

# La cellule bactérienne

## I\_ Qu'est-ce qu'une bactérie

C'est un être unicellulaire et autonome. On les trouve un peu partout sur Terre, on dit qu'elles sont ubiquitaires.

Les bactéries sont des procaryotes, ce qui signifie :

- q Pas de membrane nucléaire
- q Structure simple du chromosome
- q Pas d'introns dans l'ARNm
- q Pas de méiose, ni de mitose
- q Pas de mitochondrie, ni de chloroplaste
- q Pas de réticulum endoplasmique ni d'appareil de Golgi
- q Pas de cytosquelette
- q Un seul type de ribosome
- q Flagelle à structure simple

On distingue les eubactéries et les archéobactéries.

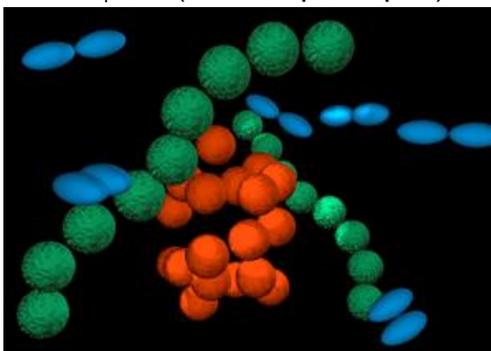
Structure	Eubactéries	Archéobactéries
Paroi cellulaire	Présence d'acides muraniques	Pas d'acide muranique
Lipides membranaires	Liaisons esters	Liaisons éthers
ARN polymérase	Un seul	Plusieurs
Ribosome	Sensible aux antibiotiques : à streptomycine et chloramphenicol Résistant à : à Toxine diphtérique	Résistant à : à streptomycine et chloramphenicol Sensible à : à Toxine diphtérique
Méthanogenèse	Absente	Possible

Remarque : Les archéobactéries sont un groupe d'organismes vivant dans des habitats extrêmes tels que les températures élevées, les endroits isolés de la lumière et/ou dans une salinité extrême.

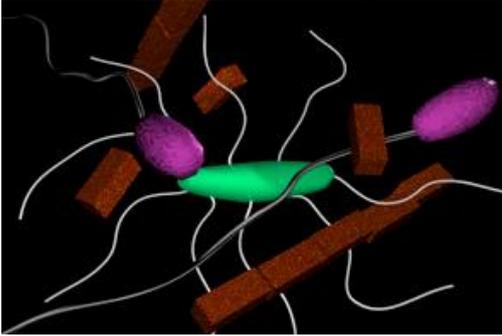
## II\_ Formes, dimensions et associations bactériennes

La forme des bactéries diffère en fonction des espèces :

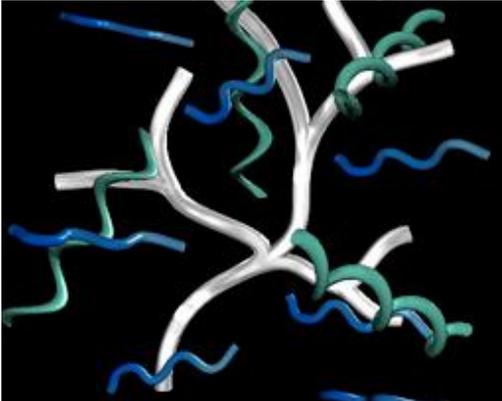
- I Coques ( forme sphérique )



I Bacilles ( forme allongée )



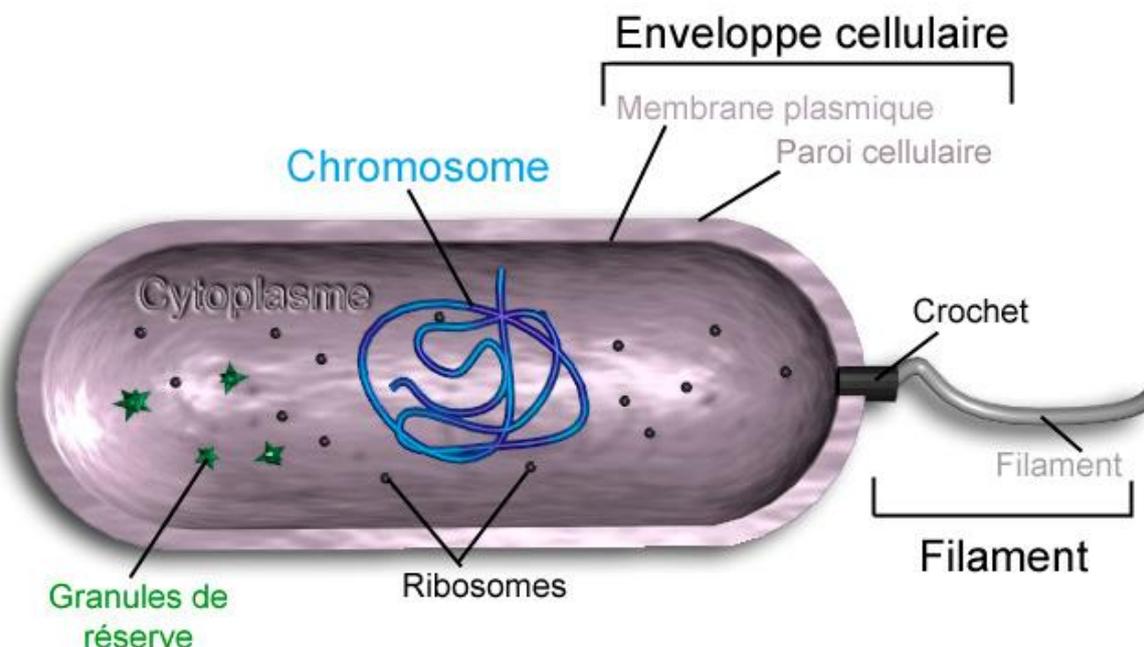
I Spirilles ( forme zigzag ), Spirochètes ( forme spiralée ) et Mycéliums



En général, tous les individus d'une même espèce ont la même forme mais une population de la même origine peut être hétérogène, c'est le pléiomorphisme.

Remarque : Ce ne sont pas des cellules isolées qui se regroupent pour former des groupements, mais ce sont des bactéries qui restent accrochées après la fin du cycle cellulaire.

### III\_ Structure et composition de la cellule bactérienne



## A. Membrane plasmique

Structure :

Épaisse de 7 à 8 nm, elle est constituée d'une double couche de phospholipides dans lesquelles se trouvent des protéines partiellement ou entièrement englobées.

Rôles des protéines :

- à rôles structuraux
- à Échanges transmembranaire
  - q À retenir : Le substrat peut être modifié chimiquement lors du transport, on appelle cela la translocation de groupe
- à Biosynthèse de paroi membranaire
- à Production d'énergie

## B. La paroi cellulaire

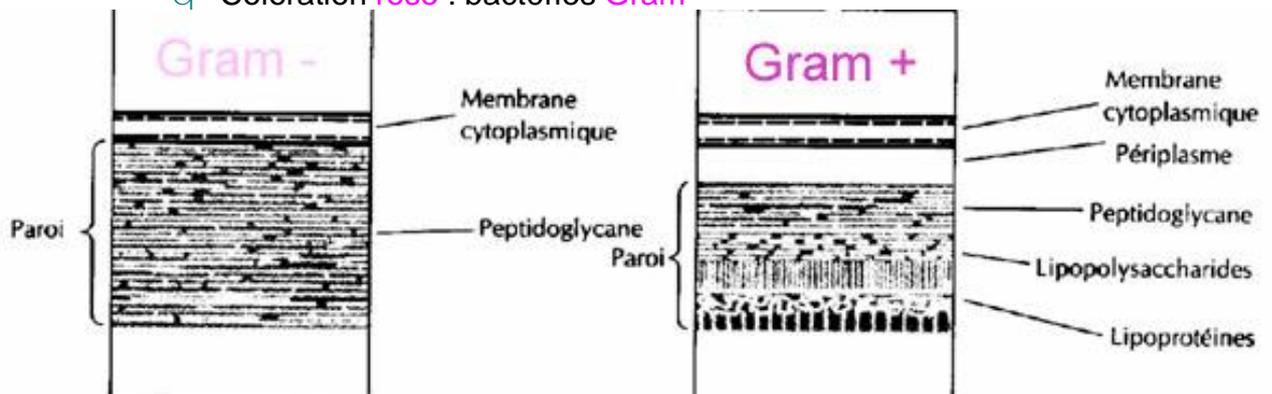
C'est la couche la plus externe des bactéries. On distingue ces deux couches par leur épaisseur, leur composition, leur structure ainsi que leur réactivité vis-à-vis des colorants.

### I Coloration de Gram

- à Les bactéries sont tuées grâce à la chaleur
- à Coloration au violet de gentiane
- à Traitement à l'iode
- à Action d'un solvant organique
- à Coloration à la fuchsine

On obtient alors deux colorations possibles :

- q Coloration **violette** : bactéries **Gram +**
- q Coloration **rose** : bactéries **Gram -**



Il y a deux types de lipoprotéines :

- \_ Les *majeures* traversent la membrane et délimitent des pores pour de petites molécules hydrophiles organisées
- \_ Les *mineures* impliquées dans le transport spécifique de molécules volumineuses pour passer au travers des pores.

Les lipopolysaccharides sont constitués d'une chaîne latérale qui sort de la membrane externe et dont la composition chimique varie selon les espèces.

## I Rôle de la paroi :

- à Forme générale de la cellule bactérienne
- à Protection de la cellule bactérienne
- à Transport de molécules :\_ les peptidoglycannes jouent le rôle de tamis moléculaire
  - \_ les porines permettent l'entrée de petites molécules hydrophiles
  - \_ les acides téichoïques permettent la fixation d'ions  $Mg^{2+}$

## C. Le cytoplasme

Il est rempli d'eau ainsi que de différentes structures :

- q Le nucléoïde
- q La machinerie de la transcription et de la traduction
  - q Des ribosomes, assemblages de protéines et d'ARNr
- q Les enzymes du métabolisme synthétisées
- q Les substances nutritives
  - q Des granules de glycogène, de phosphate et de poly- $\beta$ -hydroxybutyrate
    - à ces granules servent de réserve lorsque l'apport extérieur en carbone est devenu insuffisant
- q Les produits de déchets du métabolisme
- q Des structures particulières
  - q Chez les *cyanobactéries* : appareil photosynthétique ( thylacoïde )
  - q Chez les *bactéries aquatiques* : vacuoles de gaz

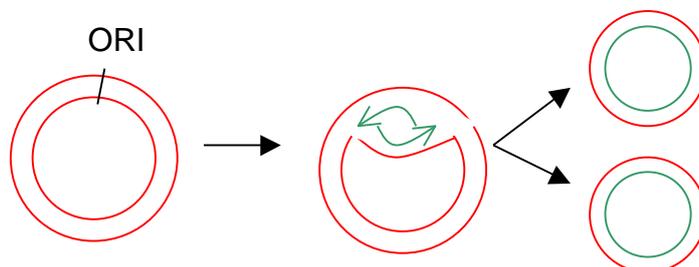
## D. Le nucléoïde

C'est la région du cytoplasme qui contient le génome bactérien.

Celui-ci possède une ou plusieurs molécules d'ADN doubles-brins ; on peut trouver en plus du chromosome, un ou plusieurs plasmides. Ils assurent des fonctions diverses et leur réplication est autonome.

Le chromosome est une molécule circulaire mais dans certaines bactéries, il est linéaire.

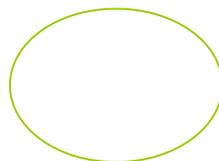
### I Mécanisme de réplication : bidirectionnel



### I Surenroulement ( grâce aux topoisomères )



Forme native



Forme relâchée

Forme linéaire

Les plasmides peuvent coder pour des fonctions très diverses et peuvent permettre à la bactérie d'avoir un avantage sélectif ( ex : résistance à un antibiotique ).

## E. Structure à l'extérieur de la paroi cellulaire

### 1) La capsule

L'extérieur de la paroi peut contenir une couche de polysaccharides.

à Lorsque celle-ci est difficile à ôter, on parle de capsule.

- Z Résistance à la phagocytose
- Z Protection contre la dessiccation
- Z Repousse les virus, bactéries et produits toxiques
- Z Augmente l'adhésion des bactéries

à Quand celle-ci n'est pas organisée et facile à ôter, on parle de couche mucoïde.

à Lorsque les deux sont présents, on l'appelle le glycocalyx ; le réseau de polysaccharides recouvre alors les bactéries productrices et les cellules voisines.

- Z Attachement à certaines surfaces

### 2) Les fimbriae et les pili sexuels

Ce sont de fins fils protéiques à l'extérieur de la cellule.

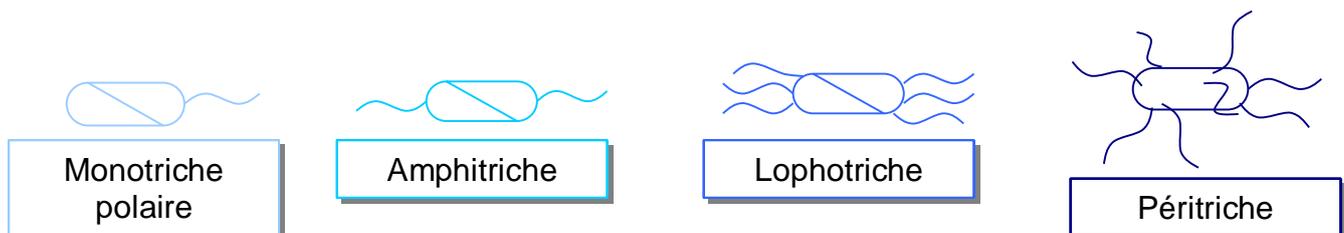
- q Fimbriae :     \_ diamètre : 3 à 10 nm  
                  \_ longueur : 1 à 10 µm
- Z Adhésion à différentes surfaces

- q Pili sexuels :   \_ diamètre : 9 à 10 nm  
                  \_ longueur : 1 à 10 µm
- Z Appariement des bactéries
- Z Fixation de bactériophages

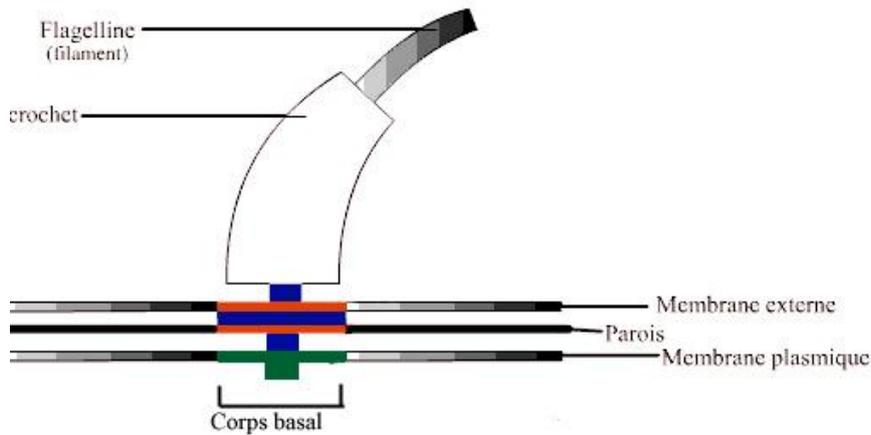
### 3) Les flagelles

- q Flagelles :     \_ diamètre : 20 nm  
                  \_ longueur : 15 à 20 µm
- Z Mobilité

Emplacements :



Organisation : ( chez les bactéries **Gram -** )



Chez les bactéries **Gram +**, le crochet s'enfonce dans la paroi et le corps basal est très petit.

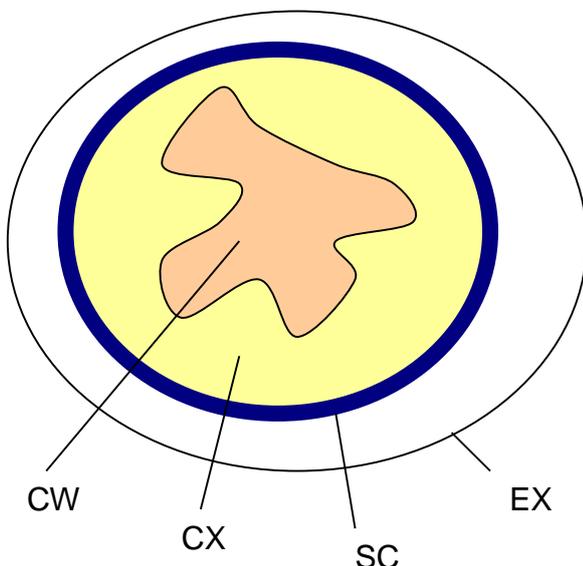
## F. L'endospore bactérienne

Les *bacillus* et les *clostridium* forment une structure dormante appelée endospore ou spore. Elle se forme à l'intérieur de la cellule puis elle sera libérée dans le milieu environnant.

Les spores sont très résistantes ; elles résistent à la chaleur, aux ultraviolets, aux radiations ionisantes, aux désinfectants chimiques et à la dessiccation.

La spore est en fait une forme de résistance de la bactérie lorsque l'environnement est trop dangereux. Elle peut rester viable pendant plusieurs centaines d'années.

### 1) Structure de l'endospore



**EX** : Exosporium : mince enveloppe protéique non-essentielle à la survie de la spore

**SC** : Tunique sporale : imperméable

**CX** : Cortex : peptidoglycannes permettant la résistance

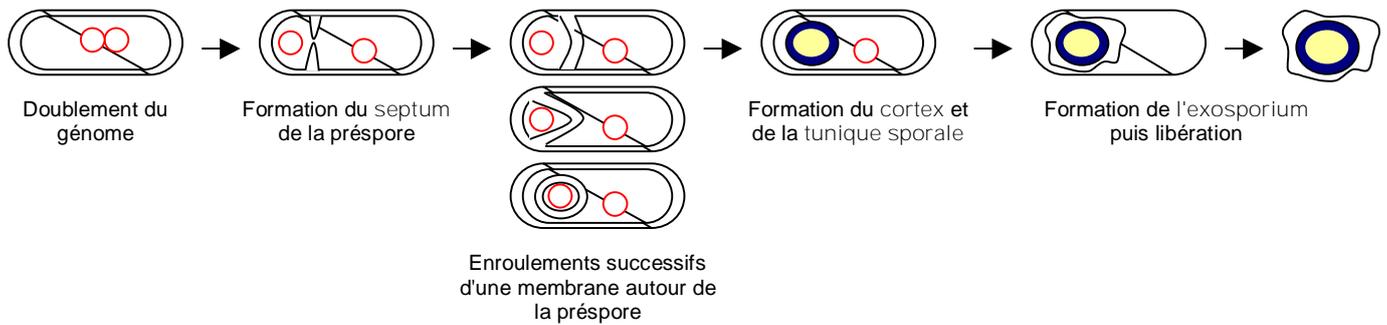
**CW** : paroi sporale : peptidoglycannes qui forment la future paroi

à l'intérieur, il y a tout le matériel cellulaire

### 2) Formation de l'endospore

C'est ce que l'on appelle la sporogénèse. Elle s'amorce quand la croissance cellulaire s'arrête.

| Mécanisme :



### 3) Germination de la spore

La spore dormante devient une cellule végétative active à travers plusieurs phases :

- q Phase d'activation : processus réversible préparant les spores à la germination
- q Phase de germination :
  - \_ Gonflement
  - \_ Rupture de la tunique sporale è perte des résistances
  - \_ Libération des constituants
  - \_ Augmentation de l'activité métabolique
- q Phase de croissance