

Le système endomembranaire

Faculté des Sciences et de la Technologie
1ère année sciences de la nature et de la vie
Responsable de la matière : Dr. DJELLOULI Mustapha

1. Définition

Le système endomembranaire est un ensemble d'organites limité par une membrane, sauf les mitochondries et le noyau. Ceci regroupe :

- Le réticulum endoplasmique granuleux (**REG**) ;
- Le réticulum endoplasmique lisse (**REL**) ;
- L'appareil de Golgi ;

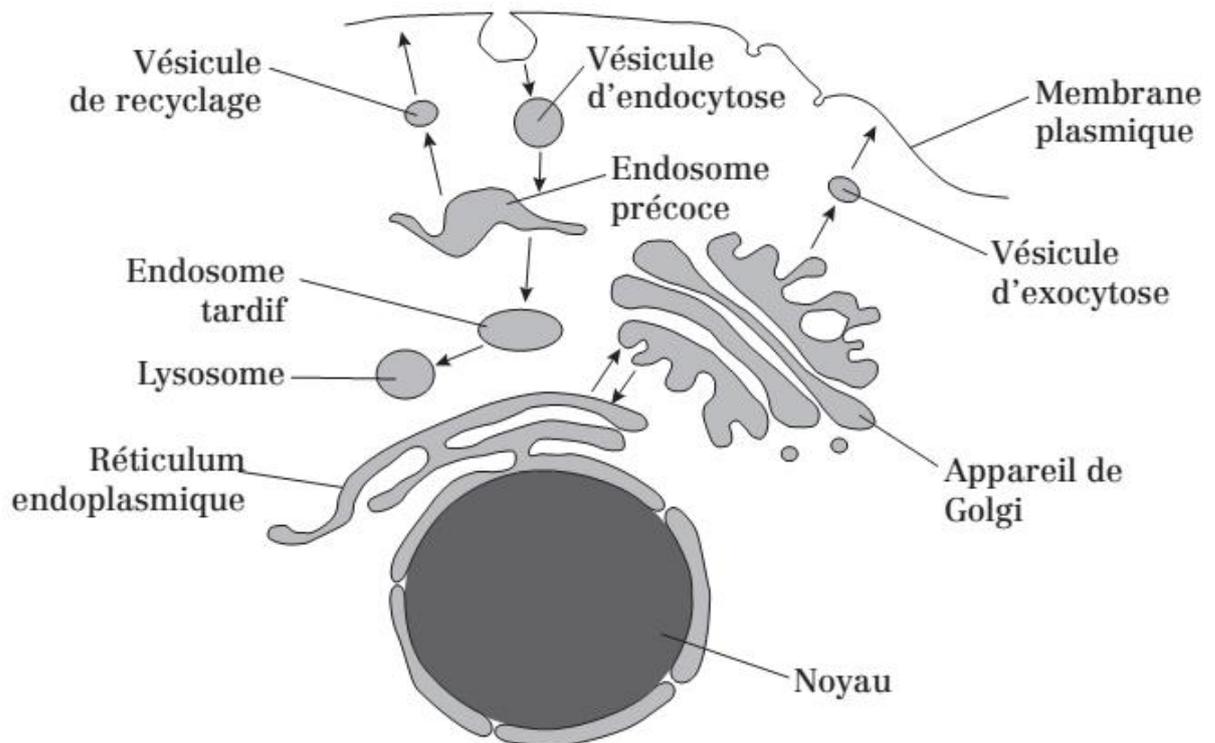


Figure 1 : Vue d'ensemble du système endomembranaire

1.1. Le réticulum endoplasmique

Sa **composition** est très proche de celle de la membrane plasmique, sauf qu'elle contient peu de cholestérol par rapport à cette dernière.

❖ Fonctions

a. Le REG

- **Synthèse et translocation** de protéines sécrétées, membranaires et résidentes des vésicules.
- **N-glycosylation** des protéines.
- Conformation spatiale des protéines et contrôle qualité avant leur exportation vers

l'appareil de Golgi.

b. Le REL

- Synthèse des phospholipides membranaires et cytosoliques.
- Synthèse de cholestérol, d'hormones stéroïdiennes.
- Stockage et libération du calcium.
- Détoxification (détoxication des xénobiotiques par le cytochrome P450).

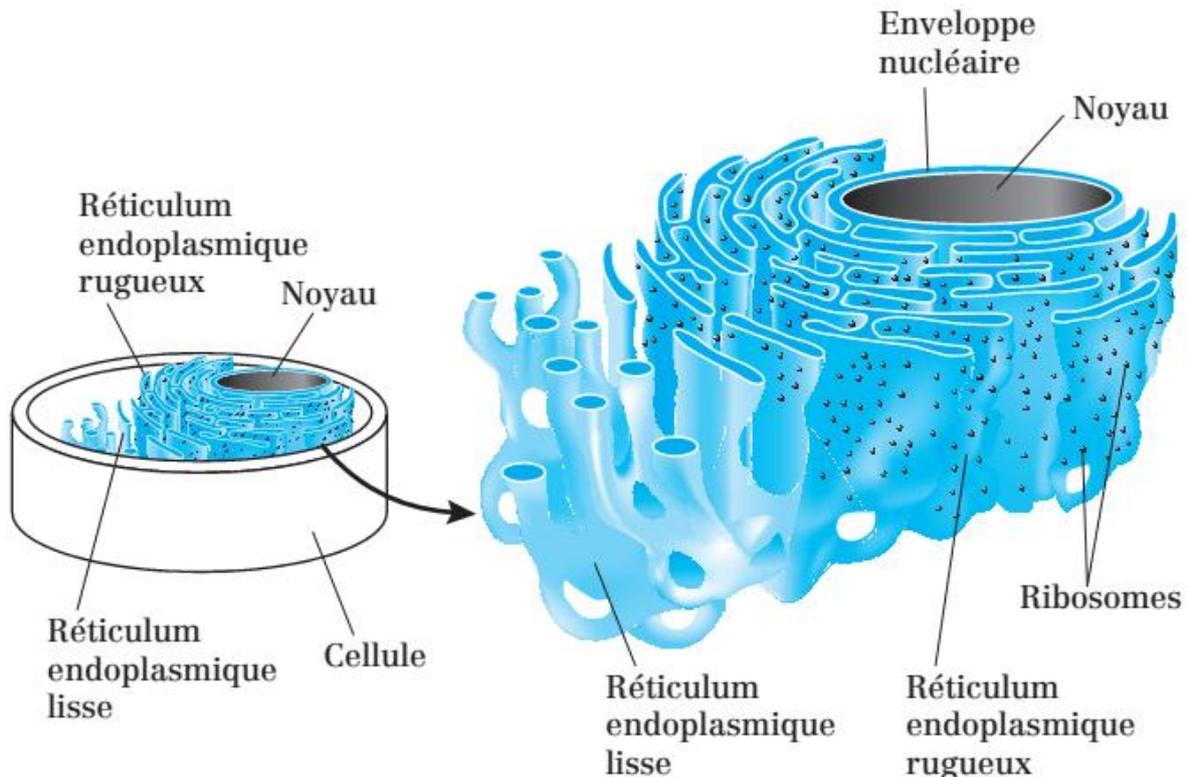


Figure 2 : Réticulums endoplasmiques rugueux et lisse

Remarque :

Les ribosomes ne sont pas fixés en permanence sur le REG. Ils s'attachent à la membrane du RE (qui devient temporairement granulaire) au début de la synthèse d'une protéine (*traduction*) et se détache du REG à la fin.

1.2. L'appareil de Golgi

L'appareil de Golgi est un organite cellulaire polymorphe constitué d'un ou plusieurs dictyosomes (en général : un seul dictyosome dans les cellules animales, et plusieurs dizaines dans les cellules végétales).

Un dictyosome est un ensemble de vésicules et de saccules aplatis organisés comme une «pile d'assiettes».

Chaque **dictyosome** est entouré de vésicules qui assurent la communication entre ses différents saccules et aussi entre l'appareil de Golgi et le reste du système endomembranaire ou la membrane plasmique.

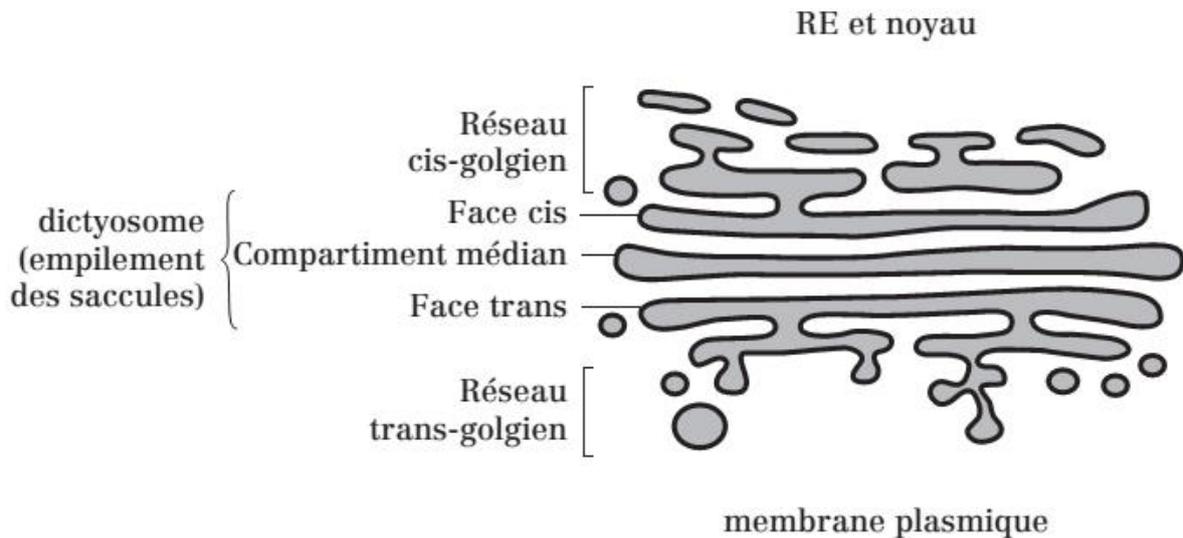


Figure 3 : Organisation de l'appareil de Golgi et d'un dictyosome

L'appareil de Golgi est localisé entre le RE et la membrane plasmique. C'est un **organe polarisé** et **chaque dictyosome comporte deux faces** :

- la **face cis** ou **face d'entrée**, tournée vers le RE et le noyau. Elle établit une relation avec le RE par l'intermédiaire d'un ensemble de vésicules qui forme l'**PERGIC** (*Endoplasmic Reticulum – Golgi Intermediate Compartment*) ou **réseau cis golgien** (= **CGN** : *Cis Golgi Network*) ;
- la **face trans** ou **face de sortie**, tournée vers la membrane plasmique. Elle est en continuité avec un réseau de canalicules constituant le **réseau transgolgien** (ou **TGN**, *Trans Golgi Network*).

Le **compartiment médian** est composé de plusieurs saccules situés entre les deux faces.

❖ Fonctions

Très schématiquement, l'AG reçoit les protéines **en provenance du RE**, les **modifie** (glycosylation, sulfatation, clivage de précurseurs...), les **trie** puis les **exporte** vers d'autres compartiments (membrane plasmique, endosomes, lysosomes...) ou vers le milieu extracellulaire (sécrétion, par exocytose, constitutive et régulée) :

L'appareil de Golgi est le point de passage obligatoire du trafic vésiculaire.

Il régule le nombre de vésicules allant à la membrane et participe ainsi au renouvellement membranaire.

Ainsi, les modifications post-traductionnelles effectuées dans l'appareil de Golgi sont essentielles à l'adressage correct des protéines dans la cellule.

1.3. Les endosomes

Les endosomes sont un **compartiment membranaire très hétérogène** sur le plan morphologique. Les endosomes ont plusieurs origines. Ils proviennent :

- **des vésicules d'endocytose issues de la membrane plasmique.** Ces vésicules sont **lisses ou revêtues (clathrine, cavéoline)** et transportent des molécules prélevées dans le milieu extracellulaire ;
- **des vésicules de transport ayant bourgeonné du Golgi *trans* et du TGN.** Elles leur apportent notamment des **hydrolases acides** et des **pompes à protons (ATPase H⁺)**. Grâce à cet apport, **les endosomes se transforment progressivement en lysosomes.**

Le matériel membranaire et soluble des endosomes est transporté vers les lysosomes avec lesquels il peut fusionner.

1.4. Les lysosomes

Compartiment de morphologie très hétérogène, de pH acide (pH 5) et contenant de nombreuses hydrolases acides (car actives uniquement à pH acide). Les hydrolases acides sont des **enzymes capables d'hydrolyser** l'ensemble des familles de molécules biologiques. On distingue ainsi : des **nucleases** (dégradent ADN, ARN) ; des **protéases** (dégradent protéines) ; des **glycosidases** (dégradent les glucides), des **phosphatases** (coupent les phosphates), des **lipases** (dégradent les lipides), des **sulfatases** (coupent les groupements sulfates), etc.

Le diamètre des lysosomes varie entre 0,2 et 0,5 µm.

Les lysosomes sont présents dans toutes les cellules eucaryotes à l'exception des hématies.

1.4.1. Origine

Les lysosomes résultent de la fusion d'une ou plusieurs vésicules de transport et d'une vésicule (endosome tardif, phagosome) renfermant des matériaux à dégrader.

Les vésicules de transport bourgeonnent depuis l'appareil de Golgi et contiennent, entre autres, les **hydrolases acides** et les **ATPases à protons**.

Elles sont recouvertes de **clathrine** lorsqu'elles bourgeonnent.

1.4.2. Fonctions

Les lysosomes ont pour fonction d'effectuer la digestion intracellulaire. Les molécules à digérer dans les lysosomes y arrivent par **quatre voies** :

- **L'endocytose**: les vésicules d'endocytose apportent au compartiment endosomal puis lysosomal les molécules prélevées dans le milieu extracellulaire.
- **La phagocytose**: le **phagosome** (= vésicule de phagocytose) fusionne avec des vésicules provenant de l'appareil de Golgi (= vésicules transportant les hydrolases acides et les pompes à protons) et se transforme progressivement en lysosome : formation du **phagolysosome**. Ce mécanisme est rencontré chez des cellules dites phagocytaires comme les macrophages et les granulocytes neutrophiles.
- **L'entrée directe depuis le cytosol**: ce phénomène concerne les peptides et utilise des perméases.
- **L'autophagie** : c'est un mécanisme qui permet aux cellules de dégrader leurs propres organites et molécules afin d'assurer leur renouvellement. La vacuole autophagique se constitue à partir d'une citerne spécialisée qui est en continuité avec le réseau trans-golgien.

2. Devenir des protéines selon leur lieu de synthèse

Protéines synthétisées par les ribosomes cytosoliques	Protéines synthétisées par les ribosomes du REG
- Cytosoliques	- sécrétées dans le milieu extracellulaire
- mitochondriales	- luminales (solubles dans la lumière des organites du système endomembranaire : RE, appareil de Golgi, endosomes, lysosomes)
- péroxysomales	- transmembranaires (membrane plasmique et membranes des organites du système endomembranaire)
- nucléaires	- membranaires périphériques du Feuillet extracellulaire (membrane plasmique) et luminal (membranes des organites du système endomembranaire)
- membranaires périphériques du feuillet cytosolique (membrane plasmique et membranes des organites)	