

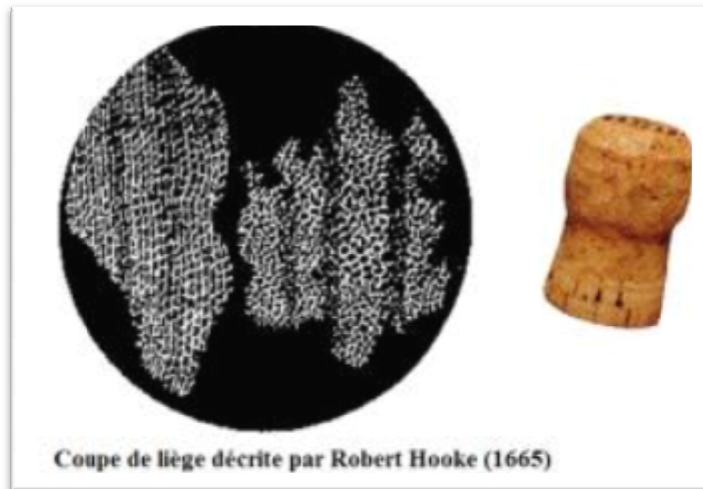
**La biologie** est la science qui étudie le monde vivant, le mot vient du grec : bios veut dire vie et logos veut dire science ou étude. Ce mot a été inventé au début du 19ème siècle, mais c'est une science beaucoup plus ancienne, les premières études du monde vivant remontent à 400 ans avant Jésus-Christ.

**La biologie cellulaire** ou **cytologie** est une branche de la biologie traitant la structure et les fonctions cellulaires. Elle complète l'histologie qui étudie les cellules en tant que composants des tissus.

**La cellule** : c'est la plus petite unité morphologique et fonctionnelle constituant l'être vivant, elle est capable de se reproduire, de croître, de synthétiser l'ensemble de ces constituants à partir du milieu extracellulaire.

On peut résumer l'histoire de la biologie cellulaire comme suit:

- L'anglais **Robert Hooke** (1665) propose, pour la première fois, le terme cellule (petite chambre) en observant des coupes de liège avec un microscope rudimentaire à une seule lentille (en fait des cellules végétales mortes).



- Le hollandais **Antony Van Leeuwenhoek** (1674) décrit plusieurs micro-organismes vivants (protistes, bactéries).
- Les allemands **Mathias Schleiden** et **Theodor Schwann** (1838-1839), suite à l'observation de multiples organismes animaux et végétaux, parviennent à la formulation de la théorie cellulaire à travers deux principes:

**Principe 1: Tous les organismes sont constitués d'une ou de plusieurs cellules.**

**Principe 2: La cellule est l'unité structurale de la vie.**

Louis Pasteur a par la suite réfuté la génération spontanée. La même année, l'allemand Rudolph Virchow (1855) a énoncé le 3ème principe:

**Principe 3: Les cellules ne peuvent provenir que de la division d'une cellule préexistante**

Parmi les êtres vivants, on a 2 grands types :

- **Procaroyotes** (absence du noyau vrai )

Il existe un troisième type qui s'appelle **Acaryotes** (virus) c'est à dire qui ne peuvent se développer que lorsqu'ils parasitent un hôte spécifique (eucaryote ou procaryote)

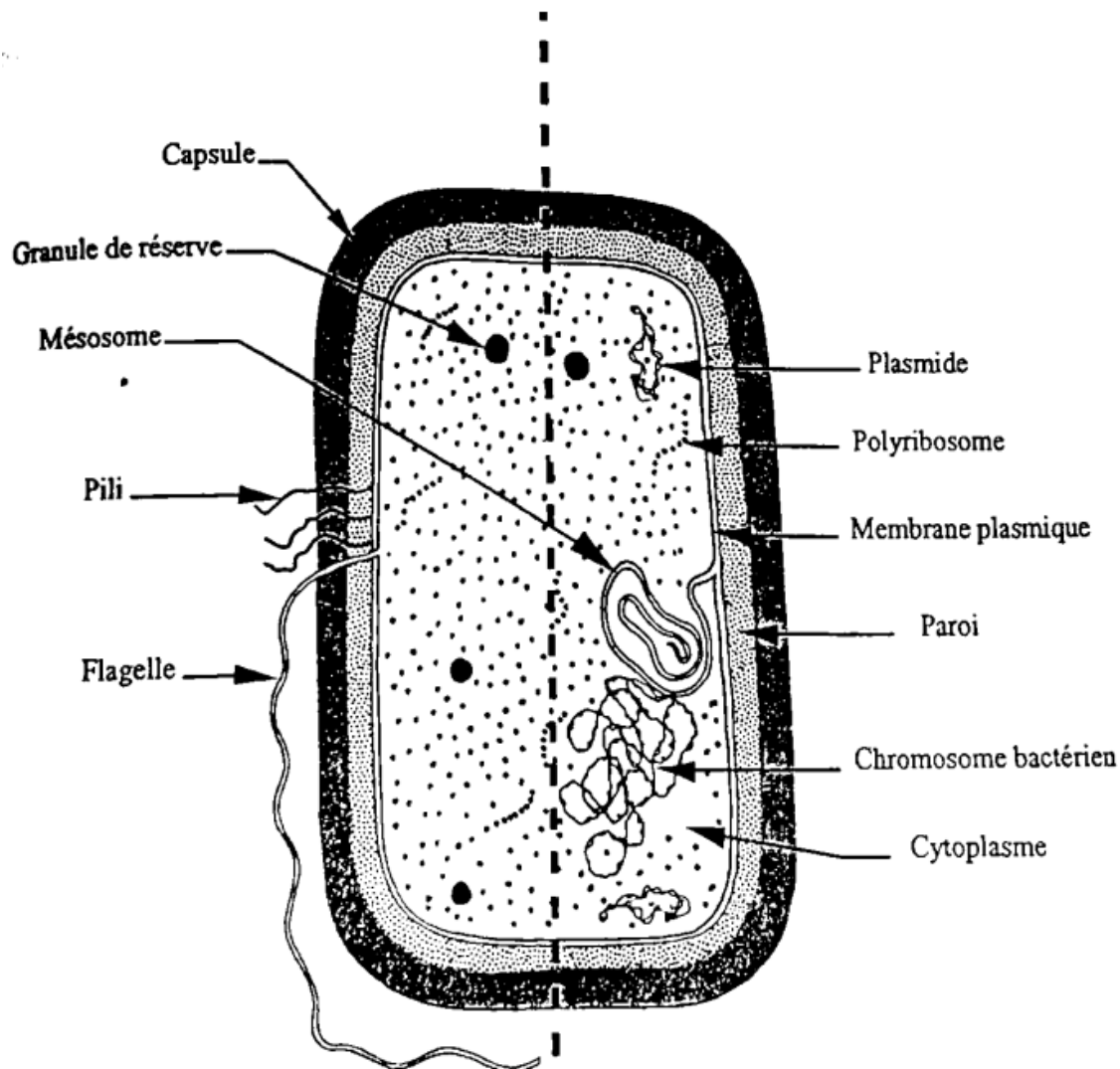
## **I- Les cellules procaryotes**

### **1. Définition de cellule procaryote :**

Les cellules procaryotes sont caractérisées par un matériel génétique libre dans le cytoplasme non limité par une enveloppe nucléaire. Elles sont présentes chez les organismes unicellulaires, essentiellement représentés par les bactéries.

### **2. Définition et ultrastructure d'une bactérie :**

Une bactérie est un organisme procaryote unicellulaire de taille très réduite (1 à 10 $\mu$ m). Les bactéries vivent isolées ou groupées en colonies. Elles ont différentes formes : en bâtonnet, sphérique, cylindrique...etc. Les bactéries se reproduisent par scissiparité ou étranglement. La cellule bactérienne est constituée de structures constantes (obligatoires) et inconstantes (facultatives).



**Schéma représentatif de l'ultrastructure d'une cellule bactérienne**

## **2.1 Les structures constantes :**

Les structures constantes sont des organites obligatoires qui se trouvent chez toutes les bactéries. Une cellule bactérienne vivante et fonctionnelle ne peut être dépourvue d'un de ces organites. Les structures constantes sont :

### **2.1.1 Matériel nucléaire ou nucléoïde :**

C'est le chromosome bactérien, formé d'une seule molécule bi-caténaire d'ADN circulaire d'à peu près 1mm. Il est libre dans le cytoplasme, non séparé par une enveloppe nucléaire pour former un véritable noyau, d'où le nom Procaryote.

### **2.1.2 Les ribosomes :**

Groupés en amas formant des Polyribosomes. Leur synthèse ne nécessite pas la présence de nucléole.

### 2.1.3 La membrane plasmique :

Composée de lipide et de protéines. Elle ne contient pas de cholestérol et est pauvre en glucides. Elle assure le transport des substances nutritives.

### 2.1.4 La paroi :

Épaisse de 20 à 80 nm, elle délimite extérieurement la bactérie et détermine sa forme. Elle joue un rôle de protection : une bactérie sans paroi meurt. Elle est séparée de la membrane plasmique par l'espace péri-plasmique.

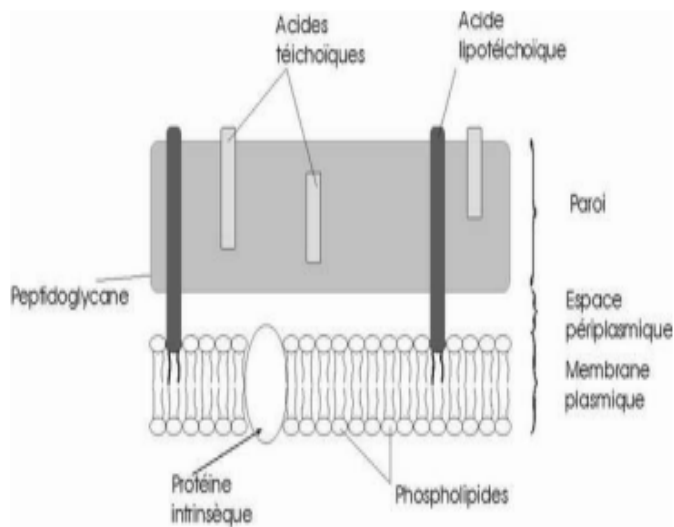
L'ultrastructure de la paroi subdivise les bactéries en deux grands groupes,

Selon **La coloration de Gram** qui consiste : bactérie + colorées par le bleu de Gentiane + fushine + lavage à l'eau + alcool :

- bactérie bleu → gram +
- bactérie rouge → gram -

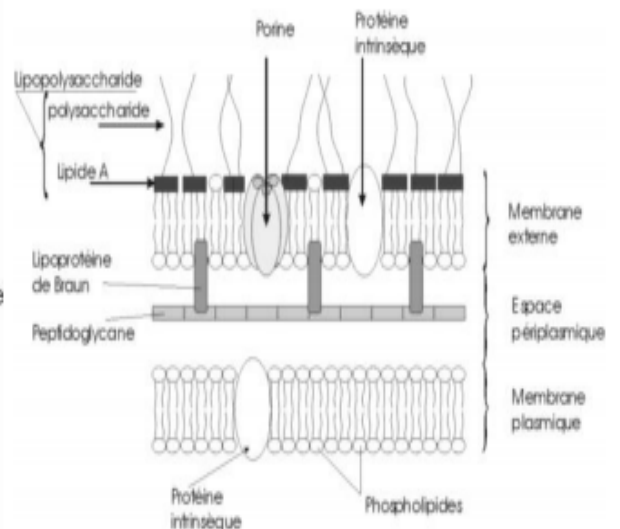
– **la paroi des bactéries gram +** : est une couche unique, homogène de 15 à 30 nm d'épaisseur, elle est formée par une molécule énorme d'un peptidoglycane (la mureine)

– **la paroi des bactéries gram -** : elle est plus complexe, hétérogène de 8 à 12 nm d'épaisseur, la mureine repose en une couche mince sur la membrane plasmique bactérienne en dehors de cette couche, des protéines s'organise en hexagone, tandis que la partie périphérique de la paroi ressemble à la structure d'une membrane plasmique.



Paroi d'une bactérie Gram positif.

© Moredjalyé Laroui Naboune



Paroi d'une bactérie Gram négatif.

© Moredjalyé Laroui Naboune

### 2.2 Structures facultatives :

Les structures facultatives sont des organites qui peuvent se trouver ou non dans la bactérie. Ils se trouvent chez certains groupes et sont absents chez d'autres, selon les espèces et leurs milieux de vie. Il s'agit de :

### **2.2.1 Plasmides :**

Les plasmides sont des fragments d'ADN à double brins, circulaires. Ils sont extra-chromosomiques et localisés dans le cytoplasme. Un plasmide peut être présent en plusieurs copies dans une seule cellule bactérienne. Ils codent pour la synthèse de différentes enzymes conférant à la bactérie d'utiliser certains substrats ou de résister aux antibiotiques.

### **2.2.2 La capsule :**

Certaines bactéries (pas toutes) possèdent une capsule d'épaisseur variable, généralement faite de polysaccharides ayant une activité antigénique.

Les bactéries pathogènes capsulées sont moins sensibles à la phagocytose, cette capsule permet à la bactérie de résister plus ou moins complètement à sa destruction par les enzymes lytiques dans les phagolysosomes.

### **2.2.3 Les mésosomes :**

Exclusifs aux bactéries aérobies, les mésosomes sont des invaginations membranaires qui pénètrent dans le cytoplasme. Ils renferment les enzymes de la chaîne respiratoire assurant ainsi un rôle similaire à celui des mitochondries.

### **2.2.4 Les flagelle :**

Ce sont des expansions membranaires mobiles, au nombre de 1 à 8 situés dans des positions différentes. Les flagelles sont constitués d'une protéine contractile dite : Flagelline. Ils assurent la locomotion de la bactérie.

### **2.2.5 Les pili (poils) :**

Ce sont des expansions membranaires comme les flagelles, mais plus courts encore. Ils assurent l'adhésion des bactéries aux substrats. Ils sont formés d'une protéine dite : Piline.

### **2.2.6 Les inclusions cytoplasmiques :**

Il s'agit notamment des granules de réserves ou des vacuoles à gaz permettant le déplacement vertical de la bactérie qui les renferme.

Procaryotes	
Bactéries	Archée
<ul style="list-style-type: none"><li>- Habituellement unicellulaire</li><li>- Majorité = paroi à peptidoglycane</li><li>- Abondant dans sol/air/eau</li><li>- Chez l'homme:<ul style="list-style-type: none"><li>- Peau</li><li>- Bouche</li><li>- Intestin...</li></ul></li><li>- Certains provoquent des maladies</li><li>- Majorité sont bénéfiques<ul style="list-style-type: none"><li>- Dégradation Mat. Vég. &amp; Animale</li><li>- Production de vitamines</li><li>- Production oxygène (cyanobactéries : photosynthèse)</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ARNt différent des bactéries</li><li>- Pas de peptidoglycane pariétal</li><li>- Lipides particuliers dans la Mb</li><li>- Pas archées pathogènes connu</li></ul>

### 3. Les virus :

Sont des microbes, considérés comme êtres vivants sans activité métabolique propre, ont une taille comprise entre 15 et 350 nm. Sont souvent des agents pathogènes

#### 3.1 Définition et caractéristiques des virus :

Les virus sont des parasites obligatoires d'hôtes spécifiques (eucaryote ou procaryote). Ils sont constitués de matériel génétique (ADN ou ARN jamais les deux), d'une capsidie à symétrie variable et potentiellement d'une enveloppe. Ils sont dépourvus de cytoplasme et de noyau et ne possèdent pas ni métabolisme propre ni capacité de réplication. Leur taille va de 15 à 300 nm. Etant dépourvus d'organites cellulaire, les virus ne forment pas une vraie cellule, ce ne sont donc que des particules internes incapables d'évolution autonome. Ils parasitent les cellules vivantes, y introduisent leur matériel génétique et utilise ainsi les organites de l'hôte à leur propre intérêt.

#### 3.2 Classification des virus :

Les virus peuvent être classés selon plusieurs critères comme suit:

- **La nature de l'acide nucléique** : Adénovirus (ADN) ou Rétrovirus (ARN)
- **La symétrie de la capsidie** : Hélicoïdale ou Cubique.
- **La présence ou absence de l'enveloppe** : virus enveloppé ou virus nu.

