Photosynthèse

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

### Strucutre d’un chloroplaste

Chloroplaste thylakoides granaure 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 | Caroténoide |

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 caroténoide

Les caroténoides 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 ensert un ion magnésium (Mg2+) 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 : -CH3 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

recoit 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 càd par l’émission d’un photon de plus faible énergie que celui reçu.
* Par résonnance. L’énergie est transférée à la molécule suivante.
* Photochimie céde un électron

Rendement de trasnfrt vers la chlorophylle A

Complexe photosynthétique centre dimère de chlorophylle A

Efficacité de la photosynthèse dépend de :

|  |  |
| --- | --- |
| La lumière | La concentration de CO2 |

Rmq : Le facteur limitant dans l’activité de photosynhtèse est le CO2 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 CO2 ou celle d’O2.

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| D’ombre | De lumière |

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 C02.

## Production des glucides

La réaction photo-oxygénique

Le CO2 joue le rôle d’accepteur d’électrons. Il est possible de réaliser la photosynthèse sans CO2 en utilisant un autre réduction comme Fe3+.

Deux systèmes photosynthétiques :

‘longueur d’onde Oxydation de l’eau 660 et 680 nm

2 système photosynthétiques

Primaire (P700) transfert d’électrons pour réduire NAD+ en NADH

Secondaire (P780) électrolyse de l’eau et son oxydation. Consiste faire gagner de l’energie potentiel au électron.

## Photosystèle II

Le photosystème II est composé de :

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

Fonctin du site réactionnel

1. Chlorophylle recoit la lumière cède électron
2. PSII 2H20 🡪 oxydé cède un électron à 02+H+4é
3. Retiré les électron complxe d’oxydation vient compenser la perte
4. 4 électrons de l’oxydation de l’eau vienne t1 à 1 produit 3 émissions de phtons pour l’étape est lieu.

N’est pas immédiate

1 centre successive 4 électrons avait de pouvoir permettre l’oxydation de lo2

Fonction du PSII

Seuil4 déclenchement

16 monomère de chlorophylle associé en 8 antenne (dimètre

Phéophyte

Photosystème I

1 antenne collectrice

Centre réactionnéle dimère de chlorophylle

Férédoxyne réduction NADP en NADPH

Plastocyanine régénération des électrions du centre.