

Les fait se déplacer rapidement dans le liquide où on les examine (ordinairement sang); peut-être possèdent-ils des spores, mais cela n'est pas encore complètement démontré.

Les spirilles d'Obermeier se colorent facilement dans le sang par le procédé indiqué par Günther : exposer à l'action des vapeurs ammoniacales le sang pris au moment de l'accès, étalé et desséché sur un *cover*, puis colorer avec la solution d'Ehrlich au violet de gentiane; on peut encore, après action d'une solution aqueuse d'acide acétique à 4 pour 100, les colorer avec le violet de gentiane ou la fuchsine.

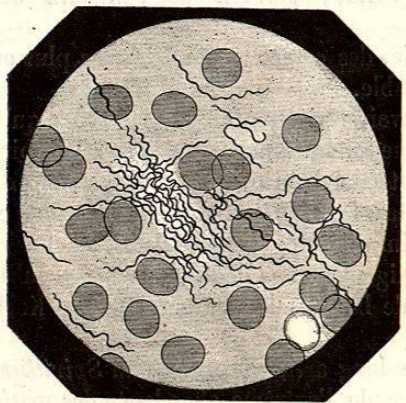


Fig. 18. — Spirilles d'Obermeier. Schéma d'après Soudakewitch.

Dans les tissus, Koch a réussi à les mettre en évidence avec les couleurs brunes d'aniline (vésuvine, brun de Bismarck, etc.), tandis que Hueppe préconise le

bleu de méthylène; Soudakewitch (1891) a obtenu des résultats sinon excellents, du moins suffisants, avec le carmin borique, le liquide décolorant de Orth, le bleu de méthylène phéniqué, l'alcool et l'huile d'aniline teintés par le bleu de méthylène, employés successivement.

Caractères de culture. — On n'a pu réussir jusqu'à présent à cultiver le spirille de la fièvre récurrente en dehors de l'organisme, ni par conséquent à étudier ses produits de sécrétion.

Habitat naturel. — Ce microbe n'a pas été rencontré non plus, que nous sachions, dans les milieux extérieurs et naturels. On l'observe dans le sang de l'homme malade pendant l'accès et dans celui des animaux inoculés.

Rôle pathologique. — Le spirillum d'Obermeier paraît bien être le véritable organisme causal de la fièvre récurrente; outre, en effet, qu'on le trouve dans tous les cas de cette maladie, à condition de pratiquer l'examen du sang à un moment convenable, un certain nombre d'expérimentateurs ont pu encore, avec le sang humain renfermant les spirilles, transmettre la maladie aux animaux et notamment aux singes (Coster, 1880; Koch, 1881; Metschnikoff, 1887; Soudakewitch, 1891), qui ont un accès caractéristique mais pas de rechute; pas plus les animaux d'expérience que l'homme ne sont immunisés par une atteinte antérieure de la maladie.

D'autres spirilles peu étudiés encore et notamment le Spirille de la bouche humaine normale peuvent parfois être pathogènes; ce dernier semble lié à la formation de certains abcès dits *spirillaires* (Verneuil, etc.).

CHAPITRE II

BACTÉRIES PATHOGÈNES POUR L'HOMME ET LES ANIMAUX

Il s'agira exclusivement ici, nous l'avons déjà dit, des microbes provoquant spontanément (et non expérimentalement) chez les animaux, les Mammifères surtout, des affections morbides nettement déterminées qui se rencontrent aussi chez l'homme et deviennent alors communes à ces deux catégories d'êtres vivants. Nous aurions peut-être dû, si nous avions voulu suivre une ligne de conduite dont la logique est plus apparente que réelle, réserver pour ce chapitre la description de quelques *microcoques* (les staphylocoques et les streptocoques particulièrement) qui déterminent chez les animaux aussi bien que chez l'homme la production de certains processus morbides (suppuration, pyohémie, etc.), communs eux aussi.

Si nous ne l'avons pas fait, c'est que les micro-organismes dont il s'agit ont toujours ou presque toujours été découverts chez l'homme avant de l'être chez les animaux et que, tandis que chez ceux-ci ils ne se trouvent liés qu'à l'existence de manifestations pathologiques d'ordre secondaire en quelque sorte, constituant des complications plutôt que des maladies véritables, ils caractérisent, au contraire, souvent, chez l'homme, des affections nosologiquement classées, parmi lesquelles nous citerons, à titre d'exemple : l'érysipèle, le phlegmon diffus, l'ostéomyélite, etc., etc.

L'étude antérieurement faite de ces microcoques est cause que, dans le présent chapitre, ce sont exclusivement des bacilles que nous aurons à passer en revue et à présenter au lecteur.

Bacille tuberculeux de Koch⁽¹⁾. — Sa place dans la genèse de la tuberculose.

La *tuberculose* est l'affection caractérisée par la production d'une lésion anatomique appelée *tubercule*. Ce dernier peut se développer autour de corps inertes, de corps vivants animaux, de végétaux plus ou moins supérieurs ou inférieurs tels que les microbes. On doit réserver le nom de *pseudo-tuberculoses* à celles qui sont causées par des corps inertes ou par des êtres assez élevés dans l'échelle zoologique ou botanique, les autres constituant les vraies tuberculoses, *réinoculables en séries* ou

⁽¹⁾ M. COCHON, dont la compétence sur cette question est bien connue, a bien voulu, à notre demande, rédiger cet article sur le bacille de Koch.

tuberculoses microbiennes. Ces dernières peuvent être dues à des microbes divers ⁽¹⁾, dont le plus important est l'espèce : *bacille tuberculeux de Koch*. On en distingue deux variétés : le *bacille tuberculeux des Mammifères* et le *bacille tuberculeux aviaire*.

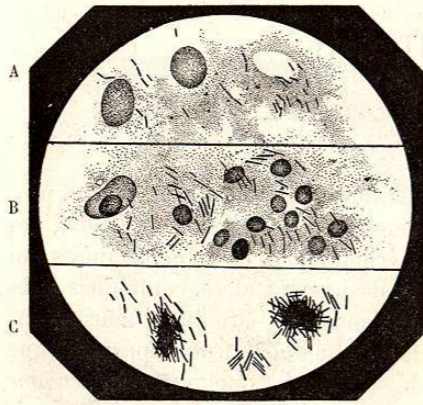


Fig. 19. — Bacille de la tuberculose.
A et B, crachats de phthisiques. — C, cultures.

I. Variété des Mammifères.
— Ce bacille a été découvert en 1882 par R. Koch, qui le décrit avec soin, le cultiva et reproduisit la tuberculose par inoculation de cultures pures aux animaux ⁽²⁾. Il le trouva dans tous les cas de tuberculose humaine ou bovine.

Dans les crachats, les bacilles de Koch sont isolés ou réunis par deux en accent circonflexe, ou en amas irréguliers; dans les tubercules, ils offrent parfois l'aspect en trainées que nous retrouverons dans les cultures.

Dans les cultures, ils sont en général beaucoup plus courts; bien que certains individus soient très allongés. Des travaux récents tendent à admettre une morphologie encore plus variable; ils sont immobiles.

Le bacille de Koch doit posséder des spores, bien que celles-ci n'aient pas encore été bien décrites.

Il se distingue nettement des autres bacilles par la façon énergique dont il retient des couleurs alcalinisées (Koch), anilinéées (Ehrlich), phéniquées (Ziehl), ammoniacées (G. Roux et Pittion); d'où autant de procédés variés à l'infini pour obtenir des préparations où les bacilles tuberculeux restent seuls colorés. Le bacille de la lèpre est le seul qui possède les mêmes propriétés de coloration.

Le bacille de Koch se cultive assez difficilement, au moins pendant les premières générations. Pour obtenir des cultures pures il faut suivre pas à pas le procédé de Koch : on inocule un cobaye à la cuisse avec des pro-

⁽¹⁾ Microbes tuberculeux de Toussaint, Malassez et Vignal, Charrin et Roger, Courmont, etc. Voy. *Leçons sur la tuberculose*, par ARLOING, recueillies par COURMONT, leçons XVII et XVIII.

⁽²⁾ Koch, Die Ätiologie der Tuberculose. Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt, 1884.

duits tuberculeux humains, on sacrifie l'animal au bout d'un mois et l'on broie aseptiquement des ganglions tuberculeux et la rate; on frotte vigoureusement avec ces fragments, aussi ténus que possible, la surface de 12 ou 15 tubes de sérum coagulé, qu'on place à l'étuve à + 39°; on élimine de jour en jour les tubes contaminés par d'autres microbes et, vers le quinzième ou dix-huitième jour, on voit se développer sur deux ou trois tubes un ou deux petits grains autour d'un des fragments ensemenés; c'est une colonie tuberculeuse. Transportée sur d'autres tubes, cette colonie se développe plus abondamment, mais toujours seulement vers le quinzième jour après l'ensemencement. Au bout de trois ou quatre générations, on a des tubes de sérum recouverts de colonies saillantes, sèches, écailleuses, d'un blanc terne, irrégulièrement distribuées, composées exclusivement de bacilles de Koch, tels qu'ils sont décrits plus haut. Ces saillies verruqueuses sont caractéristiques. A un faible grossissement, on voit qu'ils sont groupés par trainées, les bacilles étant côte à côte accolés suivant leur grand axe.

Le milieu de choix est le sérum coagulé, peptoné et sucré et même glycérolé de Nocard.

Sur agar glycérolé, le bacille tuberculeux pousse aussi bien, mais après un acclimatement de plusieurs générations (Straus et Gamaleïa).

La température eugénésique varie entre 37° et 39°. A 45°, les cultures restent stériles.

Au bout de neuf mois, les cultures précédentes sont encore vivantes et virulentes (Courmont et Nicolas).

En sérum liquide, en bouillon glycérolé, le bacille de Koch pousse encore plus lentement. Il faut déposer à la surface du liquide disposé en couche peu épaisse au fond d'un ballon à large fond, une écaille de colonie solide; le bouillon ne se troublera pas, mais une pellicule verruqueuse de bacilles tuberculeux flottera à la surface et finira, au bout de six à huit semaines, par tomber au fond du vase où elle continuera à végéter. Pawlowsky a pu cultiver le bacille de Koch sur pomme de terre.

Le bacille de Koch fabrique des substances solubles qu'il abandonne dans ses bouillons de culture. La fameuse *tuberculine* de Koch n'est autre chose qu'une culture en bouillon glycérolé, réduite au 1/10° et filtrée pour éliminer les bacilles. Plus tard, Koch a tenté d'extraire de la tuberculine le principe actif, qui serait précipitable par l'alcool.

D'après Koch, la tuberculine jouissait de trois propriétés principales : 1° injectée à un tuberculeux, elle produisait un accès fébrile pathognomonique de l'infection tuberculeuse et faisait donc le diagnostic à coup sûr; 2° injectée préventivement, elle vaccinait; 3° injectée à un tuberculeux, elle le guérissait. De toutes parts, ces trois propositions ont été reconnues fausses. Le travail expérimental le plus complet paru sur la tuberculine est celui de MM. Arloing, Rodet et Courmont ⁽¹⁾. Ces auteurs

⁽¹⁾ ARLOING, RODET et COURMONT, Etude expérimentale sur les propriétés attribuées à la tuber-

concluent : 1° que la réaction obtenue en général chez les tuberculeux n'est pas assez constante et spéciale aux tuberculeux pour imposer un diagnostic incontestable; 2° que la tuberculine prédispose à la tuberculose; 3° qu'injectée à un tuberculeux, elle hâte la généralisation des tubercules et la mort. Quelques auteurs, Nocard entre autres, ont voulu conserver à la tuberculine un pouvoir révélateur suffisant pour être employée à faire le diagnostic de la tuberculose chez le bœuf; en tous cas, les dangers de son emploi le condamnent pour la médecine humaine.

Hammerschlay, Weyl, Zuetzer, Hueppe et Scholl, Hunter, etc., ont isolé diverses substances solubles des cultures du bacille tuberculeux.

Le corps des bacilles, même morts, contient une substance capable d'engendrer des tubercules au point où sont introduits les cadavres bacillaires. Prudden et Hodenpyl, injectant dans la veine de lapins des cultures tuberculeuses tuées par la chaleur, ont vu se développer une éruption tuberculeuse des viscères. Ces tubercules ne sont naturellement pas réinoculables en séries. Straus et Gamaleïa ont confirmé ces expériences.

Les cultures des bacilles tuberculeux contiennent une substance soluble pyogène (abcès local au point inoculé — Koch, etc.).

Maffucci a tué des cobayes avec des cultures stérilisées par la chaleur qui produisaient une cachexie spéciale.

Le bacille tuberculeux de Koch est l'agent de l'immense majorité des cas de tuberculose des Mammifères. Aussi le retrouve-t-on facilement dans les salles d'hôpital, dans les poussières (Cornet). Les mouches peuvent le transporter (Spillmann et Haushalter) ainsi que les punaises (Dewevre). Les vers de terre peuvent le ramener des cadavres à la surface du sol (Lortet et Despeignes). Cadeac et Mallet ont montré qu'il se conserve très virulent dans les lésions tuberculeuses enfouies, desséchées, etc. Il peut se propager par l'eau. Il existe souvent dans le lait des vaches tuberculeuses. L'emploi de la viande des animaux tuberculeux doit être réputée comme dangereuse (Arloing)⁽¹⁾, etc. On voit, par ce simple aperçu, combien la contagion de la tuberculose s'opère facilement. Galtier a montré, en 1887, la résistance du bacille au chauffage, à la dessiccation, à la salaison, à la congélation, putréfaction, etc.

La tuberculose des animaux à sang froid a été étudiée par Despeignes, Sibley, etc.

Le bacille tuberculeux de Koch est la cause de la *tuberculose humaine*, Sauf quelques cas exceptionnels (Kouskow, Hayem, Charrin, Courmont), on le rencontre dans tous les cas observés. Il y a, en outre, quelques exemples d'inoculations accidentelles où la tuberculose a eu la région inoculée comme point de départ.

La *tuberculose bovine* (pommelière) est également due (sauf les cas de Courmont, Leroy, Parietti) au même bacille. L'inoculation sous-cutanée

culine de M. Koch. *Annales de l'Université de Lyon*, tome IV, fasc. I, avec planches. Masson édit.

(1) Voy. ARLOING, *loco citato*, leçons 27, 28 et 29.

est d'ailleurs toujours positive. Chauveau le premier a montré l'infection expérimentale par les voies digestives.

Le *lapin* et le *cobaye* sont les révélateurs par excellence de la tuberculose. L'inoculation intraveineuse produit une éruption granuleuse généralisée; l'ingestion, une tuberculose abdominale ou pharyngo-trachéale (Cadeac). Quant à l'inoculation sous-cutanée, elle engendre une tuberculose différente chez ces deux animaux. Chez le cobaye, la lésion gagne progressivement les viscères par la voie lymphatique, en laissant une trainée ganglionnaire sur son passage (Arloing)⁽¹⁾; chez le lapin, la voie lymphatique reste indemne et les poumons sont les premiers organes atteints. Le cobaye est donc l'animal de choix à inoculer, ses ganglions hypertrophiés permettant de s'assurer sur le vivant de la réussite et de la marche de l'inoculation.

Le *chien* est moins sensible à la tuberculose, mais est loin d'être réfractaire (Cadiot). Straus et Gamaleïa ont produit chez lui de véritables cavernes tuberculeuses par l'injection de cultures.

Le *porc*, le *cheval*, la *chèvre* elle-même, peuvent quelquefois être tuberculeux. La *poule* se tuberculise plus difficilement par inoculation (voir la discussion à la variété aviaire).

II. *Variété aviaire*. — Koch avait inoculé avec succès à la poule ses cultures de bacilles humains; Ribbert, Babès, Cornil et Megnin, Nocard, etc., retrouvent des bacilles semblables dans des lésions aviaires; la tuberculose aviaire fut donc d'abord tout naturellement considérée comme due au même bacille que la tuberculose des Mammifères. E. Roux et Yersin avaient obtenu leurs cultures sur milieux glycinés avec des lésions de faisans. L'unité ne faisait aucun doute en 1888, lorsque Straus et Wurtz annoncèrent que la poule était réfractaire à la tuberculose humaine. La période dualiste prit à ce moment naissance. Riffi et Gotti, Maffucci, Rivolta, Koch lui-même, mais surtout Straus et Gamaleïa voulurent faire du bacille aviaire une *espèce distincte* du bacille humain. Cadiot, Gilbert et Roger d'une part, Courmont et Dor de l'autre, ont combattu la théorie dualiste et ramené les faits à leur juste valeur. A l'heure actuelle on considère les 2 bacilles comme 2 variétés de la même espèce⁽²⁾. D'ailleurs Fischel a pu transformer artificiellement la variété humaine en aviaire et Kruse a observé un cas de tuberculose humaine dû à des bacilles que Koch lui-même a avoué avoir les caractères aviaires.

Le bacille aviaire est en général un peu plus long que le bacille humain; Courmont et Dor ont même observé des formes très longues. Il offre la même réaction aux matières colorantes, mais s'en imprègne avec encore plus de ténacité que la variété humaine. Les cultures sur milieux solides ou liquides s'obtiennent plus facilement et plus rapidement que celles du

(1) Voy. ARLOING, *loco citato*, leçon 10.

(2) Voy. à ce sujet la *Revue générale* de COURMONT sur les rapports de la tuberculose aviaire avec celle des Mammifères. *Semaine médicale*, 1893, p. 417.

bacille provenant des Mammifères. Elles poussent bien, d'autre part, à + 43°. Sur sérum ou sur gélose glycinée les colonies ont un aspect gras, humide, mou, plissé; elles apparaissent du sixième au huitième jour. En bouillon glyciné, en eau simplement glycinée (Courmont et Dor), la prolifération est abondante dès le huitième jour et le trouble du liquide est assez uniforme; les cultures en milieux liquides sont en somme celles qui diffèrent le plus des cultures du bacille humain.

Tous ces caractères sont suffisants pour distinguer deux variétés, ils ne peuvent séparer des espèces. D'ailleurs Grancher a vu des cultures aviaires sèches et verruqueuses, et inversement des cultures humaines molles et plissées. Nocard a obtenu des colonies verruqueuses en partant d'un pigeon tuberculeux. Fischel a transformé artificiellement le bacille humain en bacille aviaire. Kruse a vu un cas de tuberculose humaine dû au bacille aviaire, etc. Il faut conclure avec Courmont et Dor que les ressemblances l'emportent sur les différences et que ces dernières n'ont rien de fixe.

Les substances solubles fabriquées par le bacille aviaire dans les milieux liquides ont fait l'objet de plusieurs recherches.

Courmont et Dor ont démontré que les cultures filtrées constituaient un liquide vaccinal contre le bacille aviaire et même dans certains cas contre le bacille humain. Richet et Héricourt sont arrivés aux mêmes conclusions avec des cultures tuées par la chaleur.

Les cultures filtrées sont assez toxiques; elles le sont moins lorsque les bacilles sont atténués (Courmont et Dor).

Grancher et Ledoux-Lebard ont obtenu des tubercules par injection intra-veineuse de bacilles tués par la chaleur; ceux-ci contiennent donc un poison spécial retenu dans leur protoplasma.

La tuberculine obtenue avec des cultures aviaires ne diffère pas sensiblement de la tuberculine humaine (E. Roux); or, comme la tuberculine humaine agit de façon identique sur la tuberculose, qu'elle soit humaine ou aviaire (Arloing, Rodet et Courmont), les caractères de leurs produits solubles rapprochent encore les deux variétés.

Bouveault a étudié les modifications chimiques subies par les éléments du bouillon de veau dans lequel ont végété les bacilles aviaires (1).

C'est surtout en se basant sur les différences de leur action pathogène sur les diverses espèces animales que les dualistes ont voulu séparer les deux bacilles humain et aviaire.

L'injection des cultures au *lapin* est surtout efficace lorsqu'elle a eu lieu dans le sang. Elle produit souvent ce qu'on appelle le *type Yersin*, c'est-à-dire la mort de l'animal avec une grosse rate mais sans lésions tuberculeuses macroscopiques; le type Yersin a été également obtenu par Yersin lui-même avec des bacilles d'origine bovine. Mais le *type Villemin* (c'est-à-dire l'éruption granuleuse) s'observe bien aussi (Courmont et Dor, Cadiot, Gilbert et Roger), contrairement à l'opinion de Straus et

(1) BOUVEAULT, Études chimiques sur le bacille de la tuberculose aviaire. Thèse de Paris, 1892.

Gamaleia; c'est une question de dose (Grancher et Ledoux-Lebard) ou de virulence (Courmont et Dor). Kostenitsch et Wolkow concluent que le tubercule se développe de même chez le lapin, que le bacille soit humain ou aviaire. C'est par injection intra-veineuse de bacilles aviaires très atténués que Courmont et Dor ont pu reproduire de véritables tumeurs blanches sans lésions viscérales concomitantes.

Pour les dualistes, le *cobaye*, si sensible à la tuberculose humaine, serait réfractaire au bacille aviaire (Maffucci, Straus et Gamaleia); Cadiot, Gilbert et Roger, Courmont et Dor, Fischel, ont démontré que le cobaye est certainement moins sensible au bacille aviaire qu'au bacille humain, mais qu'il offre fréquemment des lésions typiques à la suite d'une inoculation de bacille aviaire. Là encore une simple question de degré sépare l'action pathogène des deux variétés.

Le *chien*, que Straus et Gamaleia avaient donné comme très sensible à la tuberculose humaine et absolument réfractaire à la tuberculose aviaire, a été rendu classiquement tuberculeux par Richet et Héricourt par injection intra-veineuse de bacilles aviaires.

La *poule* est le réactif par excellence de la tuberculose aviaire. Elle meurt en trois mois d'une injection sous-cutanée de bacilles aviaires. — Le foie, la rate, sont les organes les plus fréquemment tuberculeux; les poumons peuvent aussi présenter des granulations. Courmont et Dor ont signalé des ostéites tuberculeuses. La constitution histologique du tubercule diffère suivant qu'on l'observe chez la poule ou chez le faisan (Gilbert et Roger).

On a dit que la poule était, par contre, absolument réfractaire à l'inoculation du bacille tuberculeux humain. Straus et Wurtz n'avaient pu tuberculiser des poules en leur faisant ingérer des crachats humains, mais la voie intestinale est infidèle pour infecter la poule (Courmont et Dor). Les épidémies de tuberculose dans des poulaillers, épidémies ayant une origine humaine, ont été cependant bien souvent signalées. Koch parle déjà en 1884 de poules rendues tuberculeuses par inoculations de cultures humaines. Nocard obtient ensuite des résultats positifs. Enfin, Courmont et Dor, Cadiot, Gilbert et Roger ont systématiquement tuberculisé la poule avec la tuberculose humaine ou bovine. La poule n'est donc pas réfractaire à la tuberculose des Mammifères. Le pigeon peut être atteint d'une tuberculose dont le bacille a tous les caractères du bacille humain (Nocard); il en est de même du perroquet (Cadiot et Roger).

L'*homme* peut être rendu tuberculeux par le bacille aviaire (Kruse)

Il résulte de tout ceci qu'aucun des animaux sensibles à la tuberculose humaine n'est réfractaire à la tuberculose aviaire et réciproquement. Il n'en est pas moins vrai que les bacilles aviaires ont une certaine difficulté à vaincre la résistance de l'organisme des Mammifères et que les bacilles provenant de ces derniers tuberculisent assez médiocrement les Oiseaux. Courmont et Dor ont expliqué ces faits par un certain acclimatement. Le bacille aviaire, cultivé depuis longtemps sur milieux artificiels, tuberculise

assez bien des Mammifères, mais il suffit d'un seul passage par la poule pour le rendre peu pathogène pour ceux-ci. C'est pour cela que l'inoculation directe des lésions tuberculeuses des Mammifères à la poule ou de la poule aux Mammifères ne donne que des résultats médiocres, tandis que l'inoculation des cultures est le plus souvent positive. Il y a une adaptation à une espèce animale comme il y a un acclimatement pour certains milieux artificiels.

Le bacille tuberculeux aviaire n'est, en somme, qu'une variété *adaptée* du bacille tuberculeux de Koch.

Bacillus tetani, Nicolaier. — *Synonymes* : bacille du tétanos, bacille de Nicolaier, bacille en tête d'épingle, bacille en clou.

Découverte. — Vu pour la première fois par Nicolaier (1884) dans le pus de la plaie d'inoculation d'animaux (souris, lapins, cobayes) qu'il

avait rendus tétaniques en leur injectant de la terre sous la peau; retrouvé en 1885 par Rosenbach dans la plaie d'un homme ayant succombé à un tétanos spontané; vraiment isolé et cultivé à l'état de pureté par Kitasato (1889); admis depuis sans conteste par tous les observateurs comme microbe du tétanos spontané ou expérimental (Vaillard et Vincent, E. Roux, Sanchez Toledo et Veillon, Behring, Kitasato, Courmont et Doyon, etc.).

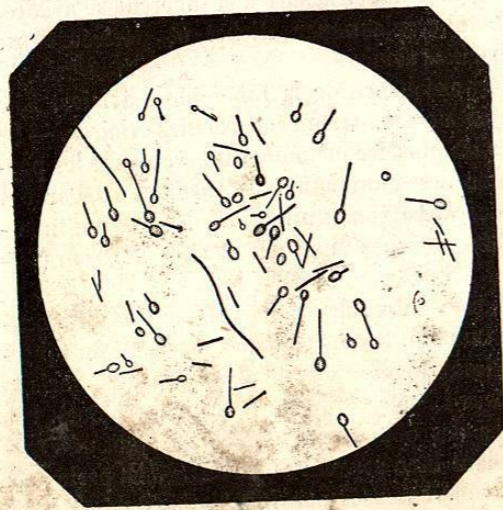


Fig. 20. — Bacilles du tétanos, sporulés.

Caractères morphologiques et de coloration. — Bacilles très fins, très grêles, rectilignes, de 2 à 5 μ de longueur sur à peine 0,1 à 0,2 μ de largeur, pouvant, dans quelques cas, s'allonger beaucoup et affecter une forme filamenteuse qui les rapproche du vibrion septique; mobilité certaine mais peu intense. Indépendamment de cette forme appartenant à sa phase purement végétative, le bacille de Nicolaier peut, soit dans les plaies des tétaniques, soit dans les cultures, en affecter une autre beaucoup plus typique, découverte par Rosenbach, et en rapport avec la phase *sporulée*: c'est la forme en tête d'épingle, en baguette de tambour, nommée encore en lanterne et en raquette, due à la formation à une des extrémités du bâtonnet, plus rarement aux deux (formes en haltères), d'une véritable *spore* arrondie, relativement volumineuse, très réfrin-

gente, réfractaire aux colorants ordinaires et très résistante aux agents de destruction (cinq à six minutes d'ébullition sont nécessaires pour la tuer sûrement) (Vaillard et Vincent). Les bacilles *sporifères* sont un peu plus courts que les autres et presque immobiles.

Dans les cultures un peu anciennes, il peut arriver que les *spores*, détachées des bâtonnets végétatifs, persistent seules et en imposent alors, surtout dans les préparations non colorées, pour des *cocci*. Les *spores* exigent pour apparaître une température d'au moins 20 à 25° C. et ne se montrent guère plus à celle de 42 à 45° C.

Le bacille du tétanos se colore facilement et intensément par toutes les couleurs basiques d'aniline en solutions hydro-alcooliques; les *spores*, comme leurs congénères des autres bacilles, résistent seules et exigent l'emploi des méthodes spéciales qui sont utilisées pour la coloration du bacille de la tuberculose de Koch ou de la lèpre; le bâtonnet végétatif reste coloré après action de la solution de Gram.

Caractères de culture. — Le microbe de Nicolaier est un anaérobie strict, ne se développant et ne pullulant vraiment qu'en l'absence d'oxygène (dans le vide et dans l'hydrogène, mais non dans l'acide carbonique, qui lui est nuisible); il est cependant possible, par accoutumance graduée, de le rendre sinon aérobie, du moins d'obtenir quelque développement en présence d'une quantité minime d'air (Vaillard et Vincent).

Les limites de végétabilité oscillent entre 14° C. et 44° C.; sa température *optimum* est de 37 à 38° C., mais à 18-22° C. on peut obtenir, quoique avec lenteur, de bonnes cultures.

Le procédé le plus rapide pour se procurer ce bacille à l'état d'absolue pureté, quel que soit le milieu duquel on désire l'isoler, est celui de Kitasato, légèrement modifié par Vaillard et Vincent: ensemencement du produit tétanique dans bouillon de bœuf et dans le vide à 58-59° C.; au bout de cinq à six jours, puisage d'une très petite quantité du bouillon fertilisé que l'on chauffe, au bain-marie, en tube scellé, pendant deux minutes à 100° C.; réensemencement dans bouillon (dans le vide) et répétition de cette double opération jusqu'à ce qu'une culture, faite *anaérobiquement* sur plaques de gélatine, ne donne absolument que des colonies

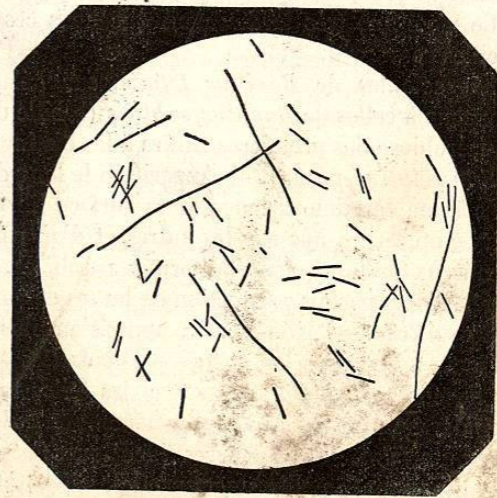


Fig. 21. — Bacilles du tétanos, sans spores; culture jeune.