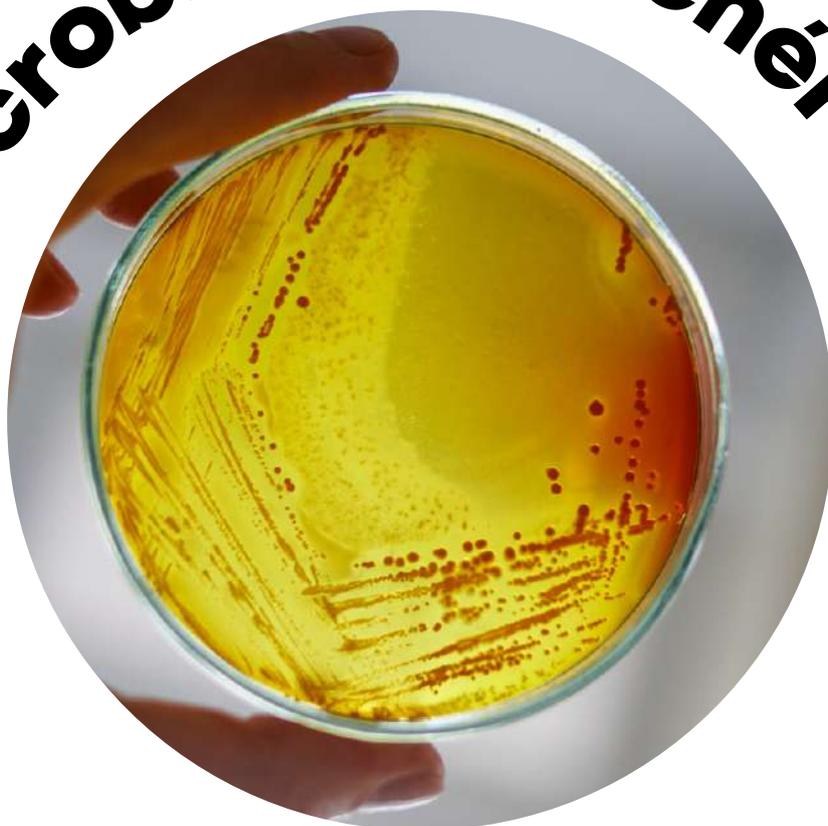


Microbiologie Générale



SCIENCES DE LA
VIE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

MONDE MICROBIEN

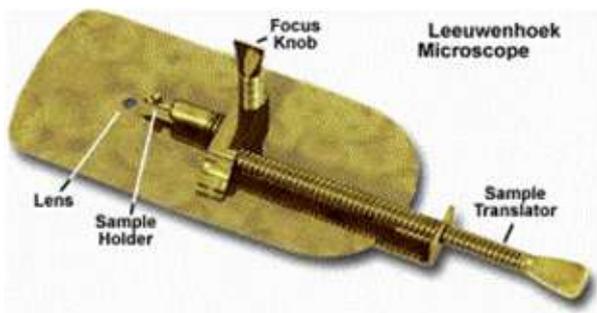
I. Introduction

Les bactéries peuplent la Terre depuis plusieurs milliards d'années et il a fallu que l'Homme invente le microscope pour pouvoir les observer. En effet, en 1673, **Antony Van Leeuwenhoek** (1632-1723), en utilisant un microscope rudimentaire qu'il a fabriqué lui-même, a découvert les micro-organismes.



Antony Van Leeuwenhoek (1632-1723)

Il a été le premier à décrire ce nouveau monde qu'on a appelé «Monde des animalcules».



Microscope de Van Leeuwenhoek

Ce n'est que deux siècles plus tard que le rôle des bactéries dans les processus de fermentation et dans la transmission des maladies a été découvert et que leur étude a commencé. Les scientifiques les plus illustres de cette époque étaient **Louis Pasteur et Robert Koch**.

II. Place des microorganismes dans le monde vivant

La découverte des nouvelles formes microscopiques vivantes (algues, champignons, levures, protozoaires, bactéries) rendait difficile leur classement dans le règne animal ou végétal, connus à l'époque. En effet, tout ce qui était mobile était rapproché des animaux et tout ce qui était immobile et photosynthétique (vert) était rapproché des végétaux (Tableau 1).

Tableau 1 : Rapprochement de certains micro-organismes des règnes animal et végétal.

| Végétaux (<i>Immobilés et photosynthétiques</i>) | Groupes contestés | Animaux (<i>Mobilés et non photosynthétiques</i>) |
|---|--|--|
| Algues (photosynthétiques) : - Formes immobilés Champignons : - Vrais champignons | - <i>Flagellés photosynthétiques</i> - <i>Myxomycètes</i> | Petits métazoaires : - Rotifères - Certains nématodes - Certains arthropodes Protozoaires : - Flagellés non photosynthétiques - Ciliés - Amibes |

Cependant, des microorganismes ayant à la fois des caractéristiques animales et végétales ont posé des problèmes (Tableau 1).

Exemples :

- les **myxomycètes** étaient considérées comme **champignons** par les **botanistes** et comme **protozoaires** par les **zoologistes**.
- les euglènes étaient considérées comme **algues** par les **botanistes** et comme **protozoaires** par les **zoologistes**.

Ces problèmes ont partiellement été résolus, en 1866, par **Haeckel** (zoologiste allemand, disciple de Darwin) qui a proposé la création d'un 3^{ème} règne (en plus des règnes animal et végétal), celui des **Protistes**, pour regrouper les algues, les protozoaires, les champignons et les bactéries.

La différence majeure entre les protistes, d'une part, et les animaux et les végétaux, d'autre part, réside au niveau de l'organisation biologique (Tableau 2). Les protistes sont des organismes simples, possédant souvent des cellules pas ou très peu différenciées, du même type et indépendantes. Les animaux et les végétaux, quant à eux, sont des organismes complexes, ayant des cellules bien différenciées qui s'organisent en tissus pour former des organes.

Tableau 2 : Classification de Haeckel (1866)

| Propriétés | Végétaux | Animaux |
|---|-----------------------------------|--------------------------|
| Multicellulaires, différenciation cellulaire en tissus et organes | Plantes vasculaires et Bryophytes | Vertébrés et Invertébrés |
| | | |

| Protistes | |
|---|--|
| Unicellulaires, cœnocytiques ou multicellulaires ; avec très peu ou pas de différenciation cellulaire | <ul style="list-style-type: none"> - Algues - Protozoaires - Champignons - Bactéries |

En raison de leur petite taille (en général, 0,1 à 2 µm de diamètre et 0,5 à 5 µm de long), la structure interne des bactéries n'a été élucidée qu'après l'invention du microscope électronique. Ceci a permis de montrer que les bactéries (et les cyanophycées) diffèrent de toutes les cellules animales et végétales. En effet, ces dernières (cellules animales et végétales) possèdent un vrai noyau, entouré d'une membrane nucléaire. Leur cytoplasme est formé d'un hyaloplasme où baignent des organites cellulaires variés ; elles sont dites « **Eucaryotes** ». Quant aux bactéries (et les cyanophycées), elles ne possèdent pas de vrai noyau, mais un appareil nucléaire diffus (un seul chromosome) non entouré d'une membrane nucléaire. Elles sont dites « **Procaryotes** » (Tableaux 4 et 5).



Staphylocoques

[groupés en amas (grappes) observés au microscope électronique]

Remarque : Il existe une troisième forme cellulaire, proche des bactéries par la petite taille, le cytoplasme et l'appareil nucléaire diffus, mais différente par la composition chimique de la paroi et de la membrane, entre autres. Il s'agit des **archéobactéries**.

III. Classification biologique contemporaine

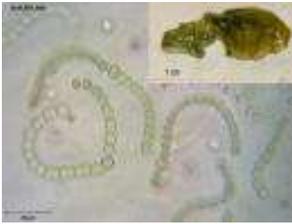
Tableau 3 : Classification biologique contemporaine

| <i>Eucaryotes</i> | <i>Procaryotes</i> | <i>Organismes non cellulaires</i> |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Plantes vasculaires et Bryophytes - Animaux (métazoaires) - Protistes supérieurs : <ul style="list-style-type: none"> + Algues (sauf cyanophycées = cyanobactéries) + Protozoaires + Champignons | <ul style="list-style-type: none"> - Protistes inférieurs : <ul style="list-style-type: none"> + Bactéries + Cyanobactéries | <p>Virus</p> |

IV. Classification des protistes procaryotes (selon Stanier)

1- Cyanophycées :

Elles sont uni ou pluricellulaires, photosynthétiques.



Nostoc commune

2- Myxobactéries :

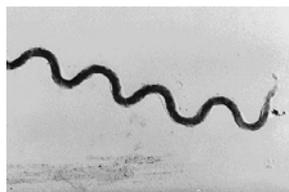
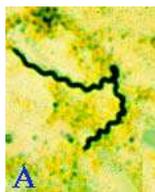
Elles sont toujours unicellulaires et non photosynthétiques ; elles se déplacent par glissement.



3- Spirochètes :

Elles possèdent une structure **hélicoïdale** ; on distingue deux familles :

- *Spirochetaceae* : ex. : *Critispira*, parasite du tube digestif des Mollusques.
- *Treponemaceae* : ex. : *Treponema pallidum* , agent de la syphilis.



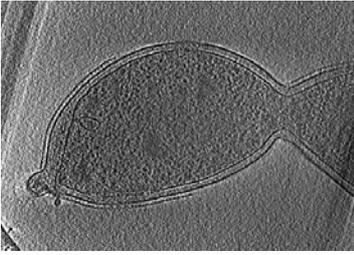
4- Eubactéries :

- Eubactéries **photosynthétiques**.



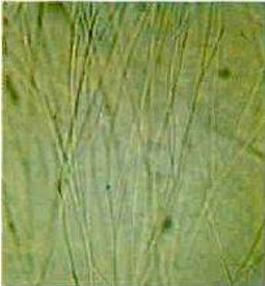
- Eubactéries **non photosynthétiques** : **groupe le plus important en bactériologie.**

- Eubactéries **pédunculées**.



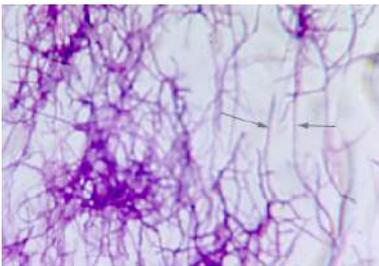
Caulobacter

- Eubactéries **filamenteuses**.



Sphaerotilus

- Eubactéries **mycéliennes** (Actinomycètes).

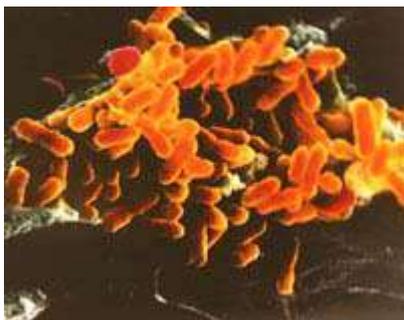


Exemples :

- + *Mycobacterium tuberculosis* : agent de la tuberculose.
- + *Mycobacterium leprae* : agent de la lèpre.
- + *Streptomyces griseus* : producteur d'un antibiotique, la streptomycine.

5- Autres groupes :

- **Rickettsies** : parasites intracellulaires obligatoires (ex.: l'agent du typhus)

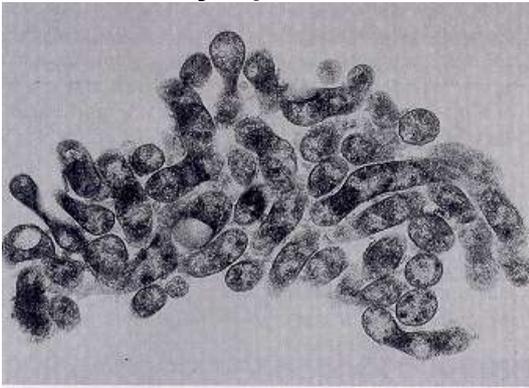


- **Chlamydiés** : parasites intracellulaires obligatoires n'infectant que les vertébrés (ex: agents de maladies vénériennes et de conjonctivites)



Inclusion de *Chlamydia* à l'intérieur d'un lymphocyte sanguin (voir flèche)

- **Mycoplasmes** : bactéries dépourvues de paroi.



V. Comparaison cellule eucaryote – cellule procaryote

1. Génome

Tableau 4 : comparaison des génomes des eucaryotes et des procaryotes

| | Cellule eucaryote | Cellule procaryote |
|---|--|--|
| * Structure de l'appareil nucléaire : - membrane nucléaire - nombre de chromosomes | Présente N > 1 | Absente 1 |
| * Sites de l'information génétique : | - Noyau - Chloroplastes - Mitochondries | - Chromosome - Plasmides |
| * Division : | Mitose | Amitose (réplication et séparation de la double hélice) |
| * Introns (*) : | Présents | Absents |

(*) les **introns** sont des séquences d'ADN présentes au niveau du gène mais qui n'ont pas de séquences correspondantes sur l'ARN messager mature ; elles sont dites non codantes. Les séquences codantes sont appelées **exons**.

2. Systèmes membranaires et éléments cytoplasmiques

Tableau 5 : comparaison des systèmes membranaires et éléments cytoplasmiques des eucaryotes et des procaryotes

| | Cellule eucaryote | Cellule procaryote |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------|
| - Réticulum endoplasmique | + | - |
| - Appareil de Golgi | + | - |
| - Mitochondries | + | - |
| - Chloroplastes | chez les végétaux | - |
| - Lysosomes | + | - |
| - Micro-filaments et microtubules | + | - |
| - Ribosomes | 80 S | 70 S |
| - Stérois dans la membrane | + | _(*) |
| - Endo-exocytose | + | - |
| - Respiration | membrane mitochondriale | membrane cytoplasmique |

(*) Présence en faible quantité chez les cyanophycées et chez les mycoplasmes cultivés en présence de sérum.

3. Composition chimique de la paroi

a. Eucaryotes

* Chez les *plantes supérieures*, les composants essentiels rencontrés sont :

- Cellulose
- Hémicellulose
- Pectine
- Lignine

* Chez les *algues* :

- Cellulose
- Mannanes
- Xylanes

* Chez les *champignons* :

- Chitine

b. Procaryotes

* Chez les *bactéries*, le constituant majeur de la paroi, particulièrement les bactéries Gram positives, est :

- **la muréine** encore appelée *mucopeptide* ou *peptidoglycane*.

4. Toxicité sélective

Les différences entre les cellules eucaryotes et les cellules procaryotes font que certains agents chimiques (antibiotiques par exemple) ont un effet toxique différent selon qu'il s'agisse d'une cellule eucaryote ou procaryote. Ceci est dû au fait que ces agents ont des cibles spécifiques, lesquelles peuvent exister chez un type de cellule mais pas chez l'autre. Les β -lactamines (groupe des pénicillines et céphalosporines), par exemple, ont pour cible la muréine ; elles seront par conséquent toxiques pour les bactéries mais pas pour les eucaryotes (Tableau 6)

Tableau 6 : Toxicité sélective

| Cible | Agent (exemples) | Toxicité pour | |
|---|----------------------------------|---------------|------------|
| | | Procaryotes | Eucaryotes |
| * Paroi (biosynthèse de la muréine) | - β -lactamines | + | - |
| * Assemblage des systèmes microtubulaires | - Colchicine | - | + |
| * Stéroïls de la membrane | - Mycostatine | + | - |
| * Réplication de l'ADN | - Acide nalidixique | + | - |
| * Transcription | - Rifamycine | - | + |
| * Traduction | | + | - |
| - Ribosome 80 s | - Cycloheximide | | |
| - Ribosome 70 s | - Aminocyclitol et Tétracyclines | | |

VI. Taxonomie et classification des bactéries

La taxonomie (ou taxinomie) (du grec *taxis* = arrangement) est la science qui étudie les méthodes permettant de classer les organismes en groupes d'affinité, dits **taxons**.

L'espèce est l'unité **fondamentale** de la classification. Elle regroupe les organismes qui possèdent de nombreux caractères communs. A l'intérieur d'une même espèce, on distingue des **souches**.

Les bactéries peuvent être classées selon leurs caractères :

- biochimiques (en biotypes ou biovars),
- pathogéniques (en pathotypes ou pathovars),
- antigéniques (en sérotypes ou sérovars),
- moléculaires (par ex séquençage de l'ARN ribosomal, en ribotypes),
- etc...

Les bactéries peuvent aussi être classées en fonction de leur(s) :

- morphologie,
- comportement vis à vis de la coloration de Gram,
- besoins nutritionnels,
- capacité de photosynthèse,
- exigences en O₂,
- etc...

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

