

150374

CAULOBACTÉRIES ÉPIZOÏQUES ASSOCIÉES  
AUX CENTROPHORELLA (CILIÉS HOLOTRICHES)

PAR

E. FAURÉ-FREMIET.

A. KAHL (1935, p. 203) a considéré d'abord les « épines » décrites par E. SAUERBREY (1928) sur la face dorsale de *Centrophorella* (ex *Kentrophoros*) *fasciolata*, comme constituant la structure en bâtonnets d'une enveloppe de tectine au sens de BRESSLAU (pseudo-chitine). Puis, ayant observé lui-même ce curieux Cilié psammophile, il a corrigé cette interprétation erronée, et admis (idem, Appendice, p. 826) que ces bâtonnets sont visiblement des Bactéries sulfureuses symbiotes.

Retrouvant à Concarneau, dans les sables fins de la zone intercotidale, non seulement *C. fasciolata* mais encore une nouvelle espèce de grande taille : *C. fistulosa* (E. FAURÉ-FREMIET, 1950), j'ai trop prudemment décrit ces bâtonnets comme des « corps bactéroïdes », tout en signalant, d'après l'opinion de A. LWOFF, leur nature évidemment bactérienne.

Quelques-uns de ces bâtonnets, prélevés à la micro-pipette à partir d'un Infusoire vivant, ont été isolés par A. LWOFF ; bien que les essais de culture aient été négatifs, on ne saurait plus douter qu'il

s'agisse de Caulobactéries épizoïques, spécifiquement adaptées aux *Centrophorella*, et montrant des caractères différents chez *C. fasciolata* et chez *C. fistulosa*.

Les Caulobactéries constituent probablement un assemblage hétérogène de formes dont beaucoup sont encore mal connues et difficiles à cultiver. Le prototype de ces Bactéries fixées est la curieuse *Pasteuria ramosa* décrite par E. METSCHNIKOFF (1888) dans la cavité générale de Daphnies étudiées à Kief en 1884.

A. T. HENRICI (1932) a dénommé Caulobactéries, des Bactéries d'eau douce croissant sur des surfaces solides immergées et fixées par un pédoncule, parfois très court, sécrétée par une région limitée de la cellule. Puis A. T. HENRICI et D. E. JOHNSON (1935) ont restreint l'usage de ce terme à la dénomination d'une famille groupant diverses espèces caractérisées par un grand axe longitudinal, prolongeant le pédoncule fixateur et par le plan de division transversal, en opposition avec les Pasteuriacées, chez lesquelles le plan de division est longitudinal.

C. E. ZO BELL et E. C. ALLEN (1933, 1935) ont étudié le peuplement bactérien de lames de verre immergées dans les eaux marines ; ZO BELL (1936, 1943) a montré l'effet des surfaces solides et de leurs propriétés adsorbantes sur le métabolisme de certaines Bactéries ; enfin ZO BELL et H. C. HUPHAM (1944) ont décrit nombre de Bactéries marines nouvelles, sessiles ou épiphytiques, du type caulobactérien.

La signification et la position systématique des Caulobactériales (considérées au sens large) a été discutée par R. Y. STANIER et C. B. van NIEL (1941), par BREED, MURRAY et HITCHENS (1944), par BERGEY (1948), etc. Il semble que ce groupe soit artificiellement fondé sur des caractères de convergence, les espèces qui le composent appartenant en fait, à différentes familles de *Eubacterinae*.

Les Bactéries épizoïques des *Centrophorella* se présentent comme des bâtonnets réfringents, réguliers, dressés sur la surface ectoplasmique dorsale de l'Infusoire, à laquelle ils adhèrent intimement, sans que l'on observe aucune trace soit d'un pédoncule, soit d'une substance intermédiaire.

Ces Bactéries sont immobiles ; disposées parallèlement les unes aux autres, elles forment un revêtement dense et très régulier, comparable à un tapis brosse. Elles se divisent longitudinalement et leur longueur reste constante, mesurant 3  $\mu$  chez *C. fasciolata*, ou près de 4  $\mu$  chez *C. fistulosa*. La cytolysse de l'Infusoire les libère aussitôt et les disperse dans le liquide environnant ; par contre, après l'action d'une solution iodoiodurée, le revêtement bactérien se sépare en bloc, comme si ses composants étaient enrobés dans une substance ordinairement labile, coagulée par le réactif.

J'ai insisté précédemment (E. FAURÉ-FREMIET, 1950) sur la richesse de ces Bactéries en polysaccharides mis en évidence par l'iode qui les colore en gris violacé, et par la réaction de Bauer qui les teint nettement en rouge. Mais, à côté de globules polysacchari-

diques, il existe dans leur corps des globules de forte réfringence, qui disparaissent après l'action des solvants (chloroforme, toluène, etc.) et correspondent aux grains de soufre reconnus par A. KAHL.

La teneur en globules de soufre de ces Bactéries varie fortement, pour une même espèce, d'une station à l'autre ; elle est ordinairement plus forte, chez celles de *Centrophorella fistulosa*, qui paraissent très sombres, que chez celles de *C. fasciolata*. De toute manière, on doit conclure que ces microorganismes sont bien des Thiobactéries.

Ajoutons que les Thiobactéries épizoïques de *C. fasciolata* montrent toujours, à l'état naturel, une teinte rose caractéristique, qui fait défaut chez celles de *C. fistulosa*.

Le lysozyme en solution dans l'eau de mer ou dans l'eau salée à 3,4 p. 100, agit plus fortement sur l'Infusoire, qui se désagrège, que sur les Thiobactéries qui se dispersent en conservant leur aspect ordinaire. Cependant, après quelques heures de contact avec une solution de lysozyme à 0,05 p. 100, les bâtonnets sont partiellement lysés et transformés en masses sphériques contenant les granules de soufre réfringents.

Le rose bengalé calcique de CONN préconisé par ZO BELL et ALLEN pour la coloration des Bactéries marines sessiles, met bien en évidence les Bactéries des *Centrophorella*, sans détailler de structures internes autres que des granules fortement teintés et des vacuoles claires correspondant aux inclusions de soufre disparues ; mais ce colorant définit nettement les images de division longitudinales qui sont fréquentes.

Le même colorant ne révèle la présence de ces mêmes Bactéries ni à la surface des grains de sable qui abritent les *Centrophorella*, ni à la surface de lames de verre insérées pendant plusieurs jours dans la masse de ce sable. Il semble donc que ces Caulothiobactéries épizoïques soient étroitement adaptées à leurs hôtes spécifiques.

Le revêtement bactérien dorsal des *Centrophorella* n'est pas un fait unique. On connaît de nombreux exemples de Bactéries vivant sur la surface du corps de différents Protozoaires et tout particulièrement de Ciliés ((voir FAURÉ-FREMIET, 1909 et H. KIRBY, 1941) ; or il s'agit, chez quelques Ciliés marins, de Caulobactéries dressées entre les cils, adhérant par une de leurs extrémités à la pellicule ectoplasmique et formant un revêtement plus ou moins dense, ou plus ou moins continu, comparable à celui des *Centrophorella*. Citons par exemple, le cas des *Parablepharisma pellitum* et *collare* décrits par A. KAHL (1933) et celui de *Spirorhynchus verrucosus*, observé au Brésil par DA CUNHA, et retrouvé dans les marais salants de Californie par H. KIRBY (1934).

A. KAHL (1933) a suggéré quelques hypothèses sur les interrelations des Bactéries superficielles et de leur hôte ; les *Centrophorella*, qui sont très communes dans les sables fins de nos côtes, se prêtent à une étude plus complète de ces curieuses associations.

## BIBLIOGRAPHIE.

- BERGEY, 1948. — Manual of determinative Bacteriology. Williams and Wilkins, Baltimore.
- BREED (R. S.), MURRAY (E. G. D.), and HITCHENS (A. P.), 1944. — The outline classification used in the BERGEY manual of determinative bacteriology. *Bact. Rev.*, 8, 254-260.
- FAURÉ-FREMIET (E.), 1909. — Sur un cas de symbiose présenté par un Infusoire cilié. *C. R. Soc. Biol.*, 67, 113.
- FAURÉ-FREMIET (E.), 1950. — Ecologie des Ciliés psammophiles littoraux. *Bull. Biol. France et Belgique*.
- HENRICI (A. T.), and JOHNSON (D. E.), 1935. — Studies of fresh water Bacteria. II, Stalked Bacteria, a new order of Schizomycetes. *J. Bact.*, 30, 61-93.
- KAHL (A.), 1933. — Ciliata libera et ectocommensalia. in : GRIMPE, Tierwelt der Nord-und Ostsee. Leipzig.
- KAHL (A.), 1935. — Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). in : FR. DAHL Tierwelt Deutschlands. G. Fischer, Iena.
- KIRBY (H., jr.), 1934. — Some Ciliates from salt marshes in California. *Arch. f. Protistenk.*, 82, 114-133.
- KIRBY (H., jr.), 1941. — Organisms living on and in protozoa. in CALKINS and SUMMERS : Protozoa in biological research. (chap. 20, 1009-1113). Columbia Univ. Pr.
- METSCHNIKOFF (E.), 1888. — *Pasteuria ramosa*. Un représentant des Bactéries à division longitudinale. *Ann. Inst. Pasteur*, 2, 165-170.
- STANIER (R. Y.), and van NIEL (C. B.), 1941. — The main outlines of bacterial classification. *J. Bacteriol.*, 42, 437-466.
- ZO BELL (C. E.), and ALLEN (E. C.), 1935. — The significance of marine Bacteria in the fouling of submerged surfaces. *J. Bacteriol.*, 29, 239-251.
- 1936. — Periphytic habits of some marine Bacteria. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, 35, 270-273.
- 1943. — The effect of solid surfaces upon bacterial activity. *J. Bacteriol.*, 46, 39-56.
- ZO BELL (C. E.) and UPHAM (H. C.), 1944. — A list of marine Bacteria including description of sixty new species. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.*, La Jolla, 5, 253.