

Chapitre 9 : LES CHLOROPLASTES

Plan du cours

1. Structure et ultrastructure
2. Fonction

Objectifs du cours

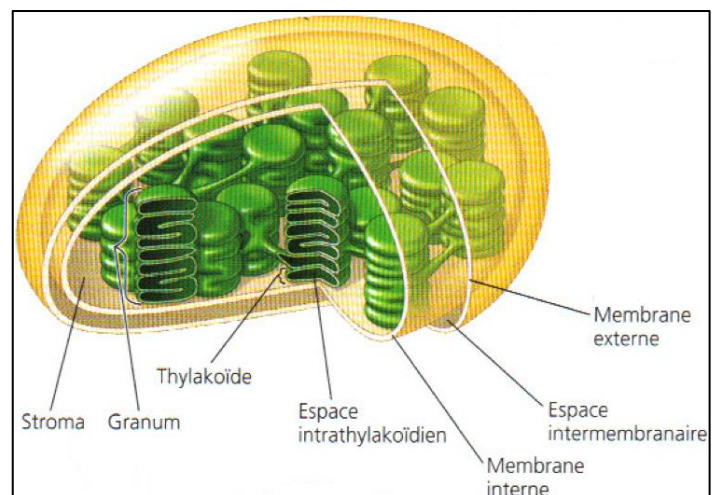
- Comprendre l'importance des chloroplastes chez la plante

INTRODUCTION

Suivant que, dans le plaste les pigments prédominants sont chlorophylliens ou de nature caroténoïde, on parle respectivement de chloroplastes ou de chromoplastes ; les plastes dépourvus de pigment sont des leucoplastes. Certains leucoplastes contiennent des substances de réserve : *les amyloplastes-----→ amidon, * les protéoplastes --→ protéines, * les oléoplastes --→ lipides * les stérinoplastes → stérols (huiles essentielles). Tous les types de plastes peuvent accumuler de l'amidon et ils sont alors appelés plastes amylières.

1. Structure et ultrastructure

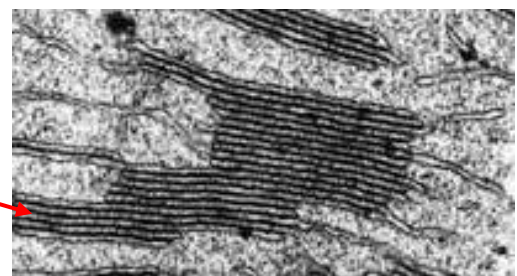
Les cellules chlorophylliennes des plantes vertes renferment de nombreux **chloroplastes** : ce sont des organites ovoïdes de 1 à 4 µm de longueur. Un chloroplaste est délimité par une double membrane (une membrane interne et une membrane externe). L'intérieur du chloroplaste est rempli d'une substance homogène au microscope et appelé **stroma**. Dans ce stroma, on peut observer de très nombreux sacs aplatis de taille variable, limités chacun par une membrane plasmique. Certains sacs forment des empilements appelés **granums**. Le stroma peut parfois renfermer des grains d'amidon.



Un **thylakoïde** est constitué par une membrane formant une sorte de sac aplati. C'est dans l'épaisseur des membranes des thylakoïdes que sont enchâssés les molécules de **chlorophylle**.



Un chloroplaste observé au microscope électronique à transmission (MET)



Un granum est constitué par un empilement de disques appelés thylakoïdes

Fig.1 : Structure d'un chloroplaste révélée au microscope électronique.

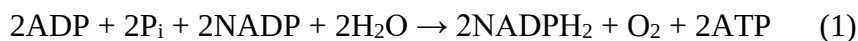
Les plastes présentent des morphologies et des structures variées en particulier chez les algues :

- Végétaux supérieurs (forme ovoïde ou discoïde), thylakoïdes granaires empilés → granums.
- Algues vertes (chlorophycées), thylakoïdes accolés formant des piles aux contours irréguliers, Zygnéma (forme étoilée), Spirogyre (ruban spiralé).
- Algues brunes (phéophycées) thylakoïdes par groupe de 3 et accolés.
- Algues rouges (rhodophycées) thylakoïdes séparés les uns des autres.

NB : Il existe des chloroplastes sans granum chez le maïs, la canne à sucre.

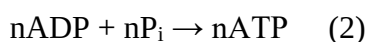
2. Fonction

Le chloroplaste représente essentiellement le site cellulaire où se déroule la photosynthèse. Il est maintenant bien établi que les réactions impliquées dans l'assimilation réductrice du CO₂ sont des réactions « sombres » qui, toutes, peuvent se dérouler à l'obscurité, à condition de bénéficier de la présence d'ATP et de NADPH₂. La photosynthèse constitue justement le mécanisme grâce auquel, dans les chloroplastes, l'énergie lumineuse est transformée en énergie chimique de l'ATP et du NADPH₂ :



Dans cette réaction, l'eau joue le rôle de donneur d'électrons et le NADP celui d'accepteur. A ce transfert d'électrons est couplée une phosphorylation de l'ADP en ATP au moyen de phosphate minéral. L'ensemble de ce processus est appelé **photophosphorylation non cyclique** ou **photoréduction phosphorylante**, terme qui fait mieux ressortir que la formation d'ATP est couplée à un transport d'électrons aboutissant à la formation d'un réducteur : le NADPH₂.

Une autre réaction peut se dérouler au sein des chloroplastes qui n'aboutit pas à la formation d'un réducteur mais dans laquelle l'ATP est le seul produit. Cette réaction constitue **la photophosphorylation cyclique**.



Ainsi le déroulement de la photosynthèse se traduit essentiellement par l'obtention de la somme ATP + NADPH₂ (photoréduction phosphorylante) ou du seul ATP (photophosphorylation cyclique).

ATP et NADPH₂ ainsi formés rendent possible l'assimilation réductrice du CO₂ en glucide. S'il est indéniable que la synthèse des sucres draine une partie importante de l'ATP et du NADPH₂ photosynthétiques, il n'y a aucune raison de penser que ces composés ne puissent pas participer dans des chaînes de synthèse autres que celle des glucides. De nombreux travaux ont donné consistance à cette idée. Il est donc licite d'envisager, à l'heure actuelle, la photosynthèse comme une source générale d'ATP et de NADPH₂, tant dans les chloroplastes qu'au dehors.

NB : L'origine ainsi que les détails des fonctions des plastes seront développés de façon plus explicite dans le cours de "Particularité de la cellule végétale".