

Introduction à la biologie cellulaire

Les scientifiques étudient les êtres vivants depuis plus de 400 ans. Au début, leurs observations étaient faites à l'œil nu. Plus tard, l'invention du microscope leur a permis d'observer des cellules pour la première fois. En effet, après avoir observé plusieurs êtres vivants différents au microscope, les scientifiques ont compris que les êtres vivants sont constitués de **cellules**. Cette conclusion a mené les scientifiques à élaborer la **théorie cellulaire**.

La théorie cellulaire qui est utilisée pour expliquer les espèces vivantes est décrite en quatre parties :

- Tous les êtres vivants sont faits d'au moins une ou plusieurs cellules;
- La cellule est l'unité fonctionnelle de la vie;
- Toutes nouvelles cellules sont issues de cellules préexistantes.
- L'activité d'un organisme, dépend de l'activité de ses cellules...les cellules font les fonctions de la vie.

I- Les propriétés fondamentales d'une cellule

- ✓ La cellule est hautement organisée: la complexité de la cellule est très évidente mais difficile à décrire. Si on prend les cellules qui tapissent notre intestin comme exemple, l'extrémité apicale est riche en prolongements cytoplasmiques (les microvillosités) qui facilitent l'absorption des nutriments tandis que l'extrémité basale contient un nombre important de mitochondries qui fournissent l'énergie nécessaire aux mécanismes de transport membranaire.

- ✓ La cellule possède un programme génétique: les organismes sont construits selon une information génétique codée par un ensemble de gènes.
- ✓ La cellule se multiplie par elle-même: elle est capable de se diviser par Mitose (division équationnelle) ou par Méiose (division réductionnelle). Mais juste avant la division, la cellule se prépare en dupliquant fidèlement le matériel génétique (Interphase) et chaque cellule fille doit recevoir une part **égale et complète** de l'information génétique.
- ✓ La cellule acquit et consomme l'énergie: pour la plupart des cellules animales, l'énergie est stockée sous forme de glucose. Une fois à l'intérieur de la cellule, le glucose subit une dégradation, cette dernière donne une énergie sous forme d'ATP.
- ✓ La cellule peut faire une grande variété de réactions chimiques: en réalité, elle ressemble à une **usine chimique** miniature, toutes les modifications chimiques nécessitent des protéines (**enzymes**) qui augmentent la vitesse de ces réactions.
- ✓ La cellule met en œuvre des activités mécaniques: on cite le transport des matériaux d'un endroit à l'autre, l'assemblage et le désassemblage des structures, et même le déplacement de la cellule entière.
- ✓ La cellule peut répondre aux stimuli: certaines cellules possèdent des récepteurs spécifiques qui régissent à certaines substances exemples: hormones, facteurs de croissances,...etc. elle peut aussi répondre aux stimuli particuliers afin de modifier son métabolisme, déclencher sa division ou même se suicider (apoptose).

✓ La cellule est capable d'une autorégulation: l'entretien d'un état complexe et ordonné exige une régulation constante. L'importance du mécanisme de régulation devient claire lorsqu'il fait défaut. Exemple: l'incapacité pour une cellule de corriger une erreur pendant la duplication d'ADN peut engendrer une mutation ou une défaillance dans le contrôle de la croissance cellulaire et peut ainsi transformer la cellule saine en une cellule cancéreuse capable de détruire tout l'organisme.

II-les différents types d'organisation cellulaire

Les observations microscopiques électroniques de la structure d'une cellule mettent en évidence deux types de cellules: les EUCARYOTES et les PROCARYOTES.

II.1/ organisation de la cellule Procaryote

Les cellules procaryotes, de structure très simple ne se trouvent que chez les **bactéries (voir TD)**. Dans le présent support pédagogique, on va prendre comme exemple la bactérie la plus courante étant: *Escherichia coli*, elle mesure 2 micromètres de long sur 0,8 micromètre de large, elle est limitée par une membrane plasmique formée par une double couche lipidique entourée d'une paroi cellulaire. Celle-ci, composée des peptidoglycans (protéines+glucides), est sécrétée par la bactérie elle-même. Elle protège et maintient la forme de la cellule.

Les bactéries se divisent en deux grands groupes : archéobactéries et eubactéries.

- ❖ Archéobactéries : comprennent 3 groupes de bactéries primitives :

- Les méthanogènes : capables de convertir le CO₂ et H₂ en gaz méthane (CH₄) ;
 - Les halophile : capables de vivre dans des milieux extrêmement salés ;
 - Les thermos acidophiles : capables de vivre dans les sources chaudes très acides.
- ❖ Eubactéries : comprend le groupe de procaryotes le mieux étudié : *Escherichia coli*, *cyanobactéries* (capables de faire la photosynthèse),...etc.

II.2/ organisation de la cellule Eucaryote

II.2.1/ Cellule animale type

La cellule animale comme les autres cellules eucaryotes est caractérisée par le fait que l'ADN se trouve stocké dans un noyau séparé du reste de la cellule par une enveloppe nucléaire percée de pores nucléaires qui assurent le transport (noyau/cytoplasme).

Le cytosol présente environ 50 à 60% du volume cellulaire. C'est un gel hydraté et transparent appelé parfois hyaloplasme (plasma transparent). C'est le siège de plusieurs réactions métaboliques.

Le cytosol est subdivisé par un système membranaire délimitant des vésicules et des compartiments cellulaires qui forment les organites membranaires (biomembranes), par exp. : RE, AG, les péroxysondes, les mitochondries, les lysosomes,...etc.

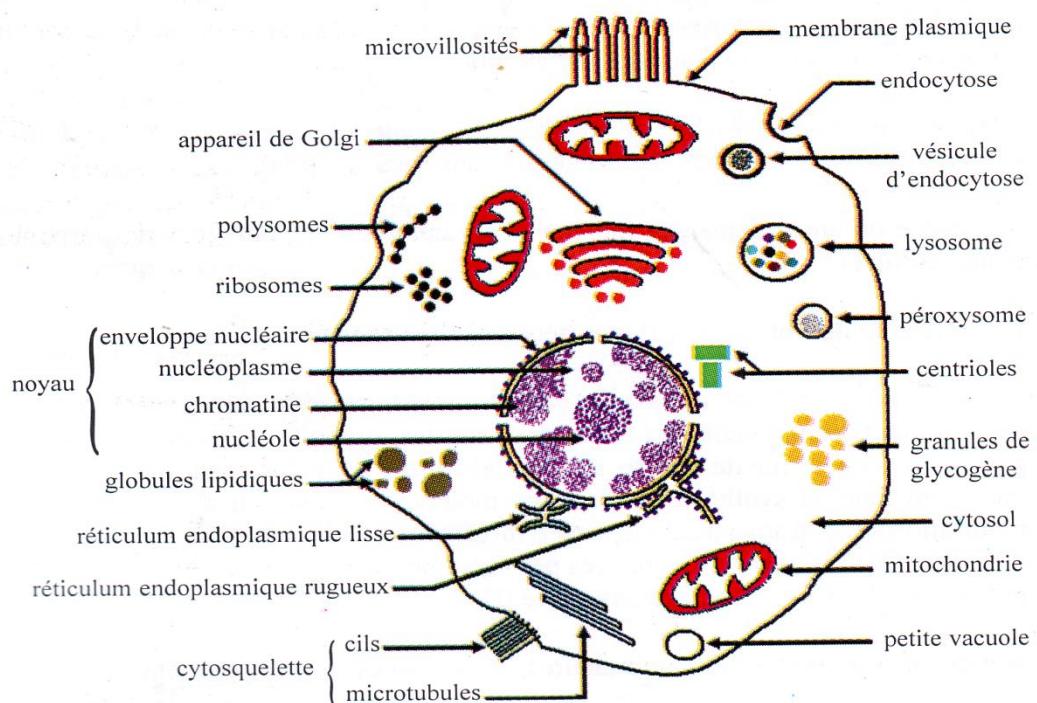


Figure 1 : organisation générale d'une cellule animale

II.2.2/ Cellule végétale type

Elle se distingue de la cellule animale par sa taille plus grande et sa forme généralement géométrique, ainsi que par l'absence de centrioles et de lysosomes.

Elle est caractérisée par la présence d'une paroi cellulaire composée de protéines et de polysaccharides, cette paroi protège la cellule, maintient sa forme et sa pression osmotique. Elle contient aussi des chloroplastes qui sont le siège de la photosynthèse, et une vacuole turgesciente de grande taille, cette dernière intervient dans le contrôle de la pression osmotique et dans l'accumulation des nutriments.

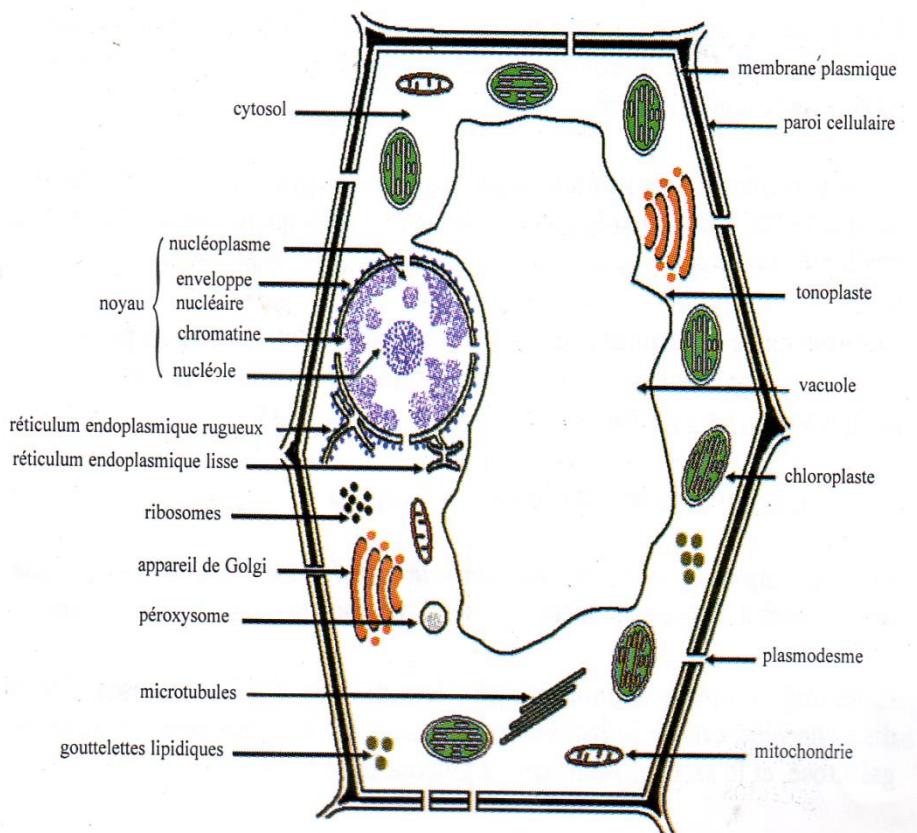


Figure 2 : organisation générale d'une cellule végétale.

II.3/ organisation de la cellule champignon type

Les fungi ou champignons se rapprochent de la cellule végétale par la présence d'une paroi cellulaire et d'une vacuole turgescante, et de la cellule animale par la nature de leur métabolisme hétérotrophe, étant donnée l'absence de plastes intervenant dans la photosynthèse. Ils se distinguent par le fait que leurs cellules ne s'organisent jamais en de véritables tissus. En effet, les cellules sont allongées et alignées les unes derrière les autres afin de former des **mycéliums**.

Cas particulier des virus

Les virus, de tailles taille plus réduite que celle des bactéries, sont situés à la limite de moléculaire et du vivant. Ils ressemblent aux êtres vivants par la présence du matériel génétique mais s'en distinguent par le fait qu'ils ne sont pas cellulaires, donc incapables de synthétiser les protéines et de produire l'énergie. En plus, ils ne peuvent pas se reproduire par eux-mêmes, mais ils se reproduisent aux dépens des cellules qu'ils infectent, appelées cellules hôtes qui sont, soit des bactéries, soit des cellules animales ou végétales. Ils sont composés principalement d'acide nucléique, ADN (adénovirus) ou ARN (réetrovirus) protégé par une coque ou capsid de nature protéique, et est constituée d'éléments protéiques de petite taille et disposés de manière géométrique appelés capsomères. Certains virus possèdent, en plus de la capsid, une enveloppe ayant une structure similaire à l'enveloppe plasmique (voir le TD). En effet, cette enveloppe provient de la cellule hôte lors de la formation du virus par bourgeonnement de la cellule infectée.