

TRAITÉ
DE
PATHOLOGIE GÉNÉRALE

TOME II

L'INFECTION⁽¹⁾

PAR

A. CHARRIN⁽²⁾

Professeur agrégé. — Médecin des hôpitaux.
Assistant près la Chaire de Médecine du Collège de France.

CHAPITRE PREMIER

LA DOCTRINE MICROBIENNE. — APERÇU HISTORIQUE

La doctrine microbienne, avant l'heure présente, a eu des partisans, dont l'histoire a plus ou moins oublié les noms. La pleine lumière ne se montre pas d'ordinaire avec soudaineté, sans transition; habituellement des lueurs plus ou moins confuses annoncent l'apparition de la grande clarté.

Dès le ix^e siècle, Rhazès comparait la variole à la fermentation du moût de raisin qui bouillonne pour se convertir en vin. — Van Helmont, Stahl, Sydenham conservèrent, partiellement du moins, ces idées, vis-à-

(1) Divers sujets, l'immunité, l'hérédité, le surmenage, les agents physiques et chimiques, l'habitat des microbes, etc., ont dû être traités en dehors de notre article; on ne s'étonnera donc pas que nous nous soyons bornés, à leur égard, à quelques mots. — De même les articles de M. G. ROUX, de M. RUFFER, de M. LE GENDRE, de M. LAVERAN, etc., nous ont dispensé d'entrer dans une série de détails.

(2) Pour la rédaction de la partie botanique, M. CHARRIN a fait appel à la haute compétence de M. le professeur GUIGNARD, et, pour la rédaction de la partie chimique, à la haute compétence de M. le professeur HUGOENQ.

vis des maladies contagieuses, affections que Bressy, en 1802, appelait fermentatives. — La même conception se retrouve dans Braconnot, dans Bouillaud qui emprunte à Mialhe cette pensée dans le fond et la forme, à savoir que les virus agissent sur l'économie à la manière de ferments.

Peu après, vers 1847, Billing comparait l'action de ces virus à celle du levain, dont un fragment suffit pour soulever la masse entière dans la fermentation; puis, Liebig intervint, s'efforçant de préciser. — Pour lui, il y a dans le sang une substance susceptible de donner naissance, en se décomposant, à un agent provocateur; cette décomposition, par conséquent la production de cet agent, ont lieu dès qu'une parcelle du ferment virulent, provenant d'un malade, a été introduite dans la circulation. Toutefois, ce qui reste obscur dans cette théorie, c'est la nature de cette matière, qui va changer une quantité de liquide sanguin en agent provocateur. D'où vient-elle? Quelle est-elle d'une façon précise? Voilà ce que Liebig ne dit pas; voilà ce qui a permis de supposer que ce principe pouvait naître spontanément.

Dubois d'Amiens rattache la virulence à des modifications dans la proportion, le nombre, la qualité des éléments de nos liquides. Robin n'admet pas de virus; il conçoit des états virulents de la matière, états dérivant des modifications isomériques des humeurs et des tissus vivants. Mais, pourquoi ces états virulents font-ils, dans un cas, la fièvre typhoïde, dans l'autre, la scarlatine? Cela dépend, dit-on, de circonstances multiples, des climats, des saisons, du sol. Il est difficile de comprendre ce genre d'influences, encore plus de saisir comment l'état de virulence va vivre, se multiplier en dehors de l'organisme; à cet égard, l'obscurité est entière. — Aujourd'hui, cette théorie a définitivement vécu; il ne faudrait pas penser la ressusciter, parce que l'on démontre que, suivant les conditions où se trouve la matière organisée, cette virulence subit des variations.

Bien avant ces théories purement chimiques, la doctrine du parasitisme pathogène était née. Varro et Columelle, agronomes latins, puis, après eux, Zacutus, Kircher, Beidier, Linné, Réaumur, Rasori, rattachèrent les affections contagieuses à ce parasitisme; Languis crut même avoir observé des microzoaires dans la rougeole. — Au dire de H. Mollière, Goiffou, agrégé au Collège de médecine de Lyon, en 1721, soutenait que des insectes venimeux, non visibles, apportés de quelque contrée étrangère avec des marchandises, pouvaient se répandre dans l'air d'une ville et la contaminer. — Raspail, en prenant pour base la gale, fit des troubles morbides transmissibles des sarcoptogénoses. — Plesse, ayant vu l'éclosion de quelques maladies coïncider avec l'usage des aliments couverts de moisissures, voulut conférer aux cryptogames un rôle qu'il fut toujours impuissant à démontrer⁽¹⁾.

Ainsi, ni le vague des états virulents de la matière organisée, ni la grossièreté du parasitisme dont nous venons de parler, ne parvenaient à éclairer

(1) Le livre de Hameau offre aussi un réel intérêt historique. — On peut également lire les travaux de Béchamp.

les faits; cependant, les temps étaient proches où la lumière allait paraître.

Déjà, Cagniard-Latour avait représenté les cellules de levure à titre de plantes « susceptibles de se reproduire par bourgeonnement, n'agissant probablement sur le sucre que par quelque effet de leur végétation », lorsqu'en 1857, Pasteur, soumettant à l'Académie des Sciences de Paris son mémoire sur la fermentation lactique, formula hautement et clairement la conclusion suivante : *La fermentation est corrélative de la vie, de l'organisation de globules, non de la mort ou de la putréfaction de ces globules, pas plus qu'elle n'y apparaît comme un phénomène de contact, où la transformation du sucre s'accomplirait en présence du ferment, sans lui rien donner, sans lui rien prendre.*

L'étude de Pasteur sur la levure complète la démonstration. Cette étude nous montre ce végétal vivant, se développant dans un liquide additionné de matières minérales et dépourvu de substance organique en voie de décomposition; en vivant, en se développant, cette levure va emprunter du carbone au sucre, de l'azote, du phosphore, du potassium aux substances minéralisées. — Le doute, après ces expériences, ne pouvait subsister; la fermentation était bien fonction de la vie d'êtres microscopiques. Et, remarquons-le, du même coup Pasteur avait créé la méthode des cultures successives, qui permettent d'isoler, de faire évoluer, dans des milieux inertes, ces êtres microscopiques. Or, nul ne l'ignore, cette méthode des cultures successives est la clef de voûte de l'édifice; sans elle, il n'y a pas de démonstration rigoureuse. Aussi l'honneur de la découverte des doctrines microbiennes revient-il totalement à cet illustre savant; il ne s'est pas contenté d'émettre des vues de l'esprit; il a assis la vérité sur des bases inébranlables.

En 1850, Rayer et Davaine, puis, en 1855, en 1857, Pollender, Brauell, découvraient, dans le torrent circulatoire des animaux malades du sang de rate ou venant de succomber, des corps filiformes, des baguettes, des bâtonnets charbonneux. — Vers 1860, Delafond fit, avec ce sang, quelques tentatives de culture en dehors de l'organisme. Or, dès 1861, Pasteur montrait que l'agent de la fermentation butyrique était un organisme fort analogue à celui du sang charbonneux.

Frappé de ces rapprochements, Davaine s'efforça, sans y réussir absolument, de débarrasser la bactériidie de ce qui l'entoure. — Chauveau qui, dans l'année 1867, par des expériences mémorables, avait prouvé que, pour les virus de la variole, du vaccin, de la clavelée, le principe actif n'est pas la partie purement liquide que le filtre laisse passer, mais bien la partie solide, les éléments corpusculaires qu'il retient, Chauveau accepta les idées de Davaine, de Pasteur; il prédit la généralisation de ces données aux septicémies, aux pyohémies. Toutefois, on n'avait pas encore obtenu *in vitro* l'évolution d'un ferment pathogène, comme cela avait été fait pour d'autres ferments, celui du lait, par exemple.

Hallier essaya une série de cultures sur du pain, sur du blanc d'œuf; il ne recueillit, le plus souvent, que des organismes quelconques, attribua

faussement le choléra nostras au *Penicillium crustaceum*, le choléra asiatique à l'*Urocystis Orizæ*, la variole au *Torula rufescens*, etc.; il ne parvint jamais à reproduire une seule affection en inoculant ces cultures; il se perdit complètement dans les dédales d'un polymorphisme sans mesure. — Vers cette époque, Pasteur, aidé de ses élèves Joubert, Chamberland, fit vivre avec succès dans des matières inertes la bactériodite charbonneuse, grâce à des procédés qui lui avaient réussi pour d'autres ferments. — Koch, dès 1876, en faisant évoluer, de son côté, jusqu'à la sporulation, le germe du sang de rate, dans le sérum ou dans l'humeur aqueuse, sur la platine du microscope, d'après la méthode de Cohn, avait démontré que ces générations successives gardaient leur virulence.

Le principe était né; la méthode était créée; les conséquences ne se firent pas attendre. — A des intervalles rapprochés, Pasteur détermina les germes de la pyohémie, de la septicémie gangréneuse, septicémie qui l'amena à distinguer les êtres aérobies des anaérobies; Toussaint isola le microorganisme du choléra des poules; Klein, Pasteur et Thuillier, celui du rouget du porc; Arloing, Cornevin et Thomas, celui du charbon symptomatique, en formulant, avec Galtier, l'important principe du rôle de la porte d'entrée; Bouchard, Capitan et Charrin, d'un côté, Schütz et Löffler, du leur, reconnurent l'agent de la morve; Koch, auteur de tant de progrès techniques, le bacille de la tuberculose, etc., et la liste, que l'on pourrait poursuivre, en citant les pneumocoques, le bacille d'Eberth, les staphylocoques, les streptocoques, le bacille de Klebs-Löffler, etc., pour indiquer quelques-uns des principaux agents de la pathologie humaine, et la liste est loin d'être close.

Certes, les idées générales relatives aux microbes ont subi des modifications, une évolution inhérente à toute doctrine en progrès incessant. — Les variations de forme, les variations dans les fonctions, les variations de virulence, l'atténuation des virus, la même fièvre créée par des germes différents, ou, inversement, le même germe donnant naissance à des affections multiples, les idées concernant les éléments bactéricides, antitoxiques, etc., ces diverses notions font aujourd'hui partie des vérités courantes.

Au commencement, on accusa les microbes de causer la maladie en formant des embolies capillaires, en obstruant les vaisseaux. C'était la théorie de Toussaint, esprit hardi qui, sans dédaigner les travaux des autres, pensait plus volontiers sa propre pensée, chercheur aventureux, auteur en quête d'idées nouvelles, que le mal devait terrasser en le frappant à la tête. — Puis, le charbon servant toujours de base, on supposa que la bactériodite dévorait l'oxygène; cette conception, dont la réalité reste à prouver, ne pouvait s'appliquer, en tous cas, aux germes anaérobies.

Affirmée par Toussaint, la doctrine des produits solubles, dont Woolridge, Salmon, Smith avaient, ainsi que Chauveau, commencé la démonstration, a été mise hors de contestation par les expériences de Charrin (septembre 1887), par le remarquable mémoire de Chamberland et Roux (décembre 1887), recherches que des études nombreuses, venues après,

n'ont fait que confirmer. — En outre, le professeur Bouchard établit que les sécrétions microbiennes s'échappaient par les urines des animaux infectés: il soutint qu'il pouvait y avoir distinction partielle entre les substances toxiques et les substances vaccinales, idée aujourd'hui solidement assise.

A l'origine, on crut que le microbe à lui seul allait tout expliquer; il lui suffisait, pensait-on, de pénétrer dans un être pour que l'infection se développât. — Cependant, dès 1880, c'est-à-dire à une époque où les théories pastoriennes n'avaient pas encore été enseignées officiellement à la Faculté de Paris, le professeur Bouchard, qui le premier les développa, proclamait hautement la part à faire à l'économie. — Après avoir indiqué les éléments de destruction que les germes portaient en eux ou ceux qui, provenant d'eux-mêmes, s'opposaient à leur développement, l'auteur continuait dans ces termes :

« A ces causes inhérentes aux agents infectieux viennent s'ajouter celles qui sont inhérentes à l'organisme humain, défendu naturellement contre le plus grand nombre des bactéries, en partie par l'intégrité de la peau et des muqueuses; on en trouve la preuve dans le fait que l'organisme n'est ordinairement envahi qu'après une érosion, par l'érysipèle, la fièvre puerpérale, la septicémie, la gangrène, la lymphangite. Dans tous ces cas, il y a lutte déclarée, guerre ouverte entre les microbes et la place qui s'est laissée pénétrer; ici, comme ailleurs, la victoire reste aux plus forts; bien en danger est l'économie qui doit à ses constituants chimiques, physiques, dynamiques, de devenir une proie préférée.

« Deux motifs expliquent que certains de nos viscères ne soient pas envahis, alors que la peau et les muqueuses sont entamées; le premier, c'est que beaucoup d'entre les germes périssent avant qu'un seul ait eu le temps ou les moyens de fructifier; dans la nature, il y a beaucoup de fécondants pour un seul fécondé; le second, le plus important, est que tous les individus ne constituent pas un milieu favorable, puisque les microbes ont ou n'ont pas telles affinités pour les espèces. Exemple: la morve, qui atteint l'âne, l'homme, épargne en général le chien et le bœuf; le charbon s'attaque au mouton, tandis qu'il n'agit point sur le solipède; la syphilis frappe l'homme, et non les autres animaux.

« Il est bien évident que ces dissemblances sont le fait des espèces qui, au point de vue chimique, aussi bien que dans leurs manières de vivre, sont différentes de chacune des voisines. Ce sont ces dissemblances physiques, chimiques, nutritives, qui font des individus autant de milieux disparates, dans lesquels viennent s'éteindre ou fructifier les agents infectieux.

« Ce qui est vrai pour les différences physiques l'est également pour les différences chimiques présentées non seulement par deux espèces voisines, mais encore par deux individus d'une même espèce, dont les humeurs peuvent ne pas être semblables, étant données les mutations d'apport et de départ qui se font incessamment dans tout être vivant. — Ces différences chimiques résulteront de la proportion, dans le sang, d'albumine, de fibrine, de sels, de matières extractives, qui ne se retrouvent les

mêmes, ni en quantité, ni en qualité, d'un individu à un autre individu de même espèce, alors que les deux sont sains. Ces nuances deviennent des dissemblances extrêmement accusées de l'homme normal à l'homme malade, et on sait toute la gamme de variantes représentées par l'organisme d'un enfant ou d'un vieillard, d'un scrofuleux ou d'un homme vigoureux, d'un anémique, d'un pléthorique, d'un diabétique, d'un convalescent de fièvre grave, d'un individu amaigri par les privations, etc.

« C'est à ces dissemblances chimiques que telle ou telle espèce semble devoir d'être réfractaire à l'infection bactérienne qui s'attache à sa voisine; c'est par ces mêmes dissemblances qu'on peut expliquer les inoculations charbonneuses, positives ou négatives, faites par M. Chauveau, sur des moutons de même race, suivant qu'il porte le charbon sur des moutons de France ou sur ceux d'Algérie, etc. »

Aujourd'hui, tout le monde est d'accord sur ce point; tout le monde admet le rôle considérable réservé aux changements qui se passent dans l'organisme, pour la réussite ou l'échec des infections, surtout des infections les plus banales, les plus communes. On songe fort peu à l'expérimentateur éminent doublé d'un clinicien avisé qui, dès l'origine, à lui seul, a mis la question au point; il eût dès lors été souverainement injuste de ne pas le rappeler. — Les idées que nous venons d'esquisser nous paraissent simples à l'heure actuelle. Eh bien, il est bon de savoir qu'en 1880 de rares personnes croyaient au rôle des bactéries; on comprenait encore plus mal l'accord à établir entre les doctrines nouvelles et les anciennes, entre les germes et le terrain. Les chimistes ne voyaient que les ferments, et les médecins, pour la plupart, ne voulaient rien entendre. De tout temps, sous les noms vagues de miasmes, de contagés, ils avaient admis implicitement l'existence des microbes que la force de l'observation imposait. Ces microbes ayant cessé d'appartenir au monde de l'hypothèse, étant devenus pour ainsi dire tangibles, par une singulière logique, on cessa d'y croire.

A l'heure présente, ces idées bactériennes sont partout enseignées. On reconnaît même que le microbe est loin d'être constamment suffisant; ce rôle du terrain, dont nous venons de parler, prend une importance sans cesse croissante. Après l'opposition ardente, l'enthousiasme non moins ardent est venu; la mise au point s'opère.

Pendant ce mouvement d'opinion, de grandes notions se sont fait jour; le rôle des produits solubles dans la genèse de la maladie, des symptômes, des lésions, comme dans celle de la création de l'immunité, l'influence des associations microbiennes, la possibilité, pour un germe donné, d'engendrer plusieurs affections, la distinction des agents pathogènes en spécifiques, d'une part, en non spécifiques, d'autre part, l'existence d'une foule de ces agents dans les cavités ouvertes de l'organisme, les qualités bactéricides, antitoxiques des humeurs des sujets réfractaires, etc., toutes ces données font partie de ces notions. — Il importe de les faire connaître, en ne négligeant aucune des questions qui intéressent la pathologie générale de l'infection.

CHAPITRE II⁽¹⁾

NOTIONS GÉNÉRALES SUR LES BACTÉRIES

MORPHOLOGIE ET BIOLOGIE

Le but de ce Chapitre est de donner un aperçu des caractères généraux concernant la morphologie et la physiologie des organismes compris sous la dénomination de Bactériacées. S'il n'entre pas dans nos vues, en raison même du caractère de ce Traité et de la place qui nous est réservée, d'exposer cette question avec les développements qu'elle comporterait dans un ouvrage de bactériologie, du moins semble-t-il indispensable aujourd'hui de résumer l'état actuel de nos connaissances sur les principaux points de l'histoire morphologique et biologique de ces organismes. Nous aurons donc à examiner leur forme, leur structure, leur développement et leurs fonctions vitales, en montrant les rapports, trop souvent restés dans l'ombre, qu'ils présentent à ces divers points de vue avec les groupes voisins du règne végétal.

§ I. — MORPHOLOGIE

Place des Bactéries parmi les êtres vivants. — Considérées comme des animaux, à l'époque où le mouvement paraissait être l'apanage exclusif du règne animal, les Bactéries prirent rang parmi les plantes quand on sut que beaucoup de végétaux possédaient la faculté de se mouvoir, tout au moins pendant certaines phases de leur développement. Comme elles se montraient incolores, privées de la chlorophylle qui existe, plus ou moins masquée, il est vrai, dans un assez grand nombre d'Algues, et que leur mode de nutrition, en rapport direct avec ce manque de chlorophylle, les assimilait aux Champignons, Nægeli les rangea parmi ces derniers, et, pour rappeler leur principal caractère, consistant dans leur multiplication scissipare, il les désigna sous le nom de *Schizomycètes*.

A l'absence de chlorophylle correspond, comme on sait, un mode spécial de nutrition : les êtres sans chlorophylle ont besoin, pour vivre, de substances organiques précédemment élaborées et contenant du carbone en combinaison. Les Champignons sont dans ce cas et doivent au manque de chlorophylle des propriétés physiologiques remarquables. Mais, s'il en est de même pour la très grande majorité des Bactéries, plusieurs d'entre elles

(1) Pour la rédaction de ce chapitre II, nous avons eu recours à la haute compétence de M. le professeur GUIGNARD, membre de l'Institut.