

Biologie Cellulaire

A Les Plastés et les mitochondries

A.1 Comparaison entre cellules eucaryotes et procaryotes

La cellule eucaryote est beaucoup plus compliquée et compartimentée que la cellule procaryote.

Cellule procaryote :

- Paroi extracellulaire : protection, rôle mineur dans les échanges
- Membrane biologique : barrière qui gère les échanges et qui peut s'invaginer
- Le génome n'est pas individualisé ni protégé
-

Cellule eucaryote :

- Noyau : regroupe les gènes
- Réticulums endoplasmiques : continus avec le noyau
- Appareil de Golgi : produit des vésicules de sécrétion

A.2 Organisation comparative des plastés et mitochondries

A.2.a Endosymbiose primaire

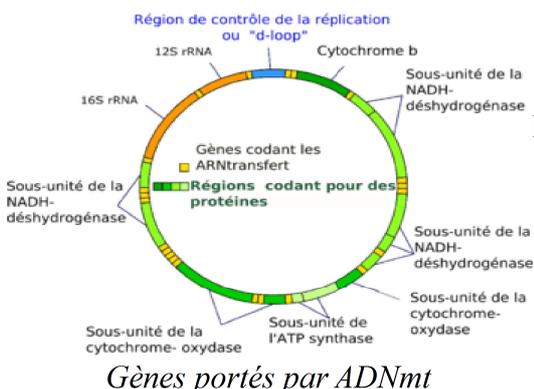
Endosymbiose primaire correspond à une association entre cellules eucaryotes animales primitives avec :

- Des bactéries (\tilde{N} -protéobactéries) : *Rickettsia* aurait donné les mitochondries
- Des cyanobactéries : elles auraient donné les plastés (notamment les chloroplastes)

A.2.b ADN mitochondrial

Organisation génétique de la cellule eucaryote :

- 99% dans le noyau est sous forme d'ADNn
- Dans les mitochondries, de l'ADN mitochondrial (ADNmt)
- Dans les chloroplastes, de l'ADN chloroplastique



L'ADNmt humain est une molécule circulaire d'exactly 16 kpb qui lui est essentiel pour fonctionner.

- 2 gènes codent pour de l'ARNr
- 22 gènes codent pour de l'ARNt
- 13 gènes qui codent pour le métabolisme de la mitochondrie

Or, on trouve un millier de protéines dans la mitochondrie. En effet la majeure partie est codée par l'ADNn. Au cours de l'évolution, une partie du génome mitochondrial a migré vers le noyau. L'ADNn des plantes est plus grand et plus compliqué que l'ADNn des animaux mais l'ADNmt des plantes et des animaux sont très proches. L'essentiel de l'ADN est non-codant et est appelé « ADN poubelle »

A.2.c ADN chloroplastique

L'ADN chloroplastique est beaucoup plus gros que l'ADNmt (121 kpb).

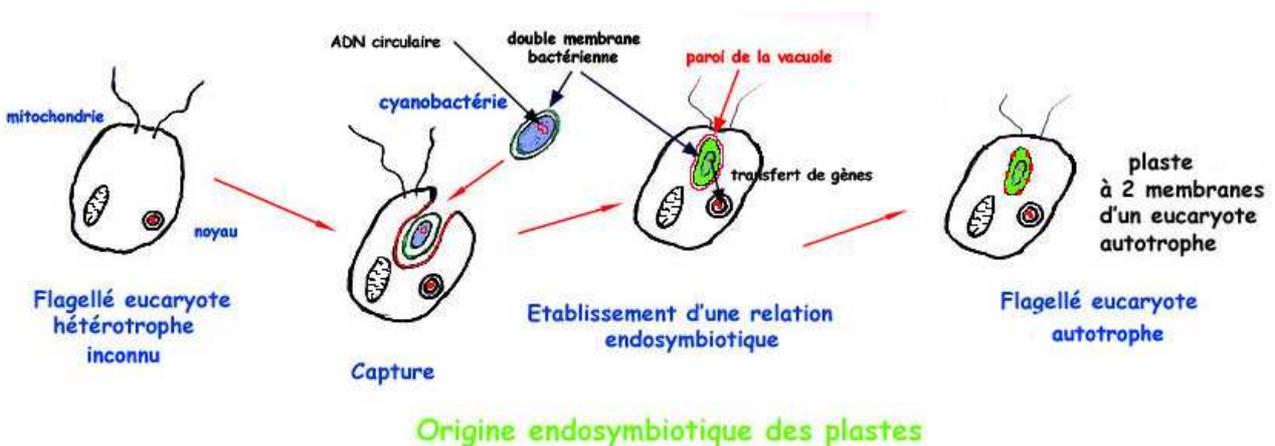
- 4 gènes qui codent pour des sous-unités d'ARNr
- 4 gènes qui codent pour des ARN polymérase
- 19 gènes qui codent pour des protéines de structure du ribosome
- 16 gènes qui codent pour la photosynthèse

Peu de gènes ont été retenus dans les mitochondries et les chloroplastes et ils servent essentiellement à générer de l'énergie. Ce sont en quelque sorte les "centrales énergétiques" de la cellule. Le chloroplaste contient plus d'ADN répliqué que dans la mitochondrie.

Les ARN provenant du noyau commencent toujours par le codon AUG qui code pour la Méthionine tandis que les ARN en provenance des mitochondries ou des chloroplastes commencent toujours par un codon pour la f-Met (= formylméthionine).

A.2.d Endosymbiose secondaire

Dès la fin du XIX^e siècle, on avait remarqué que la taille des plastes correspond à la taille d'une cyanobactérie, que les plastes et les mitochondries des Chlorobiontes (végétaux verts terrestres+algues vertes), des Rhodophytes et des Glaucophytes possèdent un génome, un ADN de type circulaire, comme les procaryotes, que leurs plastes se multiplient par bipartition comme le font les Cyanophycées, qu'ils sont les seuls à posséder avec ces dernières, une double paroi et un système membranaire indépendant de la membrane plasmique, les thylacoïdes, Ce qui suggère d'ailleurs que ces 3 phylums dérivent de cette endosymbiose. On a alors émis l'hypothèse que les plastes seraient d'**origine endosymbiotique**, c'est à dire qu'à l'origine ils dériveraient d'une bactérie, une cyanobactérie (qui est photosynthétique grâce à la présence de thylacoïdes épars dans le cytoplasme) capturée par une cellule hôte (eucaryote hétérotrophe); abritée dans une vacuole, le symbionte aurait établi alors une relation symbiotique avec l'eucaryote hétérotrophe.



A.3 Les chloroplastes : photosynthèse, transport d'électrons

A.3.a Le centre réactionnel PSII et la génération d'O₂

Les LHC sont majoritairement formés de chlorophylles et servent à transmettre de la lumière à P680. L'OEC (Oxygen Evolving Center) sert à fabriquer du dioxygène ainsi que des ions hydrogènes. Les protéines qui contiennent le PhotoSystème II sont très fragiles, et on observe qu'elles sont constamment régénérées.

A.3.b Le centre réactionnel PSI

Le PSI comporte principalement la plastocyanine (PSI) un accepteur d'électrons qui a un site de reconnaissance avec F très précis. F_x, F_A et F_B sont des centres [4 Fe – 4S]. Fd ou Fdx est la férédoxine, elle contient un centre [2 Fe – 2 S].

A.3.c Différences entre PSII et PSI

Le tableau ci-dessous présente les principales différences entre PSII et PSI, On remarque qu'il y a une différence dans la capacité d'absorption de la lumière (P 700 et P 680). Il y a aussi des différences entre les transporteurs d'électrons.

PSI	PSII
P700	P 680
Chlorophylle a	Phéophytine a
Phylloquinone	Plastoquinone Q _A
F _x [Fe-S]	Plastoquinone Q _B

A.4 La mitochondrie

A.4.a Structure de la mitochondrie

Les membranes des mitochondries sont excessivement concentrées en protéines (50 % pour la membrane interne), surtout les faces tournées vers l'espace pérимembranaire. Ce sont pour la plupart, des complexes de transfert d'électrons.

A.4.b Description détaillée de la mitochondrie

Cf prochain cours magistral

Table des matières

Biologie Cellulaire.....	1
A Les Plastes et les mitochondries.....	1
A.1 Comparaison entre cellules eucaryotes et procaryotes.....	1
A.2 Organisation comparative des plastes et mitochondries.....	1
A.2.a Endosymbiose primaire.....	1
A.2.b ADN mitochondrial.....	1
A.2.c ADN chloroplastique.....	2
A.2.d Endosymbiose secondaire.....	2
A.3 Les chloroplastes : photosynthèse, transport d'électrons.....	3
A.3.a Le centre réactionnel PSII et la génération d'O ₂	3
A.3.b Le centre réactionnel PSI.....	3
A.3.c Différences entre PSI et PSII.....	3
A.4 La mitochondrie.....	3
A.4.a Structure de la mitochondrie.....	3
A.4.b Description détaillée de la mitochondrie.....	3