

## I. Introduction

La **Cytologie** ou **biologie cellulaire** est une discipline de la biologie qui étudie **la vie de la Cellule** et ses organites, ainsi que les mécanismes permettant sa survie (métabolisme, reproduction, communication) sans oublier la mort de la cellule, programmée génétiquement (apoptose) ou qui est le résultat d'une agression (nécrose). La **biologie** est la science du vivant (bio = vie ; logie = étude).

### Chapitre 1 : Organisation générale de la cellule

La cellule fut découverte par l'anglais Robert Hooke en 1665. Il observa de fines tranches de liège à l'aide d'un simple verre grossissant et remarqua sa structure en petites cases comme dans la ruche des Abeilles. Il nomma ces cases *cellulae*: *cell* en anglais, *cellule* en français et en arabe "الخلية".

La biologie cellulaire est née avec l'invention du premier microscope optique (photonique) par Antoni van Leeuwenhoek. Les études cytologiques ont permis d'établir **deux concepts principaux**:

◆ **1<sup>er</sup> concept: La Théorie cellulaire** : C'est la théorie centrale et principale de la biologie cellulaire et le fondement le plus reconnu de la biologie en général. Les trois principes élémentaires de la théorie sont :

- Tout organisme vivant est composé d'une ou plusieurs cellules (excepté les virus).
- la cellule est le plus petit élément ou l'unité fondamentale de tout organisme vivant, (Mathias schleden et Schwann Theodor, 1838) ;
- toute cellule provient d'une autre cellule par biogénèse; «omni cellula ex cellula» (Rudolf Virchow,1858, physiologiste allemand).

Chaque cellule est une entité vivante qui fonctionne de manière autonome, mais coordonnée avec les autres. Elle se **nourrit, croît, se développe et se reproduit**. Les cellules de même type sont réunies en tissus, eux-mêmes réunis en organes qui composent les appareils et systèmes (système nerveux...) qui se rassemblent en Organisme vivant (Exemple: L'Être humain).

**2<sup>ème</sup> concept: Les cellules Eucaryotes** (qui possèdent véritable noyau car la substance nucléaire est délimité ou entouré par une membrane nucléaire): **Les cellules procaryotes** dont l'ADN est libre dans le cytoplasme (les *eubactéries* et les *archéobactéries*,) et les *virus* (*Acaryotes*); (*caryon* = *noyau*).

### A. La cellule eucaryote

Les cellules eucaryotes sont des cellules différenciées, qui présentent une spécialisation structurale et fonctionnelle. Les cellules d'un même organisme possèdent le même génome (même nombre de chromosomes) : Un **vrai noyau** limité par l'enveloppe nucléaire et qui contient le matériel génétique sous forme d'ADN et un cytoplasme hautement structuré contenant de nombreux organites spécifiques.

La cellule eucaryote est limitée par une membrane plasmique qui la sépare du milieu extérieur, et qui délimite un cytoplasme composé du hyaloplasme et du **protoplasme**:

#### ✦ le hyaloplasme ou Cytosol :

Structure transparente et homogène qui est une solution riche en eau à hauteur de 80%, et riches en protéines, en sucres et en ions qui sert de support aux organites et aux réactions biochimiques de la cellule.

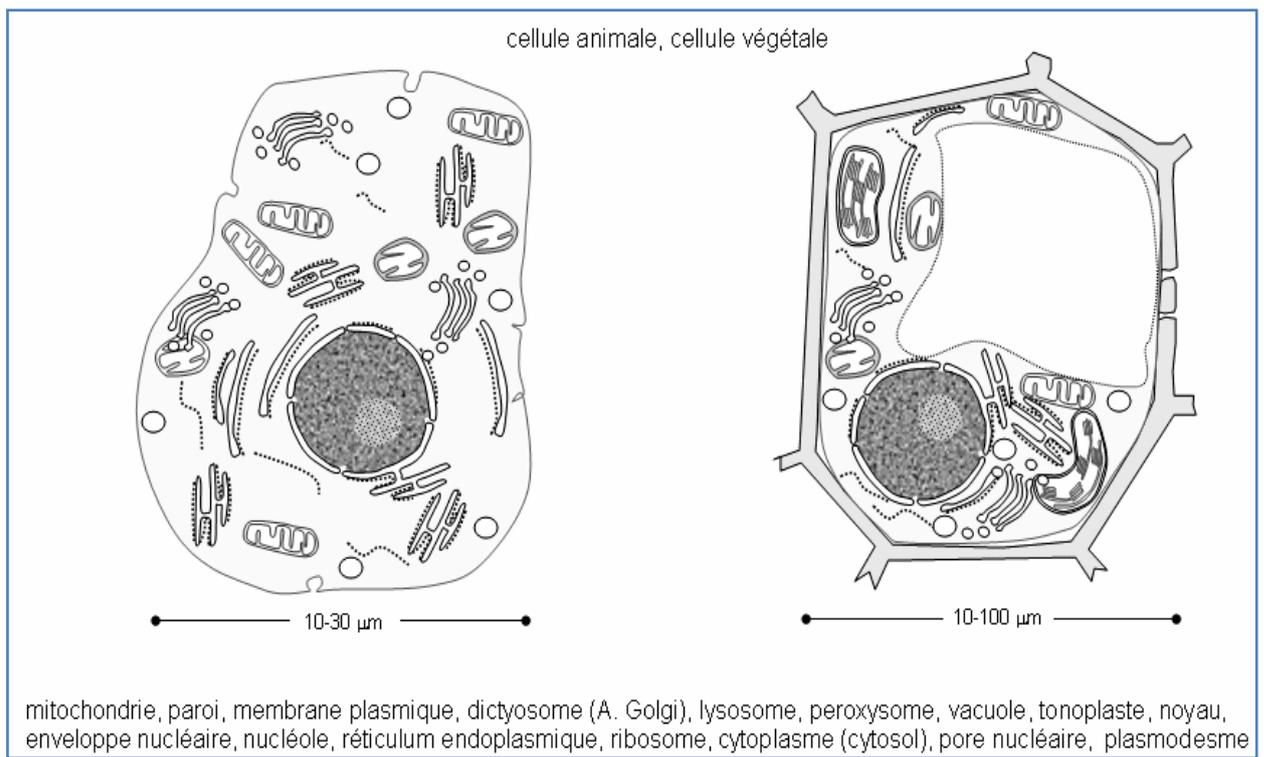
✦ **Le protoplasme** ou Le morphoplasme: Composé du Noyau, des Organites cellulaires (Centrosome, appareil de golgi, ribosomes , ...) et des inclusions cytoplasmiques (globules lipidiques, grains de glycogène, grain d'amidon, ...).

### Principales caractéristiques des cellules Eucaryotes

<b>Représentants</b>	protistes, champignons, plantes, animaux
<b>Taille typique</b>	~ 10 à 100 µm
<b>Type de noyau</b>	vrai noyau avec une enveloppe nucléaire
<b>ADN</b>	molécules linéaires (chromosomes) avec <i>histone</i>
<b>ARN/Protéosynthèse</b>	Transcription dans le noyau /Traduction dans le cytoplasme
<b>Ribosomes</b>	80S (Cytoplasme) et 70S (Mitochondrie et chloroplaste)
<b>cytoplasme</b>	très structuré par des membranes intracellulaires et un cytosquelette
<b>Métabolisme</b>	habituellement aérobie
<b>Mitochondries</b>	une à plusieurs centaines par cellule
<b>Chloroplastes</b>	dans les algues et les plantes chlorophylliennes

<b>Organisation</b>	cellules isolées, colonies, organismes complexes avec cellules spécialisées
<b>Mode de division</b>	Mitose (cellules somatiques) Méiose (cellules reproductrices)

Les eucaryotes correspondent aux organismes **multicellulaires** (animaux, plantes, champignons) et des organismes **unicellulaires** qui sont les protistes correspondant à deux types : animal, les **protozoaires** (ex : amibes et paramécies) et végétal, les **protophytes** délimitée par la membrane plasmique qui constitue une barrière fluide qui isole la cellule du milieu extérieur et joue un rôle de **barrière sélective**.

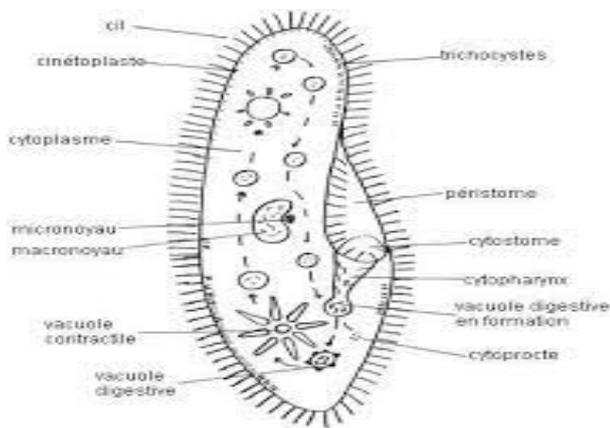


## Schéma de la Cellule eucaryote (animale et végétale)

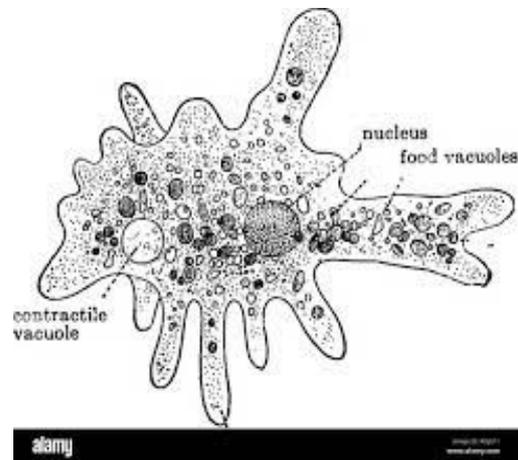
### Tableau récapitulatif de la structure d'une Cellule eucaryote.

Comparaison	Cellule Animale	Cellule Végétale
Différences	• Forme quelconque (indéterminée)	• Forme géométrique (Précise)
	• Centrosome (constitué de deux centrioles)	• Paroi pecto-cellulosique ou Squelettique
	• Vacuoles petites et nombreuses	• Vacuoles grandes et peu nombreuses.
Ressemblances	<b>Membrane plasmique:</b> délimite la cellule et contrôle les échanges cellulaires	
	<b>Cytoplasme - Cytosol:</b> support des organites et des réactions biochimiques	
	<b>Noyau:</b> dirige l'activité cellulaire ; conserve et transmet les caractères héréditaires	
	<b>Nucléole:</b> dans le noyau, il produit les ribosomes	
	<b>Cytosquelette:</b> formé d'un complexe de filaments intracellulaires ( 3 T	
	<b>Réticulum endoplasmique granuleux (REG)</b> avec ribosomes pour protéosynthèse	
	<b>Réticulum endoplasmique lisse (REL)</b> sans ribosomes	
	Appareil de Golgi avec vésicules golgiennes pour protéosynthèse	
	<b>Ribosome:</b> protéosynthèse	
	<b>Mitochondries:</b> siège de la respiration cellulaire pour produire de l'Energie	
<b>Peroxyosome:</b> petit organite riche en catalase qui détoxifie la cellule (dégradation H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )		

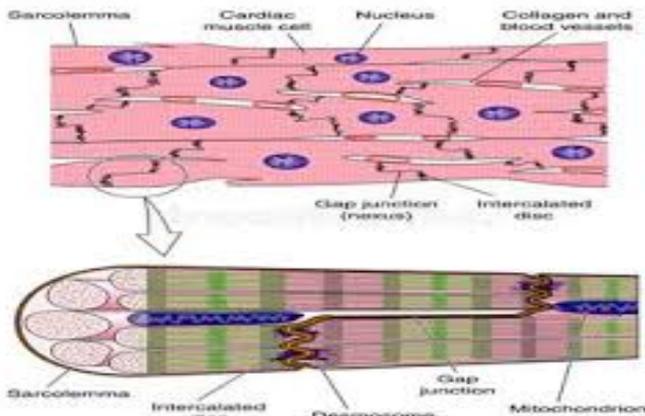
Exemples de cellules eucaryotes animales (Amibe, Paramécie, cellule épithéliale, myocyte, neurone, adipocyte, fibroblaste, macrophage). **Dans un même organisme vivant, les cellules peuvent présenter une grande diversité de formes et de propriétés avec des spécificités morpho fonctionnelles particulières et des caractéristiques communes**



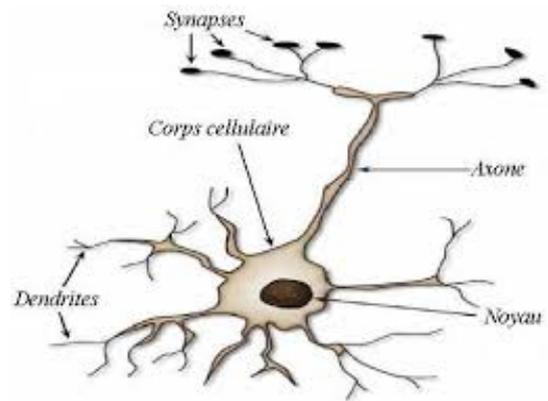
**La Paramécie** (Protozoaire cilié)



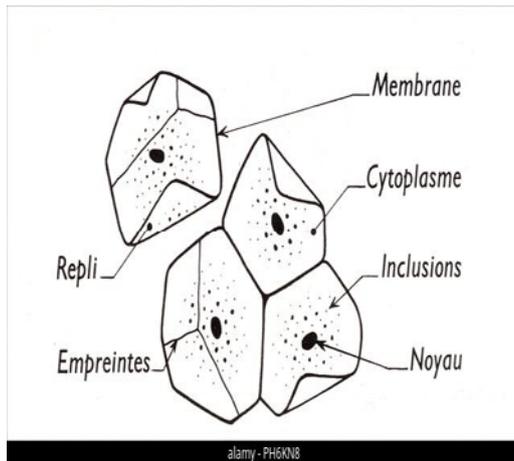
**L'amibe** (protozoaire)



La cellule musculaire: **Le myocyte**

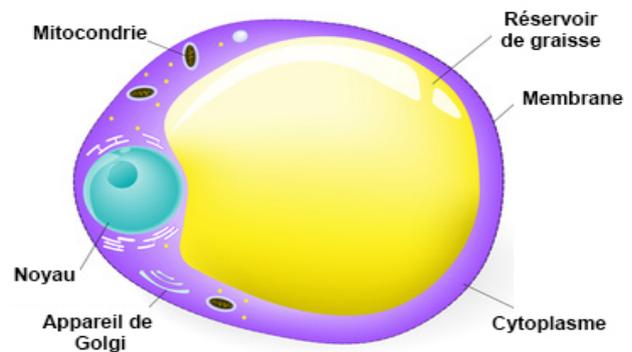


La cellule nerveuse : **Le Neurone**



**La cellule Epithéliale (Muqueuse buccale)**

## Adipocyte



**La cellule adipeuse (Adipocyte)**

◆ Les **paramécies** sont des eucaryotes unicellulaires mobiles grâce aux cils vibratiles (centrosomes) Protozoaire cilié). Le terme *paramécie* dérive du grec « ovale ».

◆ Une **amibe** est un micro-organisme comme (*Entamoeba histolytica*) provoque chez l'Homme d'une infection parasitaire des voies digestives nommée amibiase (ou *Amœbose*).

Le parasite est éliminé dans les déjections fécales des sujets infectés sous sa forme de kyste (forme résistante de l'agent infectieux). Les kystes sont très résistants et peuvent rester viables plus de 20 ans. La prévention repose le Rinçage des aliments et des mains.

◆ À l'intérieur de chaque **myocyte**, on trouve de nombreuses myofibrilles, formées de protéines contractiles, (la myosine et l'actine) et sont riches en mitochondries,

◆ **Fibroblaste**: Cellule de soutien présente dans le tissu conjonctif, la peau, les tendons et le cartilage. Elle est fusiforme de 20 à 30  $\mu\text{m}$  de long et de 5 à 10  $\mu\text{m}$  de large, munie d'un noyau ovale et d'un riche réticulum endoplasmique avec un réseau de micro-filaments d'actine et de vimentine. Elle sécrète des protéoglycans.

◆ **Les macrophages** sont issus des mêmes cellules souches de la moelle osseuse que les globules blancs appelés polynucléaires, qui ont des propriétés phagocytaires.

Ces cellules souches donnent naissance aux monocytes du sang, qui se transforment dans les tissus en macrophages et qui sont le premier mécanisme de défense cellulaire contre les agents infectieux. On les rencontre dans tous les tissus, ( le thymus, la rate, les ganglions lymphatiques et les muqueuses nasales...).

◆ **Les épithéliums de revêtement**, recouvrent la surface du corps (peau) ou tapissent l'intérieur des organes creux (tube digestif, voies aériennes,...). *"Ils jouent un rôle de barrière et d'échanges avec le milieu extérieur ou d'absorption dans le cas par exemple des cellules épithéliales intestinales"*.

◆ **Les épithéliums sécrétoires** sont présents dans de nombreux organes comme les cellules bronchiques qui produisent du mucus, premier "barrage" contre les agents infectieux.

Certaines cellules gastriques secrètent les sucs gastriques et les cellules du foie appelées hépatocytes, produisent la bile participant à la digestion. Certaines cellules épithéliales spécialisées produiront les hormones (cellules à insuline dans le pancréas, cellules thyroïdiennes produisant les hormones thyroïdiennes...).

La prolifération anormale des cellules épithéliales aboutit à la formation de **tumeurs bénignes ou malignes (carcinomes)** chez des patients causée par des **agents externes, physiques** (UV et cancers de la peau) avec une prédisposition héréditaire.