

PRÉLIMINAIRES

CHAPITRE PREMIER

APERÇU SUR LES MICROBES ET LEUR RÔLE DANS LA PRODUCTION DES MALADIES.

§ I

SOMMAIRE. — Définition. — Étymologie. — Synonymies. — Insuffisance et variabilité des caractères morphologiques des microbes. — Types principaux. — Polymorphisme expérimental. — Importance de leurs caractères biologiques et surtout de leur mode de reproduction. — Microbes indifférents, utiles, pathogènes.

Portes d'entrée des microbes. — Leurs affinités pour tel ou tel milieu organique. — Influence de la composition chimique du milieu sur le développement, la reproduction et les propriétés des microbes. — Procédés par lesquels les microbes pathogènes amènent la maladie. — Poisons fabriqués par les microbes. — Comment les cellules de l'organisme se défendent contre les microbes. — Théorie des phagocytes. — Transport des agents infectieux par les leucocytes. — Infection à distance. — Enkystement, sommeil et réveil des germes. — Application de ces données à l'antisepsie.

L'introduction indispensable à un livre sur l'antisepsie est un résumé de nos connaissances sur le rôle que jouent les agents septiques dans la production des maladies.

Mais ce résumé doit être d'une concision sévère et procéder presque par aphorismes sous peine de constituer lui-

même un autre livre. Cet autre livre, nous nous serions bien gardés de l'écrire; il n'eût certes pas valu ceux que des maîtres ont fait sur le sujet. Après Duclaux, comment, sans le plagier, parler du microbe et de la maladie?

Qui pourrait mieux qu'il ne l'a fait animer cette admirable histoire des Ferments, dominée par la grande figure de Pasteur, et montrer aussi clairement comment la connaissance des lois de la Fermentation est venue éclairer d'une lumière inespérée les lois de la Santé, de la Maladie et de l'Hygiène?

Notre dessein, plus modeste, est d'extraire des traités de bactériologie un certain nombre de propositions dans la discussion desquelles nous n'entrerons pas, renvoyant pour plus ample informé le lecteur incrédule à ces livres qui le convaincront sans doute. Ces propositions seront les fondements solides de notre livre à nous.

(Nul n'ignore aujourd'hui qu'il existe une flore invisible à nos yeux sans le secours d'instruments grossissants, et que les végétaux qui la composent jouent, malgré leur infinie petitesse, un rôle plus important dans la nature que les plus grands arbres des forêts.)

(Car « en quelque temps et en quelque lieu que se décompose la matière organique, qu'il s'agisse de la destruction d'un brin d'herbe ou d'un chêne, d'un ciron ou d'une baleine, l'œuvre s'accomplit presque exclusivement par ces infiniment petits. Ils sont les grands, presque les uniques agents de l'hygiène du globe; ils en font disparaître plus rapidement que les chiens de Constantinople ou les fauves du désert les cadavres de tout ce qui a eu vie. Ils protègent les vivants contre les morts. Ils font même plus. S'il y a encore des vivants, si, depuis les centaines de siècles que ce monde est habité, la vie s'y poursuit, toujours également facile et abondante, c'est encore à eux qu'on le doit. » (Duclaux).)

(C'est eux qui font sans cesse rentrer dans le monde miné-

ral la matière que la vie accumule dans le monde organique. Sans eux les plantes ne pourraient germer, puisqu'elles ne peuvent utiliser les matières organiques du sol, s'ils ne les ont modifiées. Le terreau stérilisé devient impropre à la culture.)

(Ces infiniment petits végétaux sont de la famille des champignons. Les botanistes leur ont donné le nom général de *schizomycètes* ou *schizophytes* (de *σχίζω*, fendre) — soit, disent les uns, parce que la plupart se reproduisent par scissiparité, — soit, disent d'autres, parce qu'en leur qualité de ferments ils désagrègent les corps dans lesquels ils se trouvent. On les désigne encore sous un grand nombre d'appellations dont chacune répond à quelque point de vue particulier.)

(Ces *micro-organismes* sont des *ferments* ou des *parasites*, des *germes* de vie ou de destruction.)

(Beaucoup ont l'apparence de bâtonnets; aussi le terme de *bactéries*, qui strictement ne devrait s'appliquer qu'aux espèces ayant cette forme, a-t-il été adopté pour les désigner tous par Cornil et Babès.)

(Mais le nom de *microbes*, proposé par Sédillot, approuvé par Littré, est celui qui a conquis la faveur des médecins et du public. Microbe veut dire petit être vivant, et non être à courte vie, éphémère, comme le croient certaines personnes.)

(Partout où il y a des substances organiques constituées, des micro-organismes se trouvent pour les décomposer et s'en nourrir. On les rencontre donc partout dans la nature; dans l'eau stagnante ou circulante, dans l'air qui les transporte, dans le sol, sur et dans les corps des animaux et de l'homme. C'est à ces derniers points de vue que les micro-organismes nous intéressent, nous médecins.)

(Parmi les espèces si nombreuses de microbes qui arrivent au contact de notre corps, et qui y pénètrent par les voies normalement ouvertes ou par des voies accidentelles, il en

est d'*indifférentes*; c'est le plus grand nombre probablement.

Il en est d'*utiles*, puisqu'elles interviennent dans les fonctions de la digestion et peut-être dans d'autres.

Il en est de *nuisibles*, parce qu'elles sont capables de provoquer dans nos tissus et nos humeurs des troubles plus ou moins graves, plus ou moins durables, c'est-à-dire des maladies. Ces dernières espèces de microbes sont dites *pathogènes*; toutes les autres sont confondues sous la rubrique générale de *non pathogènes*. Il y a des microbes qui sont indifférents pour telle espèce animale et deviennent pathogènes pour telle autre.

Il faut bien savoir que la description morphologique des microbes n'a pas une aussi grande importance que l'ont cru les premiers observateurs; car nos grossissements même les plus forts sont loin de nous fournir des caractères différentiels objectifs suffisants pour rendre compte des différences si profondes entre leurs diverses actions dans la nature.

D'ailleurs il est de plus en plus certain que ces êtres changent de forme à diverses époques de leur vie et suivant les milieux de culture où on les met.

Rien n'est plus démonstratif à cet égard que les expériences entreprises par MM. Guignard et Charrin dans le laboratoire de M. Bouchard, expériences au sujet desquelles ils ont bien voulu nous communiquer la note suivante :

« La connaissance des variations de forme que peut présenter, suivant les milieux, un microbe déterminé, a un intérêt pratique incontestable, puisque la recherche et la distinction des microbes, pathogènes ou non, sont basées avant tout, dans la plupart des cas, sur les caractères morphologiques. S'il est vrai que, dans les conditions où on les rencontre ordinairement dans l'organisme, la variabilité de leur forme est relativement restreinte, il n'en est pas moins important de connaître les limites dans lesquelles elle peut exister sous l'influence des milieux.

Le microbe de la pyocyanine, que nous avons voulu étudier d'abord à ce point de vue, a l'avantage de produire normalement une matière colorante dont la présence ou l'absence, suivant les conditions de l'expérience, permet en même temps d'apprécier les modifications d'ordre physiologique que peut offrir un microbe chromogène. Résumés en quelques lignes, les résultats les plus saillants de nos recherches sont les suivants.

Dans les milieux naturels, dans les liquides tels que le bouillon de viande, sur la gélatine ou l'agar, à la température la plus favorable à son développement, le microbe a la forme d'un bacille court; sa multiplication très active s'accompagne de la production de la pyocyanine. Si l'on additionne le bouillon de substances antiseptiques, telles que le naphtol, le thymol, l'acide salicylique, etc., à des doses variables pour chacun de ces corps, le bacille prend, tout en conservant son épaisseur, une forme beaucoup plus allongée; on obtient des filaments droits ou flexueux, dont l'apparition peut être déterminée à coup sûr. Avec l'acide borique, la longueur des bacilles ou filaments est également très variable; mais on produit aussi d'autres formes; un certain nombre de bacilles se montrent courbés en croissant, à extrémités plus ou moins rapprochées l'une de l'autre; en se tordant autour de leur axe, ils prennent la forme de vibrions et même de spirales à tours très serrés. Dans certaines conditions expérimentales, on peut, au contraire, obtenir des bâtonnets très courts et même des microcoques. Il est possible, également, de préciser les conditions dans lesquelles la fonction chromogène est suspendue.

Ce simple aperçu suffit à montrer, ce qui n'avait pas encore été fait, dans quelles larges limites peut se mouvoir le *polymorphisme* d'un microbe donné. Mais il importe de faire remarquer que l'une quelconque des formes mentionnées, placée dans un milieu ordinaire de culture, reproduit

constamment et du premier coup la forme habituelle, c'est-à-dire le bacille court. Il n'en est pas moins intéressant de savoir jusqu'à quel point s'exerce l'influence des changements de milieu ; bien que réalisé dans des conditions spéciales, ce polymorphisme expérimental, obtenu chez une espèce donnée, permet de prévoir des résultats analogues pour d'autres microbes ; il laisse entrevoir les indications qui pourront en résulter, ainsi que l'intérêt de l'étude morphologique pour établir la caractéristique des espèces et, par suite, le groupement encore si artificiel des bactéries. »

Pour ces diverses raisons, la forme des microbes étant donc encore insuffisante pour en déterminer les espèces, c'est dans la réaction de certains d'entre eux vis-à-vis des matières colorantes, c'est dans l'ensemble de leurs caractères biologiques, notamment l'aspect de leurs colonies dans les cultures sur milieux différents, c'est dans la réaction pathologique des animaux auxquels on les inocule, qu'il faut chercher les vraies caractéristiques des microbes.

(Néanmoins, afin de faciliter leur description, on s'est accordé en général pour les rapporter à trois types morphologiques principaux : forme arrondie *microcoques* ; — forme allongée, *bâtonnets* ; — forme spiralée, *spirilles*.)

(Beaucoup de personnes emploient comme synonymes bacille et bactérium, c'est une erreur. D'après les botanistes les plus autorisés qui ont étudié les microbes, il faut réserver le mot de bacille pour un bâtonnet dont le plus grand diamètre excède le double du plus petit ; les bâtonnets plus courts et plus trapus appartiennent au genre bactérium.)

(C'est parce que, parmi les représentants de la forme allongée, il en est de longs et de courts, que Cohn avait admis 4 groupes : 1° *Sphéro-bactéries* ou Cocci ; 2° *Micro-bactéries*, bactéries en bâtonnets courts ; 3° *Desmo-bactéries*, bâtonnets longs, bacilles ; 4° *Spiro-bactéries* ou bactéries spiralées.)

(Ajoutons qu' « on donne le nom de zooglœes à des accumulations de bactéries, agrégées les unes aux autres, le plus souvent entourées alors d'une gangue de gélatine » (Cornil et Babès).)

(Plus importantes que les différences de forme, sont les distinctions basées sur le mode de reproduction. De Bary a divisé les schyzomycètes à ce point de vue en deux groupes : 1° les *Endosporés*, dans lesquels une spore se forme dans les cellules ; 2° les *Arthrosporés*, dans lesquels une partie tout entière se détache et devient le point de départ d'une nouvelle colonie.)

(Nous disons que ces distinctions sont importantes. L'expérience a montré que les bactéries à sporulation non endogène peuvent être détruites par la chaleur à 60° et par des agents chimiques en solutions peu concentrées ; ainsi celles du choléra, de la morve.)

(Pour détruire les bactéries à sporulation endogène, il est nécessaire de faire agir la chaleur à une température bien plus élevée et pendant un temps plus long. Pour stériliser la bactériidie du charbon, le bacille de la tuberculose, il faut les soumettre à une chaleur sèche de 150° pendant une heure et demie ou à la vapeur d'eau à 100° sous pression ; si l'on emploie des antiseptiques chimiques, il faut qu'ils soient en solutions concentrées.)

Pathogènes ou indifférents, les microbes nous environnent, nous assiègent et nous pénètrent. Tous les objets que nous touchons en sont couverts ; parmi ceux que l'air charrie, les uns se déposent à la surface de notre peau, les autres sont introduits dans nos voies respiratoires ; d'autres affluent dans notre tube digestif avec les boissons et les aliments.

Tant qu'ils ne sont en contact qu'avec la peau ou les muqueuses, ils se trouvent encore à proprement parler en dehors de notre organisme. Les couches cellulaires de l'épi-