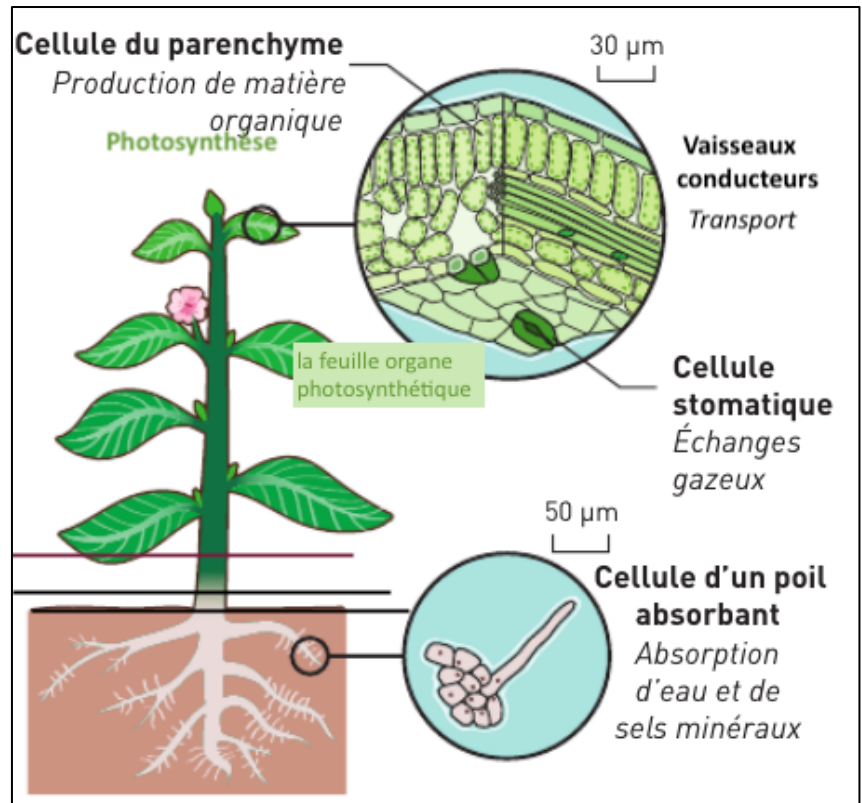


Le devenir de l'énergie lumineuse au niveau des végétaux

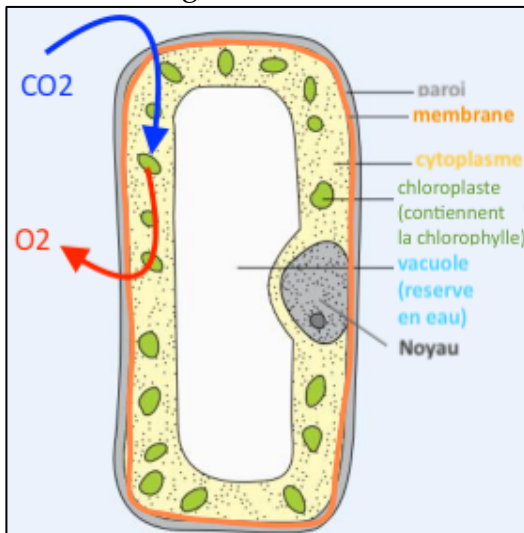
Nous savons que les végétaux chlorophylliens pratiquent la **photosynthèse** : ils ont la capacité de produire de la matière vivante, à partir de la matière minérale : CO₂ atmosphérique, H₂O puisé dans le sol (+ éléments minéraux) en présence d'énergie lumineuse.

- A l'échelle des écosystèmes ces organismes autotrophes sont à la base des chaînes alimentaires, ce sont les **producteurs primaires**, les premiers à faire entrer la matière organique dans le cycle de la matière.

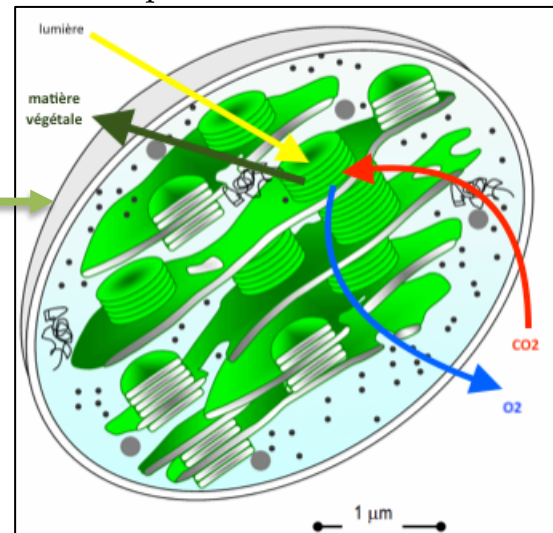
- Chez les organismes pluricellulaires l'organe photosynthétique est la **feuille** : organe adapté à la captation de la lumière



La cellule végétale



Le chloroplaste

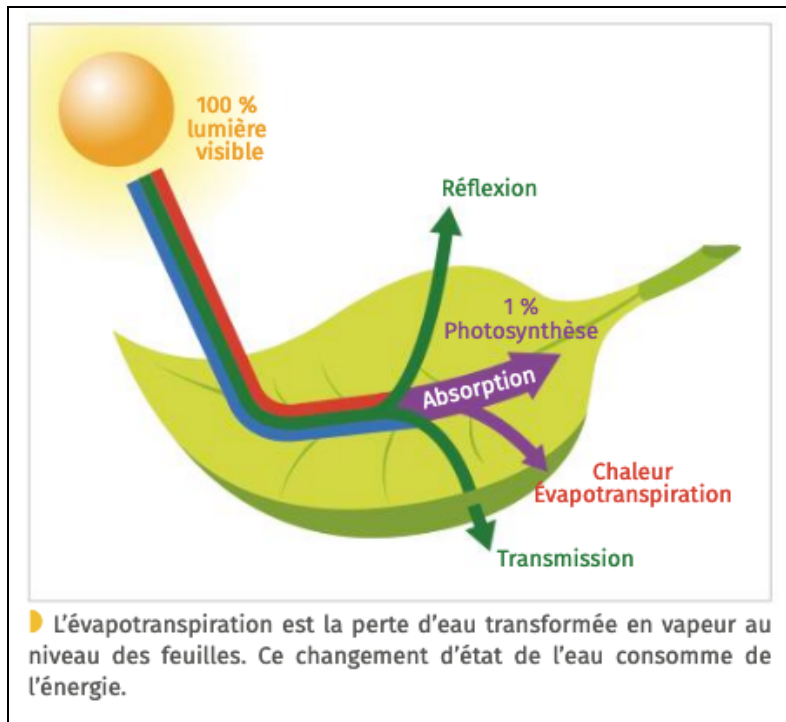


- A l'échelle cellulaire, la cellule photosynthétique se caractérise par la présence de **chloroplastes** : organe contenant de la **chlorophylle**, molécule qui capte la lumière. **C'est là que se déroule la photosynthèse**

Donc l'énergie lumineuse reçue sur terre est en partie captée par les végétaux chlorophylliens et transformée en matière vivante, énergie chimique grâce à la photosynthèse.

1. Le devenir de l'énergie lumineuse (doc 2 page 136)

Absorption pour la photosynthèse	Autres devenirs du rayonnement solaire reçu		
Environ 0,1 % de la puissance solaire totale disponible est absorbé à des fins photosynthétiques.	Diffusion: le rayonnement solaire réceptionné par la feuille est renvoyé dans toutes les directions.	Transmission: le rayonnement solaire traverse la feuille.	Absorption non photosynthétique: échauffement, évapo-transpiration.



Au bilan une très faible proportion de l'énergie lumineuse est effectivement utilisée pour la photosynthèse

2. La photosynthèse : une conversion de l'énergie solaire

La réaction de photosynthèse

Lors de la réaction de photosynthèse (équation ci-contre), l'énergie lumineuse captée par la chlorophylle est convertie en énergie chimique, sous forme de matière organique. $C_6H_{12}O_6$ est un sucre, le glucose.

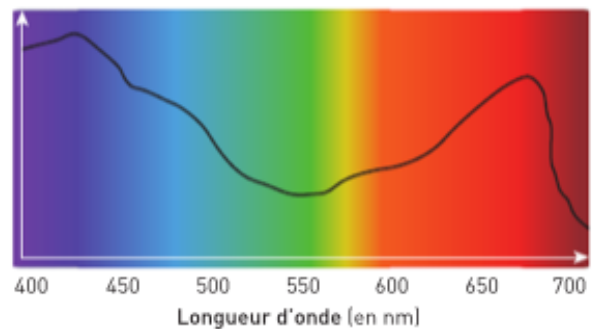


- Une captation de l'énergie lumineuse (doc. 1 page 136)

► La photosynthèse a pour équation-bilan simplifiée :



► Ainsi, l'intensité de l'absorption de CO_2 (ou du dégagement d' O_2) d'un végétal permet de mesurer l'intensité de la photosynthèse. Le spectre d'action photosynthétique est établi en éclairant le végétal avec des lumières de longueurs d'onde variables (à nombre constant de photons reçus).

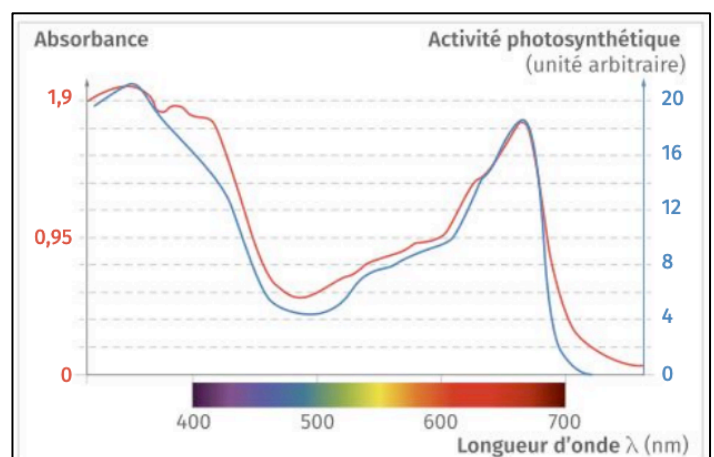


Spectre d'action photosynthétique de l'élodée

Si on superpose l'absorption de l'énergie lumineuse (spectre d'absorption) et l'activité photosynthétique \Leftrightarrow production d' O_2 (spectre d'action) en fonction des longueurs d'onde du spectre on constate une évolution parallèle : c'est bien l'absorption de l'énergie lumineuse qui est responsable de l'activité photosynthétique

On observe 2 pics d'absorption :

- Dans le bleu (400→450 nm)
- Dans le rouge (650→700 nm)

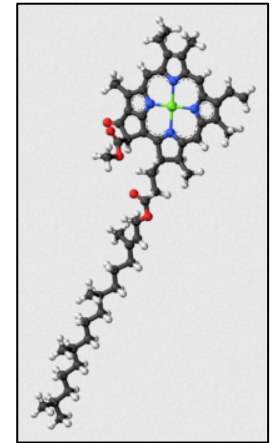


► Spectre d'absorption des pigments chlorophylliens et activité photosynthétique (spectre d'action).

L'énergie lumineuse est **absorbée par les pigments chlorophylliens contenus dans les chloroplastes : un mélange de molécules capables de transformer l'énergie lumineuse en énergie chimique**

Le plus abondant est la chlorophylle, pigment vert qui donne leur couleur verte au végétaux chlorophylliens.

L'énergie lumineuse captée par la chlorophylle est transmise à une chaîne de réactions complexes qui aboutira à la production de molécules organique à partir du C contenu dans le CO₂ absorbé





- **Une production de molécules carbonées contenant de l'énergie chimique**

On réalise des expériences visant à mettre en évidence la production de molécules organique au cours de la photosynthèse (page 137)

A l'échelle des organes

On expose des feuilles de géranium à la lumière, puis après décoloration dans l'alcool bouillant (élimination de la chlorophylle) on réalise un test à l'eau iodée (Iugol), réactif caractéristique de **l'amidon** (coloration noire)

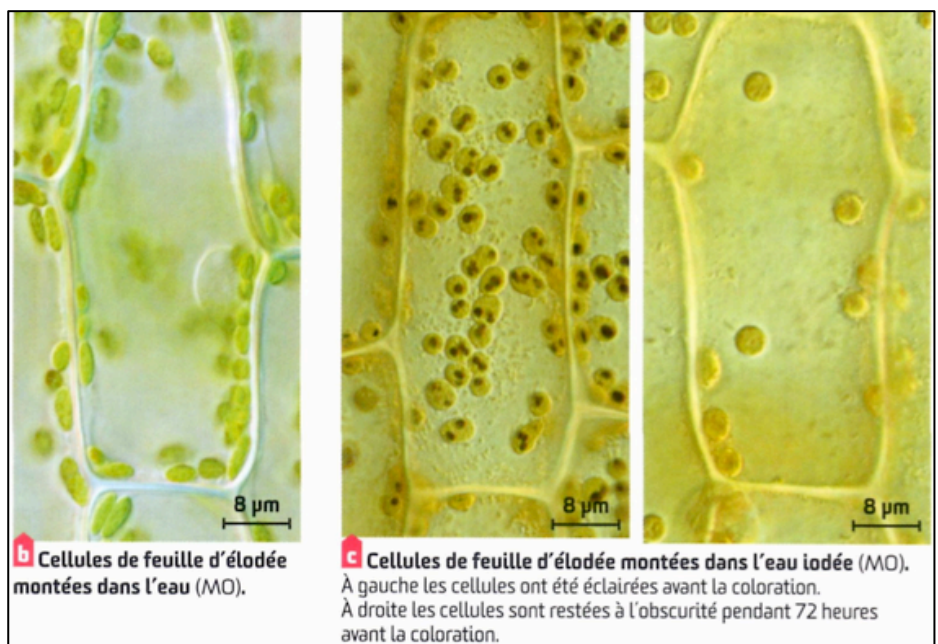
Au début de l'expérience (avant décoloration à l'alcool)	Résultats observés après décoloration et ajout d'eau iodée (= Iugol)
	

L'amidon est un glucide complexe : un polymère de glucoses, formé de l'association de n molécules de glucose.

La photosynthèse fabrique du **glucose** qui est stocké sous forme d'amidon, forme de mise en réserve des sucres chez les végétaux

A l'échelle cellulaire,

une expérience similaire pratiquée sous microscope montre que l'amidon se trouve localisé dans les chloroplastes, lieux de la photosynthèse

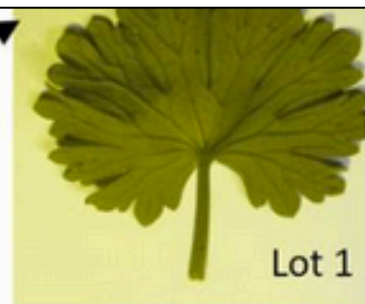


Afin de mettre en évidence **les conditions de la photosynthèse**, on complète ces expériences

<http://beaussier.mayans.free.fr/spip.php?rubrique274>

Quatre lots de feuilles sont réalisés
(l'expérience dure 24h) :

Lot 1	feuilles témoins
Lot 2	feuilles avec cache noir
Lot 3	feuilles placées dans une enceinte sans CO ₂
Lot 4	feuilles panachées



N.B. La potasse capture tout le CO₂

Résultats

Lot 1	Lot 2
Lot 3	Lot 4

L'amidon n'est mis en évidence qu'en présence :

- De lumière
- De chlorophylle
- De CO₂

La photosynthèse se traduit par la production de glucose en présence

- De chlorophylle (*qui capte la lumière*);
- De lumière (*source d'énergie de la réaction*);
- De CO₂ (*source de carbone de la production du glucose : molécule carbonée*)

Doc. g page 137 : l'eau, bien sûr, mais aussi les éléments minéraux N, P, K majoritairement participe à la photosynthèse.

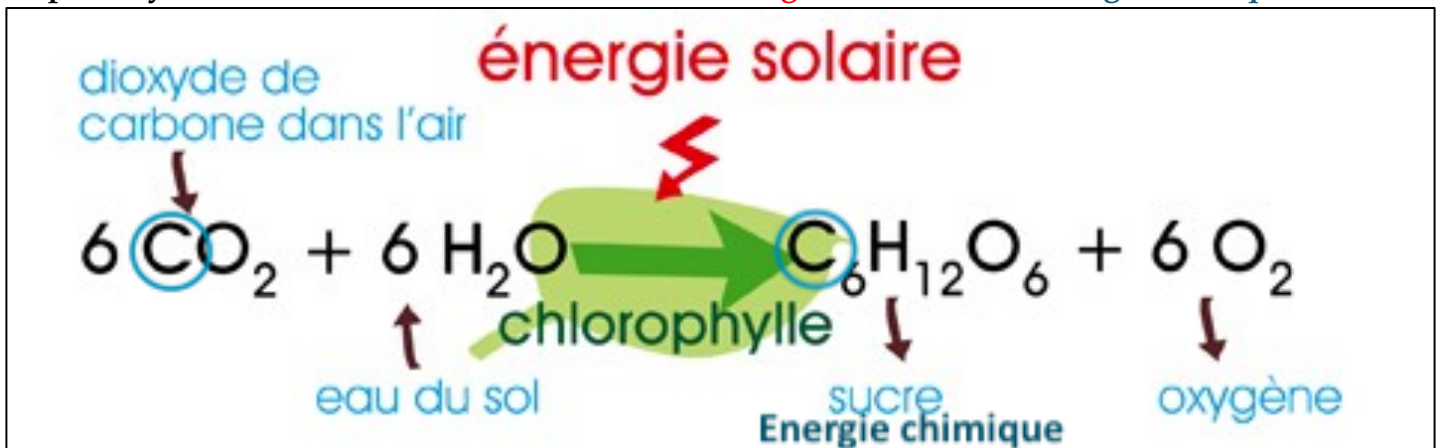
- Des expériences de marquage radioactif où on alimente des feuilles chlorophylliennes avec du $^{14}\text{CO}_2$ sont réalisées. On peut ainsi suivre le devenir du C dans la plante.

Type de molécules	Énergie contenue (kJ par gramme de poids sec)
Glucides (sucres)	16
Lipides	37
Protéines	17

On note la production de glucose mais aussi d'acides aminés (\rightarrow protéines) et d'acides gras (\rightarrow lipides), (nucléotides) de petites molécules carbonées qui pourront permettre la fabrication des molécules complexes du vivant : glucides, lipides, protides, acides nucléiques

Ces molécules contiennent de l'énergie potentiellement utilisable par les cellules : c'est de l'énergie chimique.

La photosynthèse est bien la transformation de l'énergie lumineuse en énergie chimique



Les végétaux chlorophylliens sont des organismes AUTOTROPHES : ils produisent leur matière organique, à partir de matière minérale grâce à l'énergie solaire captée par la chlorophylle.

Ils sont à la base des chaînes alimentaires puisque ce sont les seuls capables d'introduire la matière organique dans le cycle de la matière.

Exercice 5 page 151 ; 6 page 152