s'en rencontre davantage dans ceux qui sont hyperchlorhydriques; il avait depuis longtemps remarqué que les germes ne font pas défaut dans les cas d'hypersécrétion permanente, sans cependant établir de parallèle. — D'après Lesage, le *bacterium coli* commune serait la plus abondante des espèces trouvées dans

les cas de ralentissement de la formation des sucs digestifs; il serait alors dénué de virulence. — Les microbes chez les hyperchlorhydriques sont nombreux, variés; ils liquéfient la gélatine; ils sont capables d'agir sur l'albumine; cultivés en un milieu acide, ils ont la remarquable propriété de neutraliser, puis d'alcaliniser ce milieu.

Aux microorganismes signalés par ces auteurs il y a lieu d'ajouter le bacillus butyricus. On le rencontre assez souvent dans les liquides de rétention, ou dans les produits de sécrétion retirés le matin à jeun; il est assez facile de le reconnaître grâce à sa forme en raquette, grâce à la coloration bleue qu'il prend au contact de l'iode.

Toutes ces recherches n'ont point encore abouti à des résultats bien précis; quelques espèces seulement sont suffisamment déterminées; il est vrai que nous ne sommes qu'au début de cette intéressante étude de la flore gastrique. — En tous cas, la quantité des microbes est un caractère à prendre en considération. Deux espèces sont particulièrement présentes; elles sont d'ailleurs faciles à reconnaître, les sarcines et les levures; l'abondance de ces deux éléments est un signe de rétention gastrique comme de fermentations anormales.

Variations parasitaires. — Ces parasites varient suivant une foule de conditions, régime, maladies, âge, etc., et cela qu'il s'agisse des sarcines, des levures, des bactéries.

Les microbes tiennent, comme nous venons de le voir, une place importante ; la plupart appartiennent à la catégorie des ferments figurés proprement dits, ferments utiles, plus encore nuisibles ; quelques-uns méritent d'être classés parmi les agents pathogènes.

Toutefois, ces agents pathogènes, puisés dans cette cavité, ne semblent pas jouir du maximum de leur virulence ; pour le bacille du colon, pour les staphylocoques, pour des streptocoques, pour le pneumocoque, etc, le fait a été reconnu. — Hamburger, Kurloff, Kahbrell, Ziemcke, etc., ont mis en lumière l'action atténuatrice du contenu, comme Sanarelli l'a fait pour le liquide buccal.

Il convient surtout d'invoquer, dans le but d'expliquer ces données, l'influence des sécrétions, en particulier de HCl. On a, il est vrai, récemment soutenu que cette influence était minime, que ce corps était le plus souvent combiné ; mais, ce qui se passe *in vitro* n'est pas toujours, dans les débats de cet ordre, l'image de la plus entière réalité. Pour la bile, par exemple, si on

l'a fait agir isolément, en dehors des milieux acides, sans les composés multiples qu'elle rencontre dans le duodénum, on la tient pour dépourvue d'action antiseptique; cependant, la clinique place en lumière l'accroissement des putridités chez les ictériques.

Quoiqu'il en soit, les plus actifs parmi ces microbes gastriques sont ceux qui engendrent des fermentations. — L'examen des produits le prouve.

CHAPITRE VII

—

FERMENTATIONS GASTRIQUES

*Produits divers. — Produits alcooliques.
Éléments variés. — Principes gazeux.*

Les substances chimiques que renferme l'estomac sont de divers ordres, à ne tenir compte que des principes anormaux, les sucs physiologiques étant, du reste, déjà connus de nous. — On rencontre des gaz, des alcools, des acides, des résidus de fermentations variées, qui, pour la plupart, s'exercent aux dépens des débris des aliments.

Produits divers. — La fermentation lactique est une des plus étudiées ; elle transforme le sucre de lait en acide lactique. — Il est probable que ce sucre de lait passe d'abord à l'état de glycose, dont deux molécules en donnent quatre d'acide lactique. — L'agent

de cette fermentation est le bacille lactique de Pasteur, bacille qui se trouve dans le lait exposé à l'air libre. — Miller a vu que plusieurs microorganismes, hôtes des voies digestives, sont capables de provoquer cette fermentation lactique en agissant sur des liquides contenant des substances hydro-carbonées. Ainsi s'explique la fréquence de ces opérations chimiques dans l'estomac malade, dilaté, frappé d'insuffisance motrice. — Cette fermentation lactique existe même à l'état normal, au début de la période digestive; toutefois, elle est bientôt arrêtée par la sécrétion croissante de HCl.

La fermentation butyrique peut être également produite par diverses bactéries gastriques. L'agent principal, le plus commun, est le *Bacillus Butyricus*. Il est formé de bâtonnets longs de 1 à 12 μ , qui constituent des filaments ou se réunissent en zoogléas; il se colore en bleu par l'iode, caractère qui permet de le reconnaître facilement; il est vrai que cette coloration dépend du milieu dans lequel se rencontre ce bacille. — Dans le lait, cette fermentation butyrique succède à la fermentation lactique: deux molécules d'acide lactique forment une molécule d'acide butyrique, deux d'acide carbonique, quatre d'hydrogène. — La plupart des généra-

teurs de cette fermentation butyrique sont anaérobies ; aussi, leur action est elle favorisée par la présence du bacillus lacticus, qui absorbe l'oxygène. C'est principalement de cette fermentation butyrique que provient l'hydrogène qu'on rencontre dans les estomacs dilatés.

L'agent ordinaire de la fermentation acétique, le mycoderma aceti, qui transforme l'alcool en acide acétique, habite fréquemment cette cavité ; mais un tel processus ne peut ici avoir lieu que par exception, attendu qu'il cesse à 35°. Cependant, il n'est pas rare que les liquides renfermés dans cette poche, surtout dans les cas d'hypersécrétion permanente, aient une forte odeur d'acide acétique. Il est probable que ce corps est un élément accessoire de la fermentation lactique des matières hydro-carbonées.

Produits alcooliques. — La levure alcoolique n'est pas exceptionnelle dans l'estomac dilaté. Elle peut y être introduite par les boissons fermentées ou par le pain frais. Elle transforme le sucre partie en alcool, partie en acide carbonique. — Cette fermentation alcoolique peut se développer dans ce diverticule, bien que la température la plus favorable soit celle de 25°. D'après Boas, HCl n'y ferait point

obstacle, du moins s'il ne dépasse pas la proportion normale. Cependant, Bouveret et Devic ont vu que, dans un milieu sucré qui contient 1 ‰ de cet HCl, ou même moins, la levure cesse de dégager CO².

Il y a sans doute d'autres fermentations dans cette cavité; elles sont moins bien connues. — Frerichs a parlé de celle de corps ternaires qui donnent naissance à de la mannite, à une substance visqueuse, souvent prise pour du mucus. — On ne sait rien de bien précis sur ces métamorphoses des albuminoïdes qu'Escherich a désignées sous le nom de fermentation alcaline.

Il convient d'indiquer, avec Strauss, avec Rosenheim, la présence de composés ammoniacaux, avec Kelling, avec Rovighi, celle de quelques éléments qui ont tendance à se sulfo-conjuguer.

On rencontre également, nous l'avons indiqué, des proportions variables d'alcool; la présence de ce corps peut être décelée par le procédé de Lieben. — Au liquide gastrique distillé on mêle une minime quantité d'une liqueur d'iode iodurée, puis on ajoute goutte à goutte une solution de potasse jusqu'à décoloration du liquide; le mélange est ensuite abandonné au repos. S'il

contient de l'alcool, il se forme, au bout de quelques heures, un précipité de cristaux jaunes d'iodoforme.

Ce procédé est également applicable à la recherche de l'acétone, que Litten, V. Jaksch, Lorenz ont trouvé dans les produits de rétention, d'ectasies gastriques. — L'addition au liquide, après distillation, d'une solution de perchlorure de fer fait apparaître une coloration rouge. — Cet acétone se reconnaît aussi à son odeur caractéristique, qui ressemble à celle du chloroforme; ce corps a été considéré comme l'agent toxique du coma dyspeptique.

Éléments variés. Principes gazeux. — Dans quelques cas, les gaz de l'éruclation ne sont pas autre chose que de l'air atmosphérique. — Le plus souvent, ils proviennent des fermentations anormales de l'estomac. Jusqu'à présent, ces éléments ont été très peu étudiés; on ne possède guère que quelques rares analyses. — Dans un fait de Senator, l'urine contenait de l'hydrogène sulfuré; d'autre part, les nausées dégageaient l'odeur de ce corps. — Emminghaus, Betz ont, l'un et l'autre, publié une observation du même genre. — Chez quatre sujets de Popoff, de Schultze, d'Ewald, de Naught, les principes volatils extraits formaient un mélange inflam-

mable. — Chez le malade de Popoff, atteint de rétrécissement cicatrisé du pylore, ce mélange était composé d'oxygène, d'azote, d'acide carbonique, d'hydrogène. — Chez celui de Schultze, il y avait surtout de l'hydrogène, de l'acide carbonique, en quantités à peu près égales, fait ordinaire dans la fermentation butyrique; le suc gastrique était, en effet, riche en acide butyrique. — Ewald a trouvé une association plus complète, formée de CO^2 , d'H, d'O, d'Az, de H^2S ; le liquide renfermait de l'alcool, de l'acide acétique, de l'acide butyrique.

Récemment, ces gaz de l'estomac ont été l'objet de recherches suivies, méthodiques, qui ne portent plus seulement sur quelques faits exceptionnels; ces recherches ont même acquis un certain intérêt pratique; elles ont donné quelques résultats au point de vue thérapeutique.

Chez 19 personnes, Hoppe-Seyler a réalisé plusieurs de ces analyses. — Dans 11 cas de dilatation, il a trouvé de grandes proportions d'H, de CO^2 à côté de doses variables d'O, d'Az, provenant de l'air atmosphérique; le plus souvent, le composé gazeux était inflammable. — La présence de l'hydrogène, de l'acide carbonique dans cette cavité n'est donc point ches rare. — La production de l'H est surtout liée à

la fermentation butyrique, que HCl n'arrêterait pas d'une façon absolue. — Si le liquide gastrique ne renferme aucune trace de cet HCl, la proportion de CO² est beaucoup plus forte, résultat qu'il faut attribuer à la fermentation produite par la levure. — Dans 6 cas, l'O faisait défaut ; le mélange contenait surtout de l'Az uni à CO² ; il s'agissait d'air atmosphérique dont l'O avait disparu par absorption.

Dans ces mélanges Boas a recherché l'H²S. — Cet élément est produit par la décomposition des matières albuminoïdes. Plus commune dans l'intestin, cette décomposition peut cependant avoir lieu dans l'estomac, par exemple s'il s'agit de cancer ulcéré ou de lésion phlegmoneuse. — Cet auteur rapporte six observations dans lesquelles cet hydrogène sulfuré provenait sûrement de cette partie du tube digestif. — Il est probable que l'altération de l'albumine était due à des bactéries ; le contenu stomacal était acide, réaction qui prouve que cette altération ne se produit pas exclusivement en milieu alcalin. Elle n'est point empêchée par l'acide chlorhydrique des liquides gastriques ; elle paraît être favorisée surtout par la stagnation des ingesta.

Boas présume que l'usage des eaux minérales contenant du sulfate de soude, comme les eaux

de Carlsbad, de Marienbad, joue quelquefois le rôle de cause occasionnelle dans le développement de l'hydrogène sulfuré. En tous cas, la production de cet élément est assez limitée ; l'évacuation en est assez facile pour que les phénomènes toxiques fassent habituellement défaut.

Les recherches de Fr. Kuhn ont porté sur les gaz provenant d'estomacs atteints d'hypersécrétion permanente. — Dans cette affection, la cavité est le plus souvent dilatée ; les substances hydro-carbonées s'y accumulent ; elles ne sont point digérées ; ce sont là des conditions favorables au développement des fermentations anormales. Les principes volatils ainsi produits forment un mélange qui prend feu.

Un fait qui démontre bien l'action prépondérante de la rétention gastrique, c'est que, dans les cas de simple hyperchlorhydrie, les produits retirés n'ont plus la même propriété ; ils ne sont pas inflammables. — L'estomac hypersécréteur contient toujours une certaine dose de HCl ; il ne semble pas que cette sécrétion continue fasse obstacle à la fermentation ni à l'apparition de ces éléments capables de s'enflammer ; la présence constante de cet HCl semble être plutôt une condition propice. En effet, ces mêmes éléments ne se re-

trouvent pas dans des organes dilatés, également atteints de rétention, quand cette sécrétion est ralentie ou supprimée. — L'influence de l'alimentation est certaine ; le dégagement gazeux est abondant, si cette alimentation est composée de lait, d'hydrocarbonés, surtout de sucre ; il fait défaut, si le patient se nourrit exclusivement de viandes. — Le mélange de ces corps volatils, dans ces conditions, n'a pas été analysé ; il est probable qu'il contient une notable proportion d'hydrogène.

Kuhn a mesuré l'activité de ces dégagements. — Il place 100 grammes du contenu stomacal dans un petit flacon fermé ; un tube, traversant le bouchon, conduit les gaz dans un eudiomètre où la quantité peut être évaluée. — Le petit appareil est placé à l'étuve, à la température de 38° ; toutes les heures, on note le volume produit.

Cet auteur a également étudié les conditions capables de faire varier cette production. — Elle est augmentée par l'addition à la bouillie de sucre de lait, de lévulose, etc. ; elle diminue, prend fin par l'adjonction de diverses substances antiseptiques. Pour obtenir une cessation complète, il faut que le mélange contienne, pour 100 parties, soit, 0,025 d'acide salicylique ou de salicylate de soude, soit 0,03 de benzoate sodique, soit

0,05 de saccharine, ou 0,1 d'acide phénique, 0,25 de résorcine, 0,5 de créosote, 2 d'acide borique, 5 d'eau de chlore, 5 d'alcool, etc.

S'il s'agit d'arrêter les fermentations anormales, de supprimer les éructations, dans un cas d'hypersécrétion permanente, il y a donc lieu de préférer tantôt l'acide salicylique, tantôt le salicylate de soude, etc. Il faudrait, pour obtenir le même résultat, des quantités plus fortes de HCl. — Miller avait indiqué déjà cette supériorité particulière de cet acide salicylique.

On pourrait ajouter à ces corps la putrescine, la cadavérine, l'acide oxybutyrique, etc.

On voit combien les principes que l'on peut déceler dans l'estomac sont variés. — A côté des ferments solubles, à côté de la pepsine, à côté des acides chlorhydrique, lactique, acétique, une foule de produits, nocifs pour la plupart, viennent prendre place.

CHAPITRE VIII

—

ÉTATS PATHOLOGIQUES VARIÉS DÉPENDANT DES PRODUITS TOXIQUES GASTRIQUES

Les réflexes. — L'auto-intoxication. — Les dyscrasies acides. — La dilatation de l'estomac. — L'œuvre du professeur Bouchard.

Pour qui connaît la genèse des nombreux produits que renferme l'estomac, le rôle de ces produits dans l'apparition des phénomènes auto-toxiques, la réalisation même de ces phénomènes n'ont rien de bien surprenant.

Il y a peu d'années la majeure partie de ces accidents était attribuée à des mécanismes réflexes ; un des grands progrès, dont la science est redevable au professeur Bouchard, consiste à avoir dégagé ce qui revenait à l'intoxication, sans, d'ailleurs, refuser aux réactions nerveuses toute participation.

Ces données pathogéniques permettent de

comprendre plus aisément les désordres que l'on observe soit du côté du névraxe, soit du côté des reins, du côté de la respiration, de la circulation, de la peau, de l'état général, etc. — En imprégnant les cellules cérébrales, les fibres médullaires ou périphériques, ces poisons font naître des céphalées, des rêves fréquents, des vertiges, des migraines, de l'hypocondrie, de l'accablement, des névralgies, des spasmes, des contractures des extrémités. — En s'éliminant au travers des glomérules ou des tubuli, ils engendrent l'albuminurie, des néphrites avec leurs conséquences. — Ces composés gastriques comportent des éléments volatils qui s'échappent au dehors par la voie pulmonaire, provoquant ainsi des bronchites, des quintes de toux, des sécrétions muqueuses. — L'intoxication des centres bulbaires détermine, avec celle des nerfs du cœur, avec celle du myocarde, des crises d'asthme, des accès de dyspnée, des palpitations, des attaques d'arythmie, des angoisses cardiaques, etc. — En passant par les glandes de la peau, ces substances causent de l'urticaire, des érythèmes, de l'acné, de l'eczéma, etc.

Le mauvais fonctionnement de la digestion entraîne l'hypertrophie du foie, la congestion de ce viscère, hypertrophie, congestion accompa-

gnées de troubles multiples, en particulier de peptonurie, d'urobilinurie, de glycosurie, etc.

Les acides, fabriqués parfois en abondance, attaquent la charpente minérale des os, déforment certaines extrémités. — Ces acides peuvent contribuer à faire naître l'uricémie, l'uratémié, la lipacidémie, la formacidémie, l'oxalurie, l'intoxication par l'acide oxybutyrique, l'acétonémie, l'ostéomalacie, etc. — De véritables diathèses se forment.

La santé, dans son ensemble, est amoindrie ; des anémies, des consommations dérivent de ces modifications ; la porte s'ouvre aux infections, spécialement à la tuberculose.

Tantôt ces accidents évoluent d'une façon plus ou moins latente ; tantôt les plaintes de l'organisme en souffrance sont manifestes. — Aux symptômes dyspeptiques s'ajoutent des signes cérébro-spinaux, thoraciques, cardiaques ou autres.

Il va sans dire que la dilatation de l'estomac, dilatation qu'occasionnent des alimentations mal réglées, des faiblesses natives ou acquises, des défauts d'influx nerveux, des lésions des parois, des obstacles mécaniques, il va sans dire que la dilatation de l'estomac, en favorisant l'accumulation, la stagnation des produits de

fermentation à 37 ou 38°, dans d'excellentes conditions de décomposition, facilite singulièrement la genèse de ces accidents.

Toutefois, bien aveugle ou bien mesquin serait celui qui, dans l'œuvre si originale du professeur Bouchard, ne verrait que quelques recherches sur les variations de capacité de la cavité stomacale ! Bien étroit ou bien chagrin serait l'esprit qui le chicanerait sur quelques centimètres cubes en plus ou en moins ! Ce qu'il faut voir, sans, du reste, dédaigner la notion toute matérielle de la dilatation, c'est l'ensemble de la doctrine ; c'est l'édifice construit. Peu importe que quelques pierres s'effritent légèrement, du moment où les murailles solides, invulnérables, restent debout.

Il est juste, toutefois, de reconnaître que le contenu de l'intestin a sa part dans l'élaboration de ces désordres pathologiques. — Dans ce conduit intestinal abondent des matières de divers ordres, dont la toxicité est facile à mettre en évidence.

CHAPITRE IX

—

LES MATIÈRES PUTRIDES

Toxicité des matières putrides. — Produits de la putréfaction. — Importance médico-légale de ces découvertes. — Composés alcaloïdiques. — Variations des propriétés des produits putrides. — Rôle de la température. — Démonstration de cette toxicité.

Toxicité des matières putrides. — Les matières putrides possèdent-elles un certain degré de toxicité ? — Haller croyait que non. Gaspard établit, en 1822, que ces matières sont toxiques ; elles le sont, en effet, bien plus que celles qui résultent de la désassimilation. — Cet auteur injectait, dans les veines, le liquide provenant de la putréfaction du sang ou de la viande ; il constatait de l'abattement, de la diarrhée, des vomissements, la rougeur des muqueuses, etc. ; puis, la mort survenait.

L'autopsie révélait des ecchymoses du tube digestif, des tissus cellulaire, musculaire, cardiaque, le gonflement de la rate, des ganglions mésentériques, la congestion des poumons, tous phénomènes vérifiés par ceux qui ont repris ces expériences.

Magendie a étudié l'intoxication par les gaz des fosses d'aisances ; il eut la prescience de l'influence morbifique des émanations putrides.

Panum, Bergmann, Billroth ont poursuivi des recherches analogues ; ils les ont jugées exactes.

Il restait à savoir si les faits observés ressortissaient à l'intoxication ou à l'infection. On n'avait pu, à cette époque, distinguer l'une de l'autre ; on ne possédait pas la notion des agents infectieux. On injectait dans le sang des animaux et les produits de la vie des organismes inférieurs et ces organismes eux-mêmes ; Gaspard empoisonnait et inoculait.

Panum a eu le sentiment de cette difficulté à résoudre. — Par l'ébullition à 100°, il a détruit les germes avant d'injecter les substances solubles ; il a observé des phénomènes identiques.

Koch a, d'ailleurs, fourni un autre argument. — S'il s'agit d'intoxication, les effets en-

gendrés doivent être immédiats et proportionnels au volume des éléments injectés. S'il s'agit d'infection, une période d'incubation est nécessaire; la dose ne doit pas influencer immédiatement la gravité des accidents. Or, l'expérience démontre que, dans ces cas, les troubles arrivent de suite après la pénétration du liquide. — Si on fait pénétrer de petites quantités, on a des désordres atténués.

Ainsi, cette absence d'incubation, cette proportionnalité des perturbations au volume du toxique tranchent la question de leur nature; ils sont bien de l'ordre des empoisonnements. — D'autres faits déposent dans ce sens.

Hiller introduit dans le sang de la matière putride filtrée, ne contenant plus aucun corpuscule figuré visible au microscope; il observe les mêmes phénomènes.

La toxicité des produits de la putréfaction pris en bloc étant une fois établie, on devait chercher à isoler chacun d'eux.

Produits de la putréfaction. — Panum, en 1856, tente un premier essai. — Il fait évaporer à siccité des matières putrides, épuise par l'alcool le résidu sec, chasse cet alcool par l'ébullition; il a ainsi deux extraits, l'un aqueux, insoluble dans l'alcool, l'autre soluble.

En les dissolvant dans l'eau, il étudia comparativement les effets de chacun d'eux sur l'organisme vivant. — Il constate alors que l'extrait alcoolique est peu actif ; il représente le 15^e de la toxicité totale. — Les matières insolubles possèdent, par contre, les 4/5^e de cette toxicité. — Dix ans plus tard, Hemmer attribue au poison putride le caractère d'insolubilité éthylique.

En 1868, Bergmann et Schmiedberg ont recherché les caractères de ces poisons. — Ils ont obtenu un corps cristallisé, analogue aux alcaloïdes végétaux, se combinant avec les acides pour former des sels, produisant les mêmes effets physiologiques que l'injection de ces matières en putréfaction. — Ils ont donc cru être en droit d'attribuer à ce corps un rôle dans la production des accidents. — Cette sepsine, comme ils l'appelèrent, a été incriminée depuis lors par les chirurgiens, qui ont vu en elle la cause de certaines complications des plaies de la pyohémie, etc.

Toutefois, on ne tarda pas à reconnaître que cette matière ne pouvait tout expliquer. — Fischer, par exemple, ne parvint pas, en analysant des pus de différentes provenances, à l'isoler ; Bergmann lui-même, dans certains tissus en putréfaction, ne réussit point à la mettre en évidence.

Du reste, les expérimentateurs ont pu déceler, à côté de cette sepsine, d'autres éléments ayant des propriétés différentes. — En 1869, Zulzer et Sonnenschein ont signalé, dans les tissus putréfiés, la présence de principes possédant des réactions chimiques comparables à celles de l'atropine, ayant le pouvoir de dilater la pupille, d'accélérer le cœur.

Vers 1871, 1872, Selmi, A. Gautier, reprirent la question de ces nombreux alcaloïdes de la putréfaction. — Brouardel et Boutmy, en 1880, étudièrent des matières cadavériques.

Il résulte de tous ces travaux que des composés alcaloïdiques multiples, diversement vénéneux, se développent au cours de la corruption des substances organisées.

Importance médico-légale de ces découvertes — Composés alcaloïdiques. — On sait, d'ailleurs, de quelle importance sont ces faits pour la toxicologie, pour la médecine légale. On conçoit sans peine l'embarras de l'analyste qui isole un corps possédant les réactions de la vérratine par exemple, quand il sait que la mort la plus normale n'empêche pas à la décomposition de faire son œuvre, c'est-à-dire de créer, de faire apparaître des composés fournissant ces mêmes réactions. — A cet égard, les découvertes

de Selmi, Gautier, Ciotta, Otto, etc., marquent une importante étape.

Ces découvertes ont été poursuivies plus ou moins systématiquement. — Par la fermentation du tissu musculaire, Brieger a obtenu un produit qui, en bouillant avec de l'hydrate de potasse, donne de la triméthylamine ; les rapports de ce produit avec la neurine l'on fait dénommer neuridine. — Au cours de cette même fermentation, il se forme, en outre, une base extrêmement vénéneuse, amenant une salivation, un myosis intense, salivation, myosis que l'atropine atténue.

De ce tissu musculaire, des chairs des poissons, de la fibrine, de la gélatine, en voie de corruption, on a retiré une série de corps, dont les effets sont des plus variés.

Si la neuridine, la cadavérine, la saprine, la putrescine, la gadinine, la choline de Brieger, sont peu dangereuses, la mydaléine, isolée par ce chimiste, provoque la sécrétion des larmes ; la parvoline, que Gautier et Etard ont retirée de poissons pourris, est convulsivante, la collidine de Nencki, l'hydro-collidine sont nocives ; la neurine agit à la façon du curare ; la muscarine détermine des désordres rapidement mortels. — D'autre part, Morrigia, Battistini, Rorch, Fass-

bender ont décelé des principes dont l'action rappelle celle de la digitale. — De leur côté, du corps des animaux, Dupré et Bence Jones, Marquardt et Grœber, puis, Sonnenschein ont isolé des composés ptomainiques, la pseudo-conicine, puis Guareschi et Mosso la corindine. A cette liste on peut ajouter, la mydine, la mydotoxine, la scombrine, la morrhuine, l'aselline, la ptomatropine, la ptomatocurarine, la ptomatovératine, la ptomatoconicine, la tyrotoxine, la méthylamine, la diméthyl., la triméthyl., la triéthylamine, la propylamine, l'hexylamine, la butylamine, l'isoamylamine, l'amylamine, etc.

L'activité de ces composés a été à diverses reprises, dès cette période, mise en lumière par Frèze, Schmidt, Pétersen, Brehm, Weidenbaum. Ces chercheurs ont montré que, parfois, 0,0036 suffisait pour tuer un cheval ; ni la chaleur à 130°, ni la filtration ne réussissaient à modifier cette activité.

Puis les travaux se continuant, on a pu aux corps isolés en ajouter ; leur ensemble comprend des gaz, des acides gras volatils, des acides polyatomiques, des substances aromatiques, protéiques, des amides, des bases organiques. On a pu également ajouter certaines données relatives à cette question des principes putrides

ou plutôt certains effets causés par ces principes.

C'est ainsi que Leuret, Virchow, Sedillot, Dupuis, Magendie, Raison, Stich, Henner, Weber, ont considéré les hémorrhagies comme caractéristiques de leur action ; c'est ainsi que Hiller, que Fischer, ont reconnu qu'en vieillissant ces principes perdaient de leur activité ; c'est ainsi que Samuel les a distingués en phlogogènes, septogènes, pyogènes ; d'autre part, Arnstamoff, OEchsner de Coninck ont isolé de nouveaux produits.

Variations des propriétés des produits putrides — Rôle de la température. —

Du reste, ces éléments, aussi bien que ces effets, sont susceptibles de modifications, attendu que la masse putride prise en bloc a une toxicité très variable. — Cette toxicité s'accuse davantage à mesure que la corruption s'avance, jusqu'à un point donné. Les premiers produits de transformation se détruisent ; cette toxicité, qui a d'abord été en augmentant, s'atténue ensuite ; elle devient nulle au bout d'un certain temps.

La putréfaction à chaud développe une puissance nocive plus intense. — A froid, elle est non seulement plus tardive, mais modifiée aussi dans son intensité.

EXPÉRIENCE IX. — On fait macérer, à basse température, dans 500 grammes d'eau, pendant quarante-huit heures, 500 grammes de muscles. — On presse; on obtient 502 centimètres cubes d'un liquide très coloré; on le filtre.

On injecte à un lapin, pesant 1 850 grammes, 50 centimètres cubes de ce liquide, soit 27 centimètres cubes par kilogramme. — On observe un myosis médiocre, un grand abattement.

La chaleur, mettant en jeu la putréfaction, il est aisé de voir quels sont les effets de cette putréfaction, en rapprochant de ces résultats ceux que donne une expérience analogue, dans laquelle intervient le changement de température.

EXPÉRIENCE X. — On fait macérer 1 200 grammes de muscles dans 1 200 grammes d'eau à l'étuve pendant deux jours.— Le liquide fortement teinté en rouge, est passé sur un linge fin.

Dans la veine auriculaire marginale d'un lapin pesant 1 720 grammes, on fait pénétrer ce suc. — On note de la dyspnée, de l'agitation, mais peu de myosis. — La mort survient aux environs du 25^e centimètre cube.

La poudre charbonneuse retient une partie de ces composés nocifs.

EXPÉRIENCE XI. — On décolore sur cette poudre une certaine quantité de ce même liquide. — A un lapin de 1480 grammes, on introduit 100 centimètres cubes. — La fin se produit au milieu de convulsions légères; on enregistre une contraction pupillaire atténuée.

L'animal a reçu 67^{cc},56 pour 1000.

De ces considérations, il résulte que la toxicité des produits en voie de corruption n'est pas discutable, que cette toxicité dépend de composés multiples. — Il importe d'établir des relations entre ces données et les phénomènes qui se passent dans le tube digestif.

CHAPITRE X

—

PRODUITS INTESTINAUX ; PRODUITS PUTRIDES LEUR TOXICITÉ

Conditions intestinales favorables à la putréfaction.

— *Toxicité du contenu intestinal ; toxicité de l'extrait aqueux ; toxicité de l'extrait alcoolique ; différences de ces toxicités. — Fèces. — Variété des produits toxiques inclus dans le canal alimentaire. — Produits issus des transformations des albuminoïdes. — Acides divers. — Produits aromatiques. — Névriane. — Muscarine. — Bases. — Acides sulfoconjugués ; leur toxicité. — Amines. — Diamines. — Cholines. — Guanidines. — Pyridines. — Quinolines. — Corps amidés. — Produits soufrés. — Isocyanides. — Ptomaines. — Gaz. — Acides gras. — Acides oxydés, oxalés, amidés. — Suc entérique. — Produits des annexes.*

Produits intestinaux. — Leur toxicité. —

Les données qui dérivent de l'étude des putridités effectuées *in vitro* sont applicables à celles des voies digestives, car ces voies digestives sont, de leur côté, le siège d'une série d'actes de

putréfaction. — L'humidité, la chaleur, les germes venus des aliments, de l'atmosphère, concourent à produire cette putréfaction, surtout dès que l'acide chlorhydrique ou la bile ont disparu, diminué, changé de nature; les résidus alimentaires que les métamorphoses chimiques n'ont pas rendus assimilables, les peptones que l'absorption n'a point entraînées, sont livrées sans défense aux agents infectieux qui pullulent dans l'intestin; les uns, parmi ces agents, interviennent dans les actes de l'assimilation, dans le dédoublement; les autres sont des microbes pathogènes; un bon nombre appartiennent à la classe des ferments putrides.

Le professeur Bouchard, dans le but d'étudier les propriétés du contenu intestinal, a pratiqué des injections intra-veineuses avec des extraits de matières fécales.

L'extrait aqueux de ces matières est toxique; il produit de l'abattement, de la diarrhée, des phénomènes agoniques. Mais c'est surtout l'extrait éthylique qui est énergiquement nocif même à faibles doses. — Avec cet extrait, 17 grammes de ces matières suffisent pour tuer, en déterminant de grandes convulsions; or, l'homme rend en vingt-quatre heures 400 grammes de fèces.

Cet extrait, quand on l'a débarrassé des substances minérales, des sels de potasse, d'ammoniaque, quand on a réduit à siccité, repris par l'alcool absolu, traité par la solution alcoolique d'acide tartrique, filtré, neutralisé par le carbonate de soude, évaporé, repris encore par l'alcool, desséché à nouveau, redissous par l'eau, cet extrait, dans ces conditions, ne tue qu'à doses infiniment supérieures; ce n'est plus le résidu de 17, de 39 grammes qu'il faut injecter pour amener les accidents toxiques mortels, mais celui de 298.

Il est, dès lors, légitime de regarder comme contribuant à la toxicité de ces matières fécales, avant tout, la potasse et l'ammoniaque; en second lieu, quelque chose qui est soluble dans l'alcool, sans être ni cette potasse, ni cet ammoniaque; en troisième lieu, la bile; enfin, les résidus des putréfactions.

Il est, du reste, aisé d'appuyer ces affirmations sur des faits plus détaillés.

EXPÉRIENCE XII. — On recueille 600 centimètres cubes de matières fécales qu'on épuise par 1 litre d'alcool absolu; cet alcool est filtré, distillé; le résidu est repris par 225 centimètres cubes d'alcool absolu. — On fait alors deux parts de ce liquide; l'une de 150 centimètres cubes représentant 400 grammes de

matières fécales; l'autre de 75 centimètres cubes représentant 200 grammes de ces matières.

A. La 2^e partie, celle de 200 grammes, est distillée et reprise par l'eau. — Après filtration, on obtient 90^{cm} cubes de liquide, dont 1 centimètre cube vaut 28^{gr},22 de fèces.

A un lapin de 1 850 grammes on injecte 33 centimètres cubes de ce liquide. — Au moment où on note des convulsions, puis la mort, 17^{cc},8 par kilogramme, soit l'extrait de 39^{gr},6 de matières, ont pénétré dans la circulation.

B. La 1^{re} partie, celle de 400 grammes, est distillée, reprise par l'alcool absolu. — On précipite la potasse et l'ammoniaque par l'acide tartrique; on neutralise après filtration par le bicarbonate de soude; on filtre encore; on évapore; on reprend par l'alcool absolu. On filtre, on évapore; on reprend par l'eau distillée; on filtre.

On obtient 35 centimètres cubes de ce liquide, dont 1 centimètre cube correspond à 13^{gr},4 de matières fécales.

A un lapin de 1 340 grammes, on injecte, par voie intra-veineuse, 35 centimètres cubes. — Aucun phénomène n'apparaît. — Le lapin a reçu 400 grammes de matières, soit l'extrait de 298 grammes par kilogramme.

On arrive, dans certains cas, à tuer avec l'extrait de 17 grammes; mais, si on a pratiqué l'antisepsie digestive, il faut épuiser 200 gr., fait qui met en lumière la part des germes.

Diversité des produits intestinaux. — Ces propriétés des fèces ne surprennent pas, lorsqu'on jette un coup d'œil sur leur composition. — En dehors des débris alimentaires, des fibres, de la cellulose, de la mucine, de la nucléine, des molécules de graisse, d'amidon, elles renferment de l'excrétine, dont Marcel a fixé la toxicité, des sels biliaires, de la taurine, de la dyslysine, de la stercorine, de la lécithine, des acides gras volatils, acides acétique, valérique, butyrique, des acides de la série oléique, acides palmitique, crotonique, acrylique, propionique, des acides polyatomiques, acides lactique, stéarique, glycolique, succinique, oxalique, etc.; elles contiennent aussi des sels solubles ou insolubles, des chlorures, des phosphates, des sulfates alcalins, des phosphates de chaux, de magnésie, d'ammoniaque, etc.; on y trouve de la leucine, de la tyrosine, de la xanthine, de l'hypoxanthine, des éléments colorants variés, etc., des alcaloïdes, etc.

En dehors de leur origine alimentaire, ces composés dérivent aussi de l'intestin lui-même ou des annexes; même avec l'inanition, il se produit par jour 20 grammes de fèces. — Cette fraction augmente, quand les métamorphoses sont laborieuses; c'est ce qui se passe avec le

régime végétal ; en revanche, le lait laisse peu de détritns.

Bon nombre de ces produits dérivent des transformations des substances albuminoïdes, substances qui sont loin de se borner, comme on le sait, surtout à la suite des remarquables travaux de Schutzenberger, à fournir des peptones ou autres produits voisins ; elles donnent encore des diastases, des toxalbumines, des corps amidés, des leucomaïnes, des uréïdes, etc.

Schultze, en particulier, à l'exemple de Ritthausen, Alasiewitz, Habermann, a obtenu la décomposition des substances albuminoïdes par les acides minéraux, par l'acide sulfurique étendu mélangé à de l'acide chlorhydrique ; il a eu, comme ces auteurs, les acides aspartique, glutamique, la leucine, la tyrosine, en plus l'acide phénylamido-propionique, etc.

Il a constaté aussi l'exactitude des travaux de Schutzenberger qui a regardé le corps décrit par lui sous le nom de tyrole comme un dérivé tant de l'acide amido-valérienique que d'un corps hypothétique à formule mal définie. — Ce dernier corps, pour Schultze, doit être l'acide phénylamido-propionique.

¶ Parmi les éléments aromatiques des excréments, à côté du paracrésol, de l'orthocrésol, à

côté de certains acides phényliens ou paroxyphényliens, acétique ou propionique, le scatol, corps peu soluble, tient une place importante. — La production du phénol peut paraître étrange ; cette substance, par ses propriétés antiseptiques, doit, en effet, modérer l'activité des fermentations microbiennes, mais ce n'est là qu'un cas particulier de cette loi générale qui veut que toute matière vivante, par cela même qu'elle vit, engendre des substances capables de l'intoxiquer. — Le phénol, l'indol, sont absorbés au niveau de l'intestin ; dans l'organisme ils subissent des changements analogues, c'est-à-dire qu'ils se sulfo-conjuguent ; il se forme ainsi du phényl. comme de l'indoxyl-sulfate de soude ou de potasse ; ces deux produits s'éliminent par le rein ; leur quantité se trouve en rapport direct avec l'intensité des putréfactions bactériennes ; toutefois, comme le démontrent les travaux de Brieger, de Morax, les variations dans la sortie de ces principes ne sont pas toujours parallèles ; suivant la nature des agents des putridités, on peut voir prédominer l'un ou l'autre. — On peut, d'ailleurs, évaluer, approximativement, la quantité d'indican par la couleur bleu-violet que prend l'urine, quand on chauffe une petite quantité de ce produit avec de

l'acide chlorhydrique; tout le monde sait que cette réaction est très nette dans les maladies à fermentations intestinales intenses, particulièrement dans la fièvre typhoïde. — Haagen s'est basé de préférence sur l'acide kynurique pour apprécier les processus putrides.

En dehors de ces deux composés, on trouve encore, unis à l'acide sulfurique, d'autres éléments appartenant au groupe aromatique; à vrai dire, leur importance, en clinique, est à peu près nulle; aussi convient-il d'insister encore uniquement sur les plus connus.

Salkowski a établi les parentés de l'indol et du scatol. — Ces corps peuvent se remplacer l'un par l'autre. — Une molécule d'albumine ne contient pas une partie déterminée comme scatol, une partie comme indol; mais les deux proviennent d'une substance qui, préexistant dans l'atome protéique, fournit et l'indol et le scatol, quoique ce scatol puisse quelquefois manquer.

Pour dissocier cet indol de cette molécule protéique, il faut une rupture de cette molécule plus considérable qu'on ne l'avait admis jusqu'à présent; il semble de plus que cette rupture ait une grandeur différente suivant l'espèce de matière quaternaire.

Par la fermentation de l'albumine, l'indican

ne se trouve pas mis en liberté ; il se forme un principe intermédiaire qui se décompose ensuite par l'action des bactéries. — La séparation de cet indican, dans les liquides qui ne sont pas soumis à ces processus fermentatifs, paraît dépendre de sa dilution (1).

Gillespie, Kuhn, Winternitz ont mis en lumière le rôle de la viande comme celui de l'air dans la genèse de ces composés aromatiques, de même dans celle des gaz.

A d'autres points de vue, Brieger a rappelé qu'on transforme la nevrine, corps non toxique, en muscarine, produit très toxique, assez souvent présent dans l'iléon ; il suffit de la laisser exposée à l'air en solution aqueuse ; plus tard, la putréfaction détruit cette puissance toxique. — Cette névrine se change successivement en triméthylamine, puis en une substance volatile, substance qui est entraînée par la vapeur d'eau, substance qui donne les réactions de l'iodoforme. — Ajoutons qu'il est possible, pour ce motif, de reconnaître cette névrine dans l'urine par la formation d'un corps instable ayant certains caractères de cet iodoforme (2).

(1) ZEITSCH. f. *Physiol., Chemie*, VIII, 18.

(2) Voir, pour une série des dérivés de la putréfaction, le chap. IX.

Les substances nocives, qui prennent naissance pendant la fermentation de l'albumine, disparaissent, à l'instar de la toxicité de la muscarine; on les obtient à l'état actif par une action ultérieure du ferment. — Ces expériences se font avec de la peptone. — 200 grammes de fibrine humide sont mis avec du suc gastrique, pendant vingt-quatre heures, à la température du sang. — La peptone obtenue ne contient ni indol, ni phénol, ni acide oxyaromatique. — Evaporée rapidement à l'état de sirop épais, elle est épuisée par l'alcool éthylique; après l'évaporation de cet alcool, le résidu est repris par l'alcool amylique durant un temps prolongé; cet alcool amylique enlève une substance brune amorphe, qui, à faible dose, agit comme poison sur les grenouilles.

Pour purifier cet extrait, on le précipite par l'acétate de plomb; on se débarrasse de l'excès de plomb du liquide filtré par un courant d'hydrogène sulfuré; on agite plusieurs fois avec de l'éther; on évapore; on reprend par l'alcool amylique; cet alcool chassé, on traite le résidu par l'eau; on obtient une substance toxique.

Cette substance, en solution alcaline ou acide, passe facilement dans l'alcool amylique, surtout sous l'influence de la chaleur; elle est

absolument insoluble dans l'éther, le benzène, le chloroforme, mais très soluble dans l'eau ; elle a toutes les réactions des alcaloïdes ; la plus caractéristique est celle qu'elle donne avec le réactif de Millon ; il se forme un précipité blanc qui, par l'action de hautes températures, devient d'un rouge intense. — Ce corps paraît être un dérivé du benzène hydroxylé ou amidé.— Quelques gouttes de la solution aqueuse étendue tuent les grenouilles en quinze minutes ; ces grenouilles sont prises de paralysie, d'un état de somnolence ; les pupilles n'éprouvent aucune modification. — Il faut 0^{gr},05 à 1 gramme d'extrait en consistance de sirop épais pour amener leur mort en quinze ou vingt minutes. Il faut 0^{gr},5 à 1 gramme en injection sous-cutanée pour faire périr un lapin de 1 kilogramme ; après quinze minutes, les extrémités commencent à se paralyser, l'animal est en somnolence, s'affaiblit, meurt. — Sur beaucoup de ces lapins, la mort n'arrive qu'après plusieurs heures.

Cette substance toxique se forme avec différents corps albuminoïdes, fibrine, caséine, substance cérébrale, foie, chair musculaire ; elle ne peut être entièrement enlevée par l'alcool amylique.

Les phénols se sulfo-conjuguent ; ce phéno-

nomène n'est pas rare dans l'intestin ; ils perdent ainsi une grosse part de leurs attributs nocifs ; le sulfo-phénate d'ammoniaque, par exemple, en solution au dixième, n'amène la mort qu'à la dose de 7 grammes par kilogramme. à la condition, il est vrai, de les introduire en plusieurs fois. — Ce sont de préférence les acides qui se prêtent à ces opérations ; ils ne sont pas exceptionnels dans le canal alimentaire.

On doit à Salkowski d'intéressantes recherches sur la production des homologues des acides benzoïques par la fermentation, en particulier par des fermentations de l'ordre de celles qui se passent dans le tube digestif.

Depuis que Tiemann a émis la supposition que ces homologues de l'acide benzoïque, les acides phénylacétique, phénylpropionique, qui se produisent pendant les processus de putréfaction, doivent être regardés comme des dérivés des acides phénylamidés, éléments préexistants dans les matières albuminoïdes, on a reconnu que l'acide phénylamidopropionique est un des produits de dédoublement de ces matières albuminoïdes. — On a pu présumer, dès lors, qu'il se trouverait aussi parmi les corps issus de la fermentation putride. — Des recherches ont été poursuivies dans ce sens, comme dans le but

de déceler les principes uro-amidés de la tyrosine, en particulier par Baumann.

Plusieurs produits renfermés dans les excréments paraissent doués d'une toxicité médiocre, surtout si l'on tient compte des proportions physiologiques. — Pour la leucine, par exemple, tout ce que l'on peut dissoudre demeure inoffensif. — Si on injecte la quantité de tyrosine que rend en trois jours un homme malade, on ne provoque pas de désordre — La taurine, à la dose de 0,50 par kilogramme, est sans action; elle ne paraît guère plus nocive que la créatine; d'ailleurs, en se précipitant, certains éléments de la bile rendent l'absorption moins efficace.

Toutefois, on conçoit que dans le groupe des amines, des diamines, des cholines, des guanidines, des nucléines, des quinoléines, des substances aromatiques, des composés soufrés, des ptomaines, des gaz H, CO², Az, CH², H²S comme dans la catégorie des acides gras, des acides amidés, des acides oxalés, des acides oxydés, les constituants sont si nombreux que l'addition de leurs puissances nocives partielles finit par atteindre une somme de toxicité relativement considérable; or, la plupart de ces produits se trouvent dans le canal alimentaire.

A ne compter qu'avec la triméthylamine, la

saprine, la putrescine, la cadavérine, la bêtaïne, la créaline, la xanthine, la glykocyamine, la plasmaïne, la carnine, l'allantoïne, la pyridine, le scatol, la tyrotoxine, la lysatine, la protamine, la sarcine, etc., etc., on se trouve en présence de corps suffisamment nuisibles.

Cependant ces corps sont, d'après quelques auteurs, élaborés en petite quantité. — Külme, en se servant de la fibrine, a bien montré que les acides amidés prenaient naissance dans l'intestin, mais à dose faible, très faible, suivant Schmidt-Mulheim. — Des raisons purement téléologiques dit Bunge, s'opposent à ce qu'il en soit autrement; s'il n'en était point ainsi, ce serait une dilapidation des tensions chimiques, qui, par ces dédoublements, seraient sans motif transformées en force vide; il est peu probable qu'une nouvelle réunion puisse se faire de l'autre côté de l'intestin, après une dissociation complète. — Il importe également de tenir compte, à côté de ces composés, d'une part, de certaines sécrétions toutes spéciales issues de la vie des bactéries ⁽¹⁾, d'autre part, des sucs glandulaires physiologiques.

Parmi les sucs glandulaires, le suc entérique

(¹) Voir chap. XIII.

tient une place importante. — C'est un liquide limpide, transparent, jaunâtre, alcalin, contenant de l'albumine, des ferments, parmi eux le ferment inversif qui transforme le sucre de canne en sucre interverti, mélange de glucose et de lévulose.

Ce suc dérive des glandes de Lieberkühn ; il subit l'influence des nerfs comme celle des aliments. — Dans le gros intestin, il est pauvre en ferments ; peut être même en est-il complètement dépourvu.

Dans le duodénum, les glandes de Brunner déversent un liquide spécial, difficile à isoler.

D'après Zander, Kolliker, Muller, cette sécrétion entérique agirait sur les matières protéïques, sur la fibrine en particulier. — Thiry n'aurait enregistré que des résultats négatifs ; Paschutin, Krolow estiment que ces résultats négatifs ne se voient que chez les herbivores.

Les hydrates de carbone subissent plus sûrement son action, comme l'ont établi Busch, Von Wittich, Eichorst. Sous son influence, Bidder et Schmidt ont vu l'amidon passer à l'état de glycose, puis l'acide lactique apparaître, sans intervention de germes ; c'est là, du moins, l'avis de Dastre.

Quant aux graisses, les avis sont partagés.

Les uns prétendent qu'elles sont émulsionnées ; les autres soutiennent qu'elles ne sont pas modifiées ; Leube, Quincke, professent cette opinion ; ils attribuent à un mélange de suc pancréatique les changements opposés notés par Frerichs. — Il est, en effet, difficile d'obtenir ces sécrétions à l'état de pureté.

Au niveau du cœcum, le sucre de lait, la cellulose seraient métamorphosés ; CO^2 les acides gras, donnant une réaction acide, protégeraient l'hémipeptone contre les germes ; des alcools se formeraient. — A ce niveau l'avoine deviendrait glycose ; l'albumine des légumes se dissoudrait, mais non celle de l'œuf ; la cellulose serait digérée. — A ces opinions de Paladino, de Mac Gillavry, on peut opposer celle des auteurs qui estiment qu'aucun travail de métamorphose physiologique ne s'opère au-delà de la valvule de Bauhin.

Demant, qui a opéré sur du suc entérique humain, restreint beaucoup son rôle. — Bunge pense que sa richesse en carbonate de soude fait de lui l'agent alcalinisant du tractus ; d'autre part, ce carbonate de soude donne avec HCl du NaCl , en outre du CO^2 qui fait éclater les molécules, rendant plus complète leur émulsion. — Hoppe-Seyler estime que les culs de sac de Lie-

berkuhn n'ont d'autre but que d'accroître la surface d'absorption.

On rencontre encore, dans le contenu intestinal, des substances albuminoïdes, quelques bases organiques, l'éthylénediamine, l'amylamine, la méthylamine, la triméthylamine.

Bon nombre de ces corps sont toxiques, comme le sont, parmi les gaz, l'hydrogène sulfuré, l'ammoniaque, comme le sont, dans le nombre de substances aromatiques, le scatol, plus encore le phénol, comme le sont les ptomaines qui entraînent le chloroforme, l'éther, les divers alcools, etc.

Quoiqu'il en soit, il faut tenir compte de ce suc, comme aussi des liquides venus du voisinage.

Les annexes, tels que le foie, le pancréas ⁽¹⁾ déversent, pour leur part, dans ces cavités, des liquides spéciaux qui se mélangent aux produits étudiés.

A ces composés il convient d'ajouter, comme nous l'avons fait, les sécrétions des ferments figurés. — Déjà nous nous sommes appliqués à mettre en lumière celles qui dérivent des agents des putréfactions. Mais l'intestin contient aussi

(1) Voir chap. XIV.

des parasites d'ordres différents, des levures, des amibes, en particulier, des bactéries pathogènes, de même qu'il renferme des microbes dont le rôle est plus restreint ou dont les fonctions sont plus physiologiques. — Il est nécessaire de faire connaître les uns et les autres.

Les parasites de l'intestin appartiennent à des catégories variées d'êtres vivants. — Les bactéries sont, à coup sûr, les plus nombreuses; mais, à côté de ces agents, prennent place des tœnias, des psorospermies, des coccidies, des amibes, des algues, des champignons, etc. Roos, Quincke, Kartulis, etc., au point de vue pathologique, ont récemment insisté sur quelques-unes de ces espèces.

Ces êtres vivants pénètrent avec les aliments ou dérivent de l'atmosphère ambiante. — Une fois introduits, ils se développent plus ou moins dans telle ou telle région, suivant les nécessités de leur nutrition.

CHAPITRE XI

—

LES PARASITES DE L'INTESTIN

Microbes de l'intestin. — Répartition inégale de ces agents suivant les régions. — Influences réciproques des ferments solubles et figurés. — Variations dépendant des sucs sécrétés, du régime, de l'état du conduit alimentaire, de l'âge du sujet. — Ces agents agissent sur la muqueuse, sur le contenu. — Parasites de divers ordres ; parasites végétaux ; parasites animaux. — Issue de ces parasites hors de l'intestin. — Uniformisation post-mortem.

Microbes de l'intestin. — Les auteurs qui ont étudié la flore intestinale sont aujourd'hui nombreux. Aux noms de Vignal, de Miller, il convient d'ajouter ceux de Von Besser, Paulsen, Leubuscher, Biondi, Blacke, Bizzozero, Fazio, Kuisls, Honinkam, Ribbert, Bordas, Bovet, Popoff, Sucksdorf, Schmidt, Baginsky, Manfredi, et de bien d'autres que ces études placeront en évidence.

Gilbert et Dominici ont étudié la répartition des microbes dans la longueur du tube digestif ; leurs recherches ont porté, d'une part, sur les fèces de l'homme comme sur celles du lapin, d'autre part, sur le contenu du tube gastro-intestinal du chien, contenu recueilli en divers points, aussitôt après la mort.

Pour chaque dénombrement, ils ont prélevé 1 centigramme de substance ; ils l'ont délayé dans 100 d'eau distillée ; puis, ils ontensemencé des tubes spéciaux, chacun avec 0,01 de cette dilution ; ils ont ensuite placé ces tubes à 21° environ, en s'entourant des précautions requises.

Au bout de trois ou quatre jours, il était aisé de compter les colonies développées dans ces tubes qui se contrôlaient naturellement ; il suffisait de multiplier par 100 le chiffre trouvé, pour connaître le nombre de colonies fournies par l'ensemencement d'un milligramme de substance, en d'autres termes pour connaître le nombre de microorganismes que contenait cette quantité de substance.

C'est, en effet, au milligramme que se rapportent les chiffres donnés, chiffres qui doivent être regardés comme inférieurs à la réalité, en raison de la présence possible, dans l'intestin, de cer-

taines espèces microbiennes, incapables de se développer dans les conditions adoptées.

Les numérations des germes des fèces ont été faites chez deux hommes adultes, soumis à un régime ordinaire, chez deux chiens nourris de pain et de viande, en outre, chez deux lapins vivants de choux, de carottes, de son.

Chez le premier de ces hommes, les auteurs ont pratiqué quatorze numérations. — Le total des colonies a oscillé entre 39 600 et 110 000 ; la moyenne a été de 67 000. — Chez le second de ces sujets, on a fait 5 de ces numérations. Le minimum des colonies a été de 70 000, le maximum de 90 000, la moyenne de 80 000. — Dans ces deux cas, ces colonies se sont montrées toutes non liquéfiantes ; dans 7 tubes, on a décelé de 1 à 3 moisissures.

Chez le premier chien, on a compté à six reprises différentes ; on a trouvé de 13 300 à 34 600 ilôts ; le nombre moyen a été de 25 000, dont 24 500 non liquéfiantes pour 500 liquéfiantes. — Chez le second chien, dans 2 tubes, ces ilôts se sont élevés à 21 200 ilôts.

Chez le premier lapin, dans 6 numérations, les colonies non liquéfiantes ont oscillé entre 19 et 46 ; les liquéfiantes entre 0 et 2 ; celui des moisissures entre 0 et 3. La moyenne a été : colonies

non liquéfiantes 33 ; colonies liquéfiantes 1 ; moisissure 1. — Chez le second lapin, 10 numérations ont montré que le total des ilôts non liquéfiantes allait de 11 à 72, atteignant la moyenne de 45 ; celui des liquéfiantes est arrivé à 3 ; il est demeuré à la moyenne de 1 ; enfin, celui des moisissures a varié également de 0 à 3.

En somme, ces numérations ont appris qu'il existait environ 67 000 à 70 000 germes, par milligramme, dans les matières fécales de l'homme ; 21 000 à 25 000, dans celles du chien ; 35 à 48, en comprenant les moisissures, dans celles du lapin.

Les fèces humaines sont donc, dans les conditions de l'alimentation ordinaire, exceptionnellement riches en microorganismes, moins riches, toutefois, à l'estimation de Gilbert et Dominici qu'à celle de Vignal.

Chez le premier des deux hommes sur lesquels ont porté ces expériences, on a relevé le poids quotidien du bol fécal ; la moyenne a été de 175 grammes. Ce sujet évacuait donc chaque jour, par la voie intestinale, 11 725 000 000 microbes, soit près de 12 milliards.

Répartition des microbes suivant les régions. — Pour opérer le dénombrement des bactéries incluses dans les diverses parties du tube gastro-

intestinal, les auteurs ont sacrifié 2 chiens, l'un 2 heures et demie, l'autre 3 heures et demie après un repas composé de pain et de viande.

L'ensemencement des tubes, immédiatement réalisé, a donné les résultats suivants :

1^{er} Chien

Estomac	1 ^o tube	22 720	colonies non liq.	3 400	liquéfiantes
	2 ^o "	37 500	"	5 000	"
Duodénum	1 ^o tube	16 700	"	1 500	"
	2 ^o "	19 000	"	1 500	"
Jéjunum	1 ^o tube	56 000	"	5 000	"
	2 ^o "	59 500	"	9 000	"
Iléon	1 ^o tube	65 900	"	1 500	"
	2 ^o "	87 800	"	1 500	"
Colon	1 ^o tube	21 000	"	300	"
	2 ^o "	22 500	"	300	"
Rectum	1 ^o tube	23 000	"	200	"
	2 ^o "	26 000	"	200	"

2^e Chien

Estomac	1 ^o tube	57 000	colonies non liq.	2 172	liquéfiantes
	2 ^o "	66 000	"	3 000	"
Duodénum	1 ^o tube	36 000	"	700	"
	2 ^o "	40 000	"	750	"
Jéjunum	1 ^o tube	40 150	"	700	"
	2 ^o "	41 000	"	750	"
Iléon	1 ^o tube	13 000	"	1 140	"
	2 ^o "	11 780	"	1 136	"
Cæcum	1 ^o tube	29 500			
	2 ^o "	30 000			
Colon	1 ^o tube	47 000	"	100	"
	2 ^o "	50 000	"	300	"
Rectum	1 ^o tube	32 500	"	100	"
	2 ^o "	35 000	"	100	"

On est tout d'abord frappé dans cette lecture par la quantité élevée des microbes que contient l'estomac à une période avancée de la digestion, alors que la soi-disant action microbicide du suc gastrique aurait dû s'exercer ; il est assez inattendu de constater que le chyme possède plus de microorganismes que les matières fécales.

Brusquement, au commencement de l'intestin grêle, le chiffre des microbes s'abaisse ; de tous les segments du tube gastro-intestinal, le duodénum se montre le plus pauvre en germes. De ce fait l'explication réside, sans doute, au moins en partie, dans la dilution du contenu duodénal par les sucs abondants du foie, du pancréas, des glandes de Brünner, de Lieberkuhn.

Du pylore jusqu'à la valvule de Bauhin, le nombre des bactéries ne cesse ensuite de s'accroître ; il est plus élevé dans le jéjunum que dans le duodénum, dans l'iléon que dans le jéjunum. Parvenu à son summum, il se montre environ quatre fois égal au chiffre des bactéries que renferment les matières fécales.

Puis, brusquement, de nouveau, à partir du cæcum, les germes se font plus rares ; les colonies liquéfiantes, notamment très nombreuses dans l'estomac, nombreuses encore dans l'intestin grêle, disparaissent presque entièrement. Le

microbisme prend le type de celui des fèces. — Il faut vraisemblablement chercher dans l'appauvrissement du contenu intestinal en substances nutritives la raison de cette raréfaction des ferments figurés dans la dernière portion du tube digestif. On conçoit que la concurrence vitale entre ces germes en devienne plus active, que la disparition des espèces, des individualités en soit la conséquence ; il convient également d'invoquer l'influence du défaut d'oxygène, le rôle plus ou moins antiseptique de quelques composés aromatiques, de quelques principes gazeux, etc. — Certains développent, dans ces milieux, une réaction acide ; d'autres une réaction alcaline.

Il n'est pas possible d'établir entre eux une distinction rigoureuse ; il n'est guère plus aisé de séparer les agents de la fermentation de ceux de la putréfaction. La plupart de ces microbes forment de la peptone ; beaucoup plus rares sont ceux qui se comportent à la façon d'une diastase.

Action des microbes sur la muqueuse, sur le contenu de l'intestin. — Minkowski a fourni un aperçu sur les fermentations la plupart figurées de ces cavités. — Pour cet auteur, elles donnent naissance à des corps propres à irriter

la muqueuse, à provoquer un état catarrhal; elles développent des gaz parfois abondants, causes de malaises pour le patient, causes également d'aggravation de l'atonie des tuniques; parmi les substances qui apparaissent, il en est qui exercent une influence toxique; les métamorphoses des albuminoïdes peuvent engendrer des bases qui neutralisent les acides sécrétés; ces opérations jettent le trouble dans les fonctions digestives. A d'autres points de vue, ces composés altèrent l'épithélium, les diverses couches, parfois la peau surtout au niveau du siège; les érythèmes des diarrhées acides ne sont pas rares, de préférence chez le nouveau-né.

Il est certain que les sécrétions issues des éléments anatomiques peuvent subir, avec des résultats variables, les effets des composés dérivés de la vie des germes. — Parfois, ces corps, nous venons de le mentionner, se nuisent; parfois ils se prêtent appui; ils se suppléent. — On a rapporté des faits qui semblent établir, bien que la démonstration n'ait rien d'absolu jusqu'à ce jour, que ces ferments figurés étaient capables de remplacer ces ferments solubles, lorsque la sclérose, l'atrophie des parois, etc., ont supprimé les glandes stomacales.

Les variations, en particulier les abaissements

du nombre des bactéries, sont soumis à une foule de causes ; déjà, nous venons de le voir, la composition des sucs digestifs exerce une influence aussi nette que facile à prévoir, attendu que faire varier cette composition revient à réaliser la plus élémentaire des expériences de bactériologie, celle qui consiste à obtenir une culture riche ou pauvre en changeant les constituants d'un bouillon. Or, cette composition n'est pas dans le duodénum ce qu'elle est dans l'iléon, ni dans le jéjunum ce qu'elle apparaît dans le colon.

La nature, le siège des glandes annexes, le point où elles déversent leurs produits, leur état anatomique aussi bien que physiologique, par conséquent la maladie, les intoxications, les repas, l'inanition, les réactions nerveuses, les modifications circulatoires, etc., une infinité de facteurs peuvent intervenir, rendant ce milieu plus ou moins propre à la germination des agents microbiens.

On conçoit sans peine que le régime soit au nombre de ces facteurs. — On conçoit également avec facilité que le lait, qui laisse peu de détrit, qui s'absorbe promptement, soit un aliment capable de provoquer la diminution des parasites intestinaux. — Les effets de son ingestion sont,

à cet égard, si manifestes que Charrin et Roger ont pu les apprécier par l'étude de la toxicité urinaire. — En mettant les animaux à la diète lactée, ils ont vu que cette toxicité atteint une valeur assez fixe, à peu près semblable, quel que soit l'animal en expérience : chien, lapin, cobaye.

Charrin et Roger ont laissé pendant trois jours des êtres de cette catégorie sans aliments, leur donnant seulement de l'eau à boire, condition indispensable pour pouvoir les conserver — Dans ces circonstances, le pouvoir nocif des urines diminue notablement ; il se trouve représenté par des chiffres qui sont presque absolument pareils chez les différentes espèces. — En 24 heures, 1 kilogramme élimine de quoi tuer 1 kil. 700 le premier jour de l'inanition, 1 kil. 600 le deuxième jour, 1 kil. 500 à 1 kil. 300 le troisième.

On possède ainsi un moyen capable d'abaisser ce pouvoir nocif des urines, de supprimer, ou, du moins, d'atténuer les différences qui existent entre les sécrétions rénales de telle ou telle espèce.

L'âge du sujet prend place, à côté de la nature des aliments, à côté de l'état pathologique, de l'asepsie du tube digestif, etc., quand il s'agit des

facteurs capables d'influencer le nombre des ferments figurés du tube digestif.

Parasites de divers ordres. — Chez le nouveau-né, il n'existe pas de parasites intestinaux ; c'est un point sur lequel tout le monde est d'accord. — Toutefois, on en trouve peu de temps après la naissance, alors même que l'enfant n'a rien ingéré. On peut en constater la présence dès la 300^{ième} minute qui suit l'accouchement ; quelquefois seulement, d'après Schild, au bout de dix, de douze, de dix-huit heures. Ces microbes pénètrent probablement par suite des efforts respiratoires ; il est possible que quelques-uns remontent par le rectum.

Les microbes intestinaux de la première enfance, signalés par Uffelmann, par Bienstock, ont été étudiés avec grand soin par Escherisch. — Dans le méconium, cet observateur a décelé un grand nombre de bactéries dont plusieurs liquéfient la gélatine. — Dans les selles lactées, l'aspect est tout autre ; il n'existe guère à l'état physiologique que deux bacilles, qui, tous deux, ne liquéfient pas ; l'un nous est déjà connu, c'est le *bacterium coli*, hôte des fèces de l'adulte ; il occupe le gros intestin où il remplit ses fonctions d'agent putréfacteur ; l'autre, que quelques auteurs rapprochent du premier, est dési-

gné sous le nom de *bactérium lactis aerogenes* ; il siège surtout dans les portions supérieures de l'iléon ; il transforme le sucre de lait en acide lactique. — Escherich le regarde comme un agent de la digestion ; il est tenté de lui attribuer un rôle utile ; les recherches du professeur Hayem sur l'emploi de l'acide lactique contre la diarrhée verte donnent un certain intérêt à cette opinion.

Streptocoques à chaînettes brèves ou à grains nombreux, bâtonnets courts ou allongés, les uns mobiles, les autres privés de mouvements, etc., tous constituant des espèces mal définies, dont les unes demandent à être totalement séparées, dont les autres réclament une assimilation plus ou moins complète ; telles sont les principales dénominations fournies par plusieurs auteurs.

D'une façon générale, les bactéries intestinales sont plus variées sur le vivant qu'après la mort. Sur le cadavre, en effet, le *bacterium coli* tend à prédominer ; il est vrai que pendant la vie, sous l'influence de mille circonstances, sous l'action de la fièvre, d'après Bard, il pullule abondamment ; il tend à uniformiser cette variété accentuée par les affections aiguës plus que par les chroniques, qui font osciller cette flore, en introduisant des espèces spéciales.

Il n'est que juste de mentionner, en dehors des bactéries, des levures, des algues, des champignons divers, des coccidies, des psorospermies, des amibes, des tænia, des parasites multiples, végétaux ou animaux qui peuplent ces cavités.

Déjà quelques-uns paraissent jouer un rôle en pathologie ; on les accuse d'entrer en scène dans la genèse du cancer, des tumeurs, de la dysenterie, de différentes infections, sans parler des désordres qu'ils causent en s'échappant du canal alimentaire.

Mais, ce n'est point seulement en pathologie que leurs effets se font sentir. — Tous ces agents, les microbes surtout, paraissent intervenir dans certaines opérations digestives. — Il importe de le prouver.

CHAPITRE XII

—

MODIFICATIONS DIGESTIVES DUES AUX SÉCRÉTIONS DES PARASITES DE L'INTESTIN

Influence de ces sécrétions sur les actes de la digestion. — Ferments solubles ; ferments figurés

Action des microbes sur la digestion. — Miller, comme on le sait, a rencontré beaucoup de microbes dans toutes les parties des voies alimentaires ; le suc gastrique, suivant lui, ne les empêche pas toujours d'arriver dans l'intestin, non seulement vivants mais capables de s'y développer. Les moins résistants sont cependant détruits, s'ils pénètrent au moment de l'acmé de la période digestive.

Pour cet auteur, la fermentation lactique se poursuit dans l'estomac tant que HCl ne dépasse pas la proportion de 1,6 pour 1000 ; l'acide salicylique s'oppose plus efficacement à ces ferment-

tations gastriques. — Il a rencontré dans ces régions cinq microbes dont le fonctionnement s'accompagne du dégagement de CO^2 et d'H.

Ferments solubles — Ferments figurés.

— Stahl, Nothnagel, Bienstock ont essayé les premiers de décrire séparément les divers infiniment petits de la cavité intestinale. — Bienstock a isolé six bacilles spéciaux; dont deux sont particulièrement intéressants; l'un transforme les hydrocarbonés en alcool, tout en demeurant sans action sur l'albumine; l'autre, le bacille putrificus coli, laisse intacts ces hydrocarbonés, mais transforme cette albumine en peptones, puis en ammoniacque, en acides amidés, en acides gras; d'autre part, il fournit diverses substances aromatiques, indol, phénol, scatol.

A ces espèces, Brieger en ajouta trois; deux ont des propriétés digestives; c'est d'abord un microcoque, souvent accouplé, se développant dans les solutions de sucre de canne ou de raisin, qu'il métamorphose en alcool éthylique; la deuxième espèce est représentée par un petit bacille qui du sucre fait de l'acide propionique, en donnant des traces d'acide acétique.

Vignal qui, sur ce sujet, a publié un travail considérable, a reconnu dix espèces propres à intervenir dans la digestion; il a déterminé l'ac-

tion de chaque organisme sur l'albumine, la fibrine, le gluten, l'amidon, le lait, la lactose, la saccharose, la glycose ; à côté du bacille d'Escherich végètent six bâtonnets, deux coccus, plus un streptocoque.

Plus on examine de près les choses, plus on s'aperçoit de la multiplicité des affinités qui existent entre les sécrétions des microbes, celles de nos cellules, voir celles de simples métaux. — Hoppe-Seyler (Pfluger's Archiv. t. XII, p. 111, 1876), puis ses élèves ont montré que, sous l'influence des processus bactériens, le formiate de chaux se décompose en carbonate de chaux, en CO^2 , en H, avec dégagement de chaleur ; cette décomposition s'opère même si les bacilles sont tués. — D'autre part, le rodium, le ruthenium, l'iridium transforment l'acide formique également en CO^2 , en H ; Sainte-Claire Deville, Debray l'ont vu ; le platine, le palladium sont sans action. — Pour les produits des germes. comme pour ceux des tissus, on décèle des composés alcaloïdiques, des éléments ternaires, quaternaires, des substances propres à agir sur les appareils physiologiques, sur la circulation, sur la respiration, sur le système nerveux. — Les mêmes parentés s'observent, si on se place au point de vue des métamorphoses internes des tissus.

Tappeiner a montré, en particulier, que les herbivores pouvaient se servir de la cellulose à titre d'aliment, mais après avoir fait subir à cette cellulose des métamorphoses qui sont l'œuvre exclusive de ces ferments figurés.

Si pareille démonstration était donnée pour d'autres produits, on devrait considérer comme favorable, et la chose est probable, l'existence de certains microbes, au moins de quelques-uns d'entre eux. Dès lors, les méthodes thérapeutiques, qui ont pour but d'antiseptiser le tube digestif, pourraient, au premier abord, paraître irrationnelles.

De fait, quelques malades, dont les organes normaux paraissent incapables d'un fonctionnement suffisant, semblent suppléer à ce manque de fonctionnement par la mise en jeu des ferments figurés; lorsqu'on leur administre les substances propres à réaliser cette antiseptie, leurs facultés de digestion, déjà réduites, diminuent encore (1).

Toutefois, ces cas sont exceptionnels. — Plus d'une fois, du reste, j'ai fait ingérer de nombreuses, de notables doses de naphtol à des ani-

(1) Chez le nouveau-né parfois on observe des faits de cet ordre.

maux, sans parvenir à produire le plus léger amaigrissement; pour provoquer un abaissement de poids, il est nécessaire d'utiliser des quantités considérables. — D'autre part, ces poudres germicides insolubles ne pénètrent que difficilement dans les culs-de-sacs qui contiennent ces bactéries intervenant dans les métamorphoses de la nutrition.

Duclaux, n'ayant en vue que l'état physiologique, a essayé de déterminer quelle est l'activité de ces fermentations microbiennes. — Pour cela il a recherché à quel degré se fait, dans un vase inerte, à une température voisine de celle du corps, la transformation d'un bol alimentaire, ensemencé avec quelques gouttes de suc intestinal. — La quantité de matière dissoute en trois jours a toujours dépassé la moitié de celle qui se modifie dans la digestion normale. « Ainsi l'action des ferments figurés, dans le tube digestif, est au moins comparable, pour sa puissance, à celle des liquides des cavités digestives ».

Il serait donc indispensable d'étudier la nutrition chez un animal dont l'intestin ne contient pas de microorganismes; les résultats obtenus dans ce sens par l'usage des antiseptiques intestinaux sont en quelque sorte rudimentaires.

Plus importante encore serait l'action des mi-

crobes, si on ne considère que la digestion spéciale des albuminoïdes. — Ces substances sont transformées, prétend-on, sous l'influence du suc pancréatique ; les produits qui, dans ce cas, prennent naissance dans l'intestin sont bien plus complexes que ceux qu'on trouve dans les opérations stomacales. A côté des peptones, on rencontre des acides amidés, leucine, tyrosine, hypoxanthine, de l'acide aspartique, de l'acide cinnamique, des corps de la série aromatique, indol, phénol, scatol, divers gaz, acide carbonique, hydrogène, hydrogène sulfuré, ammoniacque, etc. — Tous ces corps apparaissent également, lorsqu'on fait putréfier des matières protéiques ; aussi est-il intéressant de déterminer quelles sont les modifications qui appartiennent en propre au suc pancréatique. — C'est ce qu'a fait Kuhne en pratiquant des digestions artificielles dans un milieu contenant 2 p. 1000 d'acide salicylique ; il prétend éviter ainsi tout développement de germes ; il voit se produire et des peptones et des acides amidés ; mais il n'y a ni substances aromatiques, ni éléments gazeux. — Salkowski, Salmon, Hufner, ont répété ces expériences, en les variant ; ils ont obtenu des résultats analogues. — On peut donc dire que les gaz intestinaux, ainsi que les substances aromatiques, dé-

pendent de la vie des bactéries ; de la sorte s'explique leur absence dans l'intestin du fœtus, comme dans celui du nouveau-né.

Il convient de remarquer que Macfayden, Nencki, Sieber, de leur côté, refusent à ces bactéries tout pouvoir d'intervention dans les métamorphoses des corps protéiques (1).

Pour ces auteurs, ces parasites détruisent surtout les hydrates de carbone avec formation d'alcool, d'acides lactique, acétique, succinique ; ces destructions se font en avant de la valvule de Bauhin. — En deçà naissent l'hydrogène sulfuré le méthylmercaptan, des substances aromatiques, etc.

Il est aisé de comprendre que, fréquemment, des causes d'erreur ont dû s'introduire dans les expériences. Longtemps, par exemple, on a cru que les milieux clos, que le sang étaient toujours stériles. On sait actuellement, depuis les travaux de Chauveau, de Bouchard, de Galippe, de Charin, de Nocard, etc., que, parfois ces milieux clos sont habités, surtout au niveau des viscères, véritables filtres retenant les parasites. Aussi, bien des digestions, réputées stériles, se sont-elles faites en présence des bactéries ; à cet égard,

(1) *Arch. f. exper. path. und pharm.*, n° 312, 1861.

les recherches de Dastre présentent un haut intérêt.

Il semble que, dans ces questions, nombre de faits réputés acquis réclament une révision. — Pourquoi des sécrétions qui, les unes et les autres, dérivent de cellules vivantes, qui, les unes et les autres, ont tant d'analogies au point de vue de la composition, ne jouiraient-elles pas de propriétés plus ou moins identiques, n'arriveraient-elles pas à se suppléer, les unes prédominant dans un cas, les autres dans un autre.

On voit bien les produits de nos propres cellules engendrer des désordres respiratoires, circulatoires, intestinaux, nerveux, rénaux, cutanés, etc., chez les urémiques, par exemple, tandis que nul ne conteste aux toxines le pouvoir d'en faire autant, ainsi que nous allons le démontrer. — Pourquoi, dès lors, sur le terrain physiologique, ces rapprochements seraient-ils impossibles ?

CHAPITRE XIII

—

GÉNÉRALITÉS SUR LES SÉCRÉTIONS DES BACTÉRIES

Toxines des agents pathogènes — Ptomaines — Alca-
loïdes — Diastases — Toxalbumoses — Nucléïnes —
Acides — Pigments — Gaz, etc.

Il existe dans l'intestin un bon nombre de microbes pathogènes ou capables de le devenir ; on les rencontre même à l'état normal. — Dans quelle mesure, ces staphylocoques, ces streptocoques, ce bacterium coli, ce vibrion septique, etc., produisent-ils, en dehors des périodes morbides, des substances chimiques ? C'est là un point difficile à préciser. — Quoiqu'il en soit, la présence, l'existence de ces êtres vivants nous obligent à indiquer quelles peuvent être ces substances chimiques.

Toxines des agents pathogènes. — Alca-
loïdes. — On a longtemps cru que les bactéries gissaient surtout en fabriquant des alcaloïdes.

Brieger, dans les cultures du bacille du tétanos, dans celles de l'agent de la fièvre typhoïde ; Leber, dans celles de l'aureus ; Griffiths, dans l'urine des individus atteints d'érysipèle, de rougeole, de diphtérie, de coqueluche, etc. ; Zulzer, dans les bouillons du bacille de la tuberculose ; Hoffa, Lando-Landi, dans ceux de la bactériémie ; Arloing, dans les liquides du pneumocoque liquefaciens bovis, etc., tous ces auteurs ont décelé des ptomaines ; de même Manfredi, Traversa, etc.

Déjà, nous avons mis en lumière les matières de cet ordre engendrées par des ferments putrides (2) ; déjà, nous avons fait allusion aux composés de cette nature qui se forment dans les cavités gastro-intestinales.

Diastases. — Toxalbumoses. — Toutefois, on n'a pas tardé à isoler des corps d'une autre catégorie, des corps se rapprochant des diastases. — Le staphylocoque doré, d'après Christmas, le bacille hémicriophile, d'après Arloing, celui de la diphtérie, d'après Roux et Yersin, celui de la pyocyanine, d'après Arnaud et Charrin, celui du tétanos, d'après Vaillard, Knud, Faber, etc., sécrèteraient des principes de cette catégorie ; Fermi, qui a étudié avec soin les

(1) Voir chapitre ix.

acides des germes, a également décelé des éléments diastasiques, etc.

Puis sont venues les découvertes relatives à des albumoses spéciales. — Des cultures du bacille de Löffler, Brieger et Fränkel ont isolé un corps que certains attributs rapprochent de ces produits diastasiques, tandis que d'autres l'en distinguent.

On l'obtient relativement pur grâce à des dissolutions successives, grâce à la dialyse. Précipité par les alcools concentrés, organiques ou autres, par le phénol, le nitrate d'argent, le sublimé, les iodures doubles de potassium et de mercure ou de bismuth, le bichlorure d'or ou de platine, il ne l'est point par le sulfate de soude ou de magnésie, par le sel marin, l'acétate de plomb, etc. ; il donne la réaction xanthoprotéique, celle de Millon, celle du biuret ; il dévie à gauche la lumière polarisée ; il possède, en définitive, les caractères de l'albumine du sérum ; c'est une albumose, une albumose toxique.

Cette matière n'est pas la seule de ce groupe et de cette origine. — Hankin, en cultivant la bactérie charbonneuse dans du bouillon de Liebig additionné de fibrine ; Martin, en la faisant vivre dans une solution alcaline spéciale ; Lando-Landi, en s'adressant au même parasite, ont

isolé de ces milieux des doses variables de ces albumoses plus ou moins nocives. — Stadthagen a fait de même, en provoquant la pullulation de saprophytes sur la viande ; Hugounencq et Eraud, en étudiant les produits du gonocoque.

Hunter, Kuehne, Chittenden, ont vu que le bacille de la tuberculose fabriquait des substances appartenant à ce groupe. — Weyl a montré que ce bacille donnait naissance à une mucine contenant du phosphore, soluble dans la soude caustique, mais non dans l'acide acétique. Toutefois, ces extraits ont, en quelque sorte, perdu toute importance, en tant qu'engendrés par ce microbe tuberculigène, le jour où Koch a fait connaître la tuberculine, élément difficile à classer exactement, stable à la chaleur, entraîné par l'eau glycinée, laissant 14 à 20 pour 100 de cendres, offrant, à un état de pureté relative, nombre de réactions qui la placent auprès des albuminoïdes ou du moins d'une partie des albuminoïdes.

Proskauer et Wassermann ont retiré, eux aussi, des bouillons diphtéritiques, deux de ces albumines, la jaune, peu toxique, la blanche, plus active, plus riche en azote, en oxygène. — Ces corps ne sont pas sans analogie avec la ricine de Stillmark ; comme elle, ils précipitent par le

ferro-cyanure de potassium, par l'ébullition ; comme elle, ils sont insolubles dans l'éther ; ils se rapprochent des venins des serpents, de ceux des araignées venimeuses, de certains poissons, venins étudiés par Mitchell, Reichert, Wolfenden, Robert, Mosso, Yumahava ; ils ressemblent aussi à l'abrine de Warden et Wattel. — On a, du reste, tenté d'assimiler les principes protéiques bactériens aux principes protéiques des végétaux ; la même idée avait présidé aux recherches sur les alcaloïdes relevant de ces deux origines.

Les résultats obtenus à l'aide de ces composés albuminoïdes n'ont pas été constants, toujours semblables à eux-mêmes ; telle fraction de ces composés a paru plus active que telle autre ; la diastase de Roux et Yersin s'est montrée agissante à des doses beaucoup moins moindres que l'extrait de Brieger et Fränkel. — Ces remarques, d'autres encore, ont fait supposer que cet extrait était, en partie, sinon en totalité, constitué non par le poison spécifique lui-même, mais par les matières protéiques préexistantes dans le bouillon, matières dérivant de la viande ; ce serait, en partie, l'opinion de Proskauer et Wassermann pour leurs deux extraits.

Origine des produits microbiens. — Ces objections se rattachent au problème de l'origine

des produits actifs des microbes. — Ces produits albuminoïdes peuvent-ils être engendrés par les germes là où n'existe aucun élément quaternaire de cet ordre ? Différents auteurs, parmi eux Polotebnoff, ont soutenu que non ; Popoff, Botcharoff, Cosorotoff, ont affirmé que la chose était possible. Arnaud et Charrin ont établi clairement, nettement, que le bacille pyocyanogène évoluant dans des liquides où ne se trouve, au début, aucun atome de ces éléments, faisait naître quelques-uns de ces corps protéiques ; dans ce nombre se rencontrent, nous l'avons signalé, une diastase mise en évidence d'une façon manifeste par son action sur l'asparagine, de plus, d'autres substances insolubles dans l'alcool. Guinochet a, d'ailleurs, depuis cette époque, prouvé que le poison diphtérique apparaissait, lorsque le bacille fonctionnait dans une urine normale stérilisée au préalable.

Il est donc permis de soutenir que les agents pathogènes engendrent par synthèse des toxiques voisins des albumines ; ils n'agissent pas seulement par décomposition de ces albumines. On a même reconnu que ces toxiques, pour une part, étaient renfermés dans les protoplasmas des germes : on a vu qu'ils formaient ce protoplasma, à moins d'admettre qu'ils lui sont, en

quelque sorte, soudés, comme la papaïne à la fibrine dans les travaux de Würtz. Seuls, Arnaud et Charrin ont formulé cette réserve relative à la possibilité de cette union intime.

Les variations fréquentes, multiples, observées au cours de ces recherches sur les sécrétions microbiennes, ont conduit Gamaleïa à penser que ces sécrétions, très instables, subissaient, sous l'influence d'agents nombreux, dialyse, chaleur, congélation, des changements capables d'expliquer certaines de ces variations.

Nucléines. — Nucléo-Albumines. — Cet auteur a divisé ces poisons bacillaires en primitifs et secondaires ; les premiers provoquent l'éclosion des phénomènes caractéristiques de la maladie, causée par la bactérie qui engendre ces éléments, la diarrhée cholérique par exemple, s'il s'agit de corps nés des virgules de Koch ; les seconds déterminent des accidents moins spéciaux, la fièvre ou l'hypothermie, l'inflammation, la cachexie.

Ces poisons secondaires correspondent aux protéines de Buchner, tandis que les autres sont les toxines, les albumoses de Klemperer, de Brieger et Fränkel. — Ces poisons primitifs qui, en subissant les effets de la température, des ferments solubles, deviennent ceux de la deuxième

catégorie, auraient la constitution des nucléines de Kössel, Miescher, Halli-Burton, nucléines, nucléo-albumines, qui forment une classe d'albumines d'une altérabilité extrême; le chauffage, le contact avec les liquides alcooliques les décomposent; il en résulte des produits divers, parmi eux des ptomaines. Un autre de leurs caractères est la présence du phosphore dans leurs molécules; présence constatée par Petri dans les sécrétions du bacille du choléra, par Volkow dans celles du vibrion avicide, par Koch dans la tuberculine.

A ces corps, on peut ajouter des acides divers, des bases variées, des pigments, des gaz, etc.

Produits bactériens divers. — Il est probable, les expériences les plus récentes tendent à le prouver, qu'un même agent peut engendrer des substances de différentes classes; il est probable que chaque opinion, en ne voulant admettre qu'un groupe de sécrétions, ne contient qu'une part de vérité.

On conçoit sans peine combien varient ces substances suivant nombre de facteurs, plus spécialement suivant l'état de santé ou de maladie.

En tout cas, il est aisé, en s'appuyant sur ces considérations, de comprendre la multiplicité des poisons contenus dans l'intestin. — Il en existe d'autres qui dérivent des annexes.

CHAPITRE XIV

—

TOXIQUES INTRA-INTESTINAUX DÉRIVÉS DES ANNEXES

*La bile. — Sa toxicité. — Ses sels. — Ses acides. —
Ses pigments, etc. — Le suc pancréatique.*

La bile. — Des produits intestinaux dérivés des annexes, la bile est, à coup sûr, le plus important. — Il y a longtemps qu'on a soupçonné sa toxicité. — Deidier, au siècle dernier, fit l'injection intra-veineuse de cette humeur puisée chez des pestiférés. — Plus près de nous, à diverses reprises, on entreprit des expériences pour élucider la question. — Bouisson conclut que ce liquide filtré est inoffensif, que, non filtré, il amène la mort : il peut déterminer, comme tous les fluides visqueux, comme la glycérine pure, des embolies pulmonaires. — Von Dusch, Friedrichs, Bamberger, en ont injecté de fortes doses ;

il n'ont déterminé que rarement des accidents mortels. — Vulpian en a administré à un chien, en plusieurs jours, jusqu'à 250 grammes, dont 96 en 24 heures. — En supposant de 10 kilogrammes le poids de ce chien, la toxicité serait de 9 centimètres cubes pour 1 000 d'animal, c'est-à-dire que cette toxicité serait cinq ou six fois plus forte que celle de l'urine; c'est peu, quand on pense aux phénomènes graves qui lui sont attribués. — Le liquide biliaire du bœuf, étendu de deux fois son volume d'eau, introduit dans les veines d'un lapin, cause la mort quand on atteint 4 centimètres cubes par kilogramme; toutefois, décoloré par le charbon, il perd les deux tiers de son pouvoir nocif.

On a proposé diverses explications de cette toxicité. — Les sels biliaires ont été déclarés nuisibles à des quantités presque infinitésimales; il en existe, du reste, des traces dans le sang des personnes qui ont succombé à l'ictère grave, à l'intoxication par le phosphore. — Des injections de taurocholate, de glycocholate de soude, faites par Von Dusch, Appert, Kühne, ont produit un effet peu sensible; cependant, les résultats obtenus à cet égard par Leyden ne sont pas concordants. — Bouchard et Tapret ont constaté que ces sels biliaires en solution aqueuse à 2 ‰

tuent un lapin ; 54 centigrammes de cholate ou 46 de choléate sodiques font cesser toute manifestation vitale.

On pourrait incriminer la cholestérine ; mais on n'a pu provoquer la cholestémie expérimentale que par des procédés trop défectueux pour qu'il soit permis d'en tirer aucune conclusion ; les quantités dérisoires qui ont été introduites dans le sang n'ont pu l'être qu'à la faveur de l'eau de savon ou de la potasse, qui pouvaient faire succomber par elles-mêmes.

En tous cas, chez les vieillards, les abcès athéromateux qu'on trouve largement ouverts dans l'aorte contiennent quelquefois plusieurs grammes de cette substance, sans qu'il y ait empoisonnement.

Les matières pigmentaires doivent être tenues pour suspectes, puisque la bile, une fois décolorée, est beaucoup moins nuisible. — La bilirubine tue à la dose de 5 centigrammes par kilogramme ⁽¹⁾ ; de Bruin l'a accusée, d'autres avec lui, de détériorer le cœur.

Quant aux sels, ils n'agissent pas seulement par intoxication directe. Il est aisé de voir au microscope le mal qu'ils causent ; ils dissolvent,

(1) Bouchard et Tapret.

désagrègent les globules, ainsi que d'autres cellules, telles que les fibres musculaires striées, les éléments du foie; ils font donc des lésions anatomiques. L'empoisonnement résulte de la mise en liberté des substances qui entrent dans la composition des organites; aussi cet empoisonnement n'arrive que tardivement, du moins d'une façon relative.

Les gens intoxiqués par la bile sont alors dans les conditions des animaux auxquels on injecte des extraits alcooliques ou aqueux de tissus. — Chez ces malades, tant que le rein fonctionne, tout va bien; sinon, ils meurent par le fait de la potasse comme par celui d'autres produits de la destruction cellulaire. — Cette intoxication n'est cependant pas primitive; elle est secondaire; elle est engendrée par les produits de la désintégration de la charpente des viscères.

Chez les ictériques, on observe, en effet, une rapide diminution de poids; dans l'atrophie jaune aiguë du foie, il semble que les muscles fondent.

D'ailleurs, si le rein est sain, chez les ictériques, leur urine est riche en poisons; mais cette richesse n'est pas celle de l'urine normale, qui endort sans déterminer de convulsions, tandis que le contenu vésical des individus atteints de jaunisse est convulsivant, sans être narcotique. A

petites doses, même totalement décoloré, ce contenu demeure toxique ; toutefois, il ne doit pas cette propriété à la matière tétanisante urinaire normale, puisque cette matière reste fixée sur le charbon ; cette propriété convulsivante dérive vraisemblablement des éléments minéraux des tissus, éléments que la désintégration, devenue promptement active, met en liberté ; en tout cas, il est difficile de la faire procéder de la sécrétion biliaire qui paraît en être dépourvue.

La lécithine, certaines parties des savons, des graisses, des sels de magnésie, de soude, etc., paraissent, en raison de leur quantité, sans influence notable.

Au premier abord, lorsqu'on considère les minimes proportions de la vésicule du fiel, le volume inférieur de son contenu, on est tenté de tenir pour négligeable cette sécrétion biliaire ; on change d'opinion, quand on envisage la quantité émise en 24 heures. — Suivant Beaunis, on peut évaluer à 100 grammes environ cette quantité chez l'homme ; d'après l'observation de plusieurs cas de fistules, Ranke a trouvé une moyenne de 14 grammes de bile pour 1 000 de poids vif, dans une journée ; Von Wittich en a obtenu chez une première femme, en vingt-quatre heures, 528 centimètres cubes ; chez une

seconde, également atteinte de fistule de la vésicule avec oblitération complète du canal cholédoque, le professeur Bouchard a vu ce volume biliaire quotidien atteindre 800 grammes.

Que devient donc cette fraction de la bile qui n'est pas évacuée par le tube digestif? Le foie la détruit-il? Sont-ce les tissus qui la métamorphosent? — Ces deux hypothèses sont possibles, même soutenues.

Ce qui est prouvé, c'est que, dans l'intestin, une partie de cette bile cesse d'être absorbable; les matières colorantes, les sels sont précipités ou rendus insolubles. — D'autre part, dans certaines conditions surtout, la bile est reprise dans le foie lui-même; dans des cas d'ictère, elle devient une simple menace d'intoxication, si les reins restent perméables; s'ils ont cessé de l'être, l'empoisonnement se réalise.

Si ces reins sont physiologiques, s'il ne se produit pas d'accidents généraux, les urines se montrent toxiques, non pas pour l'individu lui-même, mais pour les animaux sur lesquels on expérimente. — Certaines de ces urines ictériques sont dangereuses à 13 centimètres cubes par kilogramme; elles doivent sans doute une bonne partie de cette toxicité à la présence des pigments, puisque, privé de ces éléments, ce liquide peut

être injecté à dose double, même triplé. — La destruction des globules du sang, celle du parenchyme hépatique, les produits d'une désassimilation en voie d'exagération, exagération qu'atteste, dans la jaunisse, la diminution rapide du poids, d'autre part, les sels potassiques, une série d'éléments contribuent à rendre très toxiques ces urines ictériques.

Ce liquide, au point de vue physiologique, agit de préférence sur les corps gras, en les émulsionnant plus qu'en les dédoublant; son influence sur les autres éléments est discutable. — En revanche, il apporte, à titre de moyen, d'agent d'élimination, une série de principes ⁽¹⁾; d'autre part, son insuffisance amène un accroissement des putridités, partant des matières offensives.

Si la bile est nocive, soit directement, soit indirectement, l'intestin est déjà, pour cette raison, une source d'intoxication dans des proportions aussi variables qu'on voudra, tout en demeurant indéniables.

Il livre, en outre, au sang d'autres matériaux qui sortent par les urines, matériaux en partie introduits par les aliments. — Il en livre qui naissent, dans la cavité, par le fait des fermentations figurées. — Il en livre qui dérivent

(1) La bile élimine les toxines, les produits vaccinaux.

des glandes des parois ou du voisinage, du pancréas, en particulier.

Le suc pancréatique. — Le suc de cet organe est un liquide limpide, filant, visqueux, fabriqué dans les proportions de 7 à 14 par kilogramme d'animal; il est précipité par l'alcool, les acides, le tannin; il comprend 10 % de matériaux solides, la plupart de nature organique. — Des albumines, des ferments, des savons, des graisses, de la leucine, des sels de chaux, de soude, de potasse, etc., forment ses principaux éléments.

Par la trypsine, corps toxique, générateur d'hémorrhagies, d'après Pavlow, ce suc agit sur les substances protéiques; Kühne, Von Wittich, Muller, Strebitzky, etc., l'ont établi; cette action fait apparaître des peptones; ces peptones fournissent de l'anti-albumose qui est stable, de l'hémi-albumose qui donne de la leucine, de la tyrosine, de l'indol, du scatol, du phénol, du crésol, des acides, spécialement des acides gras, en outre, des gaz, de l'hydrogène, de l'hydrogène carboné ou sulfuré, de l'azote, etc. — Grâce à une diastase particulière, il métamorphose les féculents, à la façon de la ptyaline; Valentin, Sandras, Bouchardat l'ont reconnu. — L'émulsion des graisses, leur dédoublement en

acides gras, en glycérine font partie des opérations que provoque ce suc pancréatique, bien que le troisième ferment qui intervient dans ce cas soit assez mal défini ; ce dédoublement se fait avec absorption de trois molécules d'eau. — Landwerh prétend que ce changement est dû à des microbes ; Muller ne l'admet pas ; Marcet, après lui Bernhardt, Ogata, en se basant sur des travaux du laboratoire de Ludwig, ont soutenu que ces opérations pouvaient débiter dans l'estomac.

Il est bon de noter que ce suc décompose la lécithine, en donnant, en particulier, de la choline qui fournit de l'ammoniaque, du gaz des marais, etc.

S'il faut tenir compte, à propos des matières incluses dans l'intestin, des composés qui viennent du dehors, il importe aussi de ne pas oublier les corps qui s'éliminent par la bile ou qui passent du sang dans ce conduit alimentaire.

Il est bien certain, en effet, que si, à l'état physiologique, cet intestin joue un rôle d'absorption, à l'état pathologique, surtout, il sert d'émonctoire. — Je me suis attaché à mettre cette donnée en évidence ; j'ai montré que des toxines, déposées dans les vaisseaux, faisaient irruption

dans le tube digestif, alors que ces toxines, introduites par la bouche, demeureraient sans influence notable. — Denys, Van der Velde, Sannarelli, Courmont, Doyon, etc., ont pleinement confirmé ma manière de voir.

On peut encore remarquer que, dans des conditions toutes spéciales, les poisons intestinaux augmentent. — Les maladies, au premier rang celles qui, comme le choléra, la fièvre typhoïde, la dysenterie, les gastro-entérites, se localisent sur cet organe, rentrent dans la catégorie de ces conditions. Alors naissent, en même temps que ces désordres inusités, une série de ces produits singuliers que nous avons fait connaître.

Toutefois, il s'agit là de phénomènes pathologiques, de situations qui s'éloignent notablement de la normale. — Tout au plus, en raison de leur nature, pouvons-nous réserver quelque place aux accidents du botulisme.

CHAPITRE XV

LE BOTULISME

Viandes fraîches altérées. — Mammifères — Oiseaux. — Poissons. — Conserves. — Crustacés. — Mollusques. — Fromages. — Pain. — Eaux. — Champignons. — Accidents. — Pathogénie. — Poisons anormaux, accidentels. — Poisons métalliques. — Sophistications. — Animaux malades, empoisonnés. — Végétaux altérés. — Boissons spéciales. — Médicaments. — Animaux venimeux.

1° « *Pisces, si oluerint, satis graviter possunt nocere; ostrea, si olent, et quis manducaverit, altero veneno opus non est* ».

Les poissons, les huîtres, dont parle Anthimus, ne sont pas les seuls aliments capables de causer des accidents; des tissus de divers ordres sont susceptibles de s'altérer. Consommés dans des conditions de détérioration variables, ils donnent lieu à des désordres, dont les symptômes, la gravité, la nature, sont également des plus mobiles.

Les viandes de conserve peuvent être la cause de ces désordres. — du Mesnil, Niepce, Kaatzer, Duriez, Darnet, Doyen, Ehremberg, Bouche-reau, Noir, etc., ont rapporté des observations de cette catégorie ; des saucisses, du bœuf conservé, du boudin fumé, du confit de dinde, etc., ont été le point de départ de ces troubles.

A Andelfingen, à Wurzen, à Kloten, à Pluntern, à Nossen, à Mikelfranken, à Wuzenlos, à Biermenstorf, à Chemnitz, à Posen, à Plauen, à Santhofen, à Rorhsdorf, à Mayence, à Armen-tières, à Griessbeckerzell, à Lahr, à Loschwitz, à Riesa, à Lille, à Cosne, à Frankenhaus, à Kathrineholm, etc., aussi bien dans les faits signalés par Weiss, Kussmaul, Waldner, Krautzer, Cyriesinger, Lebert, Huguenin, Flinzer, Niericker, Gaillard, Klein, Hawtray-Benson, Schmidt, Gärtner, Polin, Labit, etc., il s'agissait de viandes plus ou moins fraîches. — Ces viandes provenaient d'animaux atteints d'entérites, de néphrites, de phlébites, d'endocardites, de pneumonies, d'éruptions cutanées, de septicémies, d'écoulements vaginaux, de métrites, d'hématuries, d'infections puerpérales, de surmenage, etc. ; chez les bœufs, chez les vaches, etc., ces faits ont été constatés.

Le poisson frais ou plus encore conservé peut

occasionner des accidents d'intoxication. — Burrons, Hermann, Schaumont, Addinsell, Anrepp, Cohn, Camus, Millet, Heckel, etc., ont signalé des empoisonnements attribuables à l'usage de saumons, de morues, de sardines, d'esturgeons, de harengs, d'anguilles, de murènes, du congre, plus encore des œufs de brochet, de barbeau, etc. — Il faut y joindre ceux de ces animaux qui sont venimeux, le serran de la Martinique, le tétrodon du Cap ou du Japon, la melette, certaines espèces de lamproie.

Les crustacés, les mollusques, les homards, les langoustes, les écrevisses, les huîtres, les moules, etc., ont été, avec raison, fréquemment accusés. — Pour les huîtres, pour les moules, en particulier, on a incriminé soit le cuivre des navires fixé sur leur tissu, soit un petit crabe, le pinnothère, qui vit sur ces organismes en parasite, soit, d'après Wolf, des produits engendrés par un foie altéré, soit les modifications de la fécondation, soit la mythilotoxine; on a incriminé aussi certaines localités, la rade de Willemshaven, par exemple. — C'est à cette mythilotoxine que nombre d'auteurs attribuent les accidents, de même qu'ils rattachent à la muscarine, à la neurine, à la neuridine, à la choline, à la parvoline, à la collidine, à la putrescine, à

la cadavérine, aux amines, etc., les effets des conserves ou des viandes plus ou moins détériorées.

Les fromages avariés, avec la tyrotoxine, d'après Glæser, Holm, Backer, etc., les pains moisissés, suivant Bonsfield, Allen, etc., les eaux putrides, dont Wohlflugel, Miquel, etc., ont décelé les multiples impuretés, peuvent, de leur côté, déterminer des troubles; mais ces éléments ont moins d'importance que les viandes, que les conserves, que les poissons, que les crustacés, que les mollusques. — A cette liste, il faut ajouter certains champignons, les amanites en particulier; les accidents ordinairement dérivent d'une erreur; cependant même dans les morilles on découvre l'acide helvétique, étudié par Böhm, Kulz, Bæstrøm, Ponfick.

Accidents du botulisme — Pathogénie.

— A la surface ou dans la profondeur de ces aliments pullulent des végétaux, des animaux inférieurs, des champignons, des moisissures, des levures, des bactéries, des vers, etc.; parmi ces êtres microscopiques, il peut s'en rencontrer qui jouissent d'une virulence suffisante pour créer des désordres digestifs, respiratoires, nerveux, urinaires, cutanés, etc., pour faire apparaître la soif, la sécheresse de la bouche, la dysphagie, la rougeur pharyngienne, des ulcérations des

amygdales, des nausées, des vomissements, des épigastalgies, de l'entérite, de la dyspnée, des angoisses thoraciques ou précordiales, de la fréquence, de la petitesse du pouls, des hémorragies, des œdèmes, de la fièvre, de l'hyperthermie, parfois de l'hypothermie, de la céphalée, des vertiges, des bourdonnements, de l'insomnie, de l'asthénie musculaire, de la diplopie, de l'amblyopie, de la dysurie, de l'albuminurie, de l'anurie, des urines contenant des ptomaines abondantes, des urines devenant acajou par le perchlorure de fer, des érythèmes, des sueurs, etc.

Pour les conserves, on doit avec Poincaré, avec Macé, accuser des éléments spéciaux, ou, parfois, avec Huner, tenir compte des effets dûs aux sels métalliques de plomb, d'étain, etc., des parois des boîtes ; néanmoins, la réalité de la toxicité de ces conserves a été mise hors de doute par divers auteurs, précisément par Poincaré et Macé. — Cette toxicité varie avec l'âge de ces conserves, avec l'ancienneté de l'ouverture, avec l'humidité, avec l'aération, avec leur nature, etc ; les mammifères, les poissons, sous cette forme, sont plus nocifs que les végétaux.

Il se peut, comme nous l'avons dit, que, dans ces tissus, un bacille pathogène, plus ou moins

analogue à celui de Gärtner, se soit développé. — Il se peut aussi que ces tissus fassent pénétrer avec eux des toxiques préformés. — Il se peut également, et c'est là une théorie que j'ai formulée, sans d'ailleurs rejeter les autres ⁽¹⁾, que, placés en présence de ces substances altérées, les microbes préexistants du tube digestif s'éduquent, exaltent leur virulence, ainsi que cela a lieu parfois, dans l'utérus, pour les streptocoques ou autres germes mis au contact des caillots ou des membranes retenues en voie de putréfaction. — L'ingestion du veau trop jeune est suivie de la formation, dans l'intestin, d'une bouillie gélatineuse, éminemment propice aux cultures microbiennes; les expériences *in vitro* le prouvent. — Parfois, il s'agit de rejetons de femelles malades.

Ces troubles qui, dans quelques cas, simulent une simple indigestion, qui, dans d'autres, revêtent les aspects les plus graves, ces troubles, en dépouillant la muqueuse de son épithélium, ouvrent de temps en temps la porte aux virus secondaires; Zuber a pensé que la fièvre typhoïde pouvait ainsi débiter.

(1) Voir *Congrès d'Hyg.*, 1890, Paris. — Rapport de MM. Brouardel, Pouchet, Loye.

Lorsqu'il s'agit d'une simple intoxication, l'incubation est beaucoup plus courte ; c'est là un phénomène qui permet de distinguer les processus.

Les accidents, une fois commencés, se déroulent avec une intensité, avec une rapidité variables, pour aboutir à la guérison ou à la mort.

L'autopsie révèle le plus souvent de l'entérite, des ulcérations de la muqueuse digestive, de la congestion, des hémorragies de cette muqueuse, surtout au niveau des follicules lymphoïdes. — Le foie est gros ; les reins, les poumons, quelquefois la rate, sont gorgés de sang, etc.

Même en dehors de ces désordres du botulisme, les substances contenues dans le canal alimentaire peuvent donner lieu, en raison de leur nombre, de leur variété, à des phénomènes morbides aussi multiples que différents entre eux.

Poisons anormaux, accidentels. — *Animaux venimeux.* — Des circonstances, circonstances assez rares, peuvent faire pénétrer dans le tube digestif des produits inusités, dont quelques-uns, entrent, parfois, par d'autres voies.

Ces poisons dérivés de ces viandes, constituent des produits toxiques accidentels ; toutefois, il en existe d'autres que les aliments peuvent introduire.

Les boissons, les eaux gazeuses, le pain à cause de certaines farines, les conserves en raison des boîtes qui les renferment, en raison des soudures de ces boîtes, en raison des machines à hacher utilisées pour la préparation, etc., sont capables d'introduire du plomb; Gautier, Masson, Bouchardat, Hervet, Stobbærts, Salmon, Lemaistre l'ont établi.

Le cuivre peut pénétrer grâce au chaulage des blés, grâce au traitement dirigé contre le mildew, grâce à des produits contenus dans des récipients métalliques, e'c.; il est vrai que sa toxicité, d'après Galippe, est faible.

L'arsenic se rencontre parfois dans l'huile, le vinaigre, le vin, etc.; il a été mis en cause dans les accidents du Havre, de Hyères, en 1881. — On a également, parfois, décelé l'étain, le nickel, heureusement peu actif, à en croire Riche et Laborde.

D'ailleurs, les sophistications alimentaires sont sans nombre. — On a trouvé la fuchsine, l'acide sulfurique, le sulfate de potasse, les sels de strontium, des salicylates multiples, des principes calciques ou boratés dans le vin, en outre des éléments antiseptiques variés, des matières colorantes ou sapides, du buis, de la coloquinte, du méthylorange, de la gentiane, de la stry-

chnine, de la picrotoxine, etc., dans la bière. Dans le beurre, dans le lait, dans les sirops, dans les gâteaux, dans le café, l'amidon, la craie, l'argile, le chromate de plomb, le borax, l'ammoniaque, des couleurs d'aniline, l'essence de mirbane, la vaseline, la chicorée, la jusquiame, etc.. ont pu être isolés.

Les chairs des animaux surmenés, plus encore celles de ceux qui ont absorbé des substances toxiques, de l'arsenic, de l'ésérine, du tartre stibié, rentrent dans cette catégorie. — On peut en dire autant du lait, qui conduit à l'extérieur. une série de toxiques, le mercure, la digitaline, l'aconitine, d'après Dolan, Wood. etc.

Les tissus des bêtes malades renferment de leur côté des produits microbiens, dont quelques-uns résistent à la cuisson. — Les végétaux, eux-mêmes, deviennent le siège de processus anormaux ; le maïs, le seigle, le blé, sont de ce nombre. — Ces altérations. d'autres avec elles, ont donné lieu à l'ergotisme, à l'acrodynie, à la pellagre ; une détérioration causée par un végétal particulier, lathyrus cicera, engendre le lathyrisme. — Dans ces cas, on a accusé des ustilaginées, le claviceps purpurea, le penicillium glaucum, l'aspergillus niger, le bacillus maëdis ou mesentericus. — On a isolé de l'acide lacti-

que, de l'acide sphacélique, témulentique, de la ptomatopeptone. — Dragendorff, Podwyssozky, Cuboni, Pœhl, Roland, Balardini, Lombroso, Erba, etc., ont attaché leurs noms à ces recherches.

On peut ajouter à ces corps des toxiques dérivant de certains liquides, le thé, le café; de certains médicaments, l'opium, le tabac, le haschich, l'éther, la cocaïne, l'aconit, etc., énumération qui, pour être complète, exigerait le passage en revue de toute la toxicologie.

On pourrait aussi ajouter l'acide carbonique, l'oxyde de carbone, les venins des serpents, des vipères, si bien étudiés par Phisalix et Bertrand, par Kaufman, par Calmette, par W Mitchell, par Reichert, par Gautier; les liquides offensifs des sauriens, des batraciens, des grenouilles, des crapauds, des tritons, que Gratiolet, Clœz, Vulpian, Fornara, Duchartre, etc., ont mis en évidence. de certains poissons que Bottard a appris à connaître; les sécrétions de quelques insectes, des hyménoptères, de rares coléoptères, de lépidoptères, de diptères également peu nombreux; les produits des pucerons, des punaises, de mouches spéciales, ceux des arachnides, des acariens, des scorpions, des myriapodes, d'un petit nombre de crustacés, de mollusques, d'échinodermes, etc.

Toutefois, ces poisons pénètrent aussi souvent par la peau, par d'autres voies, que par le tube digestif ; parmi eux, les uns ne sont pas absorbés par ce tube digestif, qui, suivant son état de vacuité, de fonctionnement, laisse passer plus ou moins facilement les toxiques ; les autres sont neutralisés, annulés par des principes gastriques ou intestinaux.

CHAPITRE XVI

—

LES DÉSORDRES PATHOLOGIQUES DÉRIVÉS DES POISONS DU TUBE DIGESTIF

Multiplicité de ces désordres. — Accidents buccaux, pharyngés, gastriques, intestinaux. — Accidents hépatiques, biliaires, spléniques, pancréatiques. — Accidents bronchitiques, laryngés, pulmonaires. — Modifications du côté du pouls, du cœur; palpitations, arythmies; changements systoliques, diastoliques; oscillations dans la vitesse; dans la pression; actions sur les nerfs cardiaques. — Hémorrhagies. — Altérations du sang. — Lésions des hématies, des globules blancs. — Spasmes vasculaires. — Troubles vaso-moteurs. — Contractures. — Influence des poisons digestifs sur les muscles striés, sur les fibres lisses. — Modifications urinaires. — Perturbations nerveuses; perturbations psychiques, motrices, sensibles, sensorielles; perturbations cérébrales, bulbaires, médullaires, périphériques. — Déterminations sur les organes génitaux. — Hyperthermie. — Hypothermie. — Fièvre. — Nutrition anormale. — Lésions des muqueuses, des séreuses, de la peau, des viscères, des tissus, des os, des muscles. — Accidents rapides; accidents lents. — États aigus; états chro-

niques. — Dyscrasies; Ammoniémie; Acétonémie; Urémie; Uricémie; Lactacémie; Acétémie; Oxalurie; Ostéomalacie; Arthritis, etc. — Phénomènes locaux; phénomènes généraux. — Pathogénie réflexe. — Pathogénie toxique. — Influence des poisons du tube digestif sur les infections, sur les états nerveux, sur les diathèses, etc.

Multiplicité des désordres pathologiques. — Nul ne peut être surpris, quand on a passé en revue les divers poisons contenus dans le tube digestif, de voir ces poisons provoquer toute une iliade de manifestations morbides, depuis la simple céphalée, depuis l'indigestion gastro-intestinale la plus vulgaire, depuis la colique la plus bénigne, jusqu'aux accidents les plus graves, comme ceux, par exemple, qui se déroulent au cours de l'étranglement, de l'obstruction du conduit alimentaire ou du botulisme le plus intense.

Du côté de la bouche, du pharynx, on peut observer des saburres de la langue, des érythèmes, de la sécheresse, de la rougeur, parfois des ulcérations surtout au niveau des amygdales. — Les nausées, les vomissements, les douleurs épigastriques, indiquent de préférence les localisations stomacales, tandis que les diarrhées muqueuses, séreuses, glaireuses, sanguinolentes.

fétides, etc., tandis que le ballonnement, les souffrances abdominales, etc., sont plutôt les conséquences des fermentations, dont le maximum se rencontre dans l'iléon. — La méthylguanidine, la neuridine, la cadavérine, engendrent des flux des glandes de Lieberkühn, de même que la mydaléine provoque la sécrétion des larmes.

Les annexes du tube digestif, les voies biliaires, le foie, le pancréas, la rate, peuvent être touchés. — L'ictère, le subictère ne sont pas chose exceptionnelle ; la matité splénique s'accroît ; les matières grasses apparaissent dans les selles.

Du reste, les divers appareils, systèmes ou viscères, suivant les doses, suivant la nature des poisons, sont plus ou moins intéressés.

Dans le nombre des symptômes thoraciques figurent la dyspnée, la toux, la bronchite, le catarrhe, résultat de la sortie des corps volatils, les œdèmes, les inflammations broncho-pulmonaires bâtarde, œuvre des réflexes qui cheminent le long du vague, les crises d'oppression qui traduisent l'empoisonnement des noyaux bulbaires, etc. — En injectant la muscarine, Grossmann a fait naître de la congestion des viscères thoraciques ; or, cette muscarine a été décelée dans le contenu intestinal.

Le pouls est tantôt fort, plein, tantôt petit, misérable, précipité. — Le cœur s'accélère ; les palpitations apparaissent ; le ventricule droit parfois se dilate ; le reflux veineux se manifeste ; une insuffisance triscuspidienne devient apparente ; elle est due à un accroissement de la tension dans la petite circulation, accroissement qui engendre cette asystolie.

On sait par les expériences de Kostjurine, de Krainsky, que les matières putrides font osciller la pression ; on sait que la neurine engendre des irrégularités.

Aussi est-il possible de voir des troubles paralytiques, des dilatations du myocarde, des arrêts de ce muscle en systole ou en diastole ; aussi est-il possible de noter le défaut d'action du pneumogastrique ; ce nerf devient inexcitable. — Les centres bulbaires, les troncs nerveux, la périphérie, etc., peuvent être touchés ; les poisons intéressent les diverses parties, les différents segments de l'appareil.

Ces mêmes matières conduisent aux hémorragies, agissent sur les hématies pour les dépouiller partiellement de leur oxygène, de leur fer, sur les leucocytes pour affaiblir leurs mouvements. — Les unes, parmi ces matières, font augmenter la proportion des cellules blan-

ches ; les autres laissent cette proportion intacte ; les unes exercent un pouvoir d'attraction ; les autres une action de répulsion, etc. ; il en est qui altèrent la structure de ces éléments migrants, qui les rendent granuleux. — L'hydrémie, l'hypoalbuminose, s'observent ; la fibrine, les sels, varient.

Les spasmes, les contractures, les anémies locales, les congestions, prouvent combien les vaso-moteurs subissent l'influence des poisons du tube digestif. — On a expliqué ces accidents par la diminution des principes salins du sang, par la déshydratation, après avoir invoqué les mécanismes réflexes.

Les muscles lisses ou striés, quelquefois animés de soubresauts, dans les cas graves, prennent plus ou moins part à ces accidents ; leur participation se montre directe ou indirecte.

On peut en dire autant de la lymphe, altérée soit, comme le sang, dans sa crase, soit dans les nerfs de ses vaisseaux, nerfs dont l'existence nous est révélée plus complètement de jour en jour ⁽¹⁾. — C'est à ces désordres des circulations sanguine ou lymphatique qu'il convient d'attribuer les œdèmes.

Les modifications urinaires sont aussi va-

(1) Trav. de Gley et Camus.

riées qu'importantes. — On a signalé la présence de l'albumine, de l'indican, des acides gras, de l'ammoniaque, du soufre mal oxydé, des éléments sulfo-conjugués, des leucomaïnes, de l'urobiline, des pigments de toute nature, de la cystine, des peptones, etc., ces modifications traduisent en partie celle de la nutrition.

La quantité du contenu vésical oscille comme la qualité. — Le plus ordinairement le volume fléchit, au point d'atteindre l'anurie.

Quant au système nerveux, il offre les perturbations les plus disparates. — Le délire, le coma, les convulsions indiquent l'intoxication des zones antérieures ; les monoplégies, les hémiplégies accusent celle des circonvolutions rolandiques. — Pick, d'autres avec lui, ont signalé des paralysies des muscles de l'œil, le myosis, dans quelques cas, la mydriase, dans quelques autres ; le noyau du pneumogastrique est parfois intéressé. — Les désordres de la vue, de l'ouïe, de l'odorat, du goût, les douleurs, les anesthésies, les hyperesthésies, les insuffisances des sphincters, des atrophies, etc., démontrent que certains centres, que la moelle, que les nerfs peuvent être intéressés.

On peut, dans quelques cas, observer des déterminations sur les organes génitaux, sur

les testicules, sur les ovaires, comme aussi sur l'utérus ; la fécondation peut être troublée ; des avortements, la stérilité, des inflammations peuvent en résulter.

La température oscille ; l'hyperthermie est plus fréquente que l'hypothermie. — On note de réels accès de fièvre, comme lorsqu'on injecte de la putrescine, plus encore, de la mydaléine ; l'oxygène consommé augmente, de même l'acide carbonique exhalé, de même l'urée, le phosphore de l'urine, tandis que le chlore fléchit. — En somme, les échanges sont perturbés ; la nutrition devient anormale.

Les surfaces muqueuses, les séreuses, la peau, sont le siège de phénomènes vaso-moteurs ou de troubles dûs au passage des toxiques. — Des stomatites, des pharyngites, des laryngites, des bronchites, des gastrites, des entérites, des arthropathies, des érythèmes, des rash, des sueurs, etc., peuvent en être la conséquence ; de même, en s'éliminant au travers des reins, ces corps parfois engendrent des néphrites, comme ils engendrent des lésions des poumons, de la plèvre, du foie, de la rate, de l'estomac, de l'intestin, des os, des muscles, etc.

Accidents rapides ; accidents lents. — Tantôt ces perturbations sont rapides ; tantôt

elles sont lentes, chroniques. — On observe les désordres intenses, solennels, prompts du botulisme ; on enregistre des troubles de tous les jours, de toutes les heures, ou, au contraire, des phénomènes plus torpides. — Les premiers évoluent à la façon des pyrexies, des maladies aiguës ; les autres se développent sans fièvre, d'une manière plus ou moins chronique, obéissant à des processus les uns continus, les autres intermittents, les uns uniformes, les autres entrecoupés de paroxysmes.

Ces processus, peu bruyants, sont capables de changer le tempérament, la constitution, de créer des anémies, même de véritables diathèses.

Quand des acides, des acides gras, en particulier, sont sans cesse fabriqués dans le tube digestif, on voit, en dehors des déformations du squelette ou des articulations, une véritable dyscrasie s'établir.

Sous des influences variées, peuvent se dérouler de nombreuses modifications plus ou moins générales, l'ammoniémie, l'acétonémie, l'urémie, dues en partie aux poisons de l'intestin, pour les formes aiguës, ou subaiguës, la lipémie, l'intoxication par l'acide oxybutyrique, l'acétémie, la lactacétémie, l'uricémie, l'uratémie, la cystinémie, l'oxalémie, l'alcaptonémie, la peptoné-

mie, l'ostéomalacie, le rachitisme, l'arthritisme, etc., pour les formes moins rapides. — Ces modifications, ces états se traduisent par des manifestations articulaires, cutanées, pulmonaires, bronchitiques, etc., états plus ou moins durables, présentant parfois des exacerbations.

Phénomènes locaux ; phénomènes généraux. — Les accidents locaux, ceux que détermine, par exemple, la cadavérine, sont rares, au moins comme accidents prédominants. — Le plus habituellement, ces accidents sont généraux. — Ils relèvent, pour quelques-uns, de mécanismes réflexes ; la plupart ont une pathogénie toxique.

Dans d'autres circonstances, ces auto-intoxications préparent la voie à l'infection ; le professeur Bouchard a mis le fait hors de doute pour les agents pyogènes cutanés. — D'autre part, dans ces cavités, au contact des putridités, la virulence s'exalte ; les microbes passent dans le sang en quantité, en raison de l'absence de l'épithélium ; les infections secondaires se développent.

Ainsi ces poisons digestifs engendrent les phénomènes morbides les plus multiples, les plus disparates. — Ils favorisent l'évolution des bactéries pathogènes. — Ils facilitent les réactions nerveuses ; nul n'ignore le retentissement des

processus gastriques ou intestinaux, de la simple constipation, sur l'état psychique. — Ils conduisent à l'apparition des diathèses, aux modifications des humeurs, comme ils conduisent aux détériorations des viscères, des tissus, du foie, des reins, par exemple. — On observe, en somme, tous les accidents que Kobert signale parmi les phénomènes imputables aux différents toxiques, à ceux du sang, du cœur, du cerveau, de la moelle, des nerfs, etc. — En présence de tels méfaits, il importe de tout mettre en œuvre pour les éviter, tout au moins pour les atténuer, pour les combattre.

CHAPITRE XVII

—

LES DÉFENSES DE L'ORGANISME CONTRE LES POISONS DU TUBE DIGESTIF

Dégoût. — Amertume. — Accoutumance. — Métamorphoses. — Neutralisations. — Durcissement du contenu. — Action de l'épithélium intestinal. — Action du foie; expérience de Nencki, Massen, Hahn, Pavlow. — Rôle du corps thyroïde; des capsules surrénales. — Fonctions anti-toxiques. — Rôle de la fièvre. — Oxydations. — Sulfo-conjugaisons. — Elimination; rein, bile, salive, intestin, purgatifs, peau, poumons. — Régime. — Antisepsie. — Saignée.

L'organisme est sans cesse menacé d'intoxication, même en ne tenant compte que des poisons du tube digestif. — Il est obligé, à tous les instants, de mettre en jeu une série de moyens de protection.

Modes de protection. — Le dégoût, l'aversion, l'amertume, les sens, peuvent lui faire rejeter des aliments mauvais; toutefois ce pro-

cédé de défense ne vise qu'un petit nombre de produits.

La permanence du danger, qui constitue un inconvénient considérable, engendre, en revanche, un certain degré d'accoutumance. — Mais il existe d'autres causes d'innocuité.

Dans les combinaisons, dans les mélanges, dans les associations, qui incessamment s'effectuent au sein des cavités gastro-intestinales, des atténuations, des neutralisations, des destructions, des défauts d'absorption, un passage trop prompt peuvent exercer une action. — On sait que lorsque deux bactéries actives et différentes s'unissent, il en découle parfois une décroissance de virulence; pour les poisons, je l'ai montré avec Modinos ⁽¹⁾, on peut observer de pareilles éventualités.

A quelques points de vue, la nutrition des germes, les oxydations, les dédoublements sont capables d'agir sur les toxiques, dans le sens de l'amoindrissement de la puissance nuisible.

D'un autre côté, dans l'intestin lui-même, quelques-uns des poisons en se précipitant, deviennent difficiles à absorber; tels sont des principes biliaires, les cholates, les taurocho-

⁽¹⁾ *Soc. Biol.*, 1893.

lates, par exemple. — D'autre part, une partie des pigments se fixe sur les matières; or, ces matières, à l'état normal principalement, se durcissent, se solidifient, de telle sorte que, dans ces conditions, la résorption se fait péniblement.

Le mouvement continu, incessant, conduit au dehors une fraction plus ou moins grande du contenu intestinal; chaque jour, 200 à 400 grammes, en moyenne, s'échappent par cette voie.

Les substances qui ne s'éliminent point par ce procédé traversent l'épithélium. — Pour Queirolo, reprenant l'idée de Stich, cet épithélium atténuerait la toxicité de ces substances; il interviendrait activement, comme il intervient dans les métamorphoses des peptones, comme il intervient dans celles des graisses. — Ces cellules ne sont pas une simple barrière; ce sont des éléments de dignité physiologique plus élevée, du moins pour un certain nombre.

On a objecté que les matières, après avoir dépassé ce revêtement, conservent encore des propriétés toxiques; on a remarqué, par exemple, que les poisons urinaires qui dérivent de l'intestin oscillent en proportion directe des fermentations digestives. — Ces objections, ces remarques, ne prouvent nullement que ce revêtement

n'exerce pas une action plus ou moins limitée de neutralisation ; elles signifient simplement qu'il n'est pas capable, à lui seul, de tout faire.

Atténués ou non, ces poisons arrivent au foie. Or, on sait depuis Heger, depuis Schiff, etc., que ce viscère abaisse la puissance nuisible des corps alcaloïdiques, aussi bien que celle de plusieurs autres.

Les composés putrides, les peptones, quelques produits ammoniacaux ou biliaires, certains alcools, les extraits du contenu intestinal, etc., sont manifestement moins actifs, quand on les injecte dans la veine porte, au lieu de les introduire dans la circulation générale.

Minkowski, Schröder, ont appris que la cellule hépatique fabriquait de l'urée en utilisant avant tout les principes renfermant de l'ammoniaque ; or, l'urée, ainsi que l'a établi le professeur Bouchard, est infiniment moins nuisible que ces principes pour les éléments anatomiques.

Les déchets de la bile résorbés, repris, sont arrêtés, pour être de nouveau transformés en cette humeur pigmentaire.

Les peptones demeurent, en grande partie, des albumines, mais persistent sous une forme sensiblement inoffensive.

Il se fait, dans cet immense territoire glandulaire, des atténuations, des neutralisations, des destructions, des combinaisons, des métamorphoses, des dilutions, des arrêts, des filtrations. — On sait les fâcheux retentissements des insuffisances de ce parenchyme, soit de l'insuffisance totale, soit des insuffisances partielles, insuffisance biliaire qui fait que les matériaux destinés à constituer ce liquide coloré demeurent dans les vaisseaux, insuffisance glycogénique qui conduit au passage du sucre dans la circulation, dans l'urine, insuffisance uréopœïétique qui mène à l'ammoniémie, insuffisance vis-à-vis des graisses qui aboutit à la lipémie, insuffisance vis-à-vis de quelques substances protéiques qui pousse à la peptonurie, insuffisance hématopœïétique qui a pour conséquence une forme spéciale d'anémie ou l'apparition de quelques hémorrhagies.

Pavlow, Massen, Hahn, Nencki ont réussi, sur 23 chiens, à aboucher la veine porte dans la veine cave. — Ils ont vu ces animaux, après les repas carnés, présenter des crises toxiques convulsives. — En même temps, des composés ammoniacaux, le carbamate d'ammoniaque, s'accumulaient dans le sang, tandis que l'urée s'abaissait dans l'urine. — Il semble donc que le rôle

protecteur du foie s'exerce surtout en transformant ces éléments ammoniacaux en ce corps si incriminé, quoique si peu nuisible.

Les poisons qui franchissent cet organe peuvent encore, pour quelques-uns, être modifiés d'une façon heureuse par le corps thyroïde, par les capsules surrénales, dont j'ai mis en lumière les fonctions anti-toxiques, fonctions si bien étudiées par Abelous et Langlois, dont Albanese, Zucco, etc., ont confirmé les remarquables travaux. — Peut-être d'autres viscères, le pancréas, la rate, le corps pituitaire, etc., pour une part glandes internes, interviennent-ils ⁽¹⁾.

C'est, d'ailleurs, une des notions les plus intéressantes de la physiologie de l'heure présente que celle qui nous révèle ce rôle de destruction des poisons dévolu à tel ou tel viscère, à tel ou tel tissu. — Peut-être, le progrès aidant, verra-t-on que, pour cette fonction, aussi bien que pour la glycogénie ou l'uréopoïèse, etc., il existe des maxima, des points donnés où son exécution se poursuit avec plus d'intensité que partout ailleurs, mais que toutes les cellules, en défini-

(1) Les procédés anti-toxiques, d'après Bouchard, jouent peut-être un rôle même pour des corps non microbiens.

tive, le tissu musculaire, comme les autres tissus, concourent à sa réalisation.

Au bas de l'échelle, les attributions physiologiques sont diffuses ; elles sont l'apanage de tous les éléments. A mesure que l'on s'élève, il y a sélection, différenciation ; néanmoins, le souvenir du type ancestral persiste ; la facilité des suppléances à l'aide d'organes qui ne sont pas toujours similaires tend à le démontrer.

Certaines métamorphoses, les sulfo-conjugaisons, les oxydations intimes, etc., sont également une cause de décroissance de toxicité, attendu qu'il suffit de passer quelques heures sous une cloche à air comprimé pour voir fléchir, grâce à ces oxydations, la puissance nocive des urines.

A cet égard, la fièvre a pu être considérée comme jouant un rôle favorable, étant donné qu'elle accélère le mouvement nutritif.

Voies d'élimination. — A côté de ces protections qui consistent à neutraliser, à détruire, à métamorphoser, etc., — il convient de placer les voies d'élimination.

Quand l'économie n'a pas su annuler un poison, elle s'en débarrasse par les émonctoires, par la peau qui laisse sortir beaucoup de matières grasses, par la salive, par la bile, par l'intestin,

dont j'ai mis en lumière le rôle éliminateur ⁽¹⁾, par ce tube digestif à l'aide des vomitifs, des purgatifs, par le poumon, par les bronches ⁽²⁾, que les corps volatils, tels que l'acide carbonique, l'acétone traversent, par les urines, qui, en somme, amènent à l'extérieur la plus grosse part des poisons de l'organisme.

C'est en supprimant, dans la mesure du possible, les aliments nuisibles, les toxiques qui dérivent de l'extérieur, c'est en abaissant le taux des fermentations digestives, spécialement, à l'aide de l'antisepsie par les poudres insolubles, c'est en excitant le fonctionnement du foie, des viscères anti-toxiques, c'est en activant les oxydations, c'est en usant des lavages intestinaux, des purgatifs, de la diurèse ⁽³⁾, c'est en combinant sagement, avec prudence, les divers modes d'élimination, etc., que l'on combattra les effets des principes nuisibles du tube digestif.

Si, en dépit du régime, en dépit de l'antisepsie intestinale, si, en dépit des fonctions anti-toxiques ou éliminatrices, si, en dépit des méta-

(1) CHARRIN. — *Traité de Médecine*. Charcot-Bouchard, tome I.

(2) CHARRIN. — Poisons dans l'urine, *loc. citat.*

(3) Les urines sont diurétiques, les fèces sont purgatives.

morphoses intimes, ces principes nuisibles du tube digestif s'accumulent dans le sang, s'ils menacent l'organisme, il est légitime de recourir à la saignée. Pour se convaincre de l'utilité de l'opération, il suffit, dans ces conditions, de mesurer la toxicité du sérum ; on voit bien vite que le liquide extrait n'est pas le classique fluide nourricier, mais une véritable dilution de poisons.

Une fois de plus cette expérience établit que, dans l'organisme, on rencontre une série de poisons, dont un bon nombre, nous l'avons surabondamment prouvé, provient du tube digestif.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
PRÉFACE .	5
Multiplicité des poisons de l'organisme. — Leur rôle. — Importance des principes toxiques du tube digestif. — Variété de ces principes toxiques suivant les parties de ce tube digestif.	5
CHAPITRE PREMIER	
<i>Contenu buccal</i> :	9
La salive ; sa composition ; ses fonctions ; ses variations ; sa toxicité. — Toxicité des composants. — Modes de protection. — Accidents possibles. — Microbes de la bouche	9
CHAPITRE II	
<i>Les aliments au point de vue toxique</i>	16
Les aliments normaux. — Toxicité de ces aliments. — Toxicité des tissus. — Composition des aliments. — Aliments liquides. — Alcools. — Boissons. — Toxicité des composants : eau, graisses ; albumines ; matières minérales. — Aliments avariés	16

CHAPITRE III

	Pages
<i>Influence des aliments sur la toxicité des produits d'élimination.</i>	35
Toxicité des principes d'élimination. — Toxicité des urines en particulier. — Urines de l'homme; urines des animaux. — Origine alimentaire d'une partie de cette toxicité. — L'influence des aliments démontrée par la diète, l'inanition, le régime lacté	35

CHAPITRE IV

<i>L'œsophage.</i>	47
Absence, rareté de produits toxiques. — Motifs de cette absence, de cette rareté.	47

CHAPITRE V

<i>Contenu de l'estomac.</i>	49
Le suc gastrique; sa composition; ses variations. — Les peptones; leur toxicité. — Toxicité du suc gastrique normal. — Toxicité du suc gastrique anormal. — Les acides de l'estomac. — Désordres variés	49

CHAPITRE VI

	Page*
<i>Parasites de l'estomac.</i>	63
Sarcines; levures; bactéries, etc. — Variations dans la quantité, dans la qualité.	63

CHAPITRE VII

<i>Fermentations gastriques</i>	70
Produits divers — Produits alcooliques. — Éléments variés — Principes gazeux	70

CHAPITRE VIII

<i>États pathologiques dépendant des produits toxiques gastriques</i>	80
Les réflexes. — L'auto-intoxication. — Les dyscrasies acides. — La dilatation de l'estomac. — L'œuvre du professeur Bouchard	80

CHAPITRE IX

<i>Les matières putrides</i>	84
Toxicité des matières putrides. — Produits de la putréfaction. — Importance médico-légale de ces découvertes. — Composés alcaloïdiques. — Variations des produits putrides. — Rôle de la température. — Démonstration de cette toxicité	84

CHAPITRE X

	Pages
<i>Produits intestinaux. — Produit putrides. —</i>	
<i>Leur toxicité</i>	94

Conditions intestinales favorables à la putréfaction. — Toxicité du contenu intestinal ; toxicité de l'extrait aqueux ; toxicité de l'extrait alcoolique ; différences de ces toxicités. — Fèces. — Variété des produits toxiques inclus dans le canal alimentaire. — Produits issus des transformations des albuminoïdes. — Acides divers. — Corps aromatiques. — Névriane. — Muscarine. — Bases. — Acides sulfo-conjugués ; leur toxicité. — Amines. — Diamines. — Cholines. — Guanidines. — Pyridines. — Chinoïdines. — Corps amidés. — Produits soufrés. — Isocyanides. — Ptomaines. — Gaz. — Acides gras. — Acides oxydés, oxalés, amidés. — Suc entérique. — Produits des annexes

94

CHAPITRE XI

<i>Les parasites de l'intestin</i>	112
------------------------------------	-----

Microbes de l'intestin ; répartition inégale de ces agents suivant les régions. — Action de ces microbes sur le contenant, sur le contenu. —

TABLE DES MATIÈRES

185

	Pages
Influences réciproques des ferments solubles et figurés. — Variations dépendant des sucs sécrétés, du régime, de l'état du conduit alimentaire, de l'âge du sujet. — Parasites de divers ordres; parasites végétaux; parasites animaux. — Issue de ces parasites hors de l'intestin. — Uniformisation post mortem	112

CHAPITRE XII

<i>Modifications digestives dues aux sécrétions des parasites de l'intestin.</i>	123
--	-----

Influence de ces sécrétions sur les actes de la digestion. — Ferments solubles; ferments figurés.	123
---	-----

CHAPITRE XIII

<i>Généralités sur les sécrétions des bactéries</i>	133
---	-----

Toxines des agents pathogènes. — Ptomaïnes. — Alcaloïdes. — Diastases. — Toxalbumoses. — Nucléines. — Nucléo-albumines, etc. — Acides. Pigments. — Gaz, etc.	133
--	-----

CHAPITRE XIV

<i>Principes toxiques intra-intestinaux dérivés des annexes</i>	141
---	-----

	Pages
La bile. — Ses sels ; ses acides ; ses pigments. — Toxicité biliaire. — Le suc pancréatique	141

CHAPITRE XV

<i>Le botulisme</i>	151
Viandes fraîches altérées. — Mammifères. — Oiseaux. — Poissons. — Crustacés. — Mol- lusques. — Fromages. — Pain. — Eaux. — Accidents. — Pathogénie. — Poisons anor- maux, accidentels. — Poisons métalliques. — Sophistications. — Animaux malades, surme- nés, infectés, empoisonnés. — Végétaux alté- rés. — Boissons spéciales. — Médicaments. — Animaux venimeux	151

CHAPITRE XVI

<i>Les désordres pathologiques dérivés des poisons du tube digestif</i>	162
Multiplicité de ces désordres. — Accidents buc- caux, pharyngés, gastriques, intestinaux. — Accidents hépatiques, biliaires, spléniques, pancréatiques. — Accidents bronchitiques, la- ryngés, pulmonaires. — Modifications du côté du pouls, du cœur ; palpitations ; arythmies ; changements systoliques, diastoliques ; oscilla- tions dans la vitesse, dans la pression ; actions	

sur les nerfs cardiaques. — Hémorrhagies. — Altérations du sang. — Lésions des hématies, des globules blancs. — Spasmes vasculaires. — Troubles vaso-moteurs. — Contractures. — In- fluences des poisons digestifs sur les muscles striés, sur les fibres lisses. — Modifications urinaires. — Perturbations nerveuses, psychi- ques, motrices, sensibles, sensorielles; per- turbations cérébrales, bulbaires, médullaires, périphériques; les rêves; les paralysies; les anesthésies. — Déterminations sur les orga- nes génitaux. — Hyperthermie. — Hypother- mie. — Fièvre. — Nutrition anormale. — Lésions des muqueuses, des séreuses, de la peau, des viscères, des tissus, des os, des muscles. — Accidents rapides; accidents lents. — États aigus; états chroniques. — Dyscrasies; Ammoniémie; Acétonémie; Lipémie; Uricé- mie; Lactacémie; Acétémie; Oxalémie; Ostéo- malacie; Arthritis, etc. — Phénomènes lo- caux. — Phénomènes généraux. — Pathogénie des réflexes. — Pathogénie toxique. — Influence des poisons du tube digestif sur les infections, sur les états nerveux, sur les diathèses, etc	162
--	-----

CHAPITRE XVII

<i>Les défenses de l'organisme contre les poisons du tube digestif</i>	172
--	-----

Dégoût. — Amertume. — Accoutumance. —
Métamorphoses. — Neutralisations. — Dur-

cissement du contenu. — Action de l'épithélium intestinal. — Action du foie ; expérience de Nencki, Massen, Hahn, Pawlow. — Rôle du corps thyroïde ; des capsules surrénales. — Influence des fonctions anti-toxiques. — Rôle de la fièvre. — Oxydations. — Sulfo-conjugaisons. — Éliminations ; élimination par l'urine, la bile, la salive, les sécrétions intestinales, la sueur, etc. — Effets des vomitifs, des purgatifs. Émonctoires cutané, digestif, pulmonaire, etc. — Régime. — Antisepsie. — Saignée

172

LIBRAIRIE G. MASSON, 120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS.

LEÇONS SUR LES MALADIES NERVEUSES

(Salpêtrière, 1893-1894.)

Par **E. BRISSAUD**

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris
Médecin de l'hôpital St-Antoine

Recueillies et publiées par **Henry MEIGE**

1 vol. gr. in-8°, avec 240 figures (schémas et photographies). **18 fr.**

Ce livre traite des sujets les plus intéressants et les plus nouveaux de la neuropathologie. Il mérite d'être consulté par tous ceux qui désirent se tenir au courant des récents travaux cliniques ou anatomo-pathologiques sur les maladies nerveuses. Il sera lu avec fruit par les étudiants comme par les praticiens, qui y trouveront non seulement des descriptions symptomatologiques excellentes, mais encore des exposés anatomiques d'une grande clarté. Et il sera lu avec plaisir, car les descriptions les plus arides y sont présentées avec une forme littéraire très soignée. Un grand nombre de figures en facilitent encore la compréhension, les unes schématisant les détails anatomiques, les autres reproduisant les photographies des types cliniques les plus caractéristiques.

Chaque leçon est précédée d'un sommaire détaillé et une table analytique placée à la fin du volume permet de le consulter rapidement.

CLINIQUE MÉDICALE DE LA CHARITÉ

LEÇONS & MÉMOIRES

Par le professeur **POTAIN**

et ses collaborateurs

Ch. A. François-Franck
Professeur suppléant au Collège de France

E. Suchard
Chef de laboratoire d'anatomie pathologique

H. Vaquez
Chef de clinique à la Faculté de Médecine

P. J. Teissier
Interne des Hôpitaux de Paris

1 fort vol. in-8° de 1,060 p. avec nombreuses fig. dans le texte. 30 fr.

Ce volume contient tout d'abord des *leçons* du professeur, recueillies par M. VAQUEZ. Celles qui ont été choisies se rapportent toutes aux maladies du cœur. — Le reste du livre est composé de travaux et de recherches poursuivis dans le service : deux mémoires de M. POTAIN (*des souffles cardio-pulmonaires et du choc de la pointe du cœur*), sont la démonstration complète de certains points de la séméiologie cardiaque. — M. VAQUEZ a donné un mémoire sur la *Phlébite des membres*; M. TEISSIER a rédigé les *Rapports du rétrécissement mitral pur avec la tuberculose*; M. SUCHARD a fourni un intéressant travail sur la *Technique des autopsies cliniques*. — Enfin, M. FRANÇOIS-FRANCK a rédigé un très important mémoire, *l'Analyse de l'action expérimentale de la digitaline*. — L'ensemble de ce volume forme donc un tout traitant tout spécialement des maladies du système circulatoire.

TRAITÉ

DES MALADIES DES YEUX

Par Ph. PANAS

Professeur de clinique ophtalmologique à la Faculté de Médecine
Chirurgien de l'Hôtel-Dieu — Membre de l'Académie de Médecine

2 vol. gr. in-8° avec 453 fig. et 7 pl. coloriées, cartonnés. . 40 fr.

Dans cet ouvrage, l'auteur s'est attaché à donner d'une façon concise l'état actuel de la science ophtalmologique en prenant pour base la clinique sans négliger l'enseignement et les recherches de laboratoire. — Le premier volume comprend l'anatomie, la physiologie, l'embryologie, l'optique et la pathologie du globe de l'œil. — Le second contient ce qui a trait à la musculature, aux paupières, aux voies lacrymales, à l'orbite et aux sinus cranio-faciaux; le tout envisagé au point de vue de l'anatomie, de la physiologie et de la pathologie. En un mot, essentiellement pratique, ce livre s'adresse autant aux étudiants qu'aux ophtalmologues de profession.

VIENT DE PARAÎTRE :

PRÉCIS

DE

BACTÉRIOLOGIE CLINIQUE

PAR LE

D^r R. WURTZ

Chef du Laboratoire de Pathologie expérimentale
à la Faculté de médecine

1 vol. in-16 diamant avec tableaux synoptiques et figures
noires et en couleurs dans le texte **6 fr.**

Ce manuel est destiné à ceux qui désirent mettre à profit les méthodes nouvelles introduites en médecine par la bactériologie.

Il est divisé en trois parties :

- I. Description du matériel et des méthodes à employer pour prélever les produits pathologiques. — Etude du sang et du pus.
- II. Manifestations locales des maladies infectieuses. Leur bactériologie.
- III. Bactériologie générale des maladies microbiennes.

Le lecteur y trouvera les détails de technique indispensables à connaître au lit du malade et à l'amphithéâtre. Néanmoins, comme il est souvent commode d'avoir sous la main les principales données relatives aux microbes pathogènes, l'auteur a intercalé au cours du sujet des tableaux synoptiques qui permettent d'identifier les microorganismes que l'on aura isolés avec les espèces pathogènes connues. La seconde partie comprend l'étude bactériologique des différentes manifestations locales des maladies infectieuses.

La troisième partie comprend deux chapitres bien distincts : dans le premier l'auteur a décrit les maladies dont le microbe pathogène est universellement admis et n'est plus l'objet d'aucune discussion ; dans le second il a réuni les maladies pour lesquelles les résultats des recherches faites pour isoler l'agent causal sont encore contestés ou douteux.

SYMPTOMATOLOGIE
ET
ANATOMIE PATHOLOGIQUE
DES
MALADIES DE LA PEAU

Par MM.

LELOIR

Professeur à la Faculté de Médecine
de Lille

E. VIDAL

Médecin de l'Hôpital Saint-Louis

Un Atlas de 54 planches grand in-8° tirées en couleur et
accompagnées d'un texte explicatif 70 francs

NOTA. — L'ouvrage devra être accompagné d'un traité des-
criptif, publié par ordre alphabétique (ACHROMIE-FAVUS) qui n'a
pas été continué à la suite de la mort de M. E. VIDAL. Les 380
pages publiées sont remises gratuitement aux acquéreurs de
l'Atlas.

VIENT DE PARAÎTRE :

TRAITÉ PRATIQUE
DES
MALADIES DES YEUX

Par le Dr **Edouard MEYER**

4^e édition entièrement revue et augmentée, 1 vol. petit in-8°, avec
261 figures 12 fr.

En présence du succès toujours croissant des trois premières édi-
tions de son ouvrage, l'auteur a pensé qu'il avait pour devoir de le
tenir continuellement au courant des progrès de la science. Aussi
a-t-il revu cette nouvelle édition avec le plus grand soin ; en retran-
chant ce qui est devenu inutile, il a trouvé la place pour tout ce que
les travaux récents ont apporté de pratiquement utile ou de scientifi-
quement intéressant sans augmenter son volume.

REVUE DES SCIENCES

Et de leurs Applications aux Arts et à l'Industrie

Journal Hebdomadaire Illustré

RÉDACTEUR EN CHEF

Gaston TISSANDIER



*

Recettes et Procédés Utiles

Récréations Scientifiques

Actualités Scientifiques

Boite aux Lettres

43 VOLUMES

PUBLIÉS

Années de Succès

Les Abonnements et Renouvellements sont reçus

à la Librairie G. MASSON

120, BOULEVARD ST-GERMAIN, PARIS

PRIX

d'Abonnements

Un an

Six mois

: Paris, 20 fr. Départements, 25 fr. Union postale, 26 fr.

— 10 fr.

— 12 fr. 50

— 13 fr.

Le Numéro : 50 Centimes

*

PRÉPARATION A L'ÉCOLE SPÉCIALE MILITAIRE DE SAINT-CYR

PRÉCIS
DE GÉOGRAPHIE

A l'usage des candidats à l'École spéciale Militaire de Saint-Cyr

PAR

Marcel DUBOIS

Professeur de Géographie coloniale à la
Faculté des lettres de Paris

Camille GUY

Ancien élève de la Sorbonne, Professeur
agrégé de Géographie et d'Histoire

UN TRÈS FORT VOLUME IN-8°

Avec nombreuses cartes, croquis et figures dans le texte

Broché. . 12 fr. 50 — Relié. . . 14 fr.

Ce nouvel ouvrage est une adaptation des connaissances géographiques à la première éducation militaire qu'on exige des candidats à Saint-Cyr et qui les prépare à la Géographie que nos officiers leur enseigneront plus tard à l'École avec une supériorité incontestée.

Le *Précis de Géographie* reste fidèle à la méthode que les Maîtres et les élèves apprécient dans les ouvrages antérieurs de M. Marcel Dubois. C'est le livre d'une classe vraiment spéciale et orientée dans une direction déterminée faisant la part de l'éducation large et libérale du futur officier sans jamais négliger la préoccupation immédiate de l'examen.

PRÉCIS
D' HISTOIRE
MODERNE ET CONTEMPORAINE

A l'usage des candidats à l'École spéciale Militaire de Saint-Cyr

Par F. CORRÉARD

Professeur au lycée Charlemagne

Un volume in-8 de 800 pages. Broché. 10 fr. 50 Relié. 12 fr.

En rédigeant cet ouvrage l'auteur a eu constamment présente à l'esprit l'indication suivante qui figure en tête du programme des conditions d'admission à l'École de Saint-Cyr. « Le programme de l'examen d'histoire et de géographie a été rapproché, autant que possible, du programme d'enseignement des lycées pour éviter que les candidats ne se croient obligés à se donner une préparation trop spéciale et nuisible par là même à leur éducation intellectuelle. Les candidats doivent, avant toutes choses, faire preuve de connaissances générales et réfléchies en histoire. *L'examen ne portera pas sur les menus détails de l'histoire des guerres* ». En conséquence l'auteur, suivant la méthode employée dans les précédents ouvrages, s'est attaché d'abord à choisir et à caractériser les faits et les personnages significatifs, puis à marquer la suite et l'enchaînement des événements. Pour les opérations militaires mentionnées dans le programme, il s'est efforcé de faire comprendre le sens et le but soit des campagnes, soit des batailles, en évitant les considérations trop techniques qui supposent des connaissances que les candidats n'auront que plus tard.

VIENT DE PARAÎTRE :
ÉLÉMENTS

DE

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE

PAR

MAURICE ARTHUS

Docteur ès sciences physiques, docteur ès sciences naturelles,
préparateur chargé de conférences de physiologie à la Sorbonne.

1 vol. in-18 avec figures dans le texte 4 fr.

Actuellement il n'existe pas d'ouvrage qui, intermédiaire aux traités de chimie physiologique et aux traités de physiologie, contienne toutes les notions chimiques et rien que les notions chimiques nécessaires à l'étudiant en physiologie. L'auteur s'est proposé de combler cette lacune.

RECETTES

ET

PROCÉDÉS UTILES

RECUEILLIS PAR

GASTON TISSANDIER

RÉDACTEUR EN CHEF DU JOURNAL « LA NATURE »

QUATRE SÉRIES PUBLIÉES

Formant 4 volumes in-18 avec figures

Chaque volume est vendu séparément :

Broché. 2 fr. 25 | Cartonné 3 fr.

Ces quatre volumes contiennent une mine inépuisable de renseignements et de documents que l'auteur a compulsés et méthodiquement réunis. Ils seront utilement consultés par les personnes appartenant aux professions les plus différentes : femmes de ménage, chimistes, physiciens, industriels, et généralement tous les amateurs et amis des sciences.

En outre, on trouve dans cet ouvrage la description de petits appareils domestiques, de systèmes bien conçus que le lecteur aura intérêt à connaître, et dont il aura occasion de se servir avec profit.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS ET FILS
Envoi franco contre mandat-poste ou valeur sur Paris

COURS DE PHYSIQUE

DE
L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

PAR M. J. JAMIN

QUATRIÈME ÉDITION

AUGMENTÉE ET ENTIÈREMENT REFONDUE,

PAR

M. BOUTY,

Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

Quatre Tomes in-8, de plus de 4000 pages, avec 1587 figures et 14 planches sur acier, dont 2 en couleur; 1885-1891. (OUVRAGE COMPLET) . 72 fr.

On vend séparément :

TOME I. — 9 fr.

(*) 1^{er} fascicule. — *Instruments de mesure. Hydrostatique*; avec 150 fig. et 1 planche . 5 fr.

2^o fascicule. — *Physique moléculaire*; avec 93 figures . 4 fr.

TOME II. — CHALEUR. — 15 fr.

(*) 1^{er} fascicule. — *Thermométrie. Dilatations*; avec 98 fig . 5 fr.

(*) 2^o fascicule. — *Calorimétrie*; avec 48 fig. et 2 planches . 5 fr.

3^o fascicule. — *Thermodynamique. Propagation de la chaleur*; avec 47 figures . 5 fr.

TOME III. — ACOUSTIQUE; OPTIQUE. — 22 fr.

1^{er} fascicule. — *Acoustique*; avec 123 figures. 4 fr.

(*) 2^o fascicule. — *Optique géométrique*; avec 139 figures et 3 planches. 4 fr.

3^o fascicule. — *Étude des radiations lumineuses, chimiques et calorifiques; Optique physique*; avec 249 fig. et 5 planches, dont 2 planches de spectres en couleur 14 fr.

(*) Les matières du programme d'admission à l'École Polytechnique sont comprises dans les parties suivantes de l'Ouvrage : Tome I, 1^{er} fascicule ; Tome II, 1^{er} et 2^o fascicules ; Tome III, 2^o fascicule.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS ET FILS

TOME IV (1^{re} Partie). — ÉLECTRICITÉ STATIQUE ET DYNAMIQUE. — 13 fr.

- 1^{er} fascicule. — *Gravitation universelle. Électricité statique*; avec 155 fig. et 1 planche 7 fr.
 2^e fascicule. — *La pile. Phénomènes électrothermiques et électrochimiques*; avec 161 fig. et 1 planche 6 fr.

TOME IV. — (2^e Partie). — MAGNÉTISME; APPLICATIONS. — 13 fr.

- 3^e fascicule. — *Les aimants. Magnétisme. Electromagnétisme. Induction*; avec 240 figures. 8 fr.
 4^e fascicule. — *Météorologie électrique; applications de l'électricité. Théories générales*; avec 84 fig. et 1 pl. 5 fr.

TABLES GÉNÉRALES.

Tables générales, par ordre de matières et par noms d'auteurs, des quatre volumes du Cours de Physique. In-8; 1891 60 c.

Des suppléments destinés à exposer les progrès accomplis viendront compléter ce grand Traité et le maintenir au courant des derniers travaux.

ANDRIEU (Pierre), Chimiste agronome. — *Le vin et les vins de fruits. Analyse du moût et du vin. Vinification. Sucrage. Maladies du vin. Etude sur les levures de vin cultivées. Distillation.* In-8 de 380 pages, avec 78 figures; 1894. 6 fr. 50

ARNOUX (Gabriel), ancien Officier de Marine. — *Essais de Psychologie et de Métaphysique positives. — Arithmétique graphique. — Les espaces arithmétiques hypermagiques.* Grand in-8, avec figures et 1 planche en couleur; 1894. Papier Hollande; 12 fr., Vélin. 6 fr.

BARILLOT (Ernest), Expert-Chimiste près les Tribunaux, Membre de la Société chimique de Paris. — *Traité de Chimie légale. Analyse toxicologique. Recherches spéciales.* In-8, avec figures; 1894. 6 fr. 50

BOUSSAC, inspecteur général des Postes et Télégraphes. — *Construction des lignes électriques aériennes. (Ecole Professionnelle supérieure des Postes et Télégraphes).* Ouvrage complété par E. MASSIN, ingénieur des Télégraphes. Grand in-8, avec 201 figures; 1894. 6 fr. 50

GIRARD (Aimé). — *Recherches sur la culture de la pomme de terre industrielle et fourragère.* 2^e édition. Un volume de texte grand in-8 avec figures et Atlas contenant 6 belles planches en héliogravure; 1891 8 fr.

On vend séparément :

Texte. 3 fr. 75 | Atlas 5 fr.

HERZBERG (Wilhelm), Directeur du Bureau Royal d'Analyse des papiers à Berlin. — *Analyse et essais des papiers, suivis d'une Etude sur les papiers destinés à l'usage administratif en Prusse (Normal-Papier), par Carl Hoffmann, Ingénieur civil, Directeur de la Papier Zeitung.* Ouvrage avec figures et 2 planches; 1894. 5 fr.

MANNHEIM (Le Colonel A.), Professeur à l'École Polytechnique. — *Principes et Développements de la Géométrie cinématique. Ouvrage contenant de nombreuses applications à la théorie des surfaces.* In-4, avec 186 figures; 1894. 25 fr.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS ET FILS

ENCYCLOPÉDIE
DES TRAVAUX PUBLICS
ET ENCYCLOPÉDIE INDUSTRIELLE

FONDÉES PAR

M. M.-G. LECHALAS

Inspecteur général des Ponts et Chaussées

APPERT (Léon) et HENRIVAUX (Jules), Ingénieurs. — **Verre et Verrerie**. Grand in-8° de 460 p. avec 130 fig. et un Atlas de 14 planches in-4°; 1894 (E. I.). 20 fr.

Historique. — Classification. — Composition des agents physiques et chimiques. — Produits réfractaires. — Fours de verrerie. — Combustibles. — Verres ordinaires. — Glaces et produits spéciaux. — Verre de Bohême. — Cristal. — Verres d'optique. — Phares. — Strass. — Email. — Verres colorés. — Mosaïque. — Vitraux. — Verres durs. — Verres malléables. — Verres durcis par la trempe. — Etude théorique et pratique des défauts du verre.

BRICKA (C.), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Ingénieur en chef de la voie et des bâtiments aux Chemins de fer de l'Etat. — **Cours de Chemins de fer, professé à l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées**. 2 beaux volumes grand in-8, se vendant séparément. (E. T. P.)

TOME I : *Etudes. — Construction. — Voie et appareils de voie*. Avec 326 figures, 1894 20 fr.

TOME II : *Matériel roulant et Traction. — Exploitation technique. — Tarifs. — Dépenses de construction et d'exploitation. — Régime des concessions. — Chemins de fer de systèmes divers*. Avec 177 figures; 1894 20 fr.

L'éminent ingénieur Sévène, qui a longtemps professé le Cours de Chemins de fer à l'Ecole des Ponts et Chaussées, avait fait autographier ses Leçons; mais cet Ouvrage est épuisé depuis longtemps, — et d'ailleurs, si grande qu'ait été sa valeur, il ne serait plus au courant des progrès réalisés depuis cette époque. Aussi M. Bricka a-t-il rendu un service signalé à tous ceux qui s'intéressent à l'art de l'Ingénieur en publiant l'Ouvrage considérable que nous annonçons et qui contient non seulement les matières du cours oral, mais beaucoup de questions et bien des détails que les Leçons ne peuvent donner.

Cette œuvre émane d'un homme qui a beaucoup fait, beaucoup vu faire, et qui maintenant dirige l'un des grands services des Chemins de fer de l'Etat, en même temps qu'il enseigne à nos futurs ingénieurs la plus difficile des parties de leur art. C'est dire qu'elle apporte une puissante contribution à toutes les questions relatives aux Chemins de fer.

CRONEAU (A.), Ingénieur de la Marine, Professeur à l'Ecole d'application du Génie maritime. — **Architecture navale. — Construction pratique des navires de guerre**. 2 volumes gr. in-8° se vendant séparément (E. T. P.)

TOME I : *Plans et devis. — Matériaux. — Assemblages. — Différents types de navires. — Charpente. — Revêtement de la coque et des ponts*. Gr. in-8, avec 305 fig. et un Atlas de 11 pl. in-4° doubles, dont 2 en trois couleurs; 1894. 18 fr.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS ET FILS

TOME II : Compartimentage. — Cuirassement. — Pavois et garde-corps. — Ouvertures pratiquées dans la coque, les ponts et les cloisons. — Pièces rapportées sur la coque. — Ventilation. — Service d'eau. — Gouvernails. — Corrosion et salissure. — Poids et résistance des coques. Grand in-8, avec 359 figures; 1894. 15 fr.

DÉHARME (E.), Ingénieur principal du Service central de la Compagnie du Midi, Professeur du Cours de Chemins de fer à l'École Centrale des Arts et Manufactures, et **PULIN (A.)**, Ingénieur des Arts et Manufactures, Ingénieur-Inspecteur principal de l'Atelier central du Chemin de fer du Nord — **Chemins de fer. Matériel roulant. Résistance des trains. Traction.** Un volume grand in-8 de xxii-441 pages, avec 95 figures et 1 planche; 1895. (E. I.) 15 fr.

DENFER (J.), Architecte, Professeur à l'École Centrale. — **Architecture et constructions civiles. — Couvertures des édifices. — Ardoises, tuiles, métaux, matières diverses, chéneaux et descentes.** Grand in-8 de 469 pages, avec 423 figures; 1893. (E. T. P.) 20 fr.

M. Denfer, est connu par les grands travaux qu'il a exécutés à Paris et en province et par le succès de ses ouvrages précédents : *Maçonnerie; Charpente en bois et menuiserie.*

La *Couverture des édifices* est une de ces monographies de spécialités destinées à rester longtemps classiques, tant elles sont complètes, claires, bien illustrées de dessins exacts pouvant servir dans les applications. Elle se divise en huit chapitres dont voici les titres :

CHAP. I : *Considérations générales.* — CHAP. II : *Couvertures en ardoises.* — CHAP. III : *Couvertures en pierres, ciments et asphaltes.* — CHAP. IV : *Couvertures en tuiles.* — CHAP. V : *Couvertures en verre.* — CHAP. VI : *Couvertures métalliques.* — CHAP. VII : *Couvertures en matériaux ligneux.* — CHAP. VIII : *Gouttières, chéneaux et accessoires de couverture.*

DENFER (J.), Architecte, professeur à l'École Centrale. — **Architecture et constructions civiles. — Charpenterie métallique. Menuiserie en fer et serrurerie.** — 2 beaux volumes se vendant séparément. (E. T. P.)

TOME I : Généralités sur la fonte, le fer et l'acier. — Résistance de ces matériaux. — Assemblages des éléments métalliques. — Chainages, linteaux et poutres. — Planchers en fer. — Supports verticaux. Colonnes en fonte. Poteaux et piliers en fer. Grand in-8 de 584 pages, avec 479 figures; 1894. 20 fr.

TOME II : Pans métalliques. — Combles. — Passerelles et petits ponts. — Escaliers en fer. — Serrurerie. (Fermeaux des charpentes et menuiseries. Paratonnerres. Clôtures métalliques. Menuiserie en fer. Serres et vérandas). Grand in-8, de 626 pages, avec 571 figures; 1894. 20 fr.

GOUILLY (Alexandre), Ingénieur des Arts et Manufactures, Répétiteur de mécanique appliquée à l'École Centrale. — **Éléments et organes des machines.** Grand in-8, de 406 pages avec 710 figures; 1894 (E. I.) 12 fr.

Généralités. La fonte et les principes du moulage. L'acier et le fer fondu. Le fer, cuivre, zinc, étain, nickel, plomb, bronzes, laiton. Le bois, caoutchouc, lubrifiants, etc. Rivure, boulons, écrous et vis. Vis à bois et à métaux, tirefonds, clavettes. Assemblages des bois et ferrures, assemblages des tuyaux. Robinets. Valves, clapets, soupapes, ventouses. Appareils de graissage. Généralités sur les machines à vapeur. Cylindres et presse-étoupe. Pistons et tiges de pistons, bielles. Balancier et parallélogramme de Watt. Manivelles, excentriques, arbres, engrenages, poulies, volants. Mécanismes de modifications de mouvements, paliers, cbaises. Travail des forces, rendement des machines, formulaire pour le calcul des organes de machines.

GUIGNET (Ch.-Er), Ingénieur (École Polytechnique), Directeur des teintures aux Manufactures nationales des Gobelins et de Beauvais; **DOMMER (F.)**, Ingénieur des Arts et manufactures, Professeur à l'École de Physique et de Chimie industrielles de la ville de Paris, et **GRANDMOUGIN (E.)**, Chimiste, Ancien préparateur à l'École de Chimie de Mulhouse. — **Industries textiles. Blanchiment et apprêts. Teinture et impression. Matières colorantes.** Un volume grand in-8 de 656 pages, avec 345 figures et échantillons de tissus imprimés; 1895. E. I. 30 fr.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS ET FILS

Cet important ouvrage, avec 320 figures dans le texte, et un choix d'échantillons de tissus, s'adresse surtout aux industriels; mais il sera aussi très apprécié par ceux qui désirent connaître l'état actuel des grandes industries textiles. Rien n'a été négligé par les auteurs pour donner une idée aussi exacte que possible des merveilleuses machines récemment créées pour le traitement des fibres textiles à l'état brut ou sous la forme de fils et de tissu. L'emploi des matières colorantes nouvelles est décrit avec tous les détails nécessaires pour guider les praticiens.

HENRY (Ernest), Inspecteur général des Ponts et Chaussées, Directeur du personnel du Ministère des Travaux-Publics. — **Ponts sous-rails, Ponts-routes à travées métalliques indépendantes, Formules, Barèmes et Tableaux.** *Calculs rapides des moments fléchissants et efforts tranchants pour les ponts supportant des voies ferrées de largeur normale, des voies de un mètre, des routes et chemins vicinaux.* Grand in-8, avec 267 figures; 1894. 20 fr.

Cet ouvrage a pour but de supprimer les recherches, les calculs ou les épures que comporte actuellement la détermination des moments fléchissants et des efforts tranchants. Les charges roulantes prévues, tant pour les ponts sous-rails que pour les ponts-routes, sont celles qui ont été prescrites par le règlement ministériel du 29 août 1891. Les moments fléchissants et les efforts tranchants sont fournis, suivant les cas, soit par des formules simples ou des constructions faciles, soit par des tableaux qui les donnent tout calculés, à des intervalles égaux au dixième de la longueur de la poutre, pour des portées variant de mètre en mètre jusqu'à 100^m, en ce qui concerne les chemins de fer à voie large, et jusqu'à 75^m en ce qui concerne les chemins de fer à voie de 1^m ainsi que les voies de terre.

LECHALAS (Georges), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. — **Manuel de droit administratif.** *Service des Ponts et Chaussées et des chemins vicinaux.* 2 volumes grand in-8, se vendant séparément. (E. T. P.).

TOME I : *Notions sur les trois pouvoirs. Personnel des Ponts et Chaussées. Principe d'ordre financier. Travaux intéressant plusieurs services. Expropriations. Dommages et occupations temporaires;* 1889. 20 fr.

TOME II (1^{re} PARTIE) : *Participation des tiers aux dépenses des travaux publics. Adjudications. Fournitures. Régie. Entreprises. Concessions;* 1893. 10 fr.

BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE

La Bibliothèque photographique se compose de plus de 200 volumes et embrasse l'ensemble de la Photographie considérée au point de vue de la science, de l'art et des applications pratiques.

A côté d'ouvrages d'une certaine étendue, comme le *Traité* de M. Davanne, le *Traité encyclopédique* de M. Fabre, le *Dictionnaire de Chimie photographique* de M. Fournier, la *Photographie médicale* de M. Londe, etc., elle comprend une série de monographies nécessaires à celui qui veut étudier à fond un procédé et apprendre les tours de main indispensables pour le mettre en pratique. Elle s'adresse donc aussi bien à l'amateur qu'au professionnel, au savant qu'au praticien.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS ET FILS

EXTRAIT DU CATALOGUE.

- Courrèges (A.),** Praticien. — *Ce qu'il faut savoir pour réussir en Photographie.* Petit in-8; 1894 2 fr. 50
- Davanne.** — *La Photographie. Traité théorique et pratique.* 2 beaux volumes grand in-8, avec 234 figures et 4 planches spécimens. 32 fr.
Chaque volume se vend séparément 16 francs
- Fabre (C.),** Docteur ès sciences. — *Traité encyclopédique de Photographie.* 4 beaux volumes gr. in-8, avec plus de 700 figures et 2 planches; 1889-1891 48 fr. »
Chaque volume se vend séparément 14 fr.
- Tous les trois ans, un Supplément, destiné à exposer les progrès accomplis pendant cette période, viendra compléter ce Traité et le maintenir au courant des dernières découvertes.
- Premier Supplément triennal (A).* Un beau volume grand in-8 de 400 pages, avec 176 figures; 1892. 14 fr.
Les 5 volumes se vendent ensemble 60 fr.
- Ferret (l'abbé).** — *La Photogravure sans Photographie.* In-18 jésus; 1894. 1 fr. 25
- Fourtier (H.).** — *Dictionnaire pratique de Chimie photographique,* contenant une *Etude méthodique des divers corps usités en Photographie,* précédé de *Notions usuelles de Chimie* et suivi d'une Description détaillée des *Manipulations photographiques.* Grand in-8, avec figures; 1892 8 fr. »
- Fourtier (H.).** — *Les lumières artificielles en Photographie.* Etude méthodique et pratique des différentes sources artificielles de lumière suivie de recherches inédites sur la puissance des photopoudres et des lampes au magnésium. Grand in-8° avec 19 figures et 8 planches; 1895. 4 fr. 50
- Fourtier (H.), Bourgeois et Bucquet.** — *Le Formulaire classéur du Photo-club de Paris.* Collection de formules sur fiches, renfermées dans un élégant cartonnage et classées en trois parties: *Phototypes, Photocopies et Photocalques, Notes et Renseignements divers,* divisées chacune en plusieurs Sections.
Première Série, 1892. 4 fr.; Deuxième série, 1894. 3 fr. 50.
- Horsley-Hinton.** — *L'art photographique dans le paysage.* Etude et pratique. Traduit de l'anglais par H. COLARD. Grand in-8, avec 11 planches, 1894 3 fr.
- Mullin (A.),** Professeur de Physique au Lycée de Grenoble. — *Instructions pratiques pour produire des épreuves irréprochables au point de vue technique et artistique.* In-18 jésus, avec figures; 1895 2 fr. 75
- Trutat (E.).** — *La Photographie en montagne.* In-18 jésus, avec figures et 1 planche; 1894 2 fr. 75
- Vidal (Léon).** — *Traité de Photolithographie. Photolithographie directe et par voie de transfert. Photozincographie. Photocollographie. Autographie. Photographie sur bois et sur métal à graver.— Tours de main et formules diverses.* In-18 jésus, avec 25 figures, 2 planches et spécimens de papiers autographiques; 1893. 6 fr. 50

ANÉMIE

Dans les cas de CHLOROSE et d'ANÉMIE rebelles aux moyens thérapeutiques ordinaires les préparations à base

CHLOROSE

D'HÉMOGLOBINE SOLUBLE

DE V. DESCHIENS

Épuisement

ont donné les résultats les plus satisfaisants. Elles ne constipent pas, ne noircissent pas les dents et n'occasionnent jamais de maux d'estomac comme la plupart des autres ferrugineux.

Se vend sous la forme de

Affaiblissement

SIROP, VIN, DRAGÉES

général

ET ÉLIXIR

préparés par ADRIAN et Cie, 9 rue de la Perle, Paris.

CAPSULES DE TERPINOL ADRIAN

Le TERPINOL a les propriétés de l'essence de Térébenthine dont il dérive, mais il est plus facilement absorbé et surtout *très bien toléré*, ce qui le rend préférable.

Il n'offre pas, comme l'essence de Térébenthine, l'inconvénient grave de provoquer chez les malades des nausées, souvent même des vomissements.

Le TERPINOL est un diurétique et un puissant modificateur des sécrétions catarrhales (bronches, reins, vessie).

Le TERPINOL ADRIAN s'emploie en capsules de 20 centigrammes (3 à 6 par jour).

TRAITEMENT de la SYPHILIS par les PILULES DARDENNE

POLY-IODURÉES SOLUBLES

SOLUBLES dans tous les liquides servant de boisson (Eau, lait, café, vin, bière, etc.) elles peuvent être prises en pilules ou transformées par les malades, en **solutions** ou en **sirops**, au moment d'en faire usage.

Premier type (type faible)

(Syphilis ordinaire 2^e et 3^e année)

2 pilules par jour correspondent à une cuillerée à soupe de *Sirop de Gibert*.

Quatrième type (type fort)

(accidents tertiaires, viscéraux et cutanés)

8 pilules par jour correspondent à un centig. bi-iodure de mercure et à 4 grammes iodure de potassium.

Vente en Gros : Société Française de Produits Pharmaceutiques,
9 et 11 rue de la Perle, PARIS.

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE DES AIDE-MÉMOIRE

Ouvrages parus et en cours de publication

Section de l'Ingénieur

LAVERGNE (Gérard). — Turbines.
HÉBERT. — Boissons falsifiées.
NAUDIN. — Fabrication des vernis.
SINIGAGLIA. — Accidents de chaudières
H. LAURENT. — Théorie des jeux de hasard.
GUENEZ. — Décoration de la porcelaine au feu de moufle.
VERMAND. — Moteurs à gaz et à pétrole.
MEYER (Ernest). — L'utilité publique et la propriété privée.
WALLON. — Objectifs photographiques.
BLOCH. — Eau sous pression.
DE LAUNAY. — Statistique générale de la production métallifère.
CRONEAU. — Construction du navire.
DE MARCHENA. — Machines frigorifiques (2 vol.).
PRUD'HOMME. — Teinture et impressions.
ALHEILIG. — Construction et résistance des machines à vapeur.
SOREL. — La rectification de l'alcool.
P. MINEL. — Electricité appliquée à la marine.
DWELSHAUVERS-DERY. — Étude expérimentale dynamique de la machine à vapeur.
AIMÉ WITZ. — Les moteurs thermiques.
DE BILLY. — Fabrication de la fonte.
P. MINEL. — Régularisation des moteurs des machines électriques.
HENNEBERT (C¹). — La fortification.
CASPARI. — Chronomètres de marine.
HENNEBERT (C¹). — Les torpilles sèches.
LOUIS JACQUET. — La fabrication des baillis-de-vie.
DUDEBOUT et CRONEAU. — Appareils accessoires des chaudières à vapeur.
C. BOURLET. — Traité des bicyclettes et bicyclettes.
H. LÉAUTÉ et A. BÉRARD. — Transmissions par câbles métalliques.
DE LA BAUME PLUVINEL. — La théorie des procédés photographiques.
HATT. — Les marées.
C¹ VALLIER. — Balistique (2 vol.).
SOREL. — La distillation.
LELOUTRE. — Le fonctionnement des machines à vapeur.
H. LAURENT. — Assurances sur la vie.
SEYRIG. — Statique graphique.
ROUCHÉ. — La perspective.
MOISSAN et OUVRARD. — Le nickel.
HOSPITALIER (E.). — Les compteurs d'électricité.
GUYE (P^H-A.). — Matières colorantes.
LE VERRIER. — La fonderie.
EMILE BOIRE. — La sucrerie.
HENNEBERT (C¹). — Bouches à feu.

Section du Biologiste

DU CAZAL ET CATRIN. — Médecine légale militaire.
LAPERSONNE (DE). — Maladies des paupières et des membranes externes de l'œil.
KOEHLER. — Application de la Photographie aux Sciences naturelles.
BEAUREGARD. — Le microscope et ses applications.
LESAGE. — Le Choléra.
LANNELONGUE. — La Tuberculose chirurgicale.
CORNEVIN. — Production du lait.
J. CHATIN. — Anatomie comparée (4 v.).
CASTEX. — Hygiène de la voix parlée et chantée.
MAGNAN ET SÉRIEUX. — La paralysie générale.
CUENOT. — L'influence du milieu sur les animaux.
MERKLEN. — Maladies du cœur.
G. ROCHÉ. — Les grandes pêches maritimes modernes de la France.
OLLIER. — La régénération des os et les résections sous-périostées.
LETULLE. — Pus et suppuration.
CRITZMAN. — Le cancer.
ARMAND GAUTIER. — La chimie de la cellule vivante.
MÉGNIN. — La faune des cadavres.
SÉGLAS. — Le délire des négations.
STANISLAS MEUNIER. — Les météorites.
GRÉHANT. — Les Gaz du sang.
NOCARD. — Les Tuberculoses animales et la Tuberculose humaine.
MOUSSOUS. — Maladies congénitales du cœur.
BERTHAULT. — Les prairies naturelles et temporaires.
ETARD. — Les nouvelles théories chimiques.
BROCQ et JACQUET. — Précis élémentaire de Dermalogie. — III. Dermatoses microbiennes et néoplasies.
TROUESSART. — Parasites des habitations humaines.
LAMY. — Syphilis des centres nerveux.
RECLUS. — La cocaïne en chirurgie.
THOULET. — Guide d'océanographie pratique.
OLLIER. — Résections des grandes articulations des membres.
BAZY. — Troubles fonctionnels des voies urinaires.
FAISANS. — Diagnostic précoce de la tuberculose.
BUDIN. — Thérapeutique obstétricale.
DASTRE. — La Digestion.
AIMÉ GIRARD. — La betterave à sucre.
NAPIAS. — Hygiène industrielle et professionnelle.

