

La cellule bactérienne

I. Généralités :

La cellule bactérienne (Archéobactéries et Eubactéries) est un microorganisme unicellulaire simple, qui se caractérise par :

- ◆ l'absence de **membrane nucléaire** : l'ADN est libre dans le cytoplasme (noyau imparfait = Nucléoïde).
- ◆ Sa taille : qui varie de 1 à 10 μm .
- ◆ la présence d'un seul chromosome circulaire.
- ◆ Ribosome de type 70S (comme mitochondrie et Chloroplaste)
- ◆ l'absence de mitochondries.
- ◆ Mode de vie aérobie ou anaérobie
- ◆ Son mode de reproduction : par scissiparité : donc il n'y a ni mitose, ni méiose.

II. Structure :

La cellule bactérienne est une cellule procaryote constituée par :

○ une **membrane plasmique** : composée de lipides et de protéines et pauvre en glucides. Cette membrane est dépourvue de cholestérol.

✦ un cytoplasme homogène, limité par une membrane plasmique, qui renferme des **ARN solubles** (ARN messager et ARN de transfert), et ARN ribosomal.

✦ un **nucléoïde** : équivalent du noyau, occupe le centre du cytoplasme, formé d'une seule molécule d'ADN circulaire d'une longueur de 1mm représentant le **chromosome bactérien**. Il n'est pas entouré d'une enveloppe qui le sépare du cytoplasme. L'ADN code pour 5000 protéines différentes.

✦ des **ribosomes** : visibles dans le cytoplasme, le plus souvent groupés en polyribosomes.

✦ Le **Mésosome**:

Il s'agit d'une invagination de la membrane plasmique, appelé Le **Mésosome**, **contient des** enzymes de la chaîne respiratoire, et assure la fonction des mitochondries.

✦ **Les plasmides** :

Il s'agit d'une invagination de la membrane plasmique avec fragment d'ADN bactérien. Donc, des fragments d'ADN extra circulaires et localisés dans le cytoplasme. Les plasmides ont un ADN bicaténaire, avec un nombre de nucléotides inférieur à 10 kb (1 kilobase = kb = 1000 nucléotides) responsables des gènes de résistance aux [antibiotiques](#) ou aux [biocides](#)

✦ **Parfois un flagelle** (de 1 à 8 qui est une expansion membranaire mobile) ou **des poils**: qui sont des expansions membranaires rigides plus courtes que le flagelle, utiles à l'adhésion.

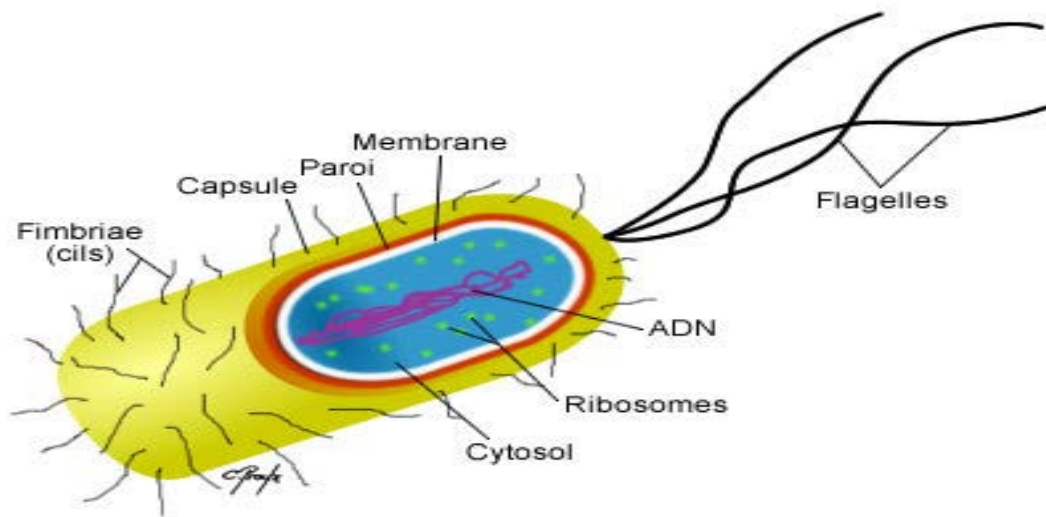


Schéma d'une cellule bactérienne à flagelles et portant des cils

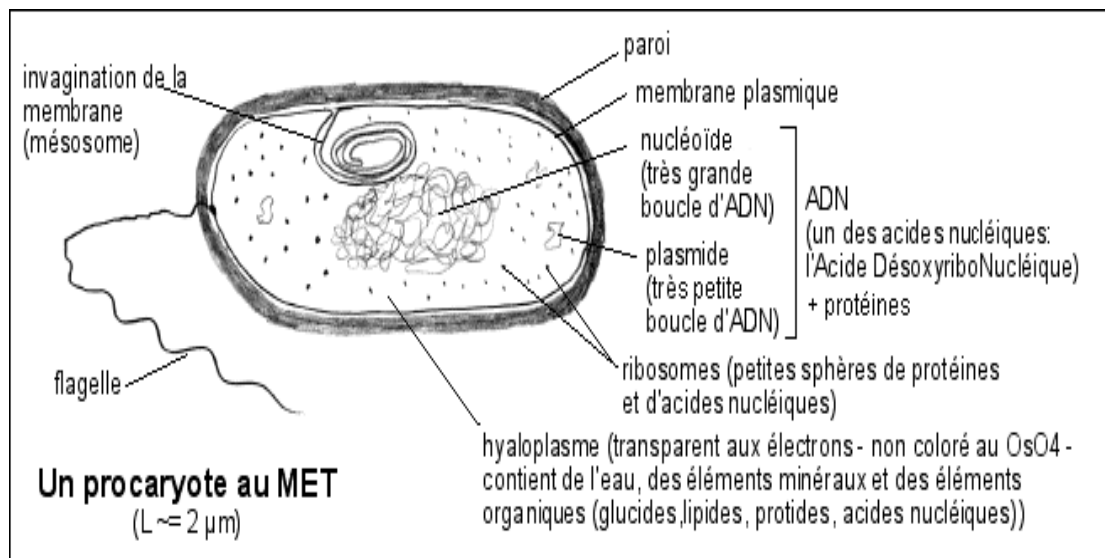


Schéma d'une cellule bactérienne à flagelle

III. La paroi bactérienne :

Enveloppe rigide assurant l'intégrité de la bactérie, donc responsable de la forme des cellules. Elle mesure 8 à 30 μm d'épaisseur qui comporte le **peptidoglycane** (ou **muréine**), enveloppe la plus interne mise en évidence par la coloration de Gram (coloration de violet de gentiane et de fuchsine). :

✦ Les **bactéries gram (+)** retiennent le colorant, coloration violette. Leurs parois possèdent une couche unique homogène d'un peptidoglycane (la muréine) qui repose sur la membrane plasmique, les deux constituent la paroi cellulaire. Ex : les **staphylocoques**.

✦ Les **bactéries gram (-)** sont plus perméables au colorant, coloration rose. Leurs parois sont plus complexes et constituées d'une couche fine de peptidoglycanes qui repose sur la membrane plasmique entourée par une membrane externe .Ex : **Escherichia-coli**.

Remarque:

Christian « **Gram** », médecin et bactériologiste **danois** qui mit au point le protocole de coloration en 1884. "Coloration de **Gram**"

IV. Comparaison cellule Eucaryote/ Procaryote :

On considère généralement deux types fondamentaux de cellules selon qu'elles possèdent ou non un véritable noyau entouré d'une membrane : les *procaryotes* dont l'ADN est libre dans le cytoplasme (les *eubactéries* et les *archéobactéries*) de petites tailles et sans organites intracellulaires. Et les *eucaryotes* qui ont une organisation complexe, de nombreux organites, le noyau entouré d'une membrane nucléaire et uni- ou pluricellulaires.

représentants	Procaryotes : bactéries, archées	Eucaryotes : protistes, champignons, plantes, animaux
Taille typique	~ 1-10 µm	~ 10-100 µm
Type de noyau	nucléoïde; pas de véritable noyau	vrai noyau avec membrane nucléaire
ADN	circulaire (chromosome),	molécules linéaires (chromosomes)
ARN/synthèse des protéines	couplé au cytoplasme	synthèse d'ARN dans le noyau synthèse de protéines dans le cytoplasme
Ribosomes	(70S)	(70S et 80S)
Structure cytoplasmique	très peu de structures	très structuré par des membranes intracellulaires et un cytosquelette
Métabolisme	anaérobie ou aérobie	habituellement aérobie
Mitochondries	Aucune	de une à plusieurs milliers
Chloroplastes	Aucun	dans les algues et les plantes chlorophylliennes
Organisation	habituellement des cellules isolées	cellules isolées, colonies, organismes complexes avec des cellules spécialisées
Division de la cellule	division directe simple (amitose ou scissiparité)	Mitose (multiplication des cellules somatiques) Méiose (formation de gamètes)

V. Métabolisme :

C'est l'activité ou l'ensemble des réactions chimiques qui se produisent dans la cellule. Pour réaliser ce processus, les bactéries, comme les autres cellules, ont besoin d'énergie.

L'ATP est commune à toutes les formes de vies, mais les réactions d'oxydo-réduction impliquées dans sa synthèse sont variées selon les organismes et notamment chez les bactéries. Les bactéries vivent dans pratiquement tous les milieux de la biosphère.

Elles utilisent une très large variété de source de carbone et/ou d'énergie.

L'énergie cellulaire des chimiotrophes est d'origine chimique alors que celle des phototrophes est d'origine lumineuse. Selon la source de carbone et d'énergie, quatre types nutritionnels de bactéries peuvent être divisées en quatre grands types nutritionnels

- Les photoautotrophes utilisent la lumière comme source d'énergie et le CO₂ comme source de carbone.
- Les photohétérotrophes se développent par photosynthèse et assimilent le CO₂.

- Les chimioautotrophes utilisent des substrats inorganiques pour assimiler le CO₂ et source d'énergie.
- Les chimiohétérotrophes utilisent des substrats organiques comme source de carbone et d'énergie.

Remarque:

Il existe quatre formes principales de bactéries :

- ✦ **forme sphérique et ovale (les coques** ou coccus, exemple: les Staphylocoque associés en grappes de raisin - les Streptocoques disposés en chaîne...),
- ✦ **forme de bâtonnets (bacilles** ou allongées, exemple: E.coli),
- ✦ **forme de spirale ou d'hélice (spirochètes** exemple la Syphilis)
- ✦ **forme de virgule , courbée ou arquée (vibrion ;** exemple : groupe [Vibrio](#) cholérique.

Les **Pneumonies, bronchites, otites**, méningites, angines, infections urinaires, panaris, septicémies...

De très nombreuses infections sont provoquées par des bactéries qui sont traitées par les antibiotiques, (Pénicilline qui détruit la paroi peptidoglycane à liaison 1-4 puis utilisation de la Gentamycine ou streptomycine... qui traversent la paroi bactérienne.

Références bibliographiques :

1. Biologie Cellulaire. Abrégés. Marc Maillet. 9ème édition, Masson 2002.
2. La cellule et sa physiologie : M Bendjelloul. Office des Publications Universitaires 2011.
4. Structure et physiologie de la bactérie : Anatomie – Structure. Collégiale des enseignants de bactériologie-virologie-hygiène. UMVF - Université Médicale Virtuelle Francophone 2014