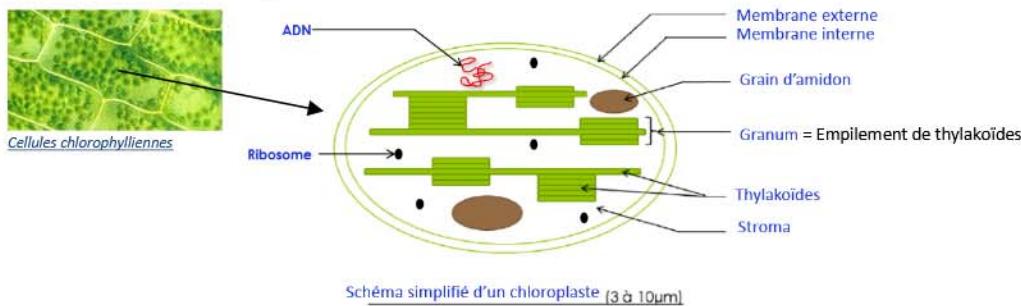


LA PHOTOSYNTHESE : de l'énergie lumineuse à l'énergie chimique

THÈME 1 : ENERGIE ET CELLULE VIVANTE

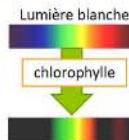
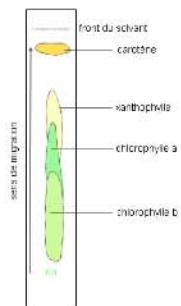
LOCALISATION DE LA PHOTOSYNTHESE

- La photosynthèse se réalise dans les **chloroplastes**, des organites cytoplasmiques présents dans les **cellules chlorophylliennes** des feuilles.
- Le chloroplaste est limité par une double membrane, et contient dans son

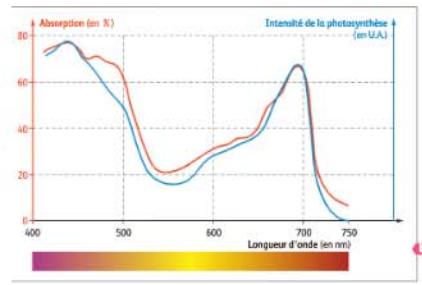


❖ Les pigments photosynthétiques

- Par chromatographie sur papier, on peut séparer les différents pigments de la chlorophylle brute : **chlorophylles a et b, carotène, xanthophylle**.



► C'est l'absorption de ces longueurs d'onde par les pigments photosynthétiques qui fournit l'énergie (lumineuse) nécessaire à la photosynthèse de molécules organiques (énergie chimique).



- Grâce à un **spectroscopie**, on montre que ces pigments absorbent la lumière surtout dans des longueurs d'ondes correspondant au **bleu** et au **rouge** (et très peu dans le vert → couleur des feuilles).

Matière organique :

Molécules carbonées (glucides, lipides, protides, acides nucléiques) que l'on trouve dans les êtres vivants.

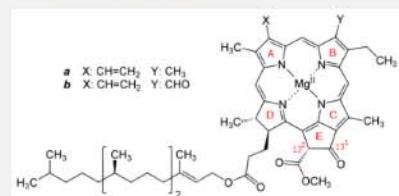
Autotrophe :

Un organisme **autotrophe** est un être vivant capable de fabriquer sa propre matière organique uniquement à partir d'éléments **minéraux** (eau, sels minéraux, CO₂, ...) du milieu. Chez les végétaux chlorophylliens, c'est l'**énergie lumineuse** qui permet la cette production de matière organique (= **photosynthèse**).

Amidon :

Glucide complexe, formé par la polymérisation d'un grand nombre de molécules de glucose. Forme de stockage du glucose chez les végétaux.

Chlorophylles a et b :



LE DÉROULEMENT DE LA PHOTOSYNTHESE

► Bilan de la photosynthèse :



❖ **La phase photochimique** = conversion de l'énergie lumineuse captée par les pigments en énergie chimique.

► La phase claire se réalise au niveau des chaînes photosynthétiques de la **membrane des thylakoïdes** ;

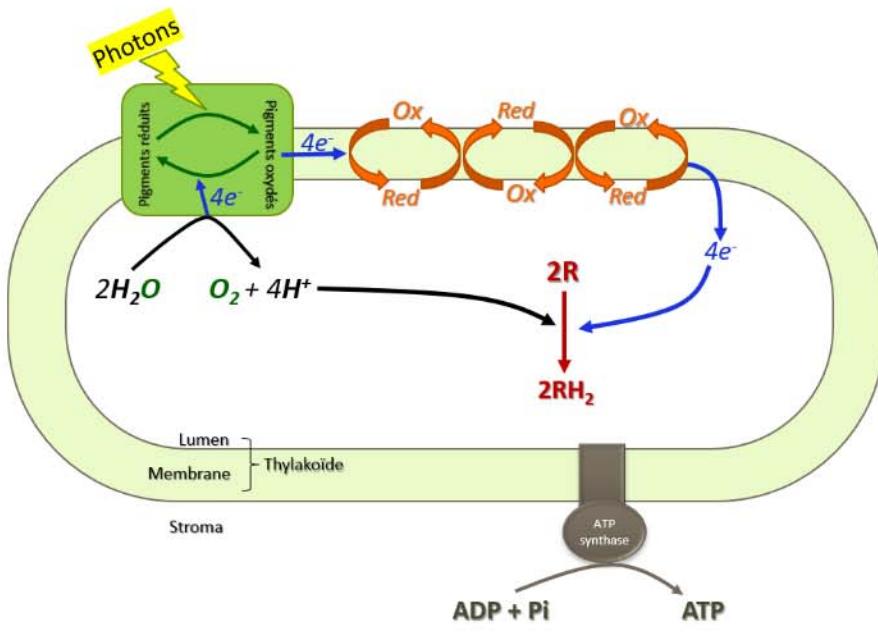
► L'énergie des **photons** de la lumière, absorbée par les pigments photosynthétiques, provoque leur **oxydation** : ils cèdent des **électrons** aux **transporteurs d'électrons** de la chaîne photosynthétique.

► Parallèlement, l'eau est **oxydée** par les pigments (=**photolyse**) qui récupèrent ainsi les électrons et reviennent à l'état

réduit. Des H^+ et de l' O_2 sont produits lors de la photolyse.

► Dans la chaîne photosynthétique, les électrons sont transférés par une série de **réactions d'oxydoréduction** à un **accepteur final R** qui est réduit en RH_2 grâce aux H^+ de la photolyse.

► Les réactions d'oxydoréduction libèrent de l'énergie qui permet la synthèse d'**ATP** grâce à l'**ATP synthase**, une enzyme de la paroi des thylakoïdes.



❖ **La phase chimique** = Synthèse de molécules organiques à partir du CO_2 et des molécules produites lors de la phase photochimique.

► La phase **sombre** correspond à une suite de réactions chimiques (= **Cycle de Calvin-Benson**) qui se réalisent dans le **stroma** des chloroplastes.

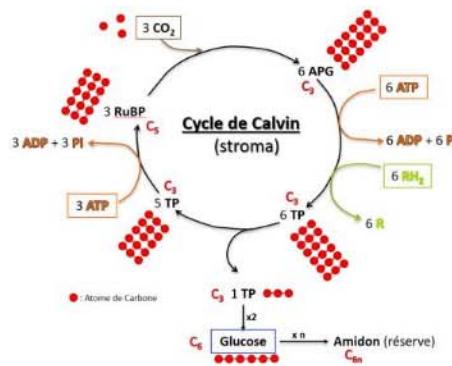
► Elle ne dépend pas directement de la lumière mais des produits fabriqués durant la phase photochimique (RH_2 et ATP) → **couplage** entre les 2 phases.

► Elle commence par l'incorporation de CO_2 à une molécule organique à 5 carbones : le ribulose biphasphate (**RubiP**).

► La molécule à 6 C formée se scinde rapidement en **2 molécules à 3 C**: des **Phosphoglycéates (APG)**, qui sont ensuite

transformés en **Trioses phosphates (TP)** grâce à l'hydrolyse de l'**ATP** et à l'oxydation du RH_2 .

► Une partie des TP sert à synthétiser du **glucose**, l'autre à régénérer la RubiP.



Chaîne photosynthétique

Ensemble de molécules localisées dans la membrane des thylakoïdes, et responsables d'une succession de **réactions d'oxydoréduction**.

Oxydation :

Perte d' e^-

Réducteur → Oxydant + ne^-

Réduction :

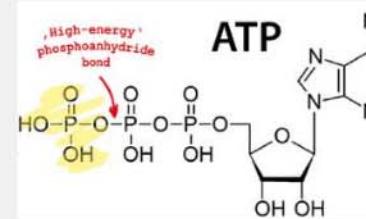
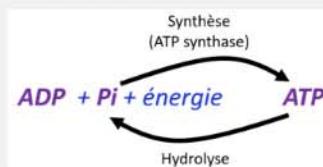
Gain d' e^-

Oxydant + ne^- → Réducteur

ATP :

Adénosine TriPhosphate.

Molécule riche en énergie chimique, formée à partir d'Adénosine DiPhosphate et de Phosphate inorganique.



Couplage phases

photochimique et chimique :

