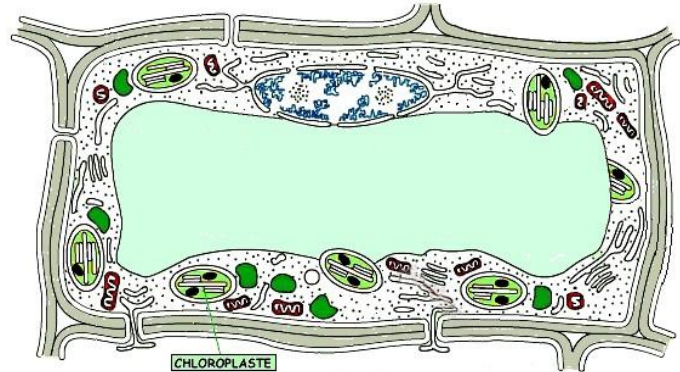


Bilan 2 LA PHOTOSYNTHESE OU AUTOTROPHIE POUR LE CARBONE

Tous les **organismes photosynthétiques** contiennent **un ou plusieurs pigments¹** organiques capables **d'absorber les radiations visibles** dont l'énergie est indispensable aux réactions de la **photosynthèse**.

Ces pigments, sont situés dans la **membrane des thylakoïdes des chloroplastes**, les organites cellulaires responsables de la photosynthèse, présents dans le cytoplasme des cellules chlorophylliennes (autotrophes).

Document 1- Les cellules chlorophylliennes contiennent des chloroplastes



Remarque 1 : Les trois classes majoritaires de pigments que l'on retrouve dans les plantes et les algues sont **les chlorophylles**, les **caroténoïdes** (carotènes et xanthophylle) et **les phycobilines**, ces dernières, essentiellement chez les algues et bactéries.

On rappelle que le bilan de la photosynthèse peut s'écrire :



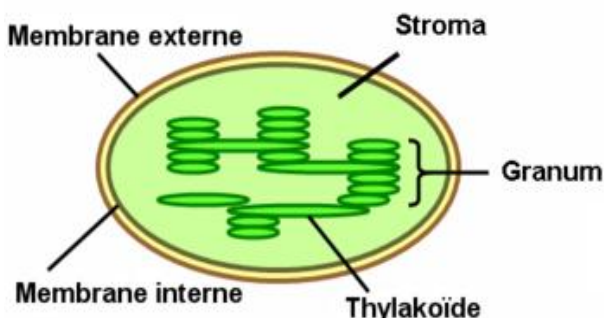
La photosynthèse consiste en une réduction du carbone minéral (CO_2) en carbone organique ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). Dans l'équation, le rôle du **réducteur** semble être joué par l'**eau** qui a pourtant un **pouvoir réducteur trop faible** pour fournir des **électrons** indispensables à la réduction du CO_2 . D'où la nécessité, dans un premier temps, de constituer un **pouvoir réducteur fort**, qui sera utilisé dans un deuxième temps pour **réduire le carbone minéral (CO_2)**. La photosynthèse comporte donc **deux phases complémentaires** mais **séparées dans l'espace et le temps**:

I- La conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique se traduit par la production d'un **pouvoir réducteur RH_2** et d'un équivalent énergétique **ATP**. Elle nécessite un **apport d'eau**, c'est la **phase photochimique**.

II-La réduction du carbone minéral en carbone organique grâce au RH_2 et à l'**ATP** produits précédemment, c'est la phase **non photochimique** (ou phase chimique).

I- PHASE PHOTOCHIMIQUE DANS LA MEMBRANE DES THYLAKOÏDES

1- Les étapes de la phase photochimique



Elles ont lieu dans les **thylakoïdes** des chloroplastes dont la membrane contient les **pigments chlorophylliens** -et une **chaîne d'oxydoréduction**-.

Document 2- Le chloroplaste organite de la photosynthèse

Les étapes de la phase photochimique peuvent être résumées comme suit :

a- Collecte de l'énergie des photons par les pigments chlorophylliens, la chlorophylle a est excitée.

b- La chlorophylle excitée² perd des électrons. Ces électrons sont transférés au travers d'une chaîne d'oxydoréduction de la membrane du thylakoïde, jusqu'à un accepteur final, un coenzyme R (ou transporteur R) qui va être réduit selon la réaction : $R + 2H^+ + 2e^- = RH_2$

c- Pour devenir à nouveau fonctionnelle, la chlorophylle a, doit revenir à un état réduit ; pour cela elle doit récupérer un électron.

C'est la photo oxydation de l'eau selon la réaction : $H_2O = 2H^+ + 2e^- + \frac{1}{2}O_2$ qui fournit les électrons nécessaires.

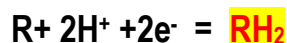
Dans le même temps, des protons H^+ sont accumulés à l'intérieur des thylakoïdes. La dissipation du gradient de concentration ainsi créée, permet le fonctionnement d'une enzyme, l'ATP syntase, responsable de la synthèse des molécules d'ATP (un équivalent énergétique). Le dioxygène est rejeté hors du végétal (voir schéma TP3)

Remarque2: Si tous les pigments chlorophylliens participent à l'absorption de l'énergie lumineuse, seule la chlorophylle a, est capable de réaliser la conversion énergétique ; les autres pigments chlorophylliens transfèrent à des molécules de chlorophylle l'énergie qu'ils ont captée ; ils sont organisés en «antenne collectrice».

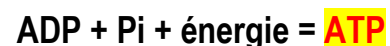
2- Les produits de la phase photochimique

L'énergie lumineuse est donc convertie en énergie chimique sous deux formes :

des coenzymes RH_2 molécules au pouvoir réducteur :



de l'ATP, molécules riches en énergie potentielle



Document 3- Les produits de la phase chimique, intermédiaires indispensables à la synthèse de matière organique

