

de leurs générateurs; ils leur restent unis par une substance gélatineuse et il se forme ainsi des amas de cellules conglomérées qui portent le nom de *zoogléas*. Ces masses sont le plus souvent composées de micrococci ou de bactéries (figures 82 et 83), mais on peut y trouver également des bacilles ou des spirilles. Leur forme est tantôt arrondie, tantôt lobulée; quelquefois elles se ramifient comme les branches d'un arbre; leurs dimensions peuvent être assez considéra-

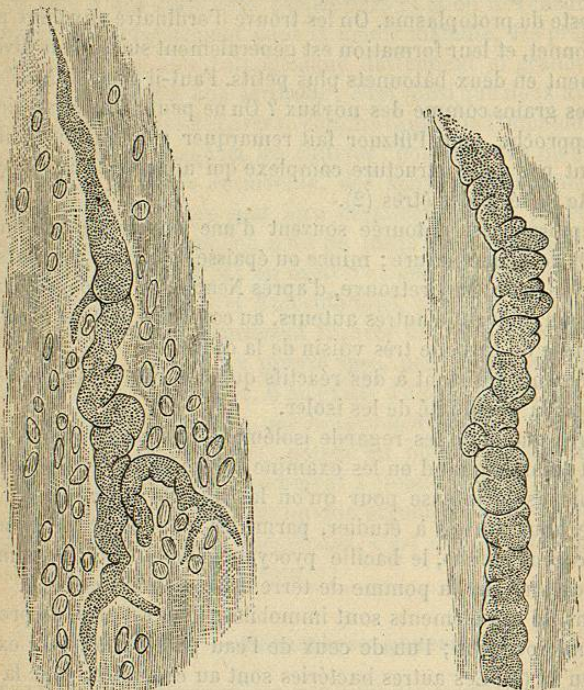


Fig. 82. — Amas de zoogléas dans une petite veine du rein du lapin.

Fig. 83. — Amas de micrococcus en zoogléa dans une veine de l'estomac d'un typhique.

bles pour qu'elles représentent des taches visibles à l'œil nu. Dans les liquides, elles forment tantôt un nuage diffus, tantôt des flocons, tantôt une couche mince à la surface, tantôt un dépôt au fond du vase. Lorsqu'elles se développent sur une substance solide, elles se présentent sous l'aspect de petites masses sèches ou de gouttelettes visqueuses plus ou moins colorées ou transparentes.

Les cellules isolées dont la membrane subit la transformation gélatineuse s'entourent, par ce fait, d'une capsule.

On voit que le même microbe peut se présenter sous des formes diverses; l'attention a été attirée sur ce fait, et l'on a reconnu que l'étendue de ces variations est considérable. On sait aujourd'hui que,



Fig. 84. — Forme normale dans du bouillon de bœuf.

Fig. 85. — Culture dans du bouillon additionné de 0,02 0/0 de naphтол β; après 48 heures.

Fig. 86. — Culture dans du bouillon alcoolisé à 4 0/0 après 24 heures.

contrairement aux assertions de Cohn, le même organisme peut prendre l'aspect d'une spore, d'un bacille ou d'une spirobactérie; on

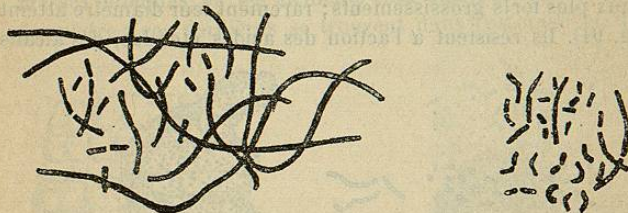


Fig. 87. — Culture dans du bouillon additionné de bichromate de potasse à 0,015 0/0; après 15 heures.

Fig. 88. — Culture dans du bouillon additionné de 0,60 0/0 d'acide borique; après 48 heures.

obtient ces changements en modifiant la constitution du milieu dans lequel il se développe; Babès a constaté que toutes les bactéries



Fig. 89. — Culture dans du bouillon additionné de 0,70 0/0 d'acide borique; après jours.



Fig. 90. — Culture âgée de quelques semaines dans du bouillon additionné de 0,10 0/0 de crésote. (Les figures 84 à 90 sont empruntées au travail de M. Charin sur la maladie pyocyanique.)

pathogènes, à l'exception de certaines bactéries rondes, comme le streptococcus et le staphylococcus, peuvent subir ces modifications; elles changent en même temps de volume. Ce polymorphisme, affirmé

déjà par Naegeli, Zopf (1) et Metschnikoff (2), a été particulièrement mis en lumière par les expériences de Guignard et Charrin (3) sur le microbe de la pyo-cyanine; suivant son milieu de culture, cet élément peut se présenter sous la forme de bacilles de filaments, de spirilles ou de microcoques (fig. 68). Les figures 84, 85, 86, 87, 88, 89 et 90, représentent les diverses formes du bacille pyocyanogène, formes obtenues expérimentalement. Ces éléments ne sont donc pas suffisamment caractérisés par leur aspect physique (4); il faut tenir compte de leur mode de développement (5) pour les grouper en espèces.

§ 2. — Formes diverses.

A. Les *micrococci* se présentent sous la forme de grains ronds de dimensions très variables; les plus petits sont à la limite des objets visibles aux plus forts grossissements; rarement leur diamètre atteint un μ (fig. 91). Ils résistent à l'action des acides étendus, des alcalis

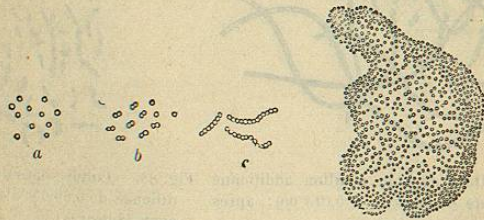


Fig. 91. — Micrococcus, 650 : 1 (d'après Cohn) (*).

et de l'alcool mélangé d'éther, et se distinguent ainsi des granulations protéiques et grassieuses; Weigert a montré qu'ils sont vivement colorés par le violet d'aniline, et il a donné ainsi un moyen de les reconnaître, car ils gardent leur coloration alors que les autres éléments en ont été dépouillés par des réactifs. On les rencontre dans les interstices des éléments, et souvent aussi dans le corps même des cellules. Ils sont animés du mouvement brownien, mais nous avons vu qu'ils ne se déplacent généralement pas spontanément.

1) Zopf, *Die Spaltpilze*, 1883.

2) Metschnikoff, *Contribution à l'étude du pléomorphisme des bactéries* (*Ann. de l'Inst Pasteur*).

3) Charrin, *La maladie pyocyanique*. Paris, 1889.

4) Cornil et Babès, *loc. cit.*, p. 31.

5) De Bary, *Leçons sur les bactéries*, traduction française, Paris, 1886.

(*) a, isolé. — b, diplococcus. — c, torula. — d, zooglé.

Ces micrococci présentent de notables différences relativement à leur volume, à leur forme qui peut être ronde ou ovale, à leur mode de groupement, à leur affinité pour les diverses matières colorantes. On distingue ainsi les *diplococci* unis deux à deux (fig. 92, b), les *streptococci* (fig. 92, c) disposés en chaînettes plus ou moins sinueuses, les *staphylococci* (fig. 93) groupés en grappes, les *ascococci*, amas zooglé-



Fig. 92. — Streptococcus.



Fig. 93. — Staphylococcus pyogenes aureus.



Fig. 94. — Tetrigeni.

ques (fig. 91), les *tetrigeni* (fig. 94) et les *sarcines* (fig. 95), petites masses cubiques où les éléments sont unis par quatre ou multiples de quatre; ces dernières se trouvent dans l'estomac et quelquefois

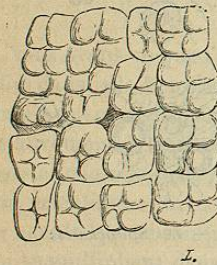


Fig. 95. — Sarcine de l'estomac (Ch. Robin).



Fig. 96. — Amas de micrococcus et des bactéries provenant d'un coagulum sanguin intrapéritonéal (*).

dans les poumons; le micrococcus tetrigenus a été vu dans le pus des cavernes pulmonaires et d'abcès métastatiques (1).

B. Les *bâtonnets* se distinguent, d'après leurs dimensions, en bâtonnets courts, en bacilles et en filaments.

a. Les *bâtonnets courts* (fig. 96) sont des éléments cylindriques, de très courtes dimensions et mobiles; ils représentent des cellules dont l'un des diamètres dépasse l'autre; quand ils se multiplient, ils restent souvent unis par groupes de deux ou de quatre; rarement ils

(1) Cornil et Babès, *loc. cit.*, p. 135.

(*) On voit à droite les fibrilles de la fibrine, à gauche les micrococci et les bactéries isolés ou groupés; ils se sont accumulés sur un certain nombre de globules rouges et leur donnent un aspect crénelé comparable à celui qu'ils prennent en se desséchant.

forment des chaînes plus longues; constamment il reste des traits de démarcation entre chaque élément. Très fréquemment, ces bâtonnets, unis par une substance intermédiaire, forment des masses de zoogloées; ils sont alors immobiles, mais leur multiplication par scissiparité peut continuer. Les parois des cylindres qu'ils représentent sont tantôt régulières, tantôt déprimées vers le milieu de leur longueur; dans ce dernier cas, on a affaire à un élément qui va bientôt se séparer en deux.

On distingue, parmi leurs principales variétés, le *bacterium termo*, un des agents de la putréfaction, formé de cellules longues de $1,5\mu$ et larges de $0,5$ à $0,7\mu$, à contenu clair ou noirâtre, et à enveloppe relativement épaisse; elles se contournent autour de leur axe longi-

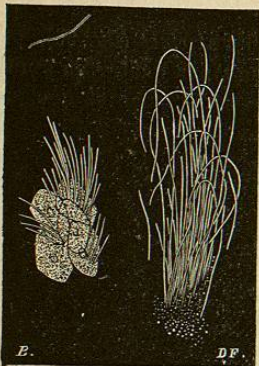


Fig. 97. — *Leptothrix buccalis*.

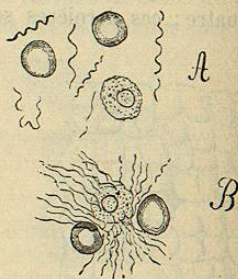


Fig. 98. — Les Spirochaètes

tudinal et se déplacent. Les bâtonnets des fermentations lactique et acétique appartiennent à la même espèce; il en est de même de ceux de la septicémie, de la pneumonie et du choléra des poules.

b. Les bacilles offrent la plus grande analogie avec ces bâtonnets; ils ne semblent, au premier abord, en différer que par leur longueur plus grande; si l'on en fait une variété distincte, c'est qu'ils ont la propriété de se transformer en de longs filaments dans lesquels on ne peut plus distinguer les éléments primitifs; d'autre part, ils peuvent, à l'encontre des bactéries, donner naissance à des spores durables.

Ces éléments peuvent, comme les précédents, produire des fermentations et des maladies; c'est un bacille anaérobie qui est l'agent de la fermentation butyrique; les microbes décrits sous le nom de bactériidies du charbon, ceux du charbon symptomatique, de l'œdème malin, de certaines septicémies, du rouget des porcs, de la fièvre

typhoïde, du rhinosclérome, de la morve, du smegma præputialis, de la tuberculose et de la lèpre rentrent également dans la classe des bacilles.

c. Les filaments, mesurant de $0,7$ à 1μ d'épaisseur (fig. 97) sont d'ordinaire ondulés et souvent unis en faisceaux ou en masses; tels sont les *leptothrix* que l'on trouve mêlés à d'autres microbes sur la muqueuse des gencives, autour des dents. Ce champignon, traité par l'iode dans un milieu acide, prend une couleur violette. Les *cladothrix* sont des filaments dont les articles se ramifient.

C. Les *spirobactéries* se divisent en *virgules*, en *spirilles* et en *spirochaètes*.

Les *virgules* sont de courtes bactéries infléchies; les *spirilles* présentent des courbures très prononcées et rapprochées; on les trouve dans le mucus vaginal et dans les fèces; les *spirochaètes* (fig. 98) sont contournés en hélice et d'une grande finesse. Ils ont généralement des mouvements rapides.

§ 3. — Origine, transmission et pénétration dans l'organisme.

Nous avons vu que l'étude des agents infectieux se résume aujourd'hui dans celle de micro-organismes, animaux ou végétaux, et plus particulièrement de bactéries. Elle se trouve ainsi profondément modifiée. Relativement à leur origine, l'ancienne division en *miasmes* (1), *contages* et *miasmes-contages* ne peut plus fournir la base d'une classification scientifique. Si en effet, avec Bernheim, nous appelons *miasmes* les agents qui se multiplient dans le milieu extérieur; *contages*, ceux qui se multiplient dans l'organisme; *miasmes-contages*, ceux qui peuvent se multiplier dans l'organisme et en dehors de lui, nous réunissons dans un même groupe des causes morbifiques de nature très diverse: il en est ainsi, par exemple, pour les miasmes qui comprennent simultanément les hématozoaires du paludisme, les gaz délétères engendrés par les bactéries saprophytes dans les fosses d'aisance et les égouts et le poison contenu dans l'air expiré; c'est donc à juste titre que, dès 1873, M. L. Colin proposait de rayer ce mot de la nomenclature médicale.

Les bactéries peuvent provenir, soit du sol ou du milieu ambiant, soit d'un sujet infecté. On peut les appeler, avec Baumgarten, *ectogènes* dans le premier cas, *endogènes* dans le second; nous citerons, parmi celles-là, les microbes du charbon, de la pyémie, de la fièvre typhoïde et du choléra; parmi celles-ci, les bacilles de la tuberculose

(1) Léon Colin, art. MIASMES du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, 1873 et *Traité des maladies épidémiques*. Paris, 1879.

et de la lèpre. Il semble, pour plusieurs d'entre elles, que la transmission ne puisse se faire directement d'un individu à l'autre, et que l'infectieux ne soit susceptible d'agir sur un nouvel organisme qu'à la condition de subir, dans le milieu extérieur, une nouvelle élaboration. Il paraît en être ainsi particulièrement pour le choléra.

La plupart des agents infectieux, comme la plupart des êtres organisés, ne sont pas cosmopolites.

La syphilis, très vraisemblablement importée d'Amérique, n'a envahi l'Europe qu'à la fin du xv^e siècle; la scarlatine ne paraît avoir fait sa première apparition en Islande qu'en 1597; la fièvre jaune n'a été observée que très exceptionnellement dans nos climats; il en est de même de la peste.

Ces immunités régionales peuvent tenir à l'absence du microbe infectieux; il en a été ainsi pour la rougeole aux îles Feroë, de 1781 à 1846; pendant toute cette période, cette maladie y a été inconnue; importée à la dernière date par un sujet qui en était atteint, elle s'y propagea avec une intensité telle, que, sur 7789 habitants, 1500 seulement purent y échapper par la fuite; quelques vieillards seuls furent épargnés parmi ceux qui étaient restés, et ils avaient déjà eu la maladie dans leur enfance. Le terrain était donc ici très favorable au développement du contagé; les sujets, non modifiés par la production antérieure de la maladie chez eux ou leurs parents, offraient une plus grande réceptivité pour l'agent infectieux.

D'autres fois, au contraire, l'immunité d'un pays à l'égard d'une maladie infectieuse est due à ce qu'il ne présente pas de conditions favorables au développement de son microbe. C'est ainsi que le choléra et la fièvre jaune, transportés par le courant humain loin de leur lieu d'origine, ne sévissent jamais que passagèrement, bien que d'une manière très cruelle, dans les pays où ils se propagent.

On appelle *endémiques*, les maladies qui restent localisées souvent d'une manière persistante dans certaines contrées, tels que le choléra dans l'Inde, la fièvre jaune au Mexique.

On appelle *épidémiques*, celles qui se développent dans des pays où elles ne règnent pas habituellement, ou qui s'y propagent en y atteignant un grand nombre de sujets.

Les épidémies naissent le plus souvent d'endémies, et l'on peut suivre de proche en proche les voies de leur propagation. Elle a lieu le plus ordinairement par transmission directe, avec ou sans le concours du sol et de l'atmosphère, mais le fait n'est pas constant; nous citerons, par exemple, la grippe, qui n'est pas contagieuse et qui cependant atteint souvent un nombre énorme de sujets.

Les épidémies ont, nous l'avons dit, tendance à se propager : s'étei-

gnant dans les pays où elles se sont manifestées en premier lieu, elles s'étendent à de nouvelles régions; on a pu suivre successivement ainsi la marche du choléra, de la grippe et du typhus. Il semble qu'une épidémie cesse dans une localité quand tous les sujets aptes à recevoir l'infection ont été frappés, ou quand le microbe a cessé d'y trouver les conditions favorables à son existence; elle peut faire toutefois, après un laps de temps plus ou moins considérable, des retours offensifs. On en connaît des exemples pour le choléra, et ce sont ces faits qui ont pu conduire certains médecins à admettre l'origine autochtone de cette maladie: selon toute vraisemblance, ils signifient simplement que son germe contagé peut rester à l'état latent sans se développer et sans périr pendant un laps de temps considérable dans un milieu, pour devenir de nouveau actif sous l'influence de circonstances favorables; c'est ainsi que l'on a vu, en 1866, cette maladie renaître dans les salles de la Charité, un an après sa disparition. Certains miasmes-contagés, ceux de la peste et de la scarlatine par exemple, peuvent être transmis par des vêtements, des tentures et des marchandises.

Diverses circonstances extérieures paraissent influencer d'une manière puissante l'activité des bactéries infectieuses: elles constituent l'*opportunité cosmique* du professeur Jaccoud (1).

Nous mentionnerons en premier lieu la *température*; c'est le plus souvent pendant la saison chaude que les épidémies paraissent sévir avec le plus d'intensité. L'expérimentation a fourni à cet égard des résultats qui méritent d'être notés. Certains microbes, ceux du charbon et de la tuberculose, par exemple, ne se multiplient que s'ils se trouvent dans un milieu dont la température approche celle des mammifères. La plupart d'entre eux, cependant, ne sont tués que par une température très inférieure à 0°; ils vivent sans se développer dans un milieu froid. On trouve, dans la glace provenant d'eau impure, de nombreuses bactéries. Bien plus, Pictet et Yung (2) ont constaté qu'une culture de bacilles charbonneux, soumise pendant cent huit heures à la température de -70°, et pendant cinq heures à celle de -130°, est restée virulente. Le bacillus subtilis, celui du charbon symptomatique et le virus vaccinal résistent également à l'action de ce froid excessif; la plupart des bactéries résistent à l'action même prolongée de la congélation (3).

Par contre, une température trop élevée tue ces microbes; le degré

(1) Jaccoud, *Les maladies infectieuses*. Paris, 1883.

(2) Pictet et Yung, *De l'action du froid sur les microbes* (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 1884).

(3) Prudden, *Sur les bactéries de la glace* (*New-York med. Record*, 1887).

auquel ils cessent de résister varie suivant les espèces. Les cellules végétatives meurent généralement quand on les soumet à une température de 60°; mais il n'en est pas de même des spores. Roux a montré que, dans un milieu humide, il faut une température de 93° pour tuer en dix minutes les spores du bacille charbonneux; à 100°, elles résistent encore cinq minutes. A l'air sec, ces éléments supportent des températures beaucoup plus élevées. Miquel (1) n'a obtenu la stérilisation complète qu'avec une chaleur de 150°.

En soumettant un virus à une température voisine de celle qui le tuerait, on en atténue l'activité, et l'on peut ainsi le transformer en vaccin (2).

Les températures les plus favorables au développement des virus varient entre 30° et 35°.

Si les temps froids rendent plus meurtrières certaines épidémies, celles de dysenterie et de typhus par exemple, c'est indirectement par le fait de l'encombrement, de l'accumulation de détritiques organiques, et les mauvaises conditions hygiéniques qu'ils entraînent.

Dans certains cas, une *perturbation brusque de l'atmosphère* a paru influencer la marche d'une épidémie. En 1865, à Paris, le choléra, d'abord relativement bénin, a pris soudainement plus de gravité à la suite d'un violent orage; en 1849, au contraire, le nombre des cas diminua brusquement à la suite d'une tempête survenue le 9 juin; des faits analogues ont été observés la même année à Vienne et à Christiania (3). L'*humidité* du milieu ambiant semble également favoriser le développement des agents infectieux. Cependant Miquel a observé que les bactéries sont moins nombreuses en temps de pluie, et qu'elles se multiplient quand l'atmosphère se dessèche; il faut que la sécheresse persiste pour qu'elles diminuent de nouveau. L'expérimentation montre qu'elles disparaissent sous l'influence d'une dessiccation complète; mais c'est là une condition qui ne se réalise guère dans notre milieu cosmique.

Il faut tenir grand compte enfin, dans l'étiologie des maladies infectieuses, de l'état de *réceptivité* des sujets. Les bactéries ne se développent que chez certains d'entre eux, chez ceux qui sont en état d'*opportunité morbide* (Jaccoud). Cet état paraît être surtout en relation avec la constitution chimique de l'organisme.

Les différents microbes ne se développent que dans des milieux offrant certaines conditions encore incomplètement déterminées pour chacun d'eux. La réaction neutre, acide ou alcaline, constitue une des

(1) Miquel, *Les organismes vivants de l'atmosphère*, 1881.

(2) Voir l'article *Prophylaxie*.

(3) Lebert, article *CHOLERA ASIATICA* du *Handbuch von Ziemssen*.

plus importantes; une faible acidité nuit au développement des bactéries et favorise celui des moisissures; une réaction neutre ou légèrement alcaline agit en sens inverse. On doit tenir également grand compte des différents minéraux qui entrent dans la composition du milieu; c'est ce que l'on est en droit de conclure des très intéressantes recherches de M. Raulin sur les conditions qui favorisent ou entravent le développement d'une mucédinée, l'*aspergillus niger*: il ne faut pas moins de douze substances chimiques pour qu'elle atteigne son développement complet; si l'on supprime certaines d'entre elles, telles que la potasse, l'acide phosphorique ou l'ammoniaque, la récolte tombe au 1/25, au 1/182 ou au 1/153 de ce qu'elle était; le zinc ne s'y trouve que dans la proportion de 1/40000, et cependant, sa suppression réduit la récolte au 1/10. De quelles proportions infinitésimales d'un élément utile peut dépendre la prospérité d'une culture (Duclaux) (1)! Il suffit de 1/1600000 de nitrate d'argent, de 1/500000 de sublimé pour arrêter la végétation. Si le développement des germes est dans un rapport étroit avec la composition des liquides récepteurs, peut-être trouvera-t-on, dans l'étude des modifications subies par les liquides organiques, l'explication du mystère qui se cache pour nous sous le mot de *réceptivité*.

Ces conditions, rapprochées des différences physiques et nutritives, expliquent comment les bactéries ne sont susceptibles de se développer que chez certaines espèces ou certains individus; comment la morve, qui atteint le cheval, l'âne, l'homme et le lapin, épargne le chien et le bœuf; comment le charbon s'attaque au mouton, au bœuf, à l'homme et au lapin, tandis qu'il épargne le chien et le cheval; comment la syphilis, qui atteint l'homme et peut être inoculée au singe, semble épargner tous les autres animaux; comment, enfin, la maladie pyocyanique de Charrin se traduit par des accidents divers chez divers animaux, restant chez les uns localisée et bénigne, alors que chez d'autres elle se généralise et entraîne rapidement la mort.

« Ces dissemblances, dit M. Bouchard (2), sont bien évidemment le fait de l'espèce qui, au point de vue physique et au point de vue chimique aussi bien que dans sa manière de vivre, est différente de chacune des espèces voisines. Ce sont ces dissemblances physiques, chimiques et nutritives qui font des individus, *a fortiori* des espèces, autant de milieux différents dans lesquels viennent s'éteindre ou fructifier les agents infectieux. »

« Ce qui est vrai des différences physiques inhérentes aux espèces

(1) E. Duclaux, *Le Microbe et la Maladie*. Paris, 1886.

(2) Ch. Bouchard, *Étiologie et pathologie générales*, leçons résumées par L. Landouzy (*Revue de médecine*, 1881).

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 ne sauraient guère se concevoir chimiquement semblables, étant données les mutations d'apport et de départ qui se font incessamment dans les organismes vivants. Ces différences chimiques résulteront de la proportionnalité, dans le sang, d'albumine, de fibrine, de sels et de matières extractives qui ne se retrouvent ni en qualité, ni en quantité les mêmes d'un individu à un autre individu de même espèce, alors que l'un et l'autre sont sains. Ces nuances deviennent des dissemblances singulièrement accusées de l'homme sain à l'homme malade, et personne n'ignore toute la gamme de variantes chimiques 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 ou d'un homme amaigri par les privations! » (Bouchard.)

Ces dissemblances chimiques expliquent pourquoi telle espèce est réfractaire à une infection qui atteint sa voisine, pourquoi telle variété de moutons algériens n'offre pas un terrain favorable au développement de la bactérie charbonneuse, alors que la même race, en France, contracte le charbon.

Ces mêmes dissemblances peuvent expliquer pourquoi, parmi les individus qui se trouvent dans un milieu où règne une maladie infectieuse, un certain nombre seulement la contracte; pourquoi la scarlatine et la fièvre typhoïde, par exemple, ne frappent dans une même famille que quelques sujets, pourquoi la teigne favéuse ne se développe guère que chez les enfants scrofuleux et pourquoi les vieillards sont le plus souvent réfractaires à nombre d'infections.

Une maladie antérieure, par les troubles qu'elle apporte dans la nutrition et la constitution chimique des tissus, les privations, les fatigues et les excès peuvent accroître la réceptivité du sujet. Nous en citerons, entre beaucoup d'autres, un exemple des plus frappants : un externe fait, en 1870, son service à Lariboisière dans le service des varioleux; il est revacciné plusieurs fois sans succès; il ne semble donc pas susceptible de contracter la variole. Or il se trouve qu'au bout de plusieurs mois il est atteint d'un rhumatisme articulaire qui le retient pendant six semaines hors de l'hôpital; quand il retourne dans son service, anémié et débilité par cette maladie, il contracte, dès la première visite, une varioloïde dont les symptômes se manifestent douze jours après : n'est-il pas évident que, dans ce cas, les conditions de réceptivité pour le contagion variolique ont été modifiées par la maladie accidentelle? On peut rapprocher de ces faits ceux où

l'on voit la tuberculose se produire à la suite d'une fièvre typhoïde ou le choléra chez des convalescents.

D'autres fois au contraire, nous l'avons vu déjà (page 35), la maladie antérieure diminue la réceptivité ou même confère pendant un laps de temps plus ou moins long une véritable immunité : c'est quand il s'agit de certaines maladies infectieuses, particulièrement de celles qui intéressent tout l'organisme, telles que la syphilis, la fièvre typhoïde, la variole, la vaccine et, à un degré bien moindre, les autres pyrexies exanthématiques. Nous reviendrons sur ces faits en étudiant les inoculations préventives.

Il semble que la diminution de réceptivité ainsi produite ne soit pas limitée à l'individu et s'étende à sa descendance. On en a pour témoin l'intensité que prennent ces maladies infectieuses quand elles viennent frapper des populations qui jusque-là en étaient restées exemptes au moins depuis longtemps; nous avons signalé précédemment la malignité de l'épidémie de rougeole qui a envahi en 1841 les îles Féroë; des Esquimaux venus à Paris, il y a peu d'années, sans avoir été préalablement vaccinés, y ont contracté la variole, et tous ceux qui en ont été atteints en sont morts; on sait enfin quelle gravité présentait la syphilis quand elle a été importée en Europe à la fin du xv^e siècle.

Toutes les causes qui retardent la nutrition favorisent puissamment, d'après M. Bouchard, le développement des maladies infectieuses; on s'explique ainsi comment la scrofule, le diabète, l'alcoolisme, l'arthritisme et la grossesse prédisposent à la tuberculose.

Chaque fois que la nutrition est retardée, les acides organiques sont incomplètement brûlés; ils s'accumulent dans l'organisme; il se produit une sorte de dyscrasie acide; en même temps l'organisme se laisse dépouiller de ses phosphates et de ses sels calcaires; la vitalité des éléments se trouve ainsi compromise et le corps humain devient « un terrain tout disposé aux germinations infectieuses (1) ».

Quand il s'agit d'une endémie, l'acclimatement peut conférer une immunité relative; c'est un fait bien connu en ce qui concerne la fièvre jaune et, dans une certaine mesure, la fièvre typhoïde; mais il n'en est pas toujours ainsi et le miasme paludéen, entre autres, frappe les habitants des pays où il sévit aussi bien que les étrangers, quoique sous une autre forme.

Le mode de transmission des microbes infectieux varie pour chacun d'eux.

Leur pénétration dans le corps humain peut se faire par les voies

(1) Bouchard, *loc. cit.*

respiratoires, par le *tube digestif*, ou par la *surface des téguments*.

Il est certain que bon nombre de maladies infectieuses se transmettent *par l'air atmosphérique* : il en est ainsi pour la coqueluche, le croup et la grippe, pour la plupart des cas de tuberculose, de septi-cémie et d'érysipèle, et sans doute aussi pour la variole, la rougeole et la scarlatine. L'étude des microbes contenus dans l'air ambiant présente à ce point de vue un réel intérêt; M. Miquel (1) a constaté, par des recherches multipliées, que leur nombre moyen varie beaucoup dans les différentes localités et suivant l'état de l'atmosphère. En 1879, dans l'air du parc de Montsouris, il oscillait entre 33 et 170 par mètre cube, et il était de 28 au sommet du Panthéon; il atteignait 750, rue de Rivoli, devant la mairie du IV^e arrondissement, 5,260 dans une chambre de la rue Monge, 6,300 dans la salle Saint-Christophe, à l'Hôtel-Dieu, et 11,000 dans les salles de chirurgie de la Pitié. Plus récemment, le même auteur a trouvé que le nombre de bactéries contenues dans un mètre cube d'air analysé à des époques fort voisines était, à une altitude de 2,000 mètres, de 0; sur le lac de Thun, de 0,8; au parc de Montsouris, de 760; et rue de Rivoli, de 5,500 (2).

Les microbes qui pénètrent *par les voies digestives* peuvent venir également de l'air ambiant, et, après s'être arrêtés dans la cavité buccale ou dans le pharynx, être déglutis avec la salive et les aliments. Plus souvent, ils sont absorbés avec la nourriture, et plus particulièrement avec l'eau alimentaire; celle-ci est le vecteur le plus habituel du contagium typhoïde; elle peut également transmettre le choléra. Les études très bien faites de M. Miquel ont montré que sa richesse en microbes variait encore plus que celle de l'air ambiant; tandis que leur chiffre atteignait 64,000 dans un litre d'eau de pluie, et 248,000 dans un litre d'eau de la Vanne, la même quantité d'eau de Seine en contenait 4,800,000 à Bercy, et 12,800,000 à Asnières; il y en avait 80,000,000 dans l'eau d'égout puisée à Clichy. On ne peut nier qu'une eau ainsi surchargée de microbes ne soit éminemment suspecte; on ne peut néanmoins déterminer quelle en est l'influence pathogénique, car l'examen microscopique ne nous apprend rien sur la nature de ces microbes; nous ne pouvons savoir s'ils sont ou non nuisibles; la culture seule pourrait donner des résultats à cet égard; mais il est bien difficile d'aller découvrir et isoler dans cette masse de petits êtres ceux qui peuvent engendrer telle ou telle maladie.

Pour pénétrer dans l'organisme *par les surfaces tégumentaires*, les

(1) A. Miquel, *Études sur les poussières organisées de l'atmosphère* (*Annales d'hygiène*, 1879, t. II, p. 226); *Des organismes vivants dans l'atmosphère*. Paris, 1883.

(2) Miquel, *De la pureté en microbes de l'air des montagnes et de quelques districts de la Suisse* (*Semaine médicale*, 1883).

microbes doivent franchir la barrière que leur oppose l'épiderme ou l'épithélium; certains d'entre eux n'y parviennent que dans les cas de plaies : tels sont ceux de l'infection purulente et de la rage; d'autres semblent s'introduire dans l'interstice des cellules épithéliales à l'aide de frottements : c'est ainsi que les choses se passent le plus souvent pour le contagium de la syphilis, pour celui du chancre simple, et sans doute aussi pour ceux de l'impetigo contagiosa et de l'ecthyma; d'autres enfin semblent s'implanter dans les muqueuses et y déterminer une inflammation plus ou moins vive sans excoriation préalable: tels sont, par exemple, les contagiums de la blennorrhagie, de la diphthérie, de la dysenterie, etc.

Nous avons vu déjà que les bactéries peuvent passer de la mère au fœtus; le fait a été établi en toute évidence pour plusieurs maladies dont la nature microbienne atteint ce degré de probabilité qui équivaut presque à la certitude, et particulièrement pour la syphilis, la variole, la scarlatine, la rougeole; il a été également reconnu vrai pour les microbes du charbon (Straus), de la fièvre récurrente, de la pyémie, et même, d'après Koubassof, pour celui de la tuberculose. M. Malwoz (1) a émis l'opinion que ce passage est dû à des lésions anatomiques du placenta; il y a constaté en particulier de petites hémorragies; les bacilles pénétreraient, non par filtration, mais par une véritable effraction jusque dans le sang fœtal.

§ 4. — Fonctions, localisations et rôle pathogénique.

A. Êtres vivants, les bactéries se *multiplient*, se *nourrissent*, *respirent* et *sécrètent*; c'est, suivant les cas, à l'une ou l'autre de ces fonctions qu'elles doivent leur *action pathogénique*. Elles peuvent se *localiser* et *agir* diversement, faire ou non une *incubation* dans l'organisme, s'y *détruire* ou en *sortir* après avoir ou non provoqué des *auto-intoxications* ou des *infections secondaires*.

a. Les bactéries se *multiplient* principalement, mais non exclusivement, par scissiparité. Les cellules s'accroissent suivant leur diamètre longitudinal; un sillon se produit dans leur partie moyenne et elles se divisent. Les jeunes éléments peuvent rester unis par une masse gélatineuse, de telle sorte qu'au bout de peu de temps ils forment des chaînettes ou des masses de zooglé. Cette multiplication s'accomplit avec une grande rapidité; on peut voir, à une température de 35°, des bacilles se diviser en 20 minutes; en admettant que chaque

(1) Malwoz, *Transmission placentaire des microbes* (*Ann. de l'Inst. Pasteur*, 1888).