

*cillus subtilis*, avec lequel il a, en effet, de nombreux points de ressemblance morphologique, et qui est une des bactéries les plus répandues partout dans la nature, nous sommes obligé de reconnaître que les germes de la bactériodie charbonneuse sont beaucoup plus fréquents qu'on ne se le figure d'ordinaire. Depuis les mémorables et classiques recherches de Pasteur, Chamberland et Roux, nous savons quel danger fait courir au voisinage l'enfouissement insuffisant des bêtes mortes du charbon, nous savons avec quelle ténacité les spores bactériennes conservent à la surface du sol ou dans ses couches superficielles leur vitalité et leur virulence, nous avons appris quel rôle fatal jouaient, dans la dissémination des spores charbonneuses, les vers de terre (Pasteur, Feltz) et comment, en certains cas, on était en droit d'incriminer aussi quelques mouches à trompe piquante (taöns, asiles, stomoxes, etc.). Mais indépendamment du sol, l'eau (Poincaré), qui peut conserver vivants les bacilles et leurs spores jusqu'à cent trente et un jours (Dubarry), l'air, les poussières de certaines usines (Lodge), les cadavres ou les dépouilles d'animaux (poils, crins, cornes, etc.), les vêtements, les instruments les plus variés, les mains de l'homme lui-même, peuvent être aussi incriminés comme *substrata* naturels du *Bacillus anthracis* et comme agents capables de transmettre avec ce bacille cette si redoutable maladie.

*Rôle pathologique.* — Si nous voulions consacrer proportionnellement autant de pages au rôle qui incombe en pathologie au *Bacillus anthracis* que nous l'avons fait pour d'autres bactéries, c'est une partie des doctrines de pathologie générale et de microbiologie qu'il nous faudrait exposer et passer en revue. Ces si importantes questions du mécanisme de l'infection, de la défense de l'organisme, de l'immunité naturelle ou acquise, de la vaccination préventive ou thérapeutique, trouveraient toutes leur place dans cet exposé et nous empiéterions par trop alors sur le domaine réservé à d'autres collaborateurs. Il nous faut nous borner à affirmer que la bactériodie charbonneuse est l'élément avéré causal incontestable et indispensable du charbon bactériodien chez les animaux et chez l'homme dans ses diverses manifestations cliniques ; pustule maligne ou charbon externe, charbon interne, intestinal ou pulmonaire de l'homme, fièvre charbonneuse du cheval, sang de rate du mouton, maladie du sang de la vache, sont autant d'affections uniquement causées par l'introduction dans l'économie du *Bacillus anthracis* par effraction cutanée, par ingestion stomacale, voire par inhalation pulmonaire.

Contrairement à ce que nous avons constaté pour d'autres bactéries pathogènes d'une grande nocivité (bacille de la diphtérie, du tétanos, etc.), la bactériodie charbonneuse ne reste point d'ordinaire localisée en un point déterminé; elle envahit l'organisme infecté avec une rapidité parfois foudroyante, pullule de façon incroyable et se retrouve avec la plus grande facilité dans le sang et les principaux viscères des animaux ou de l'homme charbonneux.

*Bacillus mallei*. Loeffler. — *Synonymes* : Bacille de la morve, Bacille du farcin, Bacille de Boucharde, Charrin et Capitan, Bacille de Loeffler et Schütz.

*Découverte.* — Certainement vu, dès 1868, dans le pus et les ganglions lymphatiques des chevaux morveux par Christot et Kiener, le *Bacillus mallei* n'a vraiment été désigné comme le seul et indispensable producteur de la morve chez l'homme et chez l'animal, cultivé à l'état de pureté et sérieusement étudié que par Boucharde, Capitan et Charrin (1882-1885) en France, et Loeffler et Schütz (1885) en Allemagne. La question de priorité, qui semble avoir donné lieu à quelques contestations, doit être tranchée, croyons-nous, en faveur des auteurs français qui, dès 1881, avaient pu déterminer chez les cobayes et chez l'âne, avec des cultures en bouillon provenant d'un pus d'abcès morveux chez l'homme, des accidents caractéristiques, sous cette réserve cependant

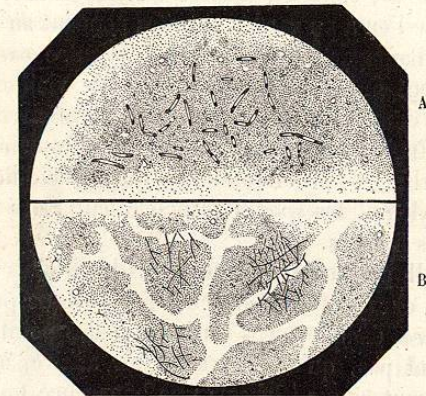


Fig. 27. — A, morve. — B, farcin du bœuf.

que leurs cultures étaient impures et que Loeffler et Schütz ont, eux, le mérite de les avoir, les premiers, obtenues à l'état de pureté absolue.

Babes cependant semble revendiquer pour lui et Havas le mérite d'avoir les premiers découvert et décrit le bacille de la morve dans les lésions de cette maladie (communication à la Société royale de Budapest le 25 janvier 1881).

Le bacille de Boucharde, Charrin et Capitan, ou de Loeffler-Schütz (il ne paraît pas absolument démontré que celui de Babes et Havas soit le même) se trouve dans les sécrétions pathologiques (pus, jetage), les ganglions lymphatiques, les tubercules pulmonaires ou spléniques, etc., etc., de l'homme ou des animaux atteints de la forme aiguë (morve proprement dite) ou chronique (farcin) de cette maladie, tantôt seul (lésions profondes), et tantôt associé à d'autres micro-organismes (lésions superficielles).

*Caractères morphologiques et de coloration.* — Bacilles ressemblant un peu à ceux de la tuberculose de Koch comme aspect général et comme longueur (2  $\mu$  à 5  $\mu$ ), mais un peu plus épais (0,5  $\mu$  à 1,4  $\mu$ ), rectilignes ou légèrement recourbés, à extrémités arrondies, ordinairement isolés, mais assez souvent en diplo-bacilles et plus rarement sous forme de filaments jamais très longs. Nettement mobiles, surtout dans les vieilles cultures.

Bien que se colorant par les méthodes usuelles, applicables à la grande



majorité des bactéries (solutions hydro-alcooliques de couleurs basiques d'aniline), le bacille de la morve offre une certaine résistance à l'imprégnation et le mieux est de se servir, pour obtenir des résultats satisfaisants, du bleu de méthylène phéniqué.

Et encore, la coloration reste-t-elle le plus souvent très irrégulière, laissant çà et là, tantôt aux extrémités (c'est le cas le plus ordinaire), tantôt au centre, des zones incolores qui peuvent en imposer parfois pour des spores; celles-ci, d'après Weichselbaum, apparaîtraient dans les cultures que l'on a pu garder vivantes pendant au moins trois mois.

Baumgarten et Rosenthal, d'autre part (1888), les auraient parfaitement mises en évidence dans de vieilles cultures sur pomme de terre en employant la méthode de coloration de Neisser (solution de fuchine d'Ehrlich agissant à 100° C. dans vapeur d'eau ou à 150° C. dans étuve sèche; — décoloration par alcool acidifié; recoloration au bleu de méthylène), les spores trancheraient alors en rouge vif sur la teinte bleue des bacilles.

Il y a parfois, surtout dans les lésions morveuses aiguës ou chroniques du cheval et dans les cultures quelque peu âgées, une alternance si régulière, dans le corps du bacille, des points colorables et de ceux qui ne le sont pas, qu'on croirait avoir affaire, à l'examen microscopique, à un streptocoque (Babes); une apparence toute semblable est des plus communes, on le sait, chez le bacille tuberculeux.

La méthode de Gram donne des résultats négatifs.

Pour obtenir une bonne coloration dans les tissus des lésions morveuses, Kuhne préconise un procédé spécial qui lui aurait toujours donné d'excellents résultats (bleu de méthylène phéniqué, eau acidulée, mélange d'huile d'aniline et d'essence de térébenthine, puis enfin essence de térébenthine, et en dernier lieu xylol avant de monter dans le baume).

*Caractères de culture.* — Le bacille de Schütz-Löffler est *aérobie*, mais non aussi strict que le veulent certains, et il peut être considéré comme un *anaérobie facultatif*, dans certains cas tout au moins. Son développement ne peut se faire sur les *substrata* nutritifs qu'entre 25° C. et 45° C., la température *optimum* se trouvant comprise entre 35° C. et 59° C. De ceci résulte ce fait que les milieux à la gélatine conviennent mal à la pullulation et à l'isolement de ce micro-organisme.

*Sur gélose-plaques.* — A 37° C., colonies arrondies, d'un blanc sale, parfois jaunâtres, n'ayant rien de caractéristique.

*Sur gélose-strie* (surtout glycéinée). — Apparition assez hâtive, le long du trait d'ensemencement, d'une sorte de ruban assez épais, large de 7 à 8 millimètres, blanc, un peu bleuté au début, à surface humide et luisante.

*Sur gélose-piqûre* (glycéinée). — A 37° C., enduit abondant, blanc, visqueux, épais.

*Sur sérum.* — A 37° C. Dès le troisième jour, formation à la surface de gouttelettes transparentes et jaunâtres.

*Sur pomme de terre.* — A 55°-58° C. Se développe en donnant naissance à une culture absolument caractéristique (Nocard) qui permet de faire hâtivement et presque sûrement le diagnostic de la morve. C'est, dès le second jour, un enduit épais, visqueux, humide et luisant, d'abord transparent et de couleur jaune pâle (ambre jaune), puis devenant, les jours suivants, d'un jaune de plus en plus foncé jusqu'à ce que la teinte chocolat soit atteinte et que, devenant tout à fait opaque, la culture prenne l'apparence de la colle; tout autour la substance même de la pomme de terre prend une coloration légèrement verdâtre qui n'est cependant pas constante. Les colonies, sur pomme de terre, du *bacille pyocyanique*, se rapprochent beaucoup des précédentes, mais il suffit, dans les cas douteux, de verser sur le substratum fertilisé un peu d'eau ammoniacale pour obtenir la réaction bleue de la *pyocyanine*, qui fait naturellement défaut s'il s'agit de la morve.

On peut donc utiliser la pomme de terre comme milieu de dissociation et d'isolement en l'ensemencant avec une dilution un peu étendue des produits suspects de morve et en étudiant avec grande attention les colonies jaune brunâtre qui viennent à se développer à sa surface.

*Dans bouillon.* — A 37° C. En vingt-quatre ou quarante-huit heures, trouble généralisé, puis formation d'un assez abondant précipité blanchâtre, visqueux.

*Dans la gélatine liquéfiée.* — A 37° C. Flocons blanchâtres, filamenteux, à contours irréguliers, qui envoient en tous sens de fins prolongements dans la masse visqueuse de la gélatine.

Il importe de renouveler souvent (tous les huit ou quinze jours au moins) les cultures du bacille de la morve, si l'on veut les conserver vivantes et susceptibles de se reproduire.

*Produits de sécrétion.* — Le bacille de la morve donne en bouillon glycéiné (Nocard et Roux) une substance à laquelle on a donné le nom de *malléine*, qui peut rendre d'incontestables services en médecine et hygiène vétérinaires pour faire le diagnostic précoce de la morve chez les chevaux; les animaux morveux, en effet, réagissent de façon toute spéciale sous l'influence d'une injection de quantité même très minime (1 quart de centimètre cube de malléine brute ou 2 centimètres cubes de malléine diluée) de cette substance, laquelle détermine chez eux la formation d'une tuméfaction inflammatoire volumineuse, douloureuse, ne suppurant pas, avec trainées lymphatiques sinueuses et apparition de phénomènes généraux (réaction organique) assez graves, mais passagers; il existe surtout de l'*hyperthermie* assez notable (de 1°,5 à 2°,5 C. et même 4° C.) qui ne fait jamais défaut; les animaux sains, même avec des doses beaucoup plus considérables de *malléine*, restent indemnes.

D'après M. Nocard (Congrès de Buda-Pesth, 1894), l'emploi systématique de la *malléine* constituerait le moyen le plus sûr, le plus rapide et le moins onéreux d'affirmer chez les Équidés le diagnostic de morve ou farcin et surtout, grâce aux précautions qu'il permettrait de prendre,



de faire disparaître cette maladie des foyers les plus gravement infectés.

Cette méthode n'est malheureusement pas applicable, jusqu'à présent du moins, à l'homme, chez lequel cependant le diagnostic des lésions morveuses est parfois des plus obscurs et des plus difficiles à établir. En ce qui concerne la prophylaxie vis-à-vis les animaux, certains vétérinaires, et à leur tête M. Nocard, voudraient que, dans des cas très nettement déterminés, l'injection de *malléine* devint légalement obligatoire pour permettre le diagnostic précoce de la morve des chevaux comme aussi celle de la *tuberculine* pour la tuberculose bovine.

*Habitat naturel.* — Le bacille de la morve peut être très facilement disséminé dans le voisinage plus ou moins immédiat des animaux infectés, grâce surtout au liquide de *jetage* et au *pus*, dans lesquels les bacilles spécifiques sont toujours très abondants. Le sol, l'air, la litière, les excréments, la paille, le foin, les harnais, les couvertures, les instruments de pansage, l'eau de boisson, les vêtements et même les mains des personnes approchant les chevaux morveux peuvent ainsi être souillés et conserver vivant un temps plus ou moins long le bacille de Löffler et Schütz. Aussi, avec bien plus de raison que pour le tétanos, peut-on dire que la morve humaine a presque constamment une origine *équine*, et ne doit-on jamais négliger, lorsque cette maladie apparaît dans une écurie, d'avoir recours aux moyens prophylactiques usuels (isolement, désinfection, soins de propreté), qui auront le double avantage de protéger la santé et de sauvegarder l'existence des bêtes et des gens.

*Rôle pathologique.* — Le bacille morveux ne détermine une *maladie* vraiment *spontanée* (morve ou farcin) que chez les *Équidés* (cheval, âne et mulet) et chez l'*homme*, mais un certain nombre d'animaux très divers sont néanmoins sensibles à l'infection expérimentale (cobaye, lapin, mulot, souris des champs, spermophile, chien, porc, ces deux derniers beaucoup moins sensibles et seulement dans des conditions spéciales); d'autres animaux et, parmi eux, les *Bovidés* et la *souris blanche*, sont absolument réfractaires au virus morveux.

Les deux animaux de choix auxquels on devra s'adresser de préférence toutes les fois qu'il sera nécessaire de trancher, par l'expérimentation, une question de diagnostic, sont l'*âne* (Nocard), sur le front duquel on pratique des scarifications qui reçoivent, étalé, le produit suspect, et le *cobaye mâle* (Straus), que l'on inocule par la voie intra-péritonéale.

La morve spontanée est éminemment contagieuse, et l'infection peut s'opérer aussi bien chez les *Équidés* que chez l'homme, soit par une solution de continuité du tégument cutané ou des muqueuses qui vient à être souillée par un produit virulent quelconque (jetage ou pus, terre, eau, foin, paille, couvertures, instruments, mains, etc.), soit par l'ingestion dans le tube digestif de substances contaminées par le bacille morveux (foin, paille, avoine, eau de boisson, etc., pour le cheval; les mêmes produits et les doigts non lavés portés à la bouche, pour l'homme). Ce dernier mode d'infection par les voies digestives a été récemment mis

hors de doute (1894) par Nocard, au moyen d'expériences absolument concluantes tentées sur les animaux.

Il ne nous appartient pas de décrire ici les diverses lésions de nature morveuse, ni de faire la description symptomatologique de la morve aiguë ou chronique (morve ou farcin chronique); nous nous contenterons de rappeler que le bacille spécifique se rencontre soit à l'état pur, soit associé à d'autres bactéries, et notamment aux microbes vulgaires de la suppuration, non seulement dans toutes les lésions farcineuses (nodules ou boutons, lymphangites ou cordes, ulcérations ou chancres, tubercules pulmonaires, hépatiques, spléniques, etc., sarcocèle, vaginalite, pus, jetage, etc.), mais encore parfois dans les tissus d'apparence saine avoisinant les lésions, dans l'urine, et même, en cas d'infection généralisée chez l'homme, dans le sang circulant (Goutchakoff, Sittmann). Nous terminerons, en indiquant, ce qui n'est pas sans importance dans la pratique, les moyens de faire, dans les cas douteux de morve humaine, un diagnostic certain, grâce à la bactériologie et à l'expérimentation microbique.

De deux choses l'une : ou bien les produits suspects qu'il s'agit d'examiner sont certainement purs, ou bien ils sont sûrement plus ou moins contaminés, ou bien encore ils laissent sur ce point place au doute.

Dans le premier cas (produits absolument purs; par exemple : gomme sous-cutanée, non ulcérée, extirpée aseptiquement) on inocule, suivant le procédé de Straus (1889), une certaine quantité de la substance, réduite en pulpe et diluée, dans le péritoine d'un *cobaye mâle*, lequel ne tarde pas (au bout de quarante-huit à soixante-douze heures) à présenter un double *sarcocèle* (orchite et vaginalite morveuses) qui s'abcède bientôt et fournit du pus renfermant les bacilles caractéristiques. On peut, concurremment avec cette inoculation chez le cobaye, pratiquer sur pomme de terre un ensemencement de la façon ci-dessus indiquée; on obtiendra, dans les cas positifs, la culture caractéristique que nous avons déjà décrite.

Si les produits à essayer sont manifestement impurs ou sujets à caution (raclage d'ulcération externe, pus, jetage, etc.), il sera préférable de choisir, comme animal réactif, l'*âne*, qui prendra sûrement la morve et succombera si la substance inoculée renfermait les bacilles de Bouchard-Charrin-Capitan. La culture sur pomme de terre, pratiquée comme il a été dit, permettra en même temps de dissocier les uns des autres les divers microbes coexistants et d'isoler à l'état pur celui de la morve.

*Bacillus septicus*, Pasteur. — *Synonymes* : Bacille de l'œdème malin (Koch), vibron septique (Pasteur), *Bacillus œdematis maligni* (Flügge), *Bacillus septicus gangrenæ* (Arloing), microbe de la septicémie gangréneuse.

*Découverte.* — Très nettement vu et vraiment séparé du *Bacillus anthracis*, avec lequel il coexiste souvent dans les cadavres d'animaux



charbonneux, par Pasteur en 1875-1876, lors de l'examen d'un conflit soulevé entre Davaine d'une part, et Leplat et Jaillard de l'autre.

Isolé peu de temps après (1877), par le même auteur, de la terre végétale, cultivé à l'état pur et inoculé avec succès aux animaux; retrouvé par Koch et Gaffky dans l'œdème malin expérimental produit par l'inoculation de parcelles de terre; considéré comme l'organisme producteur de la gangrène gazeuse chez l'homme par Chauveau et Arloing (1885-1884).

Il a régné pendant un assez long temps une certaine obscurité sur l'identité réelle du *Bacillus septicus*, que l'on a tantôt confondu avec d'autres (*Bacillus anthracis*, *Bacillus Chauvæi*) et tantôt au contraire séparé à tort en plusieurs espèces distinctes (vibron septique, bacille de l'œdème malin, bacille de la septicémie gangréneuse). On sait aujourd'hui que, tout à fait distinct des premiers, il comprend les trois derniers, qui ne sont que des synonymes.

*Caractères morphologiques et de coloration.* — Comme la *bactéridie charbonneuse*, avec laquelle il a quelques points de ressemblance, le *vibron septique* nous apparaît avec un aspect très variable suivant le milieu dont il provient.

C'est dans la *sérosité péritonéale* des animaux rendus septicémiques qu'il présente ses formes les plus ordinaires et les plus typiques; ce sont des bâtonnets droits, de 5 à 5  $\mu$  de long, sur 1  $\mu$  de large, à extrémités coupées carrément, isolés, par deux ou par chaînettes plus ou moins longues, mais remarquables par ce fait que les divers segments de la chaîne sont toujours inégaux entre eux; mobilité très nette, mais seulement à l'abri de l'air, s'atténuant et disparaissant si l'oxygène a un trop libre accès dans les préparations; dans les cultures notamment elle est très peu apparente, parfois même entièrement nulle. Dans les cultures artificielles on a des formes analogues, mais les bacilles sont plus souvent isolés; ils sont aussi un peu plus longs dans les milieux liquides que sur les solides; dans les vieilles cultures et les liquides de fermentation anciennement ensemencés, MM. Arloing et Linossier (1892) ont vu apparaître de longs filaments flexueux, pelotonnés, ayant parfois même l'aspect de spirilles. Mais c'est surtout dans le sang des animaux infectés que l'on observe cette forme filamenteuse qui peut atteindre de 15 à 40  $\mu$  de longueur et donne au vibron septique, suivant la pittoresque expression de Pasteur, l'aspect d'un long et fin serpent qui se glisse, rampant et flexueux, à travers les globules sanguins.

Contrairement à ce qui se passe pour la *bactéridie charbonneuse*, les filaments ne fournissent jamais de *spores*. Celles-ci apparaissent à une des extrémités, plus rarement dans le milieu des individus nettement bacillaires, soit dans le tissu conjonctif (Arloing) des animaux infectés, soit dans les cultures et notamment dans le bouillon dans lequel déjà, au bout de vingt-quatre heures, à 58° C., on peut observer chez certains bâtonnets un épaississement d'une extrémité ou du milieu, épaississement qui ne tarde pas à se transformer en un petit corps ovoïde, brillant et

réfringent, qui n'est autre que la *spore*, laquelle résiste à des températures de 75° à 80° C.

Suivant les cas, le bacille sporifère prend l'apparence d'un clou ou d'un têtard (spores terminales) ou celle d'un fuseau (spores médianes).

Les bacilles de l'œdème malin se colorent assez facilement par les méthodes ordinaires, mais plus intensément avec le bleu de Lœffler, celui de Kuhn et la solution diluée de Ziehl; ils se décolorent après traitement par le liquide de Gram. Les plus belles préparations proviennent de la sérosité péritonéale des cobayes infectés, de celle surtout qui baigne le foie; on peut, après coloration, mettre en évidence non seulement les bacilles très nettement caractérisés, mais le phénomène de la *phagocytose* à ses divers stades.

*Caractères de culture.* — Le vibron septique est un *anaérobie strict* qui ne se développe bien, en outre, qu'à une température voisine de 37° C.; il est cependant possible, la pullulation commençant à s'opérer à 20° C., d'utiliser la méthode des plaques de gélatine dans azote, hydrogène ou acide carbonique, en anaérobiose, pour isoler ce bacille des autres bactéries, aérobies ou anaérobies, qui peuvent coexister avec lui dans les milieux naturels.

*Sur gélatine-plaques.* — A 20° C., apparition, au bout de quatre à cinq jours, de petites taches d'abord arrondies, puis nuageuses, blanchâtres, finement radiées ou arborisées à la périphérie, liquéfiant hâtivement la gélatine.

*Sur gélatine-piqûre.* — Dans les mêmes conditions, petites sphères, remplies de liquide clair, arborisées à la périphérie et contenant parfois de petites bulles de gaz; liquéfaction tout le long du trait d'inoculation.

*Sur gélose-plaques.* — A 37° C., petites colonies nuageuses, blanchâtres, homogènes ou finement striées au centre, envoyant de la périphérie de très élégantes arborisations dendritiques dans le milieu nutritif.

*Sur gélose-piqûre.* — A 37-38° C., développement assez hâtif d'une traînée blanchâtre à contours irréguliers, festonnés; dégagement de nombreuses bulles de gaz dans l'épaisseur du substratum, qui se creuse de vacuoles; odeur fétide.

*Sur gélose-sucrée,* colorée avec *sulfo-indigotate* de soude. — Décoloration rapide du milieu et formation de crevasses par lesquelles se dégage un gaz fétide.

*Sur pomme de terre.* — Développement de la culture dans la profondeur même du tubercule, sans changement de coloration à la surface (Gaffky, E. Roux).

*Sur sérum.* — Production de culture avec liquéfaction rapide du sérum.

Dans les milieux solides, les bacilles de la septicémie sont généralement plus courts, moins contournés, et ne donnent qu'assez tardivement des spores.

*Dans bouillon.* — Celui de cheval est le meilleur (Arloing, Linossier). A 38° C., très rapidement (en 12-24 heures), trouble général qui ne



persiste guère; les bacilles, plus longs que sur les milieux précédents, ondulés ou contournés sur eux-mêmes, se précipitent dans le fond du récipient et permettent au liquide de reprendre bientôt sa limpidité initiale; pas de changement de réaction, mais abondant dégagement d'hydrogène et d'acide carbonique. Si, au bout de quelques jours, on examine au microscope le dépôt de fond, on constate que les bacilles ont subi certaines modifications, les uns étant devenus granuleux et se désagrégant avec la plus grande facilité, tandis que d'autres se renflent à une des extrémités ou en leur milieu (en ce dernier cas, on observe d'abord un espace clair) et deviennent *sporifères*.

Dans les *bouillons glycosés*, depuis très longtemps ensemencés (les processus de fermentation étant déjà anciens), on constate, d'après M. Linossier et aussi M. Arloing, des formes particulièrement longues, flexueuses et pelotonnées.

La vitalité comme la virulence du vibrion septique peuvent, dans certaines conditions de dessiccation, se conserver très longtemps (M. Arloing a pu en garder pendant *neuf* ans avec ses propriétés biologiques), grâce à l'existence et à la résistance des *spores*.

*Produits de sécrétion.* — Les produits les plus apparents, comme aussi les plus constants et les plus caractéristiques de la vie du *Bacillus septicus*, sont les gaz, qui ne sont eux-mêmes que les résultats visibles d'une propriété très développée chez ce micro-organisme : la propriété fermentative ou *zymotique*. Celle-ci a été surtout bien mise en lumière par les travaux de M. Arloing en 1885-1886, lequel a montré que les processus de fermentation du bacille de la septicémie gangréneuse pouvaient s'opérer sur les *matières hydrocarbonées* d'une part et les *substances azotées* de l'autre. L'amidon, la dextrine et l'inuline sont les plus rapidement attaquées parmi les premières, puis viennent les sucres : mannite, glucose, lactose, sucre de canne; les gaz produits sont surtout, comme nous l'avons déjà dit, de l'hydrogène et de l'acide carbonique. Quant aux substances azotées (peptone, albumine, jaune d'œuf), elles ont donné, après fermentation, de l'acide carbonique, de l'hydrogène et de l'azote en proportions très variables suivant chaque matière. La constatation très nette de cette double fermentation a jeté une très vive lumière sur la pathogénie de la septicémie gangréneuse de l'homme.

M. Linossier, qui a repris et poursuivi très soigneusement ces études sur les propriétés zymotiques du vibrion septique (1892), a montré que la fermentation de la glucose, très active au début, se ralentissait ensuite, et qu'au bout de six mois on trouvait dans les bouillons de culture du sucre non encore transformé; les gaz qui se dégagent au cours de cette fermentation sont, comme l'avait vu M. Arloing, de l'acide carbonique et de l'hydrogène; mais on peut y déceler, en outre, des alcools éthylique et butylique normal (la présence de l'alcool avait déjà été signalée par M. Arloing), des acides formique, acétique, butyrique, paralactique et des traces d'acide succinique; tous ces corps prennent naissance en propor-

tions très diverses qui varient d'une fermentation à l'autre (cette variabilité avait déjà été très expressément notée par Pasteur dans les produits de la fermentation butyrique du lactate de chaux).

L'amidon fermente de façon analogue en donnant une érythro-dextrine et pas de glucose; la saccharose n'est pas intervertie; la lactose est vigoureusement attaquée, la glycérine peu, et le lactate de chaux pas du tout (un caractère distinctif avec le ferment butyrique de Pasteur). On ne trouverait, d'après M. Linossier, dans les liquides fermentatifs hydrocarbonés ou azotés ni sucrase, ni amylase, ni présure, ni pepsine.

En ce qui concerne les substances azotées, Kerry (1889) a montré que le bacille septique décompose l'albumine en donnant quelques-uns des produits ordinaires de la putréfaction : acides gras, leucine, acide hydro-paracoumarique et une huile extrêmement fétide qui proviendrait de l'oxydation de l'acide valérianique; mais il n'y aurait ni indol, ni scatol.

La propriété zymotique, enfin, est absolument indépendante de la virulence (Arloing); elle ne l'exclut ni ne l'exalte.

Indépendamment de ces produits de fermentation, il existe encore dans les cultures du vibrion septique, dans celles surtout en bouillon, des produits solubles susceptibles de conférer aux animaux une certaine immunité contre la septicémie gangréneuse (Chamberland et Roux, 1887). On l'obtient facilement en chauffant à 105-110° C., puis en filtrant des cultures très vivantes et très virulentes de *Bacillus septicus*; cette même substance immunisante existerait, plus active encore, dans la sérosité des lésions septicémiques prise sur le vivant (Arloing).

Mais ces produits solubles ne sont pas seulement vaccinateurs, ils constituent aussi, à dose convenable, un véritable *poison septique* qui, complètement isolé des bactéries vivantes, est capable de déterminer des phénomènes d'intoxication chez les animaux. Cette *toxine* du vibrion septique, bien mise en lumière déjà par Chauveau et Arloing (1887), Chamberland et Roux (1885), a été tout récemment (mars 1895) l'objet de très intéressantes études de la part de M. Besson (du Val-de-Grâce), qui a montré que c'était vers le sixième jour après l'ensemencement que les cultures en bouillon peptonisé à 37° C. possédaient leur maximum de virulence, et qu'il suffisait d'une dose de 6 à 10 centimètres cubes de culture filtrée en injection intra-péritonéale pour tuer rapidement des cobayes de 500 à 400 grammes. Le chauffage à 80-100° C. le vieillissement à la température de 35° C., à la lumière diffuse, diminuent notablement l'activité du poison, tandis que les solutions iodées et le vieillissement en vase clos à l'abri de l'air et de la lumière n'ont que peu d'action; toujours, d'après M. Besson, la toxine de vibrion septique possède des propriétés chimiotaxiques négatives qui peuvent devenir positives après un chauffage à 85° C., pendant deux ou trois heures.

M. Besson a enfin bien mis en lumière cette particularité intéressante, déjà notée par MM. Vaillard, Vincent et Rouget pour le bacille du tétanos, et signalée par nous à propos de ce dernier, que les *spores* du vibrion