

Sa vitalité est assez considérable et lui permet de résister, durant plusieurs heures, à une chaleur sèche de 58°.

Sa virulence est très variable, comme le prouvent les expériences d'inoculation, au lapin, au cobaye, à la souris : — alors que le colibacille de l'intestin normal peut être injecté impunément dans la veine de l'oreille du lapin, à la dose de 1 centimètre cube de culture en bouillon, l'inoculation intra-veineuse de la même dose de bacille virulent entraîne une infection générale avec catarrhe intestinal, tuméfaction des plaques de Peyer, tuméfaction de la rate, hémorragies, assez fréquemment paraplégie flasque à type suraigu ou à type subaigu. L'inoculation sous-cutanée donne à peu près les mêmes résultats, moins les phénomènes paralytiques. L'inoculation dans la plèvre détermine la production d'une pleurésie séreuse ou séro-purulente, l'inoculation dans le péritoine donne lieu à une péritonite exsudative ; dans les 2 cas, il y a généralisation du microbe dans tout l'organisme et mort rapide. — L'inoculation d'une culture moitié virulente ou d'une dose très faible de culture virulente n'entraîne la mort qu'au bout de 8 ou 15 jours, avec des altérations hépatiques considérables, sans qu'on puisse retrouver le micro-organisme dans les viscères. — L'inoculation du microbe atténué amène assez souvent la production d'abcès.

Les toxines du colibacille, étudiées par Denys et Brion d'abord, puis par Gilbert, ont une action d'autant plus marquée sur l'organisme de l'animal en expérience qu'elles proviennent d'un microbe plus virulent. Il faut toujours, néanmoins, pour amener la mort, des doses assez élevées de cultures filtrées : 35 à 75 centimètres cubes par kilogramme de matière vivante.

D'après Gilbert, l'inoculation dans l'oreille du lapin, de 37 à 94 centimètres cubes de culture stérilisée, déterminerait des phénomènes d'intoxication, caractérisés — dans une première période, par de l'affaiblissement musculaire, allant jusqu'à la résolution complète, avec tremblement fibrillaire, mydriase, anesthésie cutanée et sensorielle, somnolence progressive et coma — dans une deuxième phase, par du nystagmus, de

l'hyperexcitabilité réflexe cutanée et sensorielle — dans une troisième phase, par du myosis et de la contracture tétanique généralisée, aboutissant à la mort (en hypothermie, d'après Boix).

On a décrit diverses variétés et diverses races de l'espèce colibacille. En plus du type normal auquel s'applique la description précédente, Achard et J. Renault ont décrit quatre autres types : un type B, ne fournissant pas la réaction de l'indol ; un type C qui, en plus du caractère précédent, fait difficilement fermenter la lactose et coagule tardivement le lait ; un type D qui se différencie du type normal ou A, par ce seul caractère qu'il ne pousse pas sur les cultures de A ; un type E qui ne produit pas d'indol, ne fait pas fermenter la lactose et coagule le lait, seulement à chaud. — D'après Gilbert et Lion, qui ont repris l'étude des diverses variétés de colibacilles, en les désignant sous le nom de *paracolibacilles*, il conviendrait d'ajouter aux types précédents un 6<sup>e</sup> type, caractérisé surtout par son immobilité et qui se présenterait lui-même sous forme de deux sous-variétés : l'une correspondant au *bacille lactique* de Pasteur, donnant des colonies opaques sur les plaques de gélatine et de nombreuses bulles de gaz sur la pomme de terre ; l'autre se développant sur la gélatine sous forme de colonies transparentes, et rencontrée par Gilbert et Lion dans des cas d'endocardite infectieuse. — On fait rentrer, en outre, dans le groupe des colibacilles, divers microbes qui avaient été considérés par les premiers observateurs, comme des espèces distinctes : le *bacillus lactis ærogenes*, le *ferment lactique*, le *bacillus neopolitanus* de Emmerich, le *bacillus pyogenes fetidus* de Passet ; la *bactérie septique* de Clado, la *bactérie pyogène* d'Albarran et Hallé ; le *bacille de la dysenterie* de Chantemesse et Widal, le *bacille de la diarrhée verte* étudié par Clado et Lesage.

Dans le cadre de la même espèce, on a encore voulu faire rentrer le *bacille de la psittacose* (perruches, perroquets) décrit par Nocard, en considération de la similitude des caractères morphologiques présentés par les deux microbes, et de la



possibilité de leur développement simultané dans un même bouillon de culture.

Durrham puis Achard ont constaté que le sérum d'un animal, immunisé par un échantillon de colibacille, agglutine cet échantillon, mais n'agglutine pas ou n'agglutine que faiblement les autres. Widal et Nobécourt sont arrivés à des résultats analogues.

Le colibacille est un microbe très répandu dans la nature, et qu'on rencontre sur le sol, dans l'eau et même dans l'air des villes, surtout lorsque le temps est sec. Il habite d'une façon constante le tube digestif de l'homme et de beaucoup d'autres animaux : c'est surtout dans le gros intestin et dans l'intestin grêle qu'on le rencontre, parfois dans la bouche ; il végète à la surface de notre muqueuse digestive en parasite inoffensif ou doué d'une virulence très faible.

Quand sa virulence s'exalte, sous l'influence de certaines conditions, encore assez mal déterminées, il peut devenir cause d'infections, *locales* ou à *distance*, ou *généralisées*, selon qu'il reste cantonné dans l'appareil digestif, ou qu'il émigre en dehors du tube digestif, pour aller se localiser dans d'autres organes, ou qu'il envahisse l'ensemble de l'économie : choléra infantile, choléra nostras, certaines dysenteries, certaines entéro-colites-muco membraneuses, appendicites ; angiocholites, abcès du foie, ictère grave (par suite de sa pénétration dans les voies biliaires ou dans la circulation porte) ; pancréatites ; péritonites ; amygdalites ; fièvre urinaire (bactérie septique de Clado et bactérie pyogène de Albarran-N. Hallé, identifiée avec le coli-bacille par Achard et Renault) ; métrites, salpingites ; septicémie puerpérale, septicémie avec ou sans endocardite, etc... Il est l'agent le plus habituel des infections secondaires, au cours de la fièvre typhoïde. Dès la période agonique des maladies, et, à plus forte raison, après la mort, il envahit les divers organes, de telle sorte qu'il ne suffit pas de le rencontrer à l'autopsie pour conclure qu'il a joué un rôle dans telle ou telle lésion.

**Bacille typhique** (*spécifique*). — Découvert par Eberth,

en 1880, dans les ganglions lymphatiques et la rate des typhiques, étudié depuis par Gaffky et par Chantemesse et Widal, il se présente ordinairement sous forme d'un court bâtonnet cylindrique, arrondi à ses extrémités, ayant 2 à 3  $\mu$  de longueur sur 0  $\mu$  5 à 0  $\mu$  8 de largeur, et animé de mouvements actifs d'oscillation et de reptation dus à l'existence de cils vibratiles latéraux.

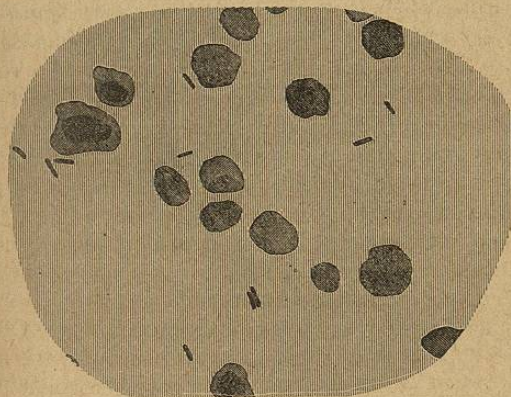


Fig. 16. — Bacilles typhiques tirés de la rate.

Les diverses couleurs d'aniline le colorent assez facilement, avec cette particularité qui se retrouve aussi chez le colibacille, que le centre reste parfois clair, de façon à faire ressembler l'élément à une navette. Il ne prend pas le Gram.

A l'instar du colibacille, il est aussi anaérobie facultatif (Roux). Semé dans de l'eau peptonée à 30/0, ou dans du bouillon, il les trouble en 24 heures, à la température de 37°, comme fait le colibacille.

A l'encontre du colibacille, il ne fait pas fermenter la lactose, il ne coagule pas le lait, il ne donne pas d'indol.

D'après L. Thoinot et C. Brouardel, il ne pousse jamais dans les bouillons contenant plus de 1 centigramme d'acide arsénieux pour 1 litre, alors que le colibacille pousse toujours d'emblée, quelle que soit sa provenance, dans des bouil-



lons contenant une dose de 1 gr. 50 d'acide arsénieux par litre et parfois même dans des bouillons additionnés d'acide arsénieux, à raison de 2 grammes par litre.

Dans le bouillon additionné de sérum de typhique (1 goutte de sérum pour 40 gouttes de bouillon), il s'agglutine, c'est-à-dire qu'il forme des amas, au sein desquels il reste immobile ; lorsque le bouillon de culture est additionné de sérum pris à des personnes n'ayant pas eu la fièvre typhoïde ou atteintes d'une autre maladie, le phénomène ne se produit pas ; nous dirons plus loin quel merveilleux parti Widal a su tirer de ce caractère, pour le diagnostic de la fièvre typhoïde. Ajoutons d'autre part que le sérum des typhiques ne manifeste aucune propriété agglutinante vis-à-vis des colibacilles contenus dans un bouillon de culture.

Ensemencé en strie sur gélose, il se développe sous forme de colonies blanchâtres, translucides et bleutées à la périphérie. Il ne liquéfie pas la gélatine, sur laquelle il se développe, vers 23°, sous forme de colonies grisâtres ou bien transparentes et réfringentes, à contours irréguliers et dont la surface est sillonnée de plis imbriqués ; il ne pousse jamais sur les tubes de gélatine qui ont déjà servi à une culture de ses congénères. Ensemencé sur la pomme de terre, à la température de 37°, il donne lieu, en 48 heures, à la production d'une sorte de mince enduit membraneux transparent, fortement adhérent ; si on a ensemencé de vieux échantillons de bacille d'Eberth, les colonies sont parfois jaunâtres et peuvent ressembler alors à celles du colibacille. Il ne donne jamais, comme celui-ci, de coloration verte ou émeraude, lorsqu'on l'ensemence sur des tranches d'artichaut. Cultivé sur des milieux colorés, le bacille typhique absorbe la couleur et le milieu se décolore, tandis que la culture se colore peu à peu ; on se sert de cette particularité pour le distinguer d'espèces voisines.

Le bacille est plus grêle dans les milieux de culture liquides, et plus épais sur les milieux de culture solides ; il peut se développer parfois, sous forme de filaments, dans les bouillons ou sur la pomme de terre.

Sa vitalité semble moins grande que celle du colibacille. Il est moins résistant à l'action des antiseptiques. Il meurt lorsqu'il est soumis, en tubes capillaires, à une chaleur de 60°. Les cultures sont toujours stériles, lorsqu'elles ont été portées à 100°.

La formation de spores se produit de façon assez rare sur des cultures sur pomme de terre ; elle exige une température de 38° à 40°.

Certains auteurs, Rodet et Roux (de Lyon), ont cru pouvoir identifier le *bacillus coli communis* avec le bacille typhique. Ils se basent pour cela sur les grandes ressemblances que présentent ces deux microorganismes, et considèrent le bacille typhique comme un état dégénéré du colibacille. Les infections, expérimentalement provoquées avec l'un et avec l'autre, sont loin de confirmer cette manière de voir qui se trouve, de plus, contredite par la réaction agglutinative. Ces deux microbes sont certainement très voisins, et on peut les considérer comme issus phylogénétiquement d'une souche commune saprophytique, mais adaptés différemment et constituant présentement deux types spécifiques distincts.

Brieger a extrait d'anciennes cultures une substance à action toxique, la typhotoxine, dont Luff a étudié les caractères. Sarnarelli s'est servi, pour la production de la toxine typhique, de virus exalté par l'inoculation simultanée, à l'animal, de bacille d'Eberth et de cultures stérilisées de colibacille ; après avoir ainsi exalté la virulence de celui-là, il le cultive dans du bouillon glycérolé à 20 0/0 et à la température de 37° durant un mois, puis il stérilise par la chaleur et laisse les cadavres bacillaires macérer dans le bouillon durant huit mois ; il obtient alors une substance qui, injectée sous la peau du lapin, le tue à la dose de 10 centimètres cubes par kilogramme d'animal. Chantemesse a obtenu une toxine non moins active, en cultivant le bacille (préalablement exalté par la culture dans un sac de collodion enfermé dans la cavité péritonéale du cobaye) dans du bouillon obtenu en faisant digérer de la rate dans un milieu acide, à l'aide de la pepsine fournie par un estomac de porc ; cette toxine, inoculée aux animaux, engendre



d'abord un accès de fièvre avant d'entraîner la mort de l'animal en cachexie, si l'on s'est servi de très faibles doses ; à plus forte dose, elle provoque de la diarrhée et amène la mort dans l'hypothermie. Dans un cas comme dans l'autre, elle agirait d'abord, au dire de Chantemesse, sur le névraxe (moelle, cerveau, centres bulbaires et cardiaques).

Le sérum des animaux auxquels il a été fait des injections de cultures stérilisées par la chaleur (Chantemesse et Widal, Sanarelli), ou de doses progressives de toxine fournie par un virus exalté (Chantemesse), manifeste des propriétés préventives et curatives.

Ce bacille se rencontre dans les organes des typhiques et dans le sang obtenu par une ponction de la rate pendant la période d'état de la maladie ; il passe pour être rare dans le sang de la circulation périphérique, mais Courmont affirme que sa présence y est constante dans tous les cas graves et peut se constater dès le 4<sup>e</sup> jour jusqu'à la fin du 3<sup>e</sup> septenaire. Les expériences de Neufeld semblent avoir démontré, qu'en employant des milieux de culture liquides on peut presque toujours déceler sa présence dans les taches rosées. Bouchard a signalé sa présence dans les urines des typhiques lorsqu'une lésion rénale, prouvée par la présence d'albumine rétractile, leur permet de passer dans l'urine. On le rencontre dans les selles du 6<sup>e</sup> au 30<sup>e</sup> jour (P. Hiss). Il semble pouvoir devenir pyogène : Fränkel l'a rencontré seul dans le pus d'une péritonite enkystée consécutive à une fièvre typhoïde ; Roux (de Lyon) l'a rencontré seul dans le pus d'abcès de la rate et des reins d'un typhique ; on l'a signalé dans des abcès osseux ou périostiques survenus au cours d'une fièvre typhoïde. Sa persistance dans l'économie humaine, après la maladie qu'il a déterminée, peut aller jusqu'à quinze mois, si l'on s'en rapporte à une observation de Chantemesse et Widal qui l'ont trouvé dans le pus d'abcès survenus après ce laps de temps.

Le bacille d'Eberth, bien qu'il détermine ordinairement la fièvre typhoïde, peut déterminer, exceptionnellement, d'autres modes d'infection, par exemple, des septicémies ou des abcès, sans lésions intestinales.

D'après Lösener, Remlinger et Schneider, qui disent avoir constaté la présence du bacille d'Eberth dans les matières fécales d'hommes sains, il pourrait vivre en simple parasite dans le tube digestif de l'homme, ce qui permettrait de concilier sa spécificité avec la production de fièvres typhoïdes, en apparence spontanées.

On a trouvé le bacille typhique surtout dans l'eau et il semble que l'eau alimentaire soit le principal vecteur de la contagion. Le sol et l'eau sont souillés par les matières fécales des typhiques. L'air pourrait aussi jouer un rôle dans la propagation du germe : Brouardel a cité quelques cas qui sembleraient justifier cette opinion. Enfin, depuis les travaux de Celli, de G.-M. Sternberg, de L.-O. Howard, on admet que celles d'entre les mouches qui se nourrissent habituellement ou occasionnellement d'excréments, notamment la mouche domestique, peuvent avec leurs pattes ou leur trompe transporter les germes de la maladie sur les objets d'alimentation, et contribuer ainsi à la contagion.

**Bacillus mallei** (*spécifique*). — C'est le bacille spécifique de la morve. L'origine bactérienne de la maladie a été définitivement démontrée par Bouchard, Capitan et Charrin ; les caractères spécifiques du microbe ont été décrits par Loeffler, et les premières cultures ont été obtenues par Loeffler et Schultze.

Ce sont des bâtonnets immobiles de 2 à 5  $\mu$  de long et de 0  $\mu$  2 à 0  $\mu$  3 de large, droits ou légèrement courbés et mobiles. La meilleure méthode de coloration est l'eau anilinée, additionnée de violet de gentiane, surajoutée en faible proportion à une solution de potasse ou d'ammoniaque. Ils ne résistent pas à la méthode de Gram.

Les cultures se font facilement à la température de 37° dans le bouillon qui se trouble ; sur la gélose glycinée de Nocard et Roux, en donnant des colonies grisâtres, transparentes ; sur la pomme de terre, en donnant des colonies jaunâtres qui deviennent couleur brun chocolat.

Ces cultures sont virulentes, surtout celles sur pomme de terre ; elles conservent cette virulence malgré l'âge et ne s'at-



ténuent pas. L'inoculation sous-cutanée ou intra-péritonéale au cobaye mâle détermine constamment une orchite spéciale avec vaginalite, qui peut servir au diagnostic.

Le bacille de la morve renferme, dans son intimité, une toxine comparable à la tuberculine, la malléine, qui s'obtient en stérilisant à 100°, durant demi-heure, puis en réduisant au 1/10, un bouillon de culture datant d'environ un mois. Ce qui reste après cette réduction est ensuite filtré sur papier Charadin et est dilué au dixième dans l'eau phéniquée à 5 pour 1000. Employée en inoculation sous-cutanée à la dose de 2 cm. 5, cette solution, qui ne détermine aucune réaction chez le cheval sain, produit chez l'animal morveux des phénomènes locaux de réaction, caractérisés par de la rougeur, de la douleur, du gonflement, de la lymphangite, et aussi des phénomènes généraux, caractérisés par de l'anorexie, des frissons, parfois des convulsions, de la fièvre, etc.; elle peut donc servir au diagnostic dans les cas incertains. Le bacille ne se développe pas sur gélatine; il est facultativement anaérobie.

La contagion provient du contact direct du produit morveux. La morve attaque surtout les chevaux, les ânes et les mulets; elle cause des lésions viscérales et des abcès métastatiques dans divers organes; plus tard, les ganglions lymphatiques s'indurent; les inflammations ulcéreuses de la muqueuse pituitaire sont la cause du jetage. Lorsque la morve présente une marche lente, on lui donne le nom de *farcin*. La morve peut atteindre l'homme et se développer chez lui par contagion directe, venant la plupart du temps du cheval.

**Bacillus anthracis ou bactérie du charbon** (*spécifique*).

— Découverte en 1852, par Davaine, dans le sang d'animaux atteints du charbon, elle ne fut cependant reconnue par ce grand homme, comme l'agent de l'infection charbonneuse, qu'en 1863, à la suite de nouvelles recherches, ultérieurement confirmées par Koch qui découvrit la spore charbonneuse et par Pasteur qui la cultiva.

Les bactéries du charbon sont des bâtonnets droits, flexi-

bles, transparents, immobiles, formés tantôt d'un seul segment, tantôt de plusieurs articles placés bout à bout et séparés par des cloisons transversales, mesurant en moyenne, de 5 à 6  $\mu$  de longueur et 1  $\mu$  à 1  $\mu$  5 d'épaisseur. Elles sont aérobies. Elles se montrent aussi dans les milieux artificiels de culture, maintenus à une température de 16° à 42°, sous formes de spores (Koch) et de filaments plus ou moins en-

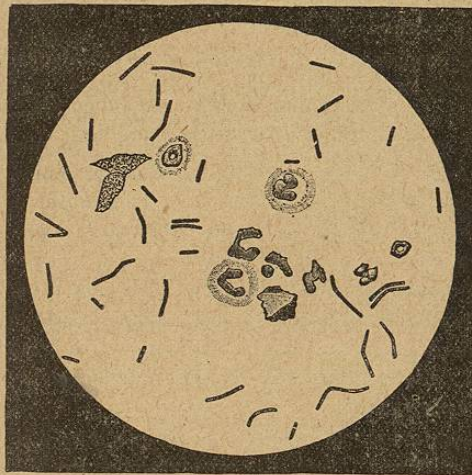


Fig. 17. — Bacilles charbonneux provenant du sang d'un cochon d'Inde inoculé.

chevêtrés; leur développement cesse au-dessous de 12° et au-dessus de 40°; la température qui leur est le plus favorable va de 30 à 35°.

Leurs cultures réussissent facilement sur tous les milieux. Sur gélose en strie, il se développe une colonie blanchâtre et gaufrée, au niveau du trait d'ensemencement. La gélatine, ensemencée sous forme de piqûre, est liquéfiée en cinq ou six jours; sur plaques de gélatine, les colonies offrent une configuration rappelant celle des têtes de méduse. La culture sur pomme de terre est très favorable à la production de nom-



breuses colonies opaques, de couleur blanc sale. Le lait est coagulé. L'ensemencement dans le bouillon à 37° détermine d'abord un aspect nuageux, puis un dépôt floconneux. L'addition au bouillon de culture d'un antiseptique comme le bichromate de potasse à 1 pour 2000 ou l'acide phénique, supprime d'une façon définitive la reproduction par sporulation.

Ces bactéries se colorent bien aux couleurs d'aniline et résistent à la méthode de Gram.

Les spores présentent une très grande résistance à toutes les causes de destruction : chaleur, dessiccation, etc. Elles persistent longtemps malgré toutes les actions défavorables : c'est ainsi qu'une épidémie peut reparaitre dans une contrée après un laps de temps fort long si des agglomérations de spores sont mises à découvert. Les vers de terre, d'après Pasteur, joueraient un rôle considérable dans la provocation de l'épidémie en ramenant, à la surface, des spores prises dans le cadavre d'animaux charbonneux précédemment enfouis.

L'infection peut avoir lieu sur les muqueuses de la bouche et de l'arrière-gorge ou bien par la muqueuse gastrique et intestinale ; elle est plus dangereuse et à évolution plus rapide dans le premier cas.

Chez les animaux, le charbon provoque tout d'abord des accidents généraux (*fièvre charbonneuse* chez le cheval ou les bovidés ; *sang de rate* chez le mouton), tandis que chez l'homme il provoque une lésion localisée au point d'entrée du microbe, peau, intestin, ou même appareil respiratoire. Lorsque cette lésion se produit sur la peau, on l'appelle la pustule maligne, et l'envahissement de l'organisme par l'agent infectieux ne se produit guère avant le 4<sup>e</sup> jour, tandis que lorsque la lésion porte sur la muqueuse pulmonaire ou intestinale l'organisme est dès le début profondément atteint.

Marmier a pu extraire des cultures charbonneuses une toxine qui entraîne, par cachexie, la mort des animaux sensibles au charbon, et qu'une température de 110° ne suffit pas à détruire.

**Bacillus septicus ou Vibrion septique.** — Isolés et cultivés par Pasteur, ces bacilles offrent une certaine ressemblance morphologique avec le *bacillus anthracis*. Ils ont en moyenne 4  $\mu$  en longueur sur 1  $\mu$  en largeur et se présentent isolés ou réunis sous forme de filaments flexueux, pouvant atteindre dans le sang de 15 à 40  $\mu$  de longueur et qui rampent en écartant les globules rouges. Les spores ne se forment que chez ceux qui se trouvent isolés ; ils se renflent, soit au milieu, soit à l'extrémité, pour produire une spore ovoïde de couleur bleuâtre.

Les spores ne germent pas en présence de l'oxygène et le bacille est rapidement tué par ce gaz. Les cultures se font dans l'azote, l'oxygène ou l'acide carbonique. Pasteur les a cultivés dans le bouillon, Liborius et Roux sur des milieux solides (gélatine, gélose). Ils se développent à la température ordinaire, mais leur développement est beaucoup plus rapide à 37° ; ils liquéfient rapidement le sérum solide et la gélatine. Ils attaquent l'amidon, la dextrine, les sucres, les substances azotées ; ils donnent lieu au dégagement de nombreux gaz (acide carbonique, hydrogène, hydrogène sulfuré) et à la production d'alcool, d'acide formique, acétique, butyrique, etc.

Ils se colorent bien par les procédés habituels et se décolorent par la méthode de Gram ; il est toutefois nécessaire de faire agir longtemps (5 à 10 minutes) le colorant avant de faire agir la liqueur iodée.

Ce bacille est très répandu dans la nature et a été retiré par Pasteur de la terre végétale. On le rencontre dans toutes les substances pourries et surtout dans celles qui ont été placées à l'abri de l'air. Il existe peut-être à l'état normal dans l'intestin, où les épithéliums intacts s'opposent à sa pénétration. On le retrouve dans le corps entier, quelques heures après la mort. Il produit la septicémie gangreneuse ou gangrène gazeuse que l'on observe souvent à la suite de plaies où ont pénétré de la terre ou des substances pourries. Etant anaérobie et ne vivant pas au contact de l'oxygène, il ne se développe pas à la surface des tissus, mais seulement lorsqu'il a pénétré assez profondément pour être à l'abri de l'air.



Il sécrète une toxine qui tue les cobayes à la dose de 5 à 10 centimètres cubes de culture stérilisée, et qui, chauffée à 110°, confère l'immunité.

On décrit généralement, comme une race ou une variété du vibron septique, un microbe trouvé par Achalme dans le sang du cœur, et sur des coupes du myocarde ou des valvules, à l'autopsie de gens atteints de rhumatisme articulaire aigu. Ce microbe ressemble au *bacillus anthracis* sur les coupes, et au *vibron septique* dans les milieux de culture. Il se reproduit le plus souvent par scissiparité, quelquefois par sporulation. Il prend le Gram. Il est anaérobie. Inoculé dans le tissu sous-cutané du cochon d'Inde, il détermine des lésions qui offrent la plus grande ressemblance avec celles que détermine le vibron septique.

**Bacillus tetani** (*spécifique*). — Des injections sous-cutanées de terre des champs ou des jardins chez des souris ou des cobayes donnaient à Nicolaïer soit la septicémie du *bacillus septicus*, soit un véritable tétanos. A l'autopsie de ces derniers cas, il trouvait au point d'inoculation une petite collection purulente et contenant des bacilles fins, de taille analogue à ceux de la septicémie de la souris, se colorant aux couleurs d'aniline et dont la plupart se terminaient par une spore ovale, plus grosse que le bâtonnet qui la portait ; ces bacilles étaient mêlés à d'autres bactéries de la putréfaction.

Kitasato a obtenu des cultures pures qui, inoculées à des cobayes, des souris ou des rats, reproduisirent le tétanos typique.

Pour obtenir ces cultures, il ensemence du pus de tétanique et obtient des cultures contenant d'autres espèces, aérobies ou anaérobies. En soumettant cette culture pendant trois quarts d'heure à une température de 80°, il tue la plupart des autres espèces ; en cultivant alors sur plaques, en présence d'hydrogène, desensemencements de cette première culture, il obtient des cultures pures du bacille du tétanos, qui est anaérobie. Il est alors facile d'obtenir des cultures pures sur divers milieux.

Ce bacille se développe bien dans la gélose ou la gélatine. On se sert pour cela de tubes contenant de 10 à 12 centimètres cubes de gelée que l'on fait bouillir pendant une demi-heure pour chasser complètement les parcelles d'air qui pourraient s'y trouver, et que l'on refroidit ensuite brusquement. On inocule les bacilles en piqûre profonde et on recouvre la gelée d'une épaisseur d'huile stérilisée. Kitasato conseille d'y ajouter un peu de substance réductrice pour absorber ce qui pourrait rester d'oxygène. La végétation commence de 14 à 18°, elle est très rapide à 38°. Ils liquéfient lentement la gélatine. Les cultures ont un aspect floconneux qui est moindre dans la gélose que dans la gélatine. Dans le bouillon, ils se développent rapidement à 38°. Le lait n'est pas coagulé.

Ce bacille se colore aux couleurs d'aniline et résiste à la méthode de Gram. Les spores résistent à une chaleur de 90° pendant deux heures. Il agit par des produits solubles qui se diffusent dans l'organisme où ils exercent leur action toxique. Brieger avait signalé trois ptomaines différentes, isolées de cultures impures de Rosenbach. Faber, en filtrant des bouillons de culture sur porcelaine les prive de microbes ; il injecte le liquide ainsi obtenu et détermine un tétanos expérimental typique. La puissance toxique de ces liquides varie suivant la virulence des cultures ; elle s'affaiblit rapidement à l'air, et par un chauffage à 60°.

Les travaux de Tizzoni, Cattani et Baquis, ceux, surtout, de Vaillard et Vincent ont confirmé l'opinion de Faber qui considérait cette substance comme se rapprochant des diastases ; Brieger et Frankel en ont isolé le principe actif qu'ils considèrent comme une toxalbumine. Vaillard et Vincent ont démontré que les inoculations ne donnent d'accidents graves que lorsqu'elles sont assez âgées pour avoir déjà produit des toxines ; avec des cultures jeunes ne contenant pas de toxine, le tétanos ne se produit pas.

Ce bacille ne pullule pas dans les tissus et semble au contraire en disparaître assez vite ; ce n'est que lorsque l'organisme est affaibli par un traumatisme ou que le microbe entre avec d'autres espèces qui favorisent l'infection qu'il prend sa



virulence et qu'il détermine le tétanos. Louis Dor a montré que l'un des meilleurs moyens pour obtenir le tétanos expérimental rapide du lapin était l'inoculation sous la dure-mère.

D'après une observation de Beumer, le trismus des nouveau-nés serait identique au tétanos traumatique ; la contagion aurait lieu par la plaie de l'ombilic.

Le bacille du tétanos est surtout répandu dans les terres engraisées de fumier, par suite de sa présence dans les excréments des herbivores.

**Bacillus pyocyaneus.** — Ce sont des bacilles du pus, découverts par Gessard, qui présentent cette particularité de sécréter un pigment bleu, la pyocyanine, isolée par Fordos, et qui a été le sujet des très intéressantes recherches de Charrin.

Ils se présentent ordinairement sous forme de courts bâtonnets de  $0\ \mu\ 1$  à  $1\ \mu\ 5$  de long sur  $0\ \mu\ 6$  de large, mobiles du fait de la possession d'un cil vibratile, réunis en chaîne de deux ou trois éléments ou en petits groupes. Mais ils sont susceptibles d'un très grand polymorphisme, surtout sous l'influence des antiseptiques. L'adjonction au bouillon de culture d'un peu de naphтол ou de phénol détermine la formation de filaments enchevêtrés ; celle d'un peu d'acide borique détermine l'apparition de formes en virgule ou en spirale ; celle d'un peu de créosote amène l'apparition de coccus. Il suffit toutefois de réensemencer ces éléments polymorphes dans du bouillon normal pour voir réapparaître la forme bacillaire type.

Aérobies ils peuvent cependant vivre sans oxygène libre, mais sans sécréter leur matière colorante. Ils se cultivent à la température ordinaire mais beaucoup plus facilement à l'étuve. Ils troublent le bouillon ensemencé et liquéfient la gélatine. Ils donnent des colonies verdâtres et fluorescentes et dégagent une odeur fécaloïde. Ils sécrètent avec la pyocyanine un pigment verdâtre qui communique leur coloration aux cultures et qui a été mis en évidence par Gessard.

La pyocyanine s'extrait facilement des cultures et des

bouillons : c'est un produit soluble dans l'eau, l'alcool, le chloroforme et l'éther, de saveur amère, passant au rouge sous l'influence des acides et formant avec eux des composés cristallisables. « On doit la considérer comme une base et la rapprocher peut-être des ptomaines » (Macé). Les oxydations en font une pyoxanthose cristallisant en petites aigrettes jaunes. Elle ne paraît pas être toxique.

Le pigment vert est moins connu ; les acides le font disparaître et les alcalis rétablissent la nuance.

Les cultures de ce microbe sont pathogènes pour certains animaux : le pigeon, la grenouille ; chez le cobaye, elles produisent une maladie expérimentale, la *maladie pyocyanique* de Charrin.

Ce bacille ne paraît pas être spécial au pus bleu, mais se trouve probablement dans toutes les sécrétions anormalement teintées de bleu. Schwartzbach a trouvé de la pyocyanine dans la sueur bleue d'un tétanique, Andouard dans celle d'un albuminurique ; Frick a trouvé ce microbe dans des crachats à coloration verte.

Des observations d'Ehlers et de Neumann, rapportées par Charrin, et une observation d'Oettinger montrent qu'il peut produire chez l'homme une maladie générale analogue à la maladie pyocyanique expérimentale. On observe de la fièvre, de la diarrhée, de l'albuminurie, des hémorrhagies, une éruption bulleuse cutanée ; on trouve dans le sang, dans les selles, et dans la sérosité des phlyctènes le bacille pyocyanique en abondante quantité.

Le bacille pyocyanique est très répandu dans l'eau, dans l'air, et se rencontre fréquemment dans le tube digestif.

**Bacillus tuberculosis (spécifique).** — On sait que l'inoculabilité de la tuberculose fut découverte par Villemin. Koch découvrit en 1884 le bacille de la tuberculose, l'isola et donna une description détaillée de ses propriétés.

Ce sont des bâtonnets immobiles de  $1\ \mu\ 5$  à  $3\ \mu\ 5$  de longueur sur  $0\ \mu\ 3$  de largeur ; ils sont droits ou légèrement courbés et présentent souvent une série d'étranglements qui