

charbon, morve et rage; puis nous parlerons de l'actinomyose et de la tuberculose; encore, pour cette dernière maladie, devons-nous nous borner à quelques notions générales sur l'étiologie, l'anatomie pathologique, la pathologie comparée et le traitement; l'histoire des diverses manifestations de la tuberculose sera présentée à propos des différents organes et surtout du poumon.

CHAPITRE PREMIER

CHARBON

La dénomination de *charbon* s'applique aux différentes manifestations morbides qui surviennent chez l'homme et les animaux à la suite de l'introduction et du développement d'un microbe spécial, la *bactéridie charbonneuse*.

Chez les animaux, la maladie se traduit le plus souvent par une infection de toute l'économie; chez l'homme, ce qu'on observe en général, c'est une lésion locale, la pustule maligne; plus rarement l'infection se produit au niveau des organes internes, de l'intestin ou des poumons. Mais ce qui donne aux affections charbonneuses un intérêt considérable, ce sont les recherches bactériologiques qu'elles ont suscitées, et qui ont si puissamment contribué à établir la nature parasitaire des maladies infectieuses. A ce titre, il n'est pas de sujet qui présente plus d'importance.

Historique. — Les anciens auteurs considéraient comme charbonneuses toutes les tumeurs inflammatoires et gangréneuses de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané. On confondait sous une même dénomination la pustule maligne, les anthrax, les furoncles (petit charbon), les tumeurs de la peste. Cependant, d'après Friedberger et Fröhner, on pourrait trouver une première description du charbon dans des auteurs fort anciens. Moïse le mentionne et en fait le sixième fléau de l'Égypte; il indique même sa transmission à l'homme. Le charbon aurait été également décrit par Homère, Ovide, Lucrèce, Virgile; il aurait été connu aussi des médecins arabes qui le désignaient par le nom de feu perse. Mais ce n'est qu'à la fin du xviii^e siècle que le « charbon malin » commença à s'individualiser, et que Morand⁽¹⁾ et Fournier⁽²⁾ signalèrent la transmission à l'homme d'un principe provenant d'animaux charbonneux.

Quelques années plus tard, l'Académie de Dijon mettait au concours l'étude du charbon malin, connu en Bourgogne sous le nom de pustule maligne et couronnait les mémoires de Thomassin, Chambon, Saucerotte et l'important travail d'Enaux et Chaussier⁽³⁾. Ce fut Chabert⁽⁴⁾ qui le premier mit de l'ordre dans l'histoire des maladies charbonneuses, dont il décrit trois formes différentes: la fièvre charbonneuse, dans laquelle ne se montre aucune manifestation extérieure; le charbon essentiel, caractérisé par l'existence d'une tumeur

(1) MORAND, Opuscules de chirurgie. Paris, 1768.

(2) FOURNIER, Observations et expériences sur le charbon malin, avec un moyen assuré de le guérir. Dijon, 1769.

(3) ENAUX et CHAUSSIER, Méthode de traiter les morsures des animaux enragés et de la vipère, suivie d'un Précis de la pustule maligne. Dijon, 1785.

(4) CHABERT, Traité du charbon ou anthrax dans les animaux. Paris, 1780.

primitive; le charbon symptomatique qui se traduit par l'apparition secondaire de tumeurs extérieures. Cette dernière variété constitue en réalité une maladie particulière, qu'on doit soigneusement distinguer de la fièvre charbonneuse: il n'y a entre ces deux infections aucune analogie.

Au commencement de ce siècle, un professeur à l'école d'Alfort, Barthélemy, établit que le charbon se transmet par inoculation, et il reconnut que si le cheval et la chèvre contractent facilement la maladie, le chien s'y montre réfractaire. Plus tard Leuret⁽¹⁾, Eilert, Gerlach⁽²⁾, confirmèrent ces résultats expérimentaux.

Devant les ravages que causait le charbon, particulièrement dans la Beauce, le gouvernement tenta d'intervenir, et le ministre Cunin-Gridaine chargea Delafond d'étudier la maladie. Étonné de voir périr surtout les animaux robustes, Delafond supposa que le charbon résultait d'une pléthore et plus spécialement d'un excès de globules rouges; se basant sur quelques recherches chimiques, il crut pouvoir admettre que le sang des animaux était trop riche en azote, et que ce principe se trouvait également en trop grande abondance dans les végétaux des pâturages.

C'est alors que l'Association d'Eure-et-Loir aborda l'étude de la question. Aidée de Rayer et de Davaine, elle reconnut que le sang de rate du mouton, la fièvre charbonneuse du cheval, la maladie de sang de la vache, la pustule maligne de l'homme, ne représentent que des formes différentes d'une même maladie; elle établit que cette maladie est inoculable aux animaux capables de la contracter spontanément, et qu'elle peut aussi se transmettre au lapin; enfin elle démontra que les organes, les tissus et le sang sont également virulents et que cette virulence augmente par les inoculations successives. Tels sont les remarquables résultats consignés dans le mémoire que Boutet, rapporteur de la commission, présenta à l'Académie de médecine le 4 mai 1852.

Si l'étude du charbon s'éclaircit considérablement grâce à ces importantes découvertes, si son histoire clinique se trouvait complétée par les travaux de Bourgeois⁽³⁾, de Maunoury et Salmon⁽⁴⁾, de Raimbert⁽⁵⁾, sa nature allait, pendant longtemps encore, rester inconnue.

Au mois d'août 1850, Rayer⁽⁶⁾ avait annoncé à la Société de biologie qu'au cours des recherches qu'il avait faites avec Davaine, il avait observé « dans le sang de petits corps filiformes, ayant environ le double en longueur d'un globe sanguin. Ces petits corps n'offraient point de mouvements spontanés ».

En 1855, Pollender⁽⁷⁾ vit les mêmes éléments dont il indiqua assez exactement les caractères morphologiques et, s'appuyant sur leur résistance aux divers réactifs histo-chimiques, il les considéra comme des cellules végétales. Jusqu'ici on n'avait observé les bâtonnets que dans le sang des cadavres: Brauell⁽⁸⁾ les

(1) LEURET, Mémoire sur l'altération du sang. Thèse de Paris, 1826.

(2) GERLACH, Die Blutseuche der Schafe. Magazine für d. gesammte Thierheilkunde, Bd XI, 1845.

(3) BOURGEOIS, Mémoire sur la pustule maligne. Arch. gén. de médecine, 1845. — Traité pratique de la pustule maligne et de l'œdème malin. Paris, 1861.

(4) MAUNOURY et SALMON, Mémoire sur l'inoculation de la pustule maligne. Gaz. méd. de Paris, 1857.

(5) RAIMBERT, Traité des maladies charbonneuses. Paris, 1859.

(6) RAYER, Inoculation du sang de rate. Société de biologie, 1850.

(7) POLLENDER, Mikroskop. und mikrochemische Untersuchungen der Milzbrandblutes. Casper's Vierteljahrsschrift f. gericht. und öffent. Medicin, Bd VIII, 1855.

(8) BRAUELL, Versuche und Untersuchungen betreffend den Milzbrand des Menschen und der Thiere. Arch. f. path. Anat., Bd XI, 1857. — Weitere Mittheilungen über Milzbrand. Ibid., Bd IV, 1858.

retrouva, chez l'animal vivant, quelques heures avant la mort; mais il réédita une erreur dans laquelle étaient déjà tombés les anciens observateurs et que nous allons voir renaître à maintes reprises: il ne sut pas distinguer l'agent spécifique du charbon des vibrions mobiles de la septicémie. Cette confusion, Delafond⁽¹⁾ devait la relever dans un remarquable travail paru en 1860; le premier, il fit une tentative de culture: ayant laissé à l'air du sang charbonneux, il vit les bâtonnets s'allonger et comprit qu'il s'agissait d'une végétation cryptogamique dont il pensa même à rechercher les spores; on sait qu'il échoua sur ce dernier point: l'existence des spores charbonneuses ne devait être démontrée que seize ans plus tard par Robert Koch.

Malgré les importantes découvertes dont s'enrichissait l'histoire du charbon, personne n'avait compris le rôle pathogénique des bâtonnets, auxquels on attribuait seulement une valeur pronostique. A ce moment, Pasteur publiait ses travaux sur le ferment butyrique. Leur lecture éclaira l'esprit de Davaine⁽²⁾ et le ramena à l'étude de la bactériidie charbonneuse qu'il avait découverte avec Rayet. Il comprit que la maladie, comme la fermentation, est sous la dépendance d'un agent animé et accumula une quantité considérable d'expériences à l'appui de sa conception. Mais une idée aussi neuve ne pouvait rencontrer que des incrédules ou des adversaires. Signol, Leplat et Jaillard, Sanson et Bouley, attaquèrent ses conclusions. Davaine n'eut pas de peine à démontrer que tous ces expérimentateurs s'étaient trompés, et qu'ils avaient continué à confondre les maladies charbonneuses et septicémiques. Mais, il faut l'avouer, malgré ses admirables travaux, Davaine n'était pas arrivé à donner de sa conception une preuve irréfragable; Koch⁽³⁾, dans le beau mémoire qu'il publia en 1876, où il décrit les spores charbonneuses et montra combien leur résistance diffère de celle des bâtonnets, contribua certainement à aplanir bien des difficultés et à faire tomber nombre d'objections. Mais ce furent les recherches de Pasteur⁽⁴⁾ qui mirent hors de conteste le rôle de l'agent animé et qui établirent, grâce à la méthode des cultures, que le charbon est la maladie de la bactériidie, comme la gale est la maladie de l'acare.

Dès lors, le doute ne fut plus possible: la maladie charbonneuse devint la maladie d'étude des bactériologistes; un grand nombre de travaux furent publiés tant en France qu'à l'étranger et achevèrent l'histoire scientifique du charbon. En même temps, les recherches de Toussaint⁽⁵⁾, de Pasteur et de ses collaborateurs⁽⁶⁾, de Chauveau⁽⁷⁾, ouvraient une nouvelle voie à la bactériologie et montraient qu'il est possible d'atténuer l'agent de la maladie et de le faire servir à vacciner les animaux, c'est-à-dire à les rendre réfractaires au virus le plus virulent.

(1) DELAFOND, *Recueil de médecine vétérinaire*, 1860.

(2) DAVAINÉ, Recherches sur les infusoires du sang dans la maladie connue sous le nom de sang de rate. *Comptes rendus*, 1865. — Davaine a publié un grand nombre de notes insérées aux *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, de l'*Académie de médecine* et de la *Société de biologie*. On les trouvera réunies dans l'*Œuvre de Davaine*. 1 vol. in-8, Paris, 1880.

(3) R. KOCH, Die Ätiologie der Milzbrand-Krankheit. *Cohn's Beiträge z. Biol. der Pflanzen*, 1876.

(4) PASTEUR, JOUBERT, CHAMBERLAND, ROUX, Nombreuses notes insérées aux *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, à partir de 1877.

(5) TOUSSAINT, De l'immunité pour le charbon acquise à la suite d'inoculations préventives; *Comptes rendus*, 1880.

(6) PASTEUR, CHAMBERLAND et ROUX, *Comptes rendus*, 1881. — CHAMBERLAND, Le charbon et la vaccination charbonneuse. Paris, 1885.

(7) CHAUVEAU, *Comptes rendus*, 1882 et années suivantes.

Nous ne pouvons indiquer ici tous les travaux qu'a suscités l'histoire du charbon; on en trouvera le résumé dans le livre de Straus⁽¹⁾. Si même nous avons insisté longuement, trop longuement peut-être, sur l'historique du charbon, c'est parce qu'il s'agissait de la première maladie dont la nature microbienne ait été démontrée: résumer son histoire, c'était en quelque sorte résumer toute l'histoire de la bactériologie.

Morphologie et biologie du microbe. — Morphologie de la bactériidie. — Le microbe du charbon, désigné par Davaine sous le nom de *bactériidie charbonneuse*, rentre dans la tribu des *desmobactéries* de Cohn et dans le genre *bacille* (*Bacillus anthracis*).

Les cellules du végétal sont constituées par un corps protoplasmique homogène, enfermé dans une membrane cellulaire qu'on met en évidence par la teinture d'iode: Pianesi considère la membrane comme la couche la plus dense d'une enveloppe gélatineuse, ce qui explique l'aspect encapsulé qu'on observe dans certains cas.

Le bacille du charbon affecte deux formes principales: tantôt il est représenté par des bâtonnets isolés ou accouplés; tantôt il forme de longs filaments segmentés.

Dans le sang de l'homme ou des animaux (fig. 1), ce sont des bâtonnets cylindriques, transparents, homogènes, immobiles, ayant de 5 à 6 μ de long sur 1 à 1,5 μ de large; leur longueur varie quelque peu suivant les animaux dont ils proviennent; c'est ainsi qu'ils sont plus courts chez le bœuf que chez le cobaye ou la souris; chez l'homme ils sont aussi moins longs que chez les rongeurs; enfin chez ces derniers, on trouve des bâtonnets plus larges que d'habitude lorsqu'on a inoculé une culture atténuée. Chaque élément est isolé; quelquefois on en voit plusieurs réunis bout à bout; il y a ainsi des chaînettes de 2 à 4 ou 5 bâtonnets. A un fort grossissement et après coloration avec les couleurs d'aniline (fig. 2), on constate que le protoplasma est parfaitement homogène. Il existe souvent autour des bâtonnets un espace clair qu'on a pu considérer comme une capsule et qu'on met facilement en évidence en colorant la préparation au moyen du violet de gentiane, et en la traitant ensuite par l'acide acétique au centième. Enfin, on peut constater que les bâtonnets, parfois renflés et élargis à leurs extrémités, sont coupés carrément, mais limités par une ligne légèrement sinueuse (Koch). Ce caractère a son importance: il sert à distinguer la bactériidie de divers autres microbes et

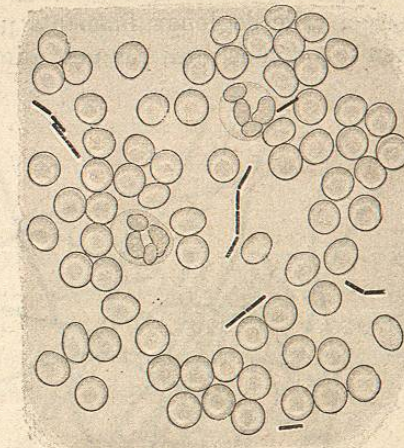


FIG. 1. — Bactériidie charbonneuse. (Préparation faite avec le sang d'un cobaye mort 56 heures après l'inoculation.)

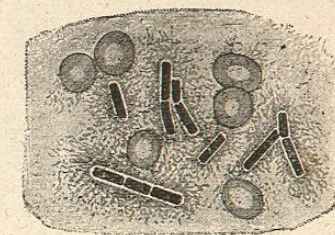


FIG. 2. — Sang d'une souris morte du charbon Gr. 1500 D.

(1) STRAUS, Le charbon des animaux et de l'homme. Paris, 1887.

particulièrement du *Bacillus subtilis* avec lequel on l'a parfois confondue. Ce dernier bacille est très répandu : on le trouve dans les infusions de foin ; on peut le rencontrer également dans le corps des animaux ; nous l'avons observé à plusieurs reprises dans le foie d'animaux qui avaient succombé au surmenage. Nous rappellerons pour mémoire que Buchner avait pensé que la bactériidie charbonneuse provenait du bacille du foin et qu'il était possible de transformer ces deux microbes, l'un en l'autre ; on sait que les recherches ultérieures n'ont pas ratifié cette opinion.

Si l'on sème la bactériidie charbonneuse sur les différents milieux de culture employés en microbie, on la voit s'allonger ; elle se présente sous une deuxième forme, celle de longs filaments plus ou moins enchevêtrés (fig. 5). Ces filaments sont constitués par une mince gaine hyaline renfermant, dans son inté-

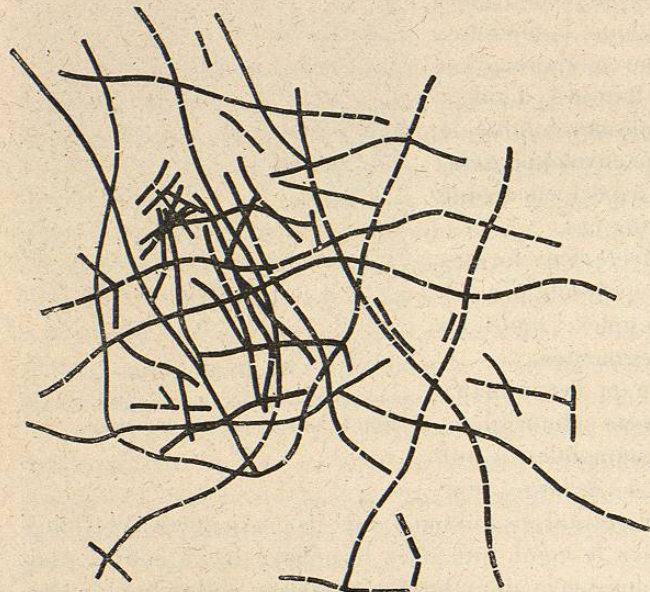


FIG. 7. — Culture dans du bouillon, âgée de 48 heures.
Gr. 700 D.

rieur, un protoplasma homogène ; dans la plupart des filaments, le protoplasma est divisé en segments réguliers, généralement plus courts que les bâtonnets du sang et séparés les uns des autres par des espaces clairs ; chaque segment représente une cellule végétale.

Dans la plupart des milieux de culture, les filaments donnent rapidement des spores endogènes reconnaissables à leur aspect brillant. Koch avait admis qu'elles étaient constituées par une goutte de graisse ou d'huile con-

tenue dans une mince enveloppe de protoplasma. On les voit surtout sur les préparations colorées à la fuchsine après un chauffage assez élevé, décolorées à l'alcool et recolorées par le bleu de méthylène ; dans ces conditions les spores apparaissent comme des points rouges au milieu des filaments teintés en bleu.

Au début, la spore est représentée par une petite granulation qui se produit dans le protoplasma et devient bientôt plus volumineuse et ovoïde ; il n'y a qu'une spore dans chaque cellule. Puis le protoplasma se désagrège, la membrane d'enveloppe persistant encore sous forme de gaine vide ; enfin les spores sont mises en liberté. Elles végèteront à la condition d'être reportées dans un nouveau milieu de culture ; on les voit alors augmenter de volume, perdre leur réfringence ; puis une saillie apparaît à l'un des pôles ; la membrane d'enveloppe se déchire en ce point ou plutôt se résorbe ; le protoplasma fait issue, il pousse et s'allonge sous forme de bacille. A ce moment du développement, quelques auteurs ont observé une certaine mobilité des éléments (V. Frisch, Toussaint) (1).

(1) TOUSSAINT, Recherches expérimentales sur la maladie charbonneuse. Thèse de Lyon, 1879.

Malgré le soin que nous avons apporté à cette recherche, nous n'avons jamais pu observer la déhiscence de la spore. Mais en mettant les spores dans des conditions eugénésiques, c'est-à-dire en les plaçant à l'étuve sur un milieu nutritif, nous avons constaté qu'au bout d'un quart d'heure, la plupart d'entre elles se laissent pénétrer par les couleurs d'aniline. Il est donc survenu une modification de leur membrane d'enveloppe qui doit permettre l'entrée des matières nutritives aussi bien que l'entrée des matières colorantes ; on conçoit ainsi leur mode de développement.

La sporulation se fait d'autant plus vite que les matières nutritives sont plus rapidement consommées ; aussi se produit-elle facilement dans l'eau distillée. Réciproquement, en assurant constamment l'apport des matériaux nutritifs, on peut obtenir une série ininterrompue de cultures non sporulées (Buchner) (1). Nous ferons remarquer qu'on n'observe pas de spores dans le sang ou les organes des animaux qui succombent au charbon. Behring n'en a pas trouvé non plus en semant la bactériidie dans du sérum ; mais en diluant ce sérum, les spores se sont développées. Il y a donc dans le sérum une substance, l'acide carbonique d'après Behring, qui empêche la sporulation.

La forme de la bactériidie se modifie quelque peu, suivant diverses circonstances et spécialement suivant les milieux de culture, et la température ambiante. Mais nous ne pouvons insister ici sur tous ces faits ; nous rappellerons seulement que, dans les vieilles cultures, on observe des formes bizarres, dites formes d'involution, donnant aux éléments l'aspect de renflements fusiformes, piriformes, cylindriques, etc.

Caractères des cultures. — La bactériidie charbonneuse se développe facilement dans les milieux artificiels, à la condition que leur réaction soit neutre ou légèrement alcaline et que l'oxygène puisse y arriver aisément.

Dans le bouillon, la végétation se fait sous forme de petits grumeaux qui nagent dans le liquide resté clair et, au bout d'un certain temps, finissent par tomber au fond du vase ; à ce moment la sporulation est terminée et les filaments commencent à se désagréger.

Sur l'agar, on observe une traînée blanchâtre, épaisse, crémeuse.

L'aspect est tout à fait caractéristique, quand on emploie un tube de gélatine et qu'on y sème le charbon par une piqûre ; dans le canal ainsi produit, on voit se développer une bande blanchâtre d'où partent de petits filaments devenant bientôt floconneux. Au niveau de la partie libre, on observe une colonie floconneuse, assez épaisse ; puis, au bout de quelques jours, la gélatine se liquéfie et renferme dans son milieu un amas blanchâtre qui finit par tomber

(1) BUCHNER, Ursache des Sporenbildung beim Milzbrandbacillus, Münch. med. Wochenschr. 1890.

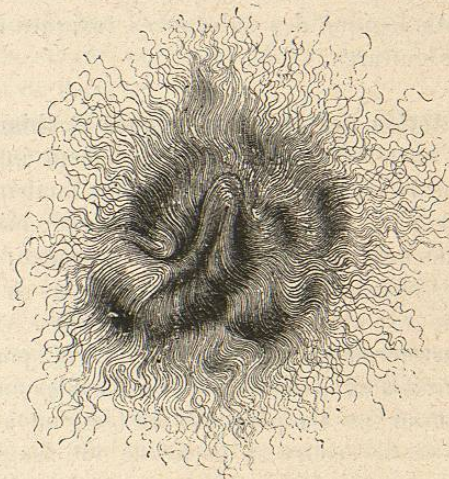


FIG. 4. — Colonie développée sur une plaque de gélatine et âgée de 3 jours.
Gr. 80 D.