JEAN BADIAN
Institut de Biologie et de Botanique
de l'Université Jean Casimir, Lwów.

SUR LA CYTOLOGIE DU *BACILLUS MEGATHERIUM.*

(entré 1.III 1935)

En relation avec les dernières publications de M. Guilliermond[1]), aussi qu' avec mon propre travail[2]) concernant la structure de bactéries on a fait des épreuves supplémentaires du *Baccillus megatherium*. Les résultats de ces observations différent en plusieurs points de ceux qu'a prononcés M. Guilliermond en parlant de la structure de cette bactérie.

Les cellules du *B. megatherium* contiennent généralement dans son intérieur des globules fortement réfractives. Ces globules se colorent par le soudan ou par le bleu d'indophénol. Ce sont — comme le croit avec raison M. Guilliermond — de corps lipidiques qui constituent les produits de réserve de la cellule. (Fig. 10). Ils se forment en grand nombre sur des milieux contenant du sucre, tandis qu'ils ne se forment presque point dans l'eau peptonée.

La présence de la volutine n'a été constantée dans aucun cas, car les cellules du *B. megatherium* colorés par le bleu de méthylène se décolorent entièrement sous l'influence de l'acide sulfurique de 1 p. c. [3]).

---

[1]) A. Guilliermond. C. R. de l'Acad. des Sc. 1932. I. 194. p. 2322 et C. R. de la Soc. de biol. 1933. t. CXIII p. 1905.

[2]) J. Badian. Archiv f. Mikrobiologie 1933. Bd. 4. p. 409 (le travail concerne le B. subtilis et B. mycoides).

[3]) Ce qu'a constaté déjà plus tôt A. Meyer: Zelle der Bakterien. Jena 1912. p. 246.

Pour mettre en relief la plus fine structure des cellules, on fixait des préparations aux vapeurs de l'acide osmique de 1 p. c.; on les colorait au liquide de G i e m s a et on les décolorait avec précaution au moyen de la solution d'eosine de 1 p. c. Sur les préparations ainsi acquises on peut voir dans les cellules — après la décoloration du parois et du plasma — de rouges bâtonnets, plus grossis au bout (Fig. 9). a., Planche I. microphot. 3). Ces bâtonnets rappellent par leur forme aussi que par leur attitude pendant l'évolution des bactéries des produits tout à fait semblables, décrits dans le *B. subtilis*, de *B. mycoides* et aussi des deux myxobactéries [1]); elles constituent pareillement la chromatine des

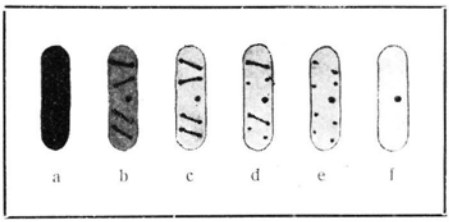

Fig. 9.

B. megatherium. Stades successifs de la décoloration de la cellule: chromosomes en forme des batônnets et un phragmosome en forme d'un grain.

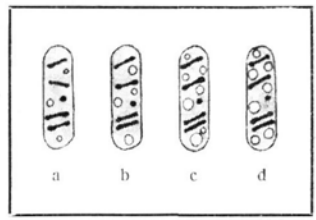

Fig. 10.

B. megatherium. Cellules contenant des chromosomes, un phragmosome et des globules lipidiques incolores.

bactéries. Sous l'influence continuée de l'eosine les bâtonnets subissent une décoloration rapide; cependant les parties minces centrales perdent la couleur plus vite que leurs parties extrêmes sphériques, qui en forme de petites graines disséminées restent visibles quelque temps encore et qui peuvent donner l'impression que la chromatine est disperséee. (Fig. 9 b-e).

Outre la chromatine on voit souvent dans la cellule une granulation sphérique ou aplatie en forme de lamelle, vivement colorée et placée au centre de la cellule. Cette granulation résiste plus que la chromatine à l'influence de l'eosine qu'elle subit enfin et elle est longtemps visible, même après la décoloration totale de la chromatine. (Fig. 9 b-f). (Planche I. Microphot. 1 et 2). Pendant la division de la cellule le parois nouveau qui est en train de se produire, coupe la granulation en deux parties. (Fig. 11

---

[1]) J. B a d i a n: Acta Soc. Botan. Poloniae 1930. Vol. VII, p. 55 et 1933. Vol. X, p. 361.

a-d). Le parois complètement formé et la séparation des cellules accomplie, ces granulations sont encore visibles quelque temps à l'extrémité de deux cellules pour disparâitre ensuite entièrement. Cependant en même temps dans toutes les deux cellules apparaît une granulation nouvelle, grande, placée au centre, là alors, ou doit avoir lieu la division prochaine. (Fig. 11 e-g). Ces faits-là admettent la supposition, que ladite granule constitue une formation plasmatique passagére, qui est en relation avec la production du nouveau parois et dont l'action s'éteint avec la formation définitive de celle-ci [1]). Par analogie au phragmoplaste des autres plantes on peut lui attribuer le nom de phragmosome.

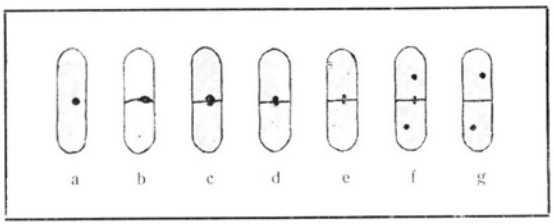

Fig. 11.

B. megatherium. Formation d'un nouveau parois transversal pendant la division de la cellule à l'aide d'un phragmosome.

Pour observer l'attitude de la chromatine pendant l'évolution du *B. megatherium*, on a examiné le développement des bactéries en intervalles d'une demi-heure depuis la germination jusqu'à la formation des endospores. C'est ainsi qu'on a constaté, que la B. megatherium parcourt pendant son évolution un cycle qui corresponde strictement aux transformations constatées chez le *B. subtilis*.

La cellule du *B. megatherium* posséde en principe, un seul bâtonnet de chromatine. Pendant la division de la cellule ce bâtonnet subit la fissuration longitudinale ainsi que le chromosome. (Fig. 12 a-c). La division de la chromatine est suivie de la formation d'un parois nouveau, lequel est aidé par le phragmosome. Mais il arrive souvent qu'avant la division définitive la chromatine se divise pour la deuxième fois, en préparant déjà par conséquent la prochaine division des cellules. (Fig. 12 d-h), d'où s'en-

---

[1]) v. Guilliermond. Archiv f. Protistenkunde 1908. Bd. XII, p. 20.

suit, que plusieurs cellules contiennent souvent quatre chromosomes ou encore plus.

L'évolution végétative achevée, la cellule entre dans la phase d'autogamie. L'autogamie est précédée de la division longitudinale du chromosome en deux chromosomes secondaires (Fig. 13 a-c). Ces chromosomes se placent parallèlement à l'axe long de la cellule, ensuite ils s'approchent l'un de l'autre, jusqu'à ce qu'ils se confondent en formant un fil uni. (Fig. 13 d-f, Planche I. microphot. 4). Ce fil, long d'abord, s'accourçit et grossit au bout de quelque temps, pour prendre enfin l'aspect d'un chromosome typique. (Fig. 13 g-h). A cause de la façon, dont il s'est

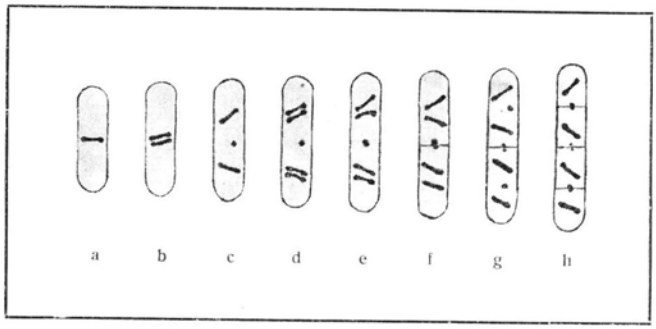

Fig. 12.
B. megatherium. Deux divisions succesives de la cellule.

formé, on peut le nommer chromosome bivalant. Son apparition constitue dans l'évolution de la bactérie le commencement de la diplophase.

Si l'autogamie a lieu dans la cellule qui par suite des divisions précédantes contient plus de deux chromosomes, les chromosomes surnuméraires dégénérent peu à peu: Ils apparaîssent d'abord en forme de pâles raies transversales ou en forme de graines disséminées près de chromosomes qui se confondent, ènsuite ils disparaissent entiérement. (Fig. 13 i-p).

Après sa formation définitive le chromosome bivalant passe par un tour à la position oblique et même transverse. Il se divise simultanément en deux chromosomes secondaires et commence ainsi une nouvelle série des divisions de la cellule. (Fig. 13 r-t). C'est le phragmosome qui produit le parois transverse et qui commence son travail encore durant la phase de la formation du chromosome bivalant, en produisant un cadre circulaire autour

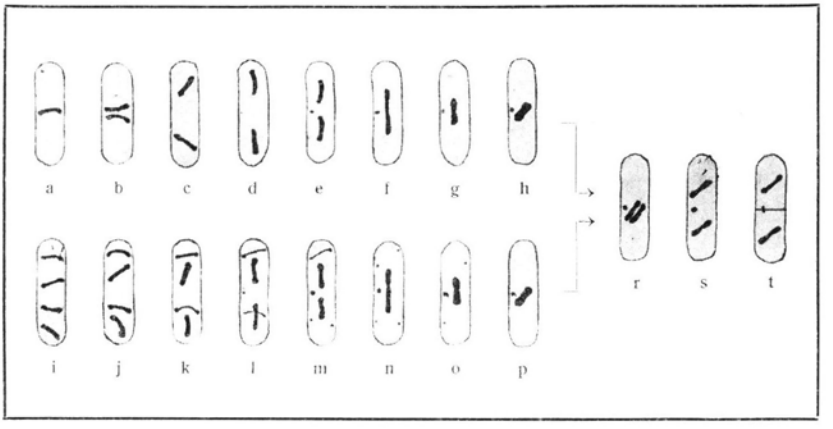

Fig. 13.
Bacillus megatherium. Autogamie.

de la plaine équatoriale. (Fig. 13 e-h, m-t. Planche I. microphot. 4).

La diplophase de l'évolution du *B. megatherium* n'est pas de longue durée. La formation des endospores, précédés toujours par une double division du chromosome, commence vers la fin de la diplophase. (Fig. 14 a-d). Parmi les quatre chromosomes formés de cette manière, ce n'est qu'un seul qui forme une partie de l'endospore; est alors un des extrêmes (Fig. 14 e-f), ou un des cen-

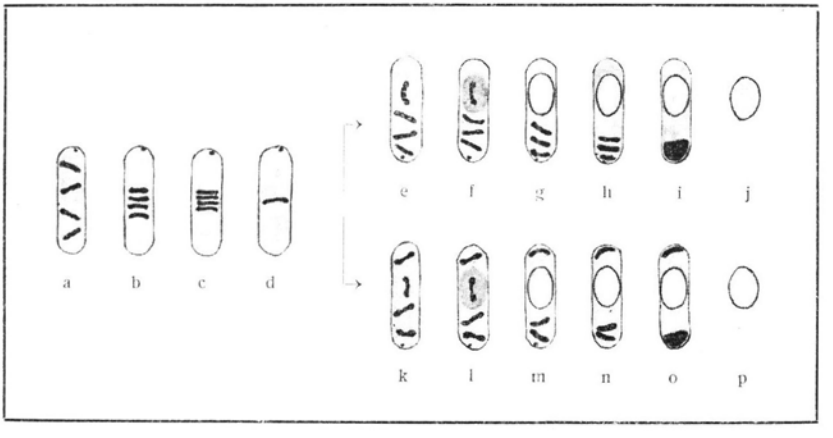

Fig. 14.
Bacillus megatherium. Reduction de la chromatine et formation de l'endospore.

trals (Fig. 14 k-l), quand aux trois autres ils dégénèrent peu à peu (Fig. 14 e-i, k-c. Planche I, microphot. 5 et 6).

En même temps les derniers restes du phragmosome qu'on voit souvent près de chromosomes, disparaissent aussi. (Fig. 14 a-g, k-m). Il faut considérer le dépérissement de trois chromosomes comme une manifestation de réduction de la chromatine. Par conséquent il faut envisager les divisions du chromosome qui précédent la formation de l'endospore comme des divisions réductrices et les chromosomes qui en sortent comme des chromosomes univalants. La formation de l'endospore contenant dans son intérieur un chromosome univalant constitue le commencement de l'haplophase. Celle-ci comprend le développement végétatif tout entier qui suit la germination de l'endospore et qui aboutit à l'autogamie.

Pour résumer les résultats de ce travail il faut constater que la chromatine des bactéries n'apparait pas en forme de graines disséminées et qu'elle ne forme pas de noyaux au sens du mot attribué aux plantes supérieures, mais elle forme au lieu de cela un chromosome placé librement dans le plasma.

Explication des microphotographies.

(Planche I.).

Bacillus megatherium.

1 et 2. Cellules contenant des phragmosomes. v. Fig. 11 a, b.

3. Cellules végétatives avec des chromosomes. v. Fig. 9 c, d, et Fig. 12.

4. L'autogamie. v. Fig. 13 f.

5. Reduction de la substance chromatique et formation des spores. v. Fig. 14 g.

6. Une spore avec un chromosome.