

## Photosynthèse

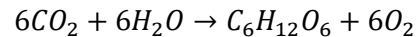
Métabolisme primaire (par opposition à métabolisme secondaire) nécessaire à la survie d'une cellule.

### Strucutre d'un chloroplaste

Chloroplaste thylakoides granaire inter granaire

Stroma

## La photosynthèse



1. La production production d'ATP et NADH par l'utilisation de la Lumière et d'eau.
2. Le cycle de Calvin qui est le processus de fixation du carbone. Il a lieu dans le stroma.

Photolyse de l'eau dissociation d'une molécule d'eau par la lumière.

Calcin cycle du carbone a lieu dans le stroma

### ----- **Phase photochimique**

La phase photochimique correspond à récupérer et rendre exploitable l'énergie transportée par les photons.

**Radiation photosynthétique active** ensemble des longueurs d'ondes utilisée par la plante.

L'énergie est capté par l'intermédiaire des pigments. Il existe deux grandes familles de pigments :

Chlorophylle	Caroténoïde
--------------	-------------

Les aglues utilisent des pigments supplémentaires pour réaliser la photosynthèse car le milieu aquatique modifie les propriétés de la lumière.

Ces pigments sont formés de Complexe protéines et pigments Associés à des phycobiliprotéines phycobiline

### **Les caroténoïde**

Les caroténoïdes sont des molécules lipophiles présente dans les membranes des thylakoides. Elles sont fabriquées dans les plastes à partir de terpène. Leur pic d'absorption se situe à 450 nm.

### **Les chlorophylles**

Les pigments chlorophylliens sont composés :

- Un noyau porphyrine hydrophile qui insère un ion magnésium ( $Mg^{2+}$ ) dans le stroma
- Une queue phytol hydrophobe qui est ancrée dans la membrane des thylakoides.

Il existe quatre types de chlorophylle :

Type de chlorophylle	Présence
A	Universelle
B	Plantes et algues vertes
C1 et c2	Algues brunes
D	Algues rouges

Les pigments sont regroupés au sein de structure appelé antenne collectrice.

Les différences de comportement des types de chlorophylle face à la lumière est fortement dépend d'un se situe au niveau des groupements en périphérie du noyau. Par exemple, entre la chlrophylle a et b .

Par exemple, pour les deux types de chlorophylles les plus présentes càd a et b, une différence dans un groupement du noyau :  $-CH_3$  et  $-CHO$  modifie les pics d'absorption :

Type de chlorophylle	Bleu	Rouge
----------------------	------	-------

A	430 nm	662 nm
B	454 nm	

### **Excitation de la chlorophylle**

Une molécule de chlorophylle

Un changement de l'état énergétique se produit dans la molécule de chlorophylle lorsqu'un photon bleu ou rouge entre en contact avec la mo

Lorsqu'un chlorophylle

reçoit un photon de couleur bleu qui contient plus d'énergie qu'un rouge alors il libère l

Rouge

Sa à sb vous forme de chaleur

Trois possibilités pour revenir à l'état initial

- Fluorescence c'ad par l'émission d'un photon de plus faible énergie que celui reçu.
- Par résonance. L'énergie est transférée à la molécule suivante.
- Photochimie cède un électron

Rendement de trasnfrt vers la chlorophylle A

Complexe photosynthétique centre dimère de chlorophylle A

Efficacité de la photosynthèse dépend de :

<b>La lumière</b>	<b>La concentration de CO<sub>2</sub></b>
-------------------	---

Rmq : Le facteur limitant dans l'activité de photosynhtèse est le CO<sub>2</sub> qui ne constitue que 3% de l'air.

Phosynthèse net production d'oxygène moins sa consommation par la respiration cellulaire.

Rmq : La photosynhtèse net se mesure en suivant l'évolution de la concentration de CO<sub>2</sub> ou celle d'O<sub>2</sub>.

Point de compensation seuil à partir duquel la photosynhtèse net devient positive

Les plantes ne sont pas toutes efficaces pour réaliser la photosynhtèse. Cela dépend notamment de leur mode de vie. On distingue les plantes

<b>D'ombre</b>	<b>De lumière</b>
----------------	-------------------

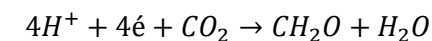
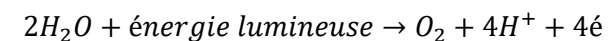
Les plantes d'ombre ont un point de compensation inférieur à celle de lumière mais la valeur maximale est inférieure.

Les plantes ont développé des adaptations pour pallier au manque de CO<sub>2</sub>.

### **Production des glucides**

La réaction photo-oxygénique  $2H_2O + CO_2 \rightarrow O_2 + H_2O + CH_2O$

Le CO<sub>2</sub> joue le rôle d'accepteur d'électrons. Il est possible de réaliser la photosynthèse sans CO<sub>2</sub> en utilisant une autre réduction comme Fe<sup>3+</sup>.



Deux systèmes photosynthétiques :

• longueur d'onde Oxydation de l'eau 660 et 680 nm

2 systèmes photosynthétiques

Primaire (P700) transfère d'électrons pour réduire NAD<sup>+</sup> en NADH

Secondaire (P780) électrolyse de l'eau et son oxydation. Consiste à faire gagner de l'énergie potentielle à l'électron.

### **Photosystème II**

Le photosystème II est composé de :

- Une antenne collectrice de photons
  - 1 périphérique(ou distale) libre qui navigue dans la membrane des thylakoides et peut aller sur le complexe I.
  - Seconde interne.
  - Antenne pigment + protéine
- Centre réactionnel 2 sous unité
  - D1
  - D2
- Complexe d'oxydation de l'eau situé lumière des thylakoides associé à un atome de manganèse.

Centre réactionnel dimère de chlorophylle

Férédoxine réduction NADP en NADPH

Plastocyanine régénération des électrons du centre.

Fonction du site réactionnel

1. Chlorophylle reçoit la lumière cède électron
2. PSII  $2H_2O \rightarrow$  oxydé cède un électron à  $O_2 + H + 4e^-$
3. Retiré les électrons complexe d'oxydation vient compenser la perte
4. 4 électrons de l'oxydation de l'eau viennent à 1 produit 3 émissions de photons pour l'étape est lieu.

N'est pas immédiate

1 centre successive 4 électrons avait de pouvoir permettre l'oxydation de  $lO_2$

Fonction du PSII

Seuil 4 déclenchement

16 monomère de chlorophylle associé en 8 antenne (dimère)

Phéophytine

Photosystème I

1 antenne collectrice