

Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

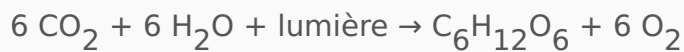
Sujet : Biologie — 22/09/2026 01:35 creat by Kalanso App

La photosynthèse : mécanismes et importance

La photosynthèse est un processus biochimique fondamental qui permet aux plantes, aux algues et à certaines bactéries de convertir l'énergie lumineuse en énergie chimique. Elle est à la base de la plupart des chaînes alimentaires et produit l'oxygène que nous respirons. Ce cours explore les mécanismes moléculaires de la photosynthèse, son rôle dans l'écosystème et les facteurs qui l'influencent.

1. Définition et équation globale

La photosynthèse est le processus par lequel les organismes photosynthétiques utilisent la lumière du soleil pour synthétiser des glucides à partir de dioxyde de carbone (CO_2) et d'eau (H_2O), en libérant de l'oxygène (O_2). L'équation globale simplifiée est :



Cette réaction est endergonique : elle nécessite un apport d'énergie lumineuse. Elle se déroule dans les chloroplastes des cellules végétales, plus précisément dans les thylakoïdes et le stroma.

2. Les deux phases de la photosynthèse

La photosynthèse se décompose en deux grandes étapes : les réactions photochimiques (dépendantes de la lumière) et le cycle de Calvin (indépendant de la lumière).

2.1. Les réactions photochimiques

Elles se produisent dans les membranes des thylakoïdes. La lumière est captée par des pigments, principalement la chlorophylle a, la chlorophylle b et les caroténoïdes, organisés en photosystèmes (PSI et PSII). L'énergie lumineuse excite les électrons de la chlorophylle, qui sont transférés le long d'une chaîne de transporteurs. Cela génère :

- De l'ATP, via la photophosphorylation.
- Du NADPH, par réduction du NADP^+ .
- De l'oxygène, par photolyse de l'eau (au niveau du PSII).

Ces réactions convertissent l'énergie lumineuse en énergie chimique sous forme d'ATP et de NADPH.

2.2. Le cycle de Calvin

Il se déroule dans le stroma du chloroplaste et ne nécessite pas directement la lumière. Il utilise l'ATP et le NADPH produits précédemment pour fixer le CO_2 et synthétiser des sucres. Le cycle de Calvin comporte trois phases :

1. **Fixation du carbone** : le CO_2 est fixé sur le ribulose-1,5-bisphosphate (RuBP) par l'enzyme RuBisCO, formant deux molécules de 3-phosphoglycérate (3-PGA).
2. **Réduction** : le 3-PGA est réduit en glycéraldéhyde-3-phosphate (G3P) en utilisant l'ATP et le NADPH.
3. **Régénération du RuBP** : une partie du G3P est utilisée pour régénérer le RuBP, permettant au cycle de continuer.

Pour six molécules de CO_2 fixées, le cycle produit une molécule de glucose.

3. Les pigments photosynthétiques et l'absorption de la lumière

Les pigments photosynthétiques absorbent certaines longueurs d'onde de la lumière et réfléchissent les autres. La chlorophylle absorbe principalement dans le bleu et le rouge, et réfléchit le vert, ce qui explique la couleur verte des plantes. Les caroténoïdes, eux, absorbent dans le bleu et le vert et réfléchissent le jaune, l'orange et le rouge ; ils ont aussi un rôle photoprotecteur.

L'absorption de la lumière par les pigments peut être représentée par un spectre d'absorption. Le spectre d'action de la photosynthèse montre l'efficacité relative des différentes longueurs d'onde sur le taux de photosynthèse.

4. Facteurs influençant la photosynthèse

Le taux de photosynthèse est influencé par plusieurs facteurs environnementaux :

Facteur	Effet
Intensité lumineuse	Augmente le taux jusqu'à un plateau (saturation).
Concentration en CO_2	Augmente le taux jusqu'à saturation.
Température	Optimum autour de 25-30 °C ; dénaturation des enzymes au-delà.

Facteur	Effet
Disponibilité en eau	Le manque d'eau ferme les stomates, réduisant l'entrée de CO ₂ .
Longueur d'onde	La lumière bleue et rouge est la plus efficace.

D'autres facteurs comme la concentration en oxygène (photorespiration) et la présence de nutriments (azote, magnésium) jouent également un rôle.

5. Importance écologique et applications

La photosynthèse est essentielle à la vie sur Terre :

- Elle produit l'oxygène atmosphérique.
- Elle est à la base des réseaux trophiques, fournissant l'énergie aux consommateurs.
- Elle régule le cycle du carbone et influence le climat.
- Elle est exploitée dans l'agriculture pour améliorer les rendements, et dans la production de biocarburants.

La compréhension de la photosynthèse a des applications en biotechnologie, notamment pour augmenter la productivité des cultures et développer des systèmes artificiels de conversion de l'énergie solaire.

Conclusion

La photosynthèse est un processus complexe mais crucial qui transforme l'énergie solaire en énergie chimique, soutenant la vie sur Terre. Elle implique des réactions photochimiques et le cycle de Calvin, et est régulée par de nombreux facteurs environnementaux. Maîtriser ses mécanismes permet de mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes et d'ouvrir la voie à des innovations durables.