

leur donnent l'apparence de boudins irréguliers ou de chaînettes composées d'articles ovoïdes. Après l'action des solutions colorantes, on observe à l'intérieur du bâtonnet quelques vacuoles ovales, incolores, et que Koch croit être des spores.

Pour les mettre en évidence, Koch fixait sur des lamelles des crachats ou autres liquides tuberculeux étendus en mince couche ; il séchait et fixait par trois passages dans la flamme et par un bain colorant alcalin contenant un volume de solu-

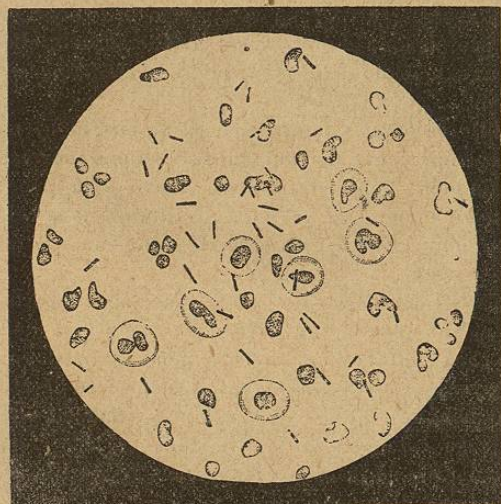


Fig. 18. — Bacilles de la tuberculose des crachats d'une phtisique.

tion alcoolique concentrée de bleu de méthylène, deux volumes de solutions de potasse à 10 0/0 et 200 volumes d'eau distillée ; la préparation séjourne alors quelques heures dans l'eau chauffée à 40 ou 50° ; on la plonge ensuite dans une solution aqueuse concentrée de résuvine, et au bout d'un quart d'heure on voit apparaître une couleur brune qui se substitue à la coloration bleue dans tous les éléments qui retiennent

faiblement la couleur, tandis que le bacille tuberculeux demeure coloré en bleu.

Erlich substitue à la solution de potasse l'eau anilinée à laquelle il ajoute un dixième en volume de solution alcoolique concentrée de violet de gentiane ou de fuchsine. Le bain doit s'employer à 50° ; la coloration se produit plus rapidement et

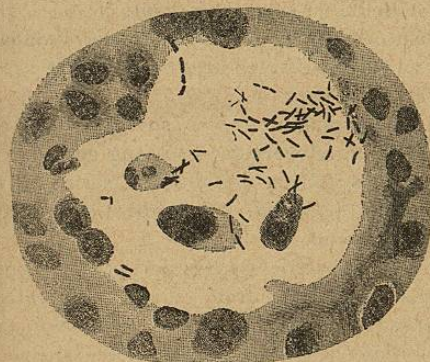


Fig. 19. — Bacilles de la tuberculose, provenant du sédiment urinaire d'une femme de 30 ans.

on pratique la décoloration par l'acide nitrique au tiers ou par l'alcool.

On peut encore se servir du liquide de Ziehl qui est composé de 1 gramme de fuchsine pour 10 centimètres cubes d'alcool absolu, et 100 centimètres cubes d'eau phéniquée à 5 0/0.

Avec ce procédé de coloration comme avec celui d'Erlich, on utilise ensuite la particularité que présente le bacille de Koch de ne pas se décolorer quand on fait agir sur la préparation ainsi traitée quelques gouttes d'acide nitrique au tiers, ou d'acide sulfurique au quart.

En unissant dans le même bain le réactif décolorant au colorant de fond, Fränkel simplifie la manipulation et obtient d'excellents résultats de double coloration.

Koch a cultivé le premier ces bacilles sur du sérum sanguin ; ils se cultivent aussi sur divers milieux solides, mais



les premières cultures sont toujours assez difficiles à obtenir. Leur multiplication se fait le mieux vers 38° ; elle commence à 29° et finit au delà de 42°.

Sur sérum solidifié, ces colonies prennent un aspect caractéristique : elles semblent composées d'amas linéaires sinueux et recourbés rappelant la forme d'un S.

Nocard et Roux, en ajoutant à divers milieux de 6 à 8 0/0 de glycérine, ont obtenu des cultures très abondantes, sous forme de colonies saillantes, très sèches et ressemblant un peu à des écailles.

Les milieux les plus favorables sont la gélose glycinée, la pomme de terre glycinée et le sang gélosé.

Il forme sur les milieux liquides des sortes de voiles fendillés et d'aspect écailleux, qui tombent ensuite au fond des tubes ou des ballons.

La virulence du bacille est très persistante. Cependant, au contact permanent de l'air froid, son développement subit un temps d'arrêt : il ne meurt pas, mais reste stationnaire et ne se multiplie plus ; cette constatation a été invoquée en faveur de la création des sanatoria dans des lieux élevés, à la température de - 4°.

Il sécrète des produits multiples dont les principaux sont :  
1° des produits solubles qui passent dans le bouillon de culture (toxalbumine de Maragliano) et qui, inoculés aux cobayes, entraînent toujours de l'hypothermie, même à dose non mortelle ;

2° des produits adhérents aux corps des bacilles et dénommés par Koch tuberculines. Il existe trois tuberculines : — une *première* T. O., qu'on obtient en stérilisant à l'autoclave à 100, durant un quart d'heure, une culture du bacille sur bouillon glyciné, puis en la concentrant au 1/10 au bain-marie et en filtrant : injectée à doses minimales, elle ne produit rien dans l'organisme sain, tandis qu'elle provoque une intense réaction, tant générale que locale, dans l'organisme tuberculeux ; — une *seconde* tuberculine T. R. (obtenue par la trituration mécanique des bacilles tuberculeux desséchés et par la centrifugation consécutive de la masse additionnée d'eau) qui, inoculée, ne provoque pas de réaction fébrile et, d'après Koch,

exercerait une action d'arrêt sur la tuberculose en évolution ; — une *troisième*, constituée par une solution renfermant 100 parties de glycérine pour une partie de bacilles pulvérisés, filtrée et diluée avec une solution de soude à 8 0/0, qui, injectée aux individus, augmenterait leur pouvoir agglutinant.

L'infection tuberculeuse se produit surtout par les voies pulmonaires ou le tube digestif, mais elle ne se produit guère, à moins d'être massive, que chez des individus présentant une prédisposition héréditaire ou acquise. Les bacilles produisent des lésions caractéristiques, sans cependant être spécifiques, les granulations tuberculeuses. La masse centrale de ces granulations peut se nécroser et c'est lorsque cette nécrose s'étend que l'on a les cavernes dans les poumons tuberculeux ; les parois internes de ces cavernes sont tapissées de masses caséuses assez épaisses où l'on trouve en abondance des bacilles de la tuberculose.

On rencontre le bacille de la tuberculose dans des abcès froids, les caries osseuses, dans une variété d'ostéite chronique, dans des affections cutanées comme le lupus ; aussi rattache-t-on aujourd'hui ces affections à la tuberculose.

Arloing et Courmont d'abord, puis Koch, ont montré par des procédés différents, que beaucoup de tuberculeux, sinon tous les tuberculeux, ont un sérum agglutinant à l'égard du bacille de Koch.

La tuberculose peut se rencontrer chez tous les mammifères ; chez les perroquets et chez les gallinacés, parmi les oiseaux ; chez les poissons.

Elle est très commune chez les bovidés, et jusqu'à ces derniers temps, il était universellement admis que l'usage de viande ou de lait de vaches tuberculeuses était une des sources les plus fréquentes de contagion après celle par l'inhalation de débris de crachats pulvérisés et desséchés. Mais, d'après Koch, la tuberculose des bovidés et la tuberculose humaine seraient entièrement différentes l'une de l'autre, et ne pourraient se transmettre d'une catégorie de ces êtres à l'autre. Pour soutenir que la tuberculose des bovidés n'est pas transmissible à l'homme, Koch s'est fondé principalement sur



la prétendue rareté de la tuberculose intestinale primitive. On lui a objecté : 1° que la tuberculose intestinale primitive était loin d'être rare (Lister), pour peu qu'on fasse rentrer dans son cadre bon nombre de cas d'adénopathie mésentérique tuberculeuse (le bacille pouvant, comme celui d'Eberth, franchir la muqueuse sans la léser et être arrêté par les ganglions mésentériques) ; 2° que dans les cas où on ne trouve pas de lésion intestinale ou mésentérique, on n'est pas en droit de conclure que le bacille n'a pas pénétré au niveau de l'intestin, parce qu'il peut avoir pénétré par l'intestin et être allé fructifier sur tel ou tel autre point de moindre résistance ; 3° que nombre de faits plaident pour la transmissibilité, notamment ceux réunis par Nocard, par Heller, par Krause, par le professeur Bang de Copenhague (concernant des vétérinaires contaminés par piqûres au cours d'autopsie d'animaux tuberculeux), et ceux obtenus expérimentalement par Arloing, déterminant la tuberculisation du bœuf, du mouton, de la chèvre, par inoculation intra-veineuse de bacilles humains de provenance différente (crachats, liquides pleurétiques, etc.).

Depuis l'emploi des milieux glycérolés pour les cultures, l'identité d'espèce entre la tuberculose humaine et la tuberculose aviaire est démontrée, car cultivé dans ces milieux le bacille de la tuberculose humaine prend tous les caractères spéciaux de celui de la tuberculose aviaire. Fischel affirme avoir transformé l'un de ces types en type opposé, à volonté, en choisissant comme milieu de culture l'œuf de poule, d'abord, puis la gélose horiquée. Richet et Héricourt ont aussi prouvé que le chien pouvait présenter une tuberculose classique par inoculation de tuberculose aviaire. Courmont et L. Dor ont produit chez le lapin des arthropathies tuberculeuses primitives par des inoculations intra-veineuses de bacilles de la tuberculose aviaire très atténués.

Malassez et Vignal ont conclu, de plusieurs observations de tuberculose inoculée sans bacilles, qu'il existe une tuberculose sans bacilles de Koch, caractérisée par la présence de micrococci et de courts bâtonnets réunis en masse zoogléiques. — Charrin et Roger, L. Dor ont décrit simultanément

des pseudo-tubercules strepto-bacillaires que Nocard a démontré être identiques à la pseudo-tuberculose zoogléique.

**Bacillus diphteriæ** (*spécifique*). — Signalés par Klebs (1883), isolés et cultivés par Loeffler (1883), ces bacilles ont été surtout bien étudiés par Roux et Yersin qui ont reproduit la diphtérie chez les animaux inoculés avec leurs cultures (1888).

Ce sont des bâtonnets droits ou courbés, immobiles, de  $2\ \mu\ 5$  à  $3\ \mu$  de long sur  $0\ \mu\ 7$  de large ; ils présentent des extrémités arrondies qui se renflent quelquefois en massue. Rarement isolés, ils sont presque toujours disposés parallèlement ou enchevêtrés en broussaille, de façon à former de petits amas.

Ils se colorent bien, surtout avec la solution alcaline de bleu de méthylène ; les extrémités renflées sont souvent plus fortement colorées que le corps. L'aspect extérieur du microorganisme est le même dans les cultures que dans les fausses membranes ; cependant dans les vieilles cultures, il se décolore facilement par la méthode de Gram, et revêt des formes irrégulières (en battant de cloche, en poire), qui représentent des formes d'involution.

Le bacille de Loeffler est un microbe aérobique qui pousse entre 20 et 42°. Son meilleur milieu de culture est le sérum de bœuf gélifié, sur lequel il se développe rapidement (24 heures et moins) sous forme de colonies arrondies, de 2 à 5 millimètres de diamètre, de couleur légèrement grisâtre, plus épaisses à leur centre qu'à leur périphérie ; son développement rapide sur ce milieu permet de l'isoler des autres espèces avec lesquelles on la rencontre sur les fausses membranes diphtériques et qui croissent beaucoup moins vite. Sur gélose, ces microbes ont un développement plus lent et forment de petites taches blanches épaissies au centre. Ils ne se développent pas sur pomme de terre. Ils ne donnent que de petites colonies très grêles sur la gélatine qu'ils ne liquéfient pas d'ailleurs. Ils se développent abondamment dans les milieux liquides ; le lait n'est pas coagulé, le bouillon de veau, légèrement alcalin, devient acide au bout de quelques jours ; si l'air a



accès dans la culture, on voit se produire après quelques jours une réaction alcaline qui fait défaut dans le vide. Leur vitalité se conserve plus longtemps dans ces milieux que dans les milieux glycinés. Cette vitalité est, à certains égards, considérable : Roux et Yersin ont vu des fausses membranes desséchées et mises à l'abri de la lumière, conserver leur virulence au bout de dix-huit mois. Le bacille de Loeffler est très sensible, au contraire, à l'action des rayons solaires. Il ne résiste pas à une température humide de 58°, alors qu'il peut supporter une température sèche de 98°. Il est très sensible aux divers antiseptiques : acide phénique à 10 pour 100, sublimé à 1 pour 1000, à l'acide salicylique, au jus de citron, etc., etc.

Roux et Yersin ont démontré que la diphtérie est une intoxication causée « par un poison très actif formé par le microbe dans le lieu restreint où il se développe ». En filtrant sur porcelaine du bouillon de veau sur lequel on a cultivé le bacille et qu'on a laissé à l'étuve pendant sept jours, on obtient un liquide laissant stériles tous les milieux de cultures et qui, par conséquent, ne contient plus aucun bacille ; inoculé au cobaye ou au lapin il détermine cependant des troubles graves (dyspnée, paralysie, diarrhée profuse), qui sont souvent suivis de mort.

Cette toxine se rapproche des diastases et peut être classée dans la catégorie des toxalbumines : c'est une substance soluble sécrétée par le bacille même, que l'air et la lumière combinés altèrent rapidement, qu'une chaleur de 100° détruit, qui est atténuée par l'eau oxygénée, les hypochlorites alcalins, la teinture d'iode, le trichlorure d'iode, etc., mais que le dessèchement à 25° dans le vide laisse très active.

Behring et Kitasato ont démontré que l'inoculation de toxine atténuée permet de vacciner certains animaux dont le sérum jouit alors de propriétés préventives et thérapeutiques qui ont été utilisées dans le traitement de la diphtérie (Voir sérothérapie).

On trouve ces microbes dans les fausses membranes diphtériques associés à d'autres bactéries qui peuvent jouer un

rôle secondaire et favoriser leur pullulation. Ils ne se généralisent pas dans les viscères.

Le diagnostic bactériologique de la diphtérie est souvent rendu très difficile par la présence, dans nombre de bouches normales, d'un bacille ressemblant beaucoup à celui de Loeffler et connu sous le nom de *bacille court*.

Ce microorganisme était déjà considéré par beaucoup d'auteurs comme une forme atténuée non virulente du bacille long de Loeffler, mais on n'avait pu obtenir sa transformation. C'est à quoi serait arrivé E. Leyin en cultivant des bacilles courts, provenant d'une malade atteinte d'angine en apparence simple, sur sérum de veau, puis sur sérum de Loeffler ; en les ensemençant ensuite dans le bouillon alcalinisé de Spronck, qui sert à la préparation du sérum antidiphtérique, il aurait obtenu, après un temps de culture suffisamment prolongé, un bacille virulent dont l'inoculation à des cobayes aurait permis d'obtenir le bacille long.

Pour certains auteurs, le bacille de Loeffler pourrait se rencontrer : à l'état de saprophyte, dans le fumier, les chiffons ; à l'état de parasite, dans la cavité buccale d'individus bien portants ; à l'état d'agent pathogène spécifique, à la surface et dans les produits d'exsudation des muqueuses buccale, nasale, respiratoire, conjonctivale, génitale, etc., atteintes de diphtérie.

**Bacille fusiforme.** — H. Vincent et Sacquépée ont décrit une angine diphtéroïde déterminée par un bacille particulier, renflé à sa portion moyenne, nettement aminci à ses deux extrémités, pourvu assez souvent de vacuoles. Ce microbe est parfois légèrement incurvé. Le bacille fusiforme ne se colore pas par le procédé de Gram et ne paraît pas pouvoir être cultivé. Il est très fréquemment, *mais pas toujours*, associé à un fin spirille.

Ce bacille particulier existerait à l'état normal dans la bouche de certains sujets. On le rencontrerait çà et là, mais en très petit nombre, dans les préparations microscopiques des diverses espèces d'angine pseudo-membraneuse et même dans



la diphtérie; il se multiplierait alors faiblement au même titre que les microbes qu'héberge habituellement la cavité buccale. De même que le streptocoque, il pourrait cependant se multiplier pour son propre compte et donner lieu, avec ou sans association spirillaire, à la forme spéciale d'angine diphtéroïde décrite par Vincent. Ce bacille fusiforme présenterait de très grandes analogies avec l'agent pathogène de la pourriture d'hôpital.

**Bacille de Pfeiffer.** — A été découvert, en 1880, dans les expectorations de malades atteints de grippe. C'est un des plus petits bacilles (coccobacille) qu'on connaisse, n'ayant que  $0\ \mu\ 5$  de longueur. Il est immobile. Dans les crachats colorés par le bleu de Kuhne ou le rouge de Ziehl, il apparaît sous forme de mince et court bâtonnet, simulant des cocci, parfois groupé en diplobacille, ou disposé en série linéaire de 3 ou 4. Il est décoloré par le Gram.

Pour le cultiver, il faut additionner de sang les milieux de culture usuels. Plus le sang surajouté est riche en hémoglobine, plus le milieu devient favorable à la culture: c'est pourquoi le sang de pigeon, qui contient une grande proportion d'hémoglobine est souvent choisi, de préférence au sang de l'homme ou des autres animaux. Dans le bouillon ainsi additionné de sang défibriné, il se développe sous forme de petits flocons. Ensemencé sur de la gélose sanguinifiée et maintenue à la température de  $37^{\circ}$ , il donne des petites colonies transparentes, visibles seulement à la loupe, et ne confluent jamais. Meunier a montré que si, sur ce milieu, on ensemence en même temps du staphylocoque doré, on favorise d'une façon remarquable le bacille de Pfeiffer, qui se développe alors, autour des colonies de staphylocoques, en colonies géantes, dix à vingt fois plus importantes que celles d'une culture témoin pure. D'autres bactéries vulgaires ont la même influence fertilisante sur le microorganisme de Pfeiffer, mais à un moindre degré. Cette action fertilisante serait due, non à un produit sécrété par le microbe-adventice et diffusé autour de lui, mais plutôt à une modification chimique de l'hémoglobine du milieu.

Sa résistance vitale paraît faible et il a besoin d'être réensemencé tous les huit ou quinze jours; il se montre surtout sensible à la dessiccation.

En l'inoculant au singe, Pfeiffer a produit chez cet animal, de la dyspnée et de la fièvre.

Ce microorganisme est généralement considéré comme l'agent causal de la grippe, et devrait être identifié à la *diplobactérie transparente* de Babès et à la *diplobactérie* décrite par Cornil et Chantemesse dans les crachats de grippés. Il agirait, en sécrétant une toxine, dont la diffusion dans tout l'organisme exalterait la virulence des germes divers qui y sont déposés. Cependant, il a été rencontré, en dehors de la grippe: dans la broncho-pneumonie infantile, la pleurésie purulente et l'ostéo-périostite par Meunier; dans la méningite suppurée par Pfühl, Walter, Hædke, etc.

Il aurait même été isolé des sécrétions de bronchitiques emphysémateux et tuberculeux par Dujardin-Beaumetz, et des expectorations de la coqueluche par Elmassian.

Le sérum des animaux infectés par ce microbe ou des sujets guéris et convalescents n'agglutine pas ses cultures.

**Bacille de la peste à bubons (spécifique).** — Ce microbe, découvert par Yersin, se présente: dans la pulpe des bubons pestueux, sous forme d'un bacille court, à bouts arrondis, dont l'accumulation représente une véritable purée; et dans les cultures, sous forme de bacilles très courts, ressemblant à des gros cocci, rassemblés parfois en chaînettes. Il se colore facilement par les couleurs d'aniline, avec cette particularité que le centre reste souvent incolore, ou, du moins, peu coloré par rapport aux extrémités.

Il est anaérobie.

Sur gélose simple ou glycinée, il donne une culture blanche, à bords irisés. La gélatine n'est pas liquéfiée. Le bouillon ne se trouble pas, mais laisse déposer un précipité grumelleux.

Le virus se montre pathogène pour le cobaye, la souris et



surtout le rat, qui joue un rôle important dans la propagation de la maladie.

Le bacille sécrète dans les bouillons de culture une toxine qui tue la souris à très petite dose (Roux); de plus, son corps semble contenir d'autres produits toxiques qui seraient vaccinant.

Haffkmé a montré que l'inoculation à l'homme d'anciennes cultures stérilisées à 70° le met en état d'immunité. Roux, Calmette et Borel ont également vacciné les animaux en se servant de culture sur gélose qu'ils raclent et stérilisent ensuite par la chaleur.

Le sérum des lapins et des chevaux vaccinés est préventif et curatif (Yersin).

**Bacille de la fièvre jaune** (*spécifique*). — Ce microbe, découvert par Sanarelli, se présente sous forme d'un bâtonnet de 2 à 4  $\mu$  de longueur, à extrémités arrondies, disposé par paire dans les cultures, en groupe dans les tissus.

Il se décolore par le Gram.

Il se cultive assez facilement sur les divers milieux usuels. Sur la gélose, et à la température de 20 à 22°, il donne des colonies, rappelant l'aspect de gouttes de lait. Il ne liquéfie pas la gélatine. Il se développe peu dans le bouillon et ne le trouble pas. Il ne coagule pas le lait.

Il est anaérobie facultatif. Sa résistance à la dessiccation est considérable, mais il est très sensible à l'action de la chaleur humide.

L'expérimentation démontre qu'il est pathogène pour un grand nombre de mammifères, mais c'est principalement chez le chien que son inoculation provoque des symptômes très comparables à ceux de la fièvre jaune: vomissements, jaunisse, hémorrhagies de l'estomac, hématuries, albuminurie, etc., etc.

L'action du bacille est due à une toxine très active (qu'on peut obtenir en filtrant une culture en bouillon vieille de 20 à 25 jours), et dont l'inoculation amène les mêmes accidents que l'inoculation du virus.

On le trouve dans le sang et les tissus de l'organisme infecté, et non dans son intestin.

On croit qu'il pénètre dans l'économie par les voies respiratoires ou par le tube digestif.

**Bacillus lepræ** (*spécifique*). — Il a été signalé en 1877 par Hansen qui l'a trouvé dans les tissus lépreux. Ces bacilles sont de fins bâtonnets de 5 à 6  $\mu$  de longueur sur une largeur de moins de 1  $\mu$ , de forme légèrement recourbée, la plupart du temps. Ils présentent, en général, mais pas toujours une zone gélatineuse hyaline formant capsule et ne se colorent pas. Ils ressemblent beaucoup au bacille de la tuberculose, qui est cependant un peu plus grand; ils se colorent comme lui, par la méthode d'Erlich, mais se colorent en outre avec les solutions aqueuses ordinaires et prennent le Gram, ce qui n'est pas le cas pour le bacille de la tuberculose; ils résistent mieux aux décolorants et notamment à la décoloration par le mélange d'acide nitrique et d'alcool absolu préconisé par Baumgarten. On observe dans les bacilles de la lèpre des vacuoles, et il se forme souvent à leur extrémité des renflements mesurant 2  $\mu$  de diamètre qui sont probablement des spores.

Neisser a obtenu des cultures sur sérum sanguin; Bordoni-Uffreduzzi en a obtenu d'autres, plus belles, en faisant usage des milieux glycélinés indiqués par Nocard et Roux pour le bacille de la tuberculose. Sa croissance est très lente et exige une température élevée, 37 à 38°.

On le trouve au-dessous de l'épiderme demeuré normal, au niveau des tubercules lépreux récents, inclus dans de grosses cellules rondes infiltrant le derme, et aussi dans les cellules épithéliales.

On trouve aussi ces bacilles dans le sang, libres ou enfermés dans les globules blancs. On en a trouvé au sein de cellules nerveuses dans des cas de lèpre anesthésique (Sudakowitsch).

Ils n'ont pu encore être cultivés sur aucun milieu usuel de culture.



On n'a pu encore reproduire expérimentalement la lèpre par inoculations.

**Bacille du chancre mou.** — Ce bacille, découvert par Ducrey, se rencontre dans le pus chancreux, en assez faible quantité et, le plus souvent, mêlé à de nombreux microbes d'infection secondaire : il a alors l'aspect d'un bacille qui est un peu allongé, tantôt isolé, tantôt groupé avec un congénère, assez rarement groupé de façon à figurer une chaînette. Dans les coupes de chancre, il affecte au contraire la disposition en longues chaînettes, formant des traînées caractéristiques entre les cellules (Ch. Nicolle).

Il se colore faiblement et presque exclusivement à ses deux extrémités, par les couleurs d'aniline ; il ne prend pas le Gram.

Langlet aurait obtenu des cultures, en fournissant au virus un milieu analogue à celui dans lequel il évolue habituellement, et préparé en soumettant les éléments protéiques de la peau humaine à l'action de certains ferments solubles.

Nicolle, en l'inoculant au singe, a pu reproduire le chancre mou.

**Proteus vulgaris.** — C'est un microbe polymorphe se présentant, le plus souvent, sous forme de bâtonnets mobiles de  $0 \mu 6$  d'épaisseur et de longueur variable, mais aussi parfois sous forme de spirilles.

Il se colore par la méthode de Gram, à condition de ne pas prolonger la décoloration par l'alcool.

Il est anaérobie facultatif et donne sur la gélose des colonies abondantes, d'aspect glaireux. Il liquéfie la gélatine. Il trouble le bouillon en déterminant un précipité abondant. Il donne naissance à de l'indol dans les milieux additionnés de peptone.

Il habite dans l'intestin normal et a été rencontré en très grande abondance dans certains cas de choléra infantile, dans certaines formes de diarrhée et de dysenterie.

Il peut infecter les voies biliaires et devenir cause de divers

ictères infectieux, notamment de l'ictère grave, de cholécystite suppurée.

Il peut également engendrer diverses infections putrides.

**Spirillum cholerae ou Vibrion indien (spécifique).** — A été découvert par Koch dans l'intestin des cholériques, et est représenté par des bâtonnets de  $1 \mu 5$ , à  $3 \mu$  de long sur  $0 \mu 4$  et  $0 \mu 6$  de large. Leur courbure rappelle celle d'une virgule et la plupart du temps se trouve peu prononcée. Ils sont mobiles du fait d'un cil placé à une extrémité. Ils se présentent souvent dans les cultures sous la forme de longs filaments en spirale. Ils présentent d'ailleurs dans les cultures des formes nombreuses d'involution. Ils se comportent en aérobies vrais et ne peuvent croître à l'abri de l'oxygène. Ils se reproduisent exclusivement par scissiparité. Ils se décolorent facilement et ne résistent pas à la méthode de Gram.

Ces spirilles se cultivent sur les milieux habituels ; cependant elles exigent des substances nutritives en quantité relativement grande : les eaux riches en matières organiques leur sont assez favorables. Elles ne coagulent pas le lait. Elles s'isolent bien par les cultures sur plaques et liquéfient la gélatine ; elles donnent des colonies blanchâtres et troubles sur gélatine, brunâtres sur pomme de terre. Cultivées dans l'eau peptonée, elles réduisent les nitrates pour donner naissance à des nitrites et produisent de l'indol, phénomènes qui les distingueraient des vibrions voisins, au dire, d'ailleurs contesté, de Koch. Cette espèce est peu résistante : les spirilles meurent si elles sont soumises à une demi-heure de



Fig. 20. — Culture sur gélatine s'enfonçant en entonnoir.



dessiccation à la température ordinaire ; une chaleur de 50 à 55° les tue toujours ; les antiseptiques en faible quantité entravent leur croissance (il suffit pour cela de 1/100.000 de sublimé ou 1/5.000 de sulfate de quinine).

Des observations de Villiers, Klebs, Pouchet, semblent établir que ses effets sont dus à des substances solubles. Winter et Lesage ont isolé, des cultures sur bouillon, une



Fig. 21. — Bacilles virgules provenant de déjections cholériques.

substance soluble dans l'éther, insoluble dans l'eau et les acides, qui, injectée à petite dose dans l'estomac d'un cobaye, détermine la mort en 24 heures. Metchnikoff, Roux et Taurilli-Salimbeni, en se servant de vibrions cholériques dont ils avaient exalté la virulence, ont obtenu une toxine très active, facile à séparer du bacille par simple filtration, et qui, à la dose de 1 centimètre cube, tue les cobayes avec des phénomènes d'hypothermie et d'hyperémie de l'intestin grêle ; cette toxine, à l'encontre de la toxine diphtérique, n'est pas modifiée par l'ébullition, mais elle s'altère à l'air et à la lumière.

La spirille du choléra n'a été rencontrée que dans l'eau ;

elle existe à l'état endémique dans certains pays, notamment dans les Indes. L'importation directe de l'agent virulent détermine des épidémies en général assez courtes, où les déjections, les linges souillés et la contamination des eaux jouent le principal rôle.

On trouve ces spirilles dans le contenu intestinal de gens morts du choléra : elles se trouvent en abondante quantité dans la couche blanche, crémeuse et peu adhérente qui s'étend sur la muqueuse de l'intestin grêle ; elles y sont souvent seules présentes, à l'exclusion des autres espèces qui vivent dans l'intestin. La plupart des saprophytes paraissent leur être antagonistes et entraver leur développement (sauf sarcine blanche, torula, bacille coliforme). Elles ne se généralisent pas.

**Spirillum Finkleri** (Finkler-Prior). — C'est une bactérie courte qui ressemble beaucoup aux spirilles du choléra et que l'on avait d'abord confondue avec celles-ci. C'est Koch qui est parvenu à les différencier.

On les trouve dans les selles d'individus atteints du choléra nostras et surtout dans les matières rendues au début de la maladie. Plus grosses et plus longues que la spirille du choléra, elles ont la partie médiane plus renflée que les extrémités, terminées en pointe. Elles sont mobiles, aérobies, se cultivent facilement sur tous les milieux usités et se développent très rapidement. Elles liquéfient rapidement la gélatine et donnent des colonies jaunâtres moins granuleuses que celles des spirilles du choléra ; les cultures dégagent une odeur putride. Ces spirilles sont plus résistantes que celles du choléra et ne succombent pas à une longue dessiccation.

**Spirillum Obermeieri**. — Obermeier a découvert ces microbes dans le sang de malades atteints de fièvre récurrente en 1873. Ce sont des filaments onduleux, longs, pointus aux extrémités, variant de 15 à 50  $\mu$  de longueur sur 1  $\mu$  de large. Ils ont des mouvements vifs, dus à la présence de 2 cils à chacune de leurs extrémités et sont contournés nettement en spirale.