

**TP SV
C2**
**ULTRASTRUCTURES CELLULAIRES
ELEMENTS DE CORRECTION ET COMPLEMENTS**


2. Membranes cellulaires

1^{ère} photo :

On observe une structure tripartite, d'une épaisseur d'environ 13 nm. Cette structure est composée de deux feuillets denses aux électrons séparés par un feuillet clair. Sachant que la fixation a été réalisée au tétroxyde d'osmium et que celui-ci se fixe sur les têtes hydrophiles des phospholipides aussi bien que sur les protéines, on peut donc supposer qu'il s'agit d'une membrane constituée d'une bicouche de phospholipides.

Elle sépare ici deux compartiments :

- Un compartiment hétérogène, le cytoplasme.
- Un compartiment homogène et clair, le milieu extracellulaire.

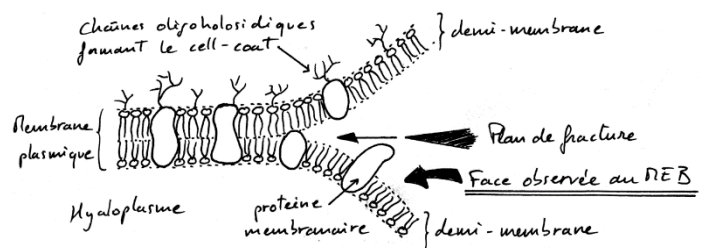
La membrane vue ici est donc bien une membrane plasmique.

On peut noter que cette membrane est dissymétrique : le feuillet sombre externe est plus épais que le feuillet interne (ceci correspond à la présence de résidus glucidiques, uniquement sur la face externe).

2^{ème} photo :

La cryofracture révèle une structure particulière. Etant donné la taille, et le fait que ces structures ne sont pas jointives, il ne peut pas s'agir des têtes des phospholipides : ce sont donc des protéines transmembranaires.

On peut évaluer leur taille (13 nm) et leur densité (3000 protéines.µm⁻²).

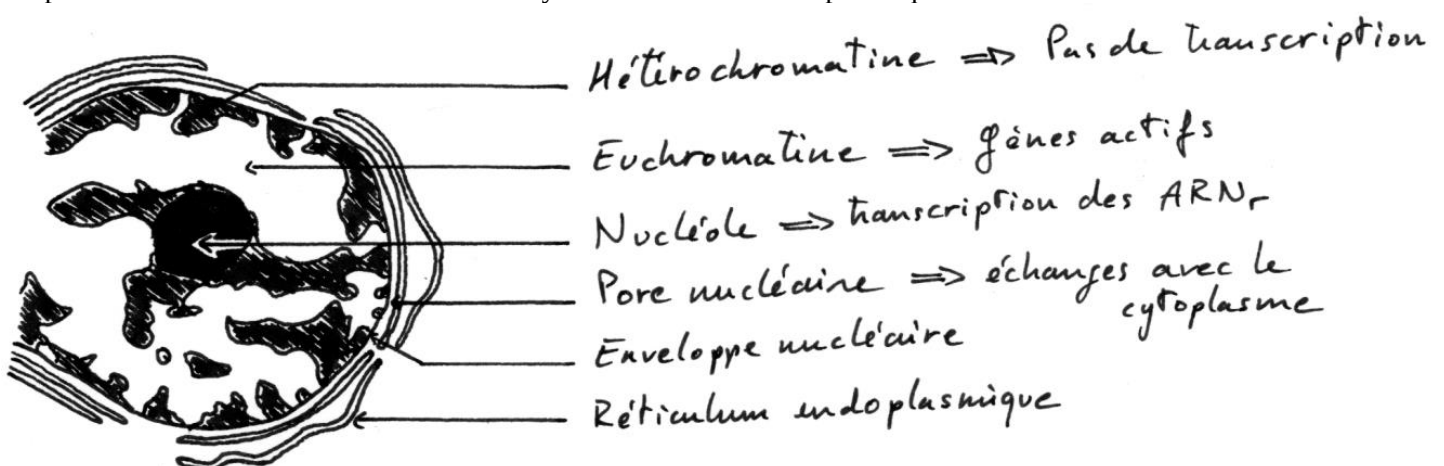


3.1 Noyau

A l'échelle de la photographie, la double membrane nucléaire n'est pas discernable, et les pores nucléaires ne sont que devinés. On note toutefois que le milieu intra-nucléaire, le nucléoplasme, est hétérogène, avec :

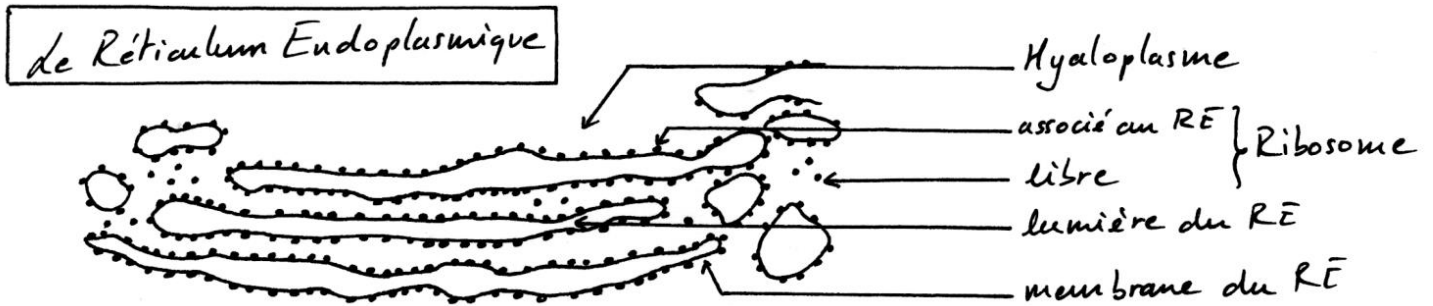
- Un nucléole (parfois plus pour certaines cellules), correspondant au lieu de synthèse des ARN ribosomiaux.
- De l'hétérochromatine, dense, correspondant à de l'ADN condensé et donc au niveau duquel aucune transcription ne se déroule ; les gènes présents dans cet ADN sont inactifs.
- De l'euchromatine, au niveau de laquelle l'ADN est accessible aux protéines, dont les ARN polymérases ; les gènes actifs dans la cellule considérés sont situés ici.

On peut observer la relation étroite entre le noyau et le réticulum endoplasmique.



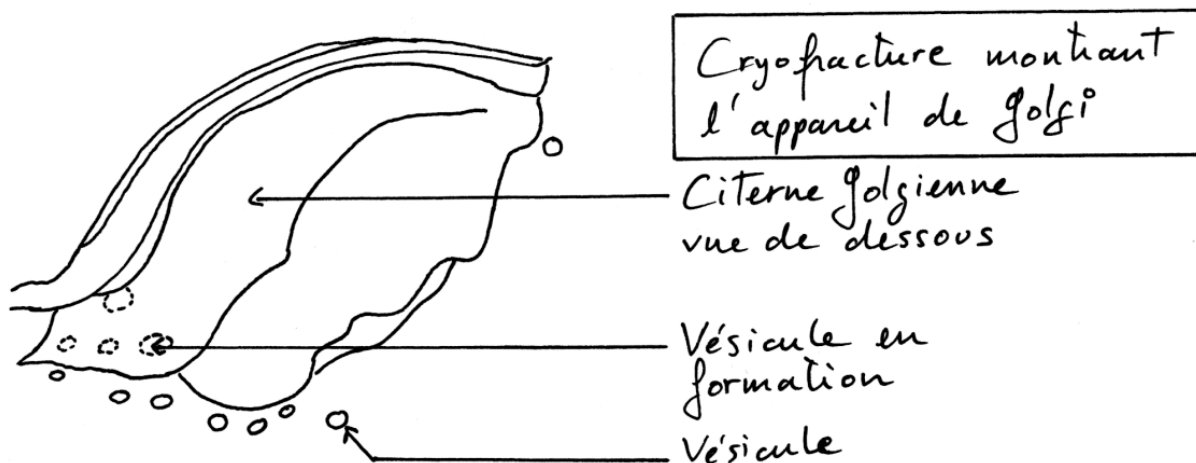
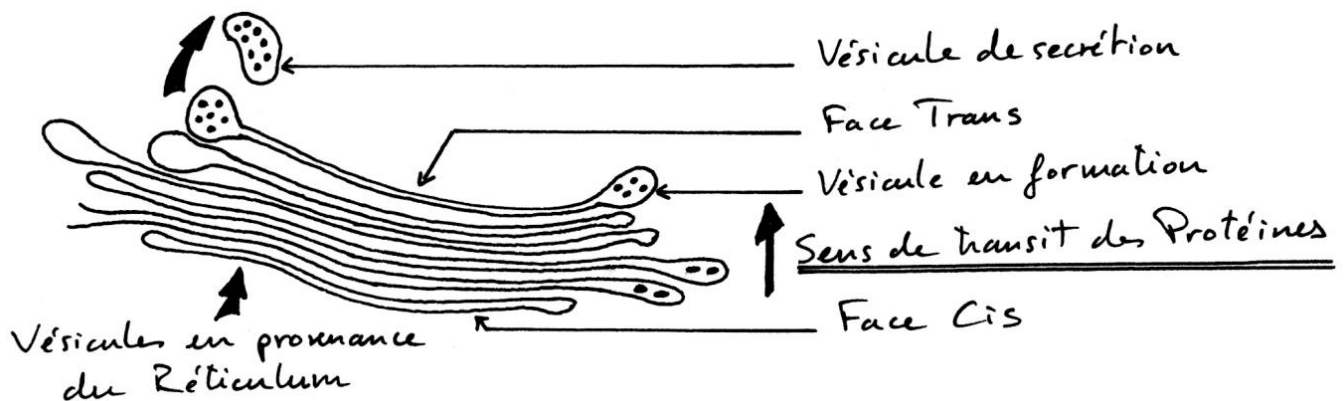
3.2. Réticulum

On observe ici du réticulum endoplasmique rugueux, reconnaissable aux ribosomes fixés à sa surface. On peut remarquer que les ribosomes restent à l'extérieur du réticulum, et que des ribosomes libres sont présents en quantité importantes dans le hyaloplasme.



3.3. Appareil de Golgi

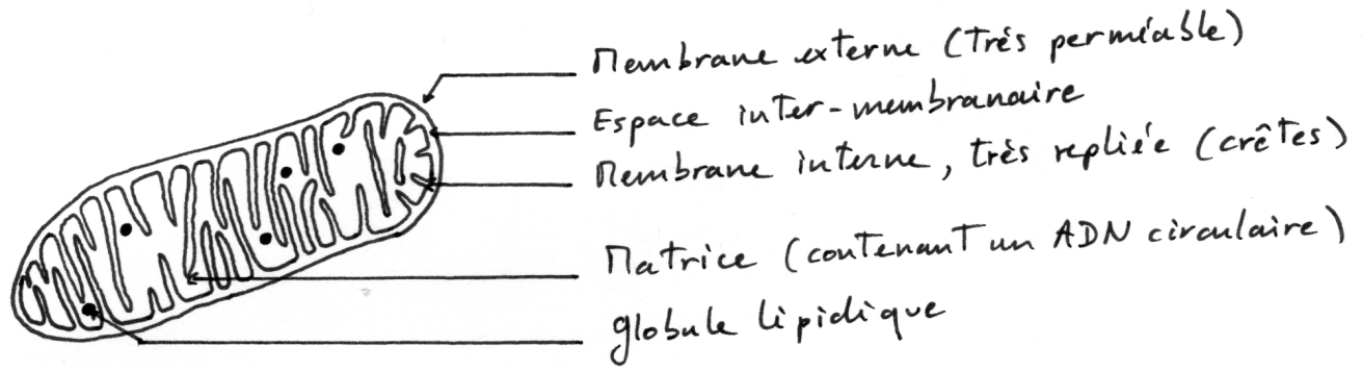
La première photographie montre des saccules superposés, avec des vésicules en cours de formation (renflements) aux extrémités. On note une dissymétrie, au niveau de la forme des saccules (légèrement concaves) et au niveau des vésicules : la face *trans* du réseau Golgien montre des vésicules concentrées en protéines (suffisamment pour former des amas visibles au MET). Cette dissymétrie permet d'appréhender ici le rôle du Golgi, intermédiaire entre le réticulum (lieux de synthèse des protéines) et les vésicules destinées soit à l'exocytose soit à l'exportation vers certains organites comme les lysosomes. La deuxième photographie, obtenue après cryofracture, permet de visualiser plusieurs saccules empilés (tous n'ayant pas été fracturés au même niveau) ainsi que la forme discoïde de ces saccules. Les renflements circulaires situés aux extrémités peuvent être interprétés comme des vésicules en cours de formation.



3.6. Mitochondrie

L'observation d'une mitochondrie montre la présence de deux compartiments au sein de cet organite :

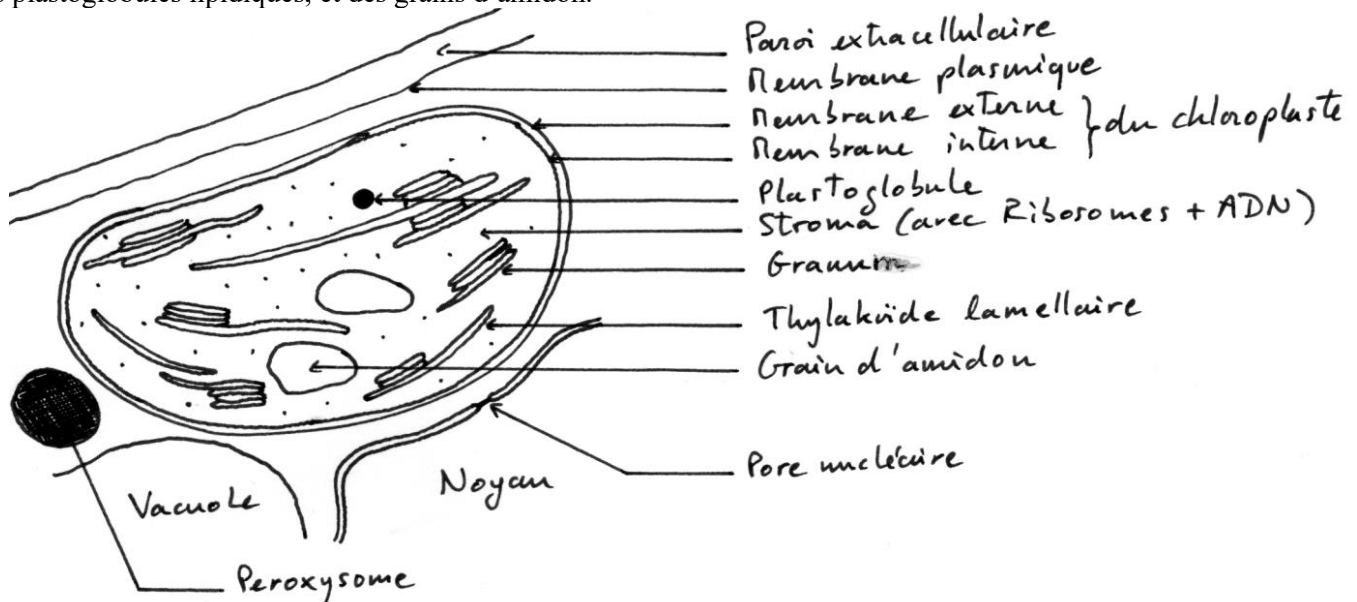
- L'espace inter-membranaire, entre les membranes externes et internes. La présence de cet espace est fondamentale pour le rôle énergétique de la mitochondrie (cf. cours catabolisme oxydatif). La membrane interne présente de nombreux replis, ce qui lui permet d'atteindre une surface importante.
- La matrice mitochondriale, qui comporte l'ADN mitochondrial ainsi que des ribosomes spécifiques et des globules lipidiques. C'est dans la matrice que se réalisent nombre de réactions importantes du catabolisme oxydatif : l'oxydation du pyruvate, le cycle de Krebs et l'oxydation des acides gras (hélice de Lynen).



3.7 Chloroplastes

La photographie présentée montre plusieurs organites, ainsi que la délimitation de la cellule. On observe ainsi en bordure de la cellule une formation épaisse et claire : il s'agit d'une jeune paroi pectocellulosique. On note la présence d'un noyau (reconnaissable à sa double membrane et aux pores nucléaires), d'une vacuole (simple membrane, et intérieur homogène et très clair), et de peroxysomes, organites très denses au microscope électronique. On devine de plus (dans le coin supérieur droite) des mitochondries : on peut donc noter la proximité de trois organites, à savoir un chloroplaste, des peroxysomes et des mitochondries (*ces organites coopèrent dans le mécanisme de photorespiration – cf. cours photosynthèse*). Le noyau montre hétéro- et euchromatine. Tous ces éléments permettent d'affirmer que la cellule observée est une cellule eucaryote végétale chlorophyllienne.

La structure d'un chloroplaste est visible ici. On note la présence de trois compartiments : un espace intermembranaire, un stroma et un espace intrathylakoidien (du à la présence de nombreux saccules, les thylakoïdes). Les thylakoïdes peuvent être allongés (lamellaires) ou regroupés en empilements, les grana (*un granum, des grana*). Le stroma est le lieu des réactions de la phase non-photochimique de la photosynthèse, et contient un ADN circulaire, des ribosomes spécifiques, des plastoglobules lipidiques, et des grains d'amidon.

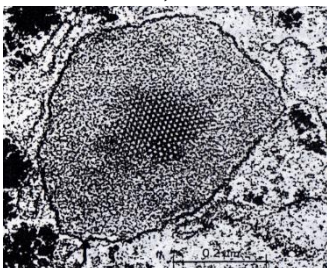


Compléments

Les chloroplastes sont un exemple de plaste. Les cellules végétales peuvent présenter d'autres plastides, tout délimités par une double membrane et avec un ADN chloroplastique identique.

Ces plastides peuvent être, par exemple :

- Des chromoplastes, contenant des pigments.
- Des **amyloplast**es, chargés de manière importante en amidon (électronographie ci-contre).



Les **peroxysomes** sont des organites très riches en protéines intervenant en particulier dans des voies métaboliques générant du peroxyde d'hydrogène H_2O_2 . Ce composé est très toxique pour les cellules, et l'organisation cristalline des protéines du peroxysome permet de l'oxyder en eau H_2O et ainsi d'empêcher son accumulation.



3.8 Tableau bilan

	Taille	Forme	Aspect	Rôle
Noyau	~ 10 µm de diamètre	Arrondi	Hétérogène	Contient l'IG
Hétérochromatine			Foncé	Pas d'expression
Euchromatin			Clair	Expression possible
Nucléole	2 - 3 µm	Arrondi	Très foncé	Assemblage des ribosomes
REG	~ 0,2 – 0,5 µm d'épaisseur	Sacculles aplatis	Clair + ribosomes à l'extérieur	Synthèse protéines exportées + lysosomiales
REL		Sacculles, tubules	Clair	Synthèse lipides, stockage Ca++, etc
Appareil de Golgi	Dictyosome : 0,5 – 2 µm de diamètre	Sacculles aplatis	Clair ; vésicules en formation plus foncées	Maturation et tri des protéines
Vésicules de sécrétion	Très variables !	Arrondies	De peu à très foncées	Transport vers exocytose
Lysosomes	Très variables !	Arrondis	foncé	Hydrolyses
Mitochondrie	1 µm sur 2 – 3 µm	Bâtonnets ou arrondies	Crêtes internes	Respiration cellulaire ; production ATP
Chloroplaste	1 – 2 µm sur 5 – 10 µm	Ovale en général	Thylakoïdes	Photosynthèse ; autotrophie

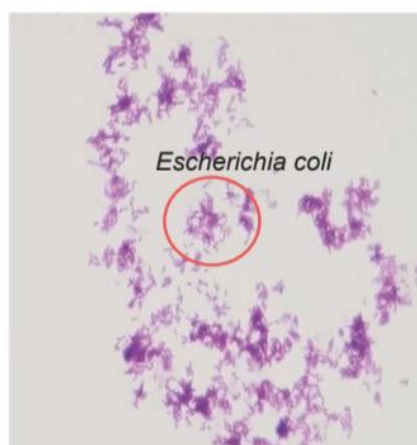
4.1 jonctions cellulaires animales

- a : jonction serrée
- b : ceinture d'adhérence
- c : desmosome
- d : jonctions gap
- e : filaments d'actine
- f : filaments intermédiaires

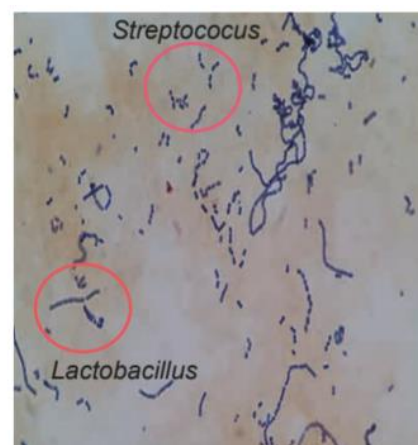
4.2 parois végétales

a et f : cytoplasme des cellules voisines ; b : plasmodesmes ; c et e : membrane plasmique de chaque cellule ; d : paroi ; g : RER. (Clichés tiré de « Biologie cellulaire » J.-C. Callen 2^e éd Dunod, 2005).

5. bactéries



Forme : bâtonnet
Gram : négatif



Forme : *Lactobacillus* en bâtonnet et *Streptococcus* en sphère
Regroupement : chaînette
Gram : positif