

Chapitre 1 : Le monde microbien

1- Historique :

Avant la découverte des microorganismes, tous les êtres vivants étaient classés à l'intérieur du règne animal et végétal. Les principes scientifiques dictent que les organismes animaux tirent leur énergie de l'oxydation de matériaux organiques, accumulent des substances de réserves sous forme de graisses ou de glycogène, sont photosynthétique, utilisent la lumière comme source d'énergie. Ils synthétisent de l'amidon comme réserve nutritive, sont dépourvus de mouvements et possèdent une paroi cellulaire. C'est au cours du XVII siècle que Antony Van Leeuwenhoek (1632-1723) révèle au monde scientifique la prodigieuse diversité des microorganismes et l'incroyable richesse des milieux naturelles, comme l'eau, en protozoaire, algue, levure, bactérie. Mais ce n'est qu'en XIX siècle et les expériences de Louis Pasteur que ce monde microbien soit exploré.

En 1866, le zoologiste allemand Ernes Haeckel a proposé au monde scientifique la création d'un troisième règne qu'il dénomma règne des Protistes et qui rassemble les algues, les protozoaires, les champignons et les bactéries.

Les plantes et les animaux sont des organismes pluricellulaires et laissent apparaître une différenciation cellulaire extrêmement poussée : cellules rénales, cellules neuronales..... Les Protistes, eux, sont caractérisés avant tout par une organisation biologique rudimentaire, unicellulaire ou pluricellulaire. Ils présentent toujours le même type de cellules indifférenciées. La cellule bactérienne est un organisme complet, indépendant, doué d'un pouvoir autonome de reproduction. La classification contemporaine et comme suit :

- ❖ Plantes : plantes vasculaires et Bryophytes.
- ❖ Animaux ou Métazoaires.
- ❖ Protistes : protistes supérieurs et protistes inférieurs.
- ❖ Virus, organismes non cellulaires.

Les protistes sont traditionnellement divisés en deux grandes classes :

- ❖ Protistes supérieurs ou Eucaryotes
 - ✚ Algues (excepté les algues bleu-vert)
 - ✚ Protozoaire
 - ✚ Champignons
- ❖ Les protistes inférieurs ou Procaryotes
 - ✚ Algue bleu-vert ou Cyanobactéries ou Schizophycées
 - ✚ Bactérie ou Schizomycètes

Très récemment des organismes qui n'appartiennent à aucun de ces catégories fondamentales ont été découverts. Ils ressemblent extérieurement aux bactéries, mais phylogénétiquement, ils ne sont ni procaryote ni eucaryote. Ils sont appelés Archéobactéries et constituent une troisième classe des Protistes.

La cellule eucaryote, caractéristique des plantes, des animaux, des protistes supérieurs comprend un noyau «vrai», noyau entouré d'une enveloppe nucléaire, contenant deux jeux semblables de chromosomes (homologue) : diploïde. La cellule procaryote ne possède pas un «vrai » noyau mais un appareil nucléaire diffus, non isolé par une membrane, avec un seul chromosome porteur de la grande majorité des informations génétiques de la cellule : haploïde.

2- Caractéristiques générales de cellules Eucaryotes et Procaryotes

2.1- Appareils nucléaires et génophores

	Eucaryote	Procaryote
1. appareil nucléaire-structure		
- Membrane nucléaire	+	-
-Association ADN-hitone	+	-
-Chromosome	2n	Unique
2. Information génétique		
-Génophores nucléaire	+	+
-Génophore mitochondriales	+	-
-Génophore chloroplastique	d*	-
-Génophores plasmidique	-	+
3. Divisions	Mitose	Amitose
4. Recombinaison génétique	totale→ zygote	partielle→ mérozygote

2.2- cytoplasme et éléments figurés

	Eucaryote	Procaryote
Élément commun		
-Ribosome	+(80S)	+(70S)
-Inclusion-granule-réserve	+	+
-Vacuole à gaz	+	d
Élément non connu		
-Mitochondrie	+	-
-Chloroplaste	d	-
-réticulum endoplasmique	+	-
-Appareil de Golgi	+	-
-Lysosome	+	-
-Microbodies	+	-
-Microtubule	+	-

2.3- diversité des systèmes membranaire

	Eucaryote	procaryote
1. Présence et diversité		
-membrane plasmique	+	+
-Membrane nucléaire	+	-
-Mitochondrie	+	-
-Chloroplaste	+	-
-Réticulum endoplasmique	+	-
-Appareil de Golgi	+	-
-Lysosome	+	-
-Microbodies	+	-
2. Constitution chimique		
-Stérole	+	-+
3. Régulation des échanges		
-Transport passif	+	+
-Transport actif	+	+
- Endo-exocytose	+	-

4 Respiration		
-Membranes mitochondriales	+	-
-Membranes cytoplasmiques	-	+
5. Photosynthèse		
-Chloroplastes	-	+++
-Membranes plasmiques	-	++++

+- Présence en faible quantité chez les Cyanophycées et chez les Mycoplasmes cultivés sur sérum
 ++- chez les Cyanophycées, présence d'un système membranaire analogue à celui des chloroplastes
 +++- Excepté chez les bactéries pourpre photosynthétiques

3- Les caractéristiques générales des Protistes eucaryotes :

3.1. Les algues : leurs dimensions varient depuis la forme cellulaire microscopique jusqu'aux formes filamenteuses atteignent un mètre de longueur. Les algues sont des organismes aquatiques que l'on rencontre dans les eaux douces des lacs, des rivières, des étangs et dans les eaux salines des mers e des océans. Ils sont tous photosynthétiques et accumulent leur réserve sous forme d'amidon.

3.2. Protozoaire : comme leur nom indique, ce sont les premières formes animales et surtout les moins évoluées. On les étudie généralement dans le cadre de la zoologie. Ce sont des organismes extrêmement diversifiés dans leur morphologies, leur dimension. Leur distribution est large dans la nature. Les formes les plus nombreuses sont aquatiques. Ils se produisent de substances organiques en solution élaborées et organisées comme les bactéries. Ils sont divisés selon l'absence ou la présence d'un appareil locomoteur e de sa nature.

3.3. Champignons : on leur reconnaît une organisation biologique très nettement distincte de celle des algues et des protozoaires. Ils sont dépourvus de pigments chlorophylliens (non photosynthétique) et tire leur énergie de l'oxydation des composés chimiques. Ils sont caractérisés par une structure mycélienne et une organisation cénocytique car ils sont constitués d'éléments filamenteux : hyphe et ils sont divisés selon leurs mode de reproduction :

- ✚ Les **phycomycètes** : primitifs
- ✚ Les **ascomycètes** : ascospores
- ✚ **Basidiomycète** : basidiospore
- ✚ **Deutéromycète** : des champignons imparfaits

4- Les caractéristiques générales des Protistes procaryotes

4.1. Les algues bleu-vert : ils ont une forme sphérique et ils sont photosynthétiques. Ils se reproduisent par scissiparité ou par hormogonie qui se détache de l'extrémité libre du filament. Les plus connus sont *Beggiatoa* et *hiothrix*

4.2. Myxobactéries : ils se déplacent par glissement au contact de surface solide, ils sont non photosynthétiques et els sont largement distribués dans la nature, le sol et dans les eaux. Ils participent a la minéralisation de la matière organique et ce grâce à leurs enzymes actifs et spécialisées. Les plus connus sont *Myxococcus*, *Cytophaga* et *Porocytophaga*.

4.3. Spirochètes : ils ont une forme hélicoidale et ce grâce à leur filament axial qui leur confère une grande mobilité. Les plus connus sont *Treponema*, *Eptospira* et *Borrelia*

4.4. Eubactéries :

- ✚ Eubactéries photosynthétiques : *Rhodospirillum rubrum*
- ✚ Eubactéries non photosynthétiques
- ✚ Eubactéries pédonculés : *Caulobacter*
- ✚ Eubactéries filamenteuses : *Sphaerotilus, Gallionella*
- ✚ Eubactéries mycéliennes : (Actinomycètes) *Actinomyces, Nocardia*

4.5. Rickettsies : Ce sont des parasites intracellulaires obligatoires car ils sont incapable de se reproduire en dehors de l'animal. Ils sont plus petit que les bactéries et parasitent les poux : *Rickettsia prowaskii*.

4.6. Chlamydies : ils ressemblent aux Rickettsies mais n'infectent que les hôtes vertèbres.

4.7. Mycoplasmes : ils sont dépourvus de paroi rigide et donc ils peuvent prendre plusieurs formes et ce suivant le milieu qui les hébergent : *Mycoplasma*.

4.8. Archéobactéries : ils peuvent constituer un règne apart du fait que :

- ✚ Ils possèdent divers types de paroi qui est à base d'acide muramique.
- ✚ Leurs lipides membranaires ne sont pas constitués d'acide gras linéaires et du glycérol mais d'acide gras ramifiés (phytanol) liés par des liaisons ester.
- ✚ Ils possèdent des sous unités de l'ARN polymérase différentes de celles des bactéries.
- ✚ Leurs ARN de transfert contiennent la pseudo-uridine