

de la vaccination. CALMETTE propose d'injecter d'abord 5 centimètres cubes de sérum et, trois jours après, 2 centimètres cubes de culture de HAFKINE.

Rappelons que la durée de l'immunité ainsi acquise est très courte (15 jours environ).

2° **Sérothérapie.** — Pour la *Séro thérapie* voyez page 831.

## CHAPITRE VII

### LE VIBRION SEPTIQUE

Le *Vibrion septique* (*Bacillus septicus*) est l'anaérobie pathogène le plus anciennement connu. PASTEUR l'avait vu dès 1876. En 1877, PASTEUR et JOUBERT en fixent les principaux caractères et appellent *septicémie expérimentale aiguë* la maladie expérimentale produite. KOCH et GAFFKY le décrivent, à nouveau, en 1881, sous le nom de *Bacille de l'œdème malin* (maladie de la souris, du cobaye).

A CHAUVEAU et ARLOING revient l'honneur d'avoir, dès 1880, (1880-1884), montré que ce vibrion, connu jusqu'alors comme un agent pathogène purement expérimental, était le microbe de la *Gangrène gazeuse* de l'homme (septicémie gangréneuse). La gangrène traumatique de certains animaux est également due au *V. septique*.

Le *V. septique* a servi à faire un grand nombre d'expériences fondamentales sur l'influence de la dose, de la porte d'entrée, sur l'immunisation, etc., (CHAUVEAU et ARLOING).

#### A) ISOLEMENT, CULTURES

1° **Isolement.** — On l'isole du *sang* ou de la *sérosité* des animaux inoculés avec de la terre (PASTEUR) (voy. p. 211) ou avec des produits pathologiques.

2° **Caractères généraux des cultures.** — Anaérobie strict (voy. les méthodes de culture des anaérobies, Chap. VI).

Végète à l'air libre, ensemençé en mince couche de bouillon,

s'il est mélangé à certains microbes aérobies (J. COURMONT et NICOLAS, 1894). ROUX l'a cultivé, séparé de l'air par un culot de culture aérobie. Se cultive de + 15° à + 41°. Tempér. optima = 37°. Production d'acides.

Colore en noir la gélatine additionnée de 3 p. 100 de tartrate de fer.

**3° Cultures sur milieux solides.** — A. GÉLOSE. — Une trainée blanchâtre nuageuse se développe rapidement le long de la piqûre. Des bulles de gaz fragmentent bientôt la gélose (fig. 158,3; p. 228).



Fig. 289.

*V. septique*. Culture en gélatine (d'après FRANKEL et PFEIFFER).

C. GÉLATINE (HESSE). — Le long de la piqûre (profonde) vers le troisième jour, longue trainée nuageuse, blanchâtre (fig. 289). Bulles de gaz fissurent (fig. 158, 1; p. 228). La liquéfac-

B. SÉRUM. — Rapidement liquéfié.

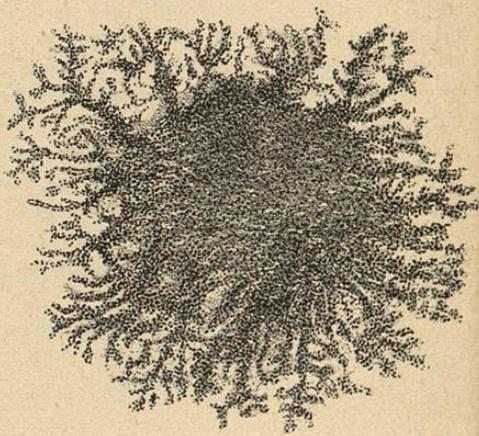


Fig. 290.

*V. septique*. Colonie sur plaque de gélatine vue à un faible grossissement.

tion arrive rapidement et est complète. Les colonies sur plaques sont nuageuses, blanchâtres liquéfiantes (fig. 290).

D. POMME DE TERRE. — Culture nulle.

**4° Cultures en milieux liquides.** — A. BOUILLON. — A + 37°, trouble dès la douzième ou quinzième heure. Gaz en abondance, à odeur fétide. Le bouillon s'éclaircit rapidement et forme un dépôt pulvérulent.

L'addition de sang, de liquide d'ascite, de sérum donne des cultures plus abondantes.

B. BOUILLON MARTIN. — Excellent milieu; végétation en douze heures.

C. SÉRUM. — Excellent milieu.

D. JUS DE VIANDE. — Excellent milieu (BESSON)

#### B) COLORATION, CARACTÈRES MICROSCOPIQUES

**1° Coloration.** — Se colore bien par toutes les couleurs basiques d'aniline. Prend le Gram, mais seulement à condition de le laisser longtemps dans le violet phéniqué. Prend bien le Claudius.

**2° Forme.** — Bâtonnet plus fin que le *B. anthracis*, mais long (3 à 15  $\mu$  sur 0,6 à 1  $\mu$ ), souvent en chaînettes (fig. 290,1). Les chaînettes sont longues (jusqu'à 40  $\mu$ ) dans le sang des cadavres putréfiés.

Les bâtonnets sont souvent flexueux, ondulés (fig. 291,2). Les extrémités sont coupées carrément, un peu arrondies aux angles. Contrairement à celle du *B. anthracis*, la cassure est nette, non sinueuse (voy. p. 546).

**3° Mobilité, Cils.** — Mobile, si on l'examine à l'abri de l'oxygène (centre de la préparation). Mouvements lents de reptation des formes longues. Mouvements plus vifs des formes courtes. Cils très nombreux et très longs (fig. 292) faciles à colorer dans une culture en surface sur gélose

4° **Spores.** — Elles se forment rapidement (20 heures) dans le cadavre des animaux et dans les cultures. Elles constituent

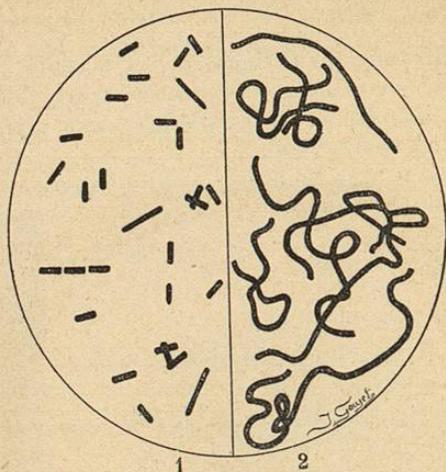


Fig. 291.

*Vibron septique.* 1° Préparation d'une culture de 48 heures.  
2° Préparation d'une vieille culture.

Gr. = 1 000 D.

à elles seules le dépôt pulvérulent des cultures en bouillon. Elles renflent le milieu ou l'extrémité d'un bâtonnet (fig. 294).

### C) CARACTÈRES BIOLOGIQUES

1° **Habitat.** — Le *V. septique* est très répandu dans la nature. Il existe dans la terre (voy. p. 211) dans les vases (ARLOING, LORTET, G. ROUX), dans les poussières des rues, etc. On l'a isolé des matières fécales de l'homme et des animaux. Il envahit rapidement le sang après la mort.

2° **Vitalité.** — Les vibrions non sporulés sont fragiles ; un chauffage à + 60° les tue. Les *spores* ne se forment qu'à l'abri

de l'oxygène, mais sont très résistantes. Les solutions antiseptiques usuelles sont sans action sur elles (CHAUVEAU et ARLOING). Seul l'acide sulfureux à l'état gazeux peut tuer le virus frais, après vingt-quatre heures de contact. Humides, les spores résistent plus de trente minutes à + 90° (BESSON). Desséchées, elles résistent à + 100°. Une exposition de cinquante heures au soleil, une dessiccation de plusieurs mois (SAN FELICE) ou même de neuf ans (ARLOING) ne les tuent pas.

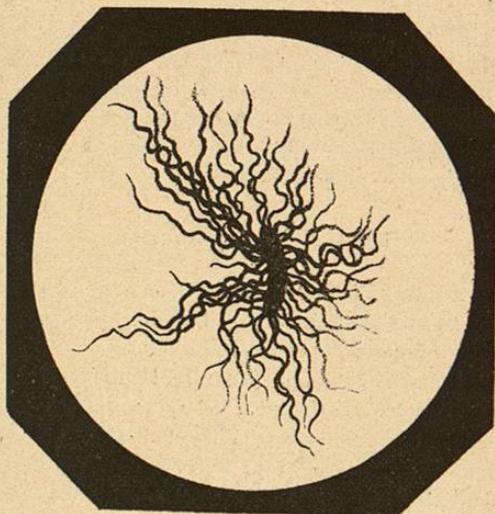


Fig. 292.

*V. septique.* Cils.

C'est avec le *V. septique* que CHAUVEAU et ARLOING ont fait leurs expériences sur l'augmentation du pouvoir des antiseptiques par la chaleur.

3° **Virulence.** — La spore conserve la virulence, pour ainsi dire indéfiniment. Il suffit de la faire germer et d'inoculer la culture.

On peut facilement exalter la virulence, par passages en série sur le *cobaye*. Voyez plus loin, les procédés d'atténuation.

**4° Agglutination.** — Le sérum de LECLAINCHE (voy. p. 587) agglutine une culture jeune à 1/30 et 1/30 000, mieux au contact de l'air. Il n'agglutine pas le *B. Chauvæi*.

**5° Gaz.** — Dégage beaucoup de gaz, étudiés par ARLOING, en 1885. Les hydrocarbonés fermentent rapidement : il y a production d'acide carbonique et d'hydrogène, d'acides gras. Les albuminoïdes fermentent aussi, avec production d'acide carbonique, d'hydrogène et d'azote. Les propriétés virulentes et zymotiques sont bien distinctes, les secondes pouvant se perdre facilement (ARLOING, LISSIER, KERRY).

#### D) ACTION PATHOGÈNE

**1° Action naturelle.** — Le *V. septique* produit la *gangrène gazeuse (septicémie gangréneuse)* de l'homme (CHAUVEAU et ARLOING) et des animaux (RENAULT, NOCARD).

Les associations microbiennes joueraient un rôle, comme dans la production du tétanos (BESSON). Les spores pures, inoculées à doses colossales, ne tuent pas le cobaye; elles sont phagocytées. Les vieilles cultures à + 37° sont des spores pures, sans toxine. Il suffit d'ajouter un peu d'acide lactique (procédé de CHAUVEAU et ARLOING) ou un peu de toxine, qui ont des propriétés chimiotactiques négatives, pour que les spores végètent et que l'animal succombe. On arrive au même résultat en enveloppant les spores dans du papier filtré ou en associant certains microbes, tel que le *Staphylocoque pyogène*, le *Micrococcus prodigiosus*, etc. Les traumatismes, la modification des tissus produisent le même résultat. Ce serait, en somme, un rôle identique à celui joué dans le tétanos (voy. p. 594).

**2° Action expérimentale.** — Presque tous les animaux sont sensibles.

Voici un tableau, dans l'ordre de réceptivité (CHAUVEAU et ARLOING) :

|         |                              |
|---------|------------------------------|
| Homme.  | Cobaye.                      |
| Cheval. | Rat blanc.                   |
| Ane.    | Lapin (réceptivité moyenne). |
| Mouton. | Poulet.                      |
| Porc.   | Canard.                      |
| Chien.  | Rat d'égoût.                 |
| Chat.   |                              |

Les *bovidés* sont réfractaires.

Ces notions sont très importantes à connaître. La *gangrène gazeuse* est très voisine du *charbon symptomatique du bœuf* dû également à un anaérobie, découvert par ARLOING, CORNEVIN et THOMAS, le *Bactérium Chauvæi*. Seulement l'ordre de sensibilité des animaux vis-à-vis du *B. Chauvæi* est :

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| Bœuf . . . . .      | Très sensible        |
| Mouton . . . . .    | —                    |
| Cobaye . . . . .    | —                    |
| Rat blanc . . . . . | Réceptivité moyenne. |
| Solipèdes . . . . . | A peine sensibles    |
| Lapin . . . . .     | —                    |
| Homme . . . . .     | Réfractaire.         |

Ce qui différencie nettement ces deux microbes, qu'on avait voulu rapprocher. La sensibilité des animaux de laboratoire différencie encore la *gangrène gazeuse* des *septicémies de Coze et Feltz*, de *Davaine* etc., pour lesquelles le cobaye est peu récepteur, etc.

Les symptômes (œdème, phlyctènes, gaz, etc.) sont à peu près les mêmes chez tous les animaux.

Décrivons la maladie du *cobaye* inoculé sous la peau (1/10 centimètre cube de sérosité). Il se produit rapidement, au point inoculé, un œdème crépitant considérable. Au bout de quelques heures, l'animal se blottit à l'abri de la lumière, son poil se hérissé, il crie dès qu'on le touche. Les secousses convulsives apparaissent. La mort survient en huit à quinze heures en hypothermie (l'âne meurt avec 35°). L'œdème est d'autant

plus accusé que la maladie est plus lente. Le vibrion est très rare dans le sang vivant (fig. 293). A l'autopsie : cadavre rapidement puant; les poils s'arrachent d'eux-mêmes; sérosité rous-sâtre de l'œdème; muscles voisins infiltrés; bulles de gaz cré-

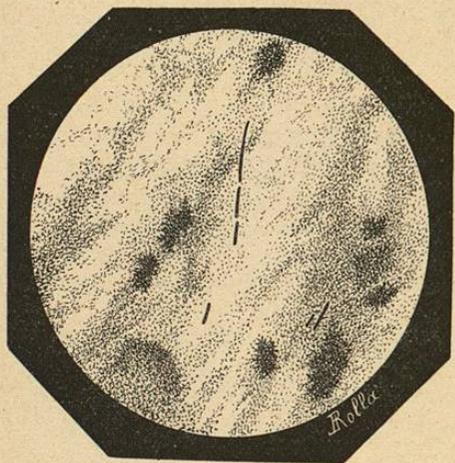


Fig. 293.

*V. septique*, dans le sang du cobaye (après dissolution des globules et centrifugation).

pitant sous le doigt, dans le tissu conjonctif sous-cutané jusque sous l'aisselle; sérosité assez claire dans le péritoine; rate dif-fluente; foie décoloré, lavé; poumons normaux. Le *V.* est abon-dant dans la sérosité de l'œdème, qui ne contient pas de leucocytes (fig. 294). La sérosité péritonéale fourmille de vibrions (aspect de culture) (fig. 295); le sang (au bout de quelques heures à + 35°) contient beaucoup de vibrions. Les spores existent rarement chez l'animal vivant (sauf dans la sérosité locale), mais apparaissent rapidement après la mort, si la tempé-rature ambiante est un peu élevée.

Les épanchements séreux des plèvres, du péricarde sont abondants chez le *mouton*. On peut ainsi obtenir une grande

quantité de sérosité virulente pure, commode pour l'expéri-mentation.

La *grenouille*, inoculée dans le sac dorsal, est réfractaire, à la température ordinaire; elle succombe en deux ou trois jours,

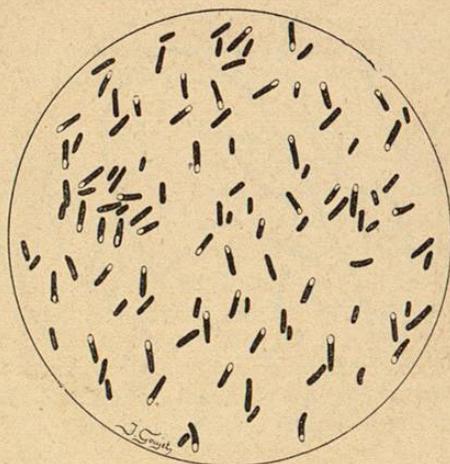


Fig. 294.

*Vibrion septique*. Préparation de l'œdème local du cobaye.

Gr. = 1 000 D.

avec pullulation en formes courtes de *V. septique*, si on la chauffe à + 26°, 28° (CHAUVEAU et ARLOING).

L'inoculation intraveineuse, à un animal quelconque, reste toujours sans effets sauf pour des doses très fortes; l'animal n'est même pas malade (CHAUVEAU et ARLOING). C'est un des plus beaux exemples de l'influence de la porte d'entrée. J'ai pu injecter, dans les veines d'un chien 162 centimètres cubes d'une culture très virulente, sans le rendre malade. Les ani-maux ainsi traités ont acquis l'immunité.

Si on injecte un *bélier* dans le sang et qu'on le bistourne, la gangrène gazeuse se produit et débute par la région testiculaire (CHAUVEAU et ARLOING).

Les voies *respiratoire, digestive* sont plus qu'infidèles. On ne donne pas non plus la gangrène gazeuse en arrosant avec une culture virulente ou la sérosité une *plaie exposée à l'air* (CHAUVEAU et ARLOING). Voyez plus haut, page 580 le rôle des *asso-*

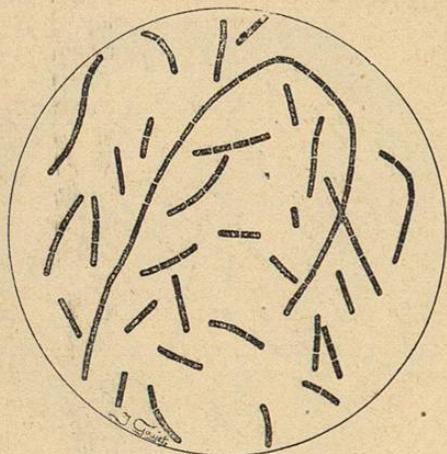


Fig. 295.

*Vibrio septique.*

Préparation de la sérosité péritonéale du cobaye.

Gr. = 1 000 D.

*ciations microbiennes* qui s'ajoute à l'*anaérobiose*, pour expliquer ces faits.

La septicémie gangréneuse peut se transmettre de la mère au fœtus (CHAUVEAU et ARLOING).

## E) TOXINES

La culture filtrée du *V. septique* ou la sérosité musculaire des animaux morts de gangrène gazeuse, également filtrée, sont peu toxiques. Il faut plusieurs centimètres cubes (jusqu'à 40<sup>cc</sup> de sérosité filtrée), injectés dans le péritoine, pour tuer le cobaye (ROUX et CHAMBERLAND, 1887).

La culture en pulpe de viande, filtrée le 6<sup>e</sup> jour, donne une toxine qui tue le cobaye à la dose de 5 à 10 centimètres cubes (BESSON, 1895).

La toxine est atténuée par un chauffage modéré, par l'air et la lumière; elle se conserve bien dans le vide, à l'abri de la lumière.

Elle a des propriétés chimiotactiques négatives (BESSON), qui deviennent positives par un chauffage à + 83° pendant 2 ou 3 heures.

RODET et J. COURMONT<sup>1</sup> ont fait, sur le *chien* et le *lapin*, une étude graphique des effets toxiques du *V. septique*. Ces animaux recevaient dans la veine (porte d'entrée inoffensive) des doses considérables de sérosité virulente ou de cultures, sans aucune filtration ou atténuation. La respiration, le pouls carotidien étaient enregistrés par la méthode graphique. La respiration est surtout compromise (action inhibitrice sur le centre inspireur). La mort arrive par arrêt respiratoire. La tension artérielle s'abaisse. Le pouls a des alternatives de ralentissement et d'accélération. Il faut 30 centimètres cubes de sérosité, ou plus, pour tuer un lapin. Il est presque impossible de tuer le chien.

## F) IMMUNISATION

**1° Inoculation intraveineuse de *V. virulents*.** — CHAUVEAU et ARLOING (1881) ont montré que l'inoculation intraveineuse de vibrions très virulents (10 à 15 centimètres cubes de sérosité) est inoffensive, mais confère l'immunité (expériences sur l'*âne*). L'inoculation sous-cutanée ne produit alors qu'un abcès. Ils ont également vacciné l'âne par inoculation dans la trachée.

**2° Injection de produits solubles.** — ROUX et CHAMBERLAND (1887) ont vacciné le *cobaye* en lui injectant, dans le péritoine,

<sup>1</sup> Consulter les *Leçons sur la tuberculose et les septicémies* d'ARLOING, rédigées par J. COURMONT, Asselin, 1892 : Leçons I à IX, sur les *Septicémies*.

à trois reprises différentes, à 3 jours d'intervalle, par 400 grammes de poids, 10 centimètres cubes de culture chauffée 10 minutes à + 110°, puis filtrée, ou, à 7 ou 8 reprises, 1 centimètre cube de sérosité filtrée. L'immunité était encore solide au bout de 30 jours.

Besson (1895) a vacciné le lapin en lui inoculant, dans le tissu de l'oreille, des doses progressivement croissantes de sérosité virulente.

Voyez *Sérothérapie*, page 587.

**3° Inoculation de microbes atténués.** — Le procédé d'atténuation du *B. Chauvxi* (*Ch. symptomatique*) est applicable au *V. septique* (LECLAINCHE et VALLÉE). On recueille du sang d'animal gangréneux, on le porte 5 jours à l'étuve à + 37°, dans des ampoules scellées. On traite le contenu de ces ampoules par le procédé d'ARLOING (voy. p. 364). Cette poudre, inoculée aux animaux, leur confère l'immunité.

Déjà, en 1888, CORNEVIN avait vacciné des chiens avec des vibrions atténués par les antiseptiques.

#### G) DIAGNOSTIC BACTÉRIOLOGIQUE

Il est très important. En effet, on n'admet plus aujourd'hui que la *gangrène gazeuse* de l'homme soit toujours due au *V. septique*. Il y a des *gangrènes gazeuses*. Celle qui est due au *V. septique* est toujours mortelle : le diagnostic impose le pronostic. Celles qui sont dues à d'autres microbes (ARLOING, LEGROS (Thèse de Paris, 1902), VEILLON (voy. p. 799), les uns anaérobies, d'autres aérobies (LEGROS) sont bénignes ou graves.

Chez l'animal, le *charbon bactérien*, le *charbon symptomatique*, les *septicémies de Coze et Feltz*, de *Davaine* peuvent être confondus avec la *gangrène gazeuse*.

**1° Examen direct.** — La sérosité roussâtre des phlyctènes, celle qui infiltre le tissu conjonctif, les lambeaux mortifiés, les séreuses, plus rarement le sang, contiennent le *V. septique*. Dans les phlyctènes, dans l'œdème, on voit des bacilles courts

très mobiles, dont quelques-uns sont renflés à une extrémité, sporulés (fig. 294). Dans la sérosité péritonéale, les individus sont longs, grêles, en chaînettes, non sporulés (fig. 295). Après un examen direct, sans coloration, on traitera par le *Claudius*.

**2° Cultures.** — On pourrait faire des cultures avec la sérosité. Il vaut mieux inoculer de suite. La culture peut servir à différencier le *V. septique* (anaérobie) du *B. anthracis* (aérobie).

**3° Inoculation.** — On inocule la sérosité, sous la peau du *cobaye* (voy. plus haut, p. 581, les résultats). On peut favoriser la réussite par addition de quelques gouttes d'acide lactique à 1/5.

Les symptômes et la rareté du *V.* dans le sang feront aisément le diagnostic avec le *charbon bactérien* (les cadavres charbonneux sont spécialement envahis par le *V. septique*). Pour la *septicémie de Davaine*, le *cobaye* est presque réfractaire. Le *charbon symptomatique du bœuf* (l'homme est réfractaire) donne des résultats à peu près identiques sur le *cobaye*, mais le lapin est réfractaire au *Ch. symptomatique* et sensible au *V. septique*; on inoculerait donc comparativement *lapins* et *cobayes*. Les solipèdes sont réfractaires au *Ch. symptomatique*. Le bœuf est réfractaire au *V. septique*. On peut donc, par des inoculations comparées, faire le diagnostic différentiel. Le *B. Chauvxi* (*Ch. symptomatique*) n'est pas agglutiné par le sérum anti-gangréneux qui agglutine le *V. septique*.

Le *Sérodiagnostic* n'existe pas.

#### H) SÉROTHÉRAPIE

LECLAINCHE a vacciné l'âne en lui inoculant, dans le sang, puis dans les muscles, de la sérosité virulente, à doses croissantes. Le sérum de l'animal mélangé à la sérosité septique (2 centimètres cubes de sérum pour 5 gouttes de sérosité) la rend inoffensive. Les animaux qui ont reçu le mélange n'ont pas acquis l'immunité. Ce sérum, mélangé à la sérosité du *Ch. symptomatique* est sans action. C'est ce sérum qui est agglutinant (voy. p. 580).