

Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

Sujet : Biologie — 22/09/2026 11:20 creat by Kalanso App

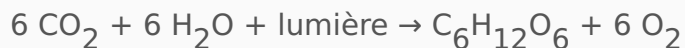
La Photosynthèse : Le Moteur de la Vie sur Terre

La photosynthèse est un processus bioénergétique fondamental qui permet aux plantes, aux algues et à certaines bactéries de convertir l'énergie lumineuse en énergie chimique. Ce mécanisme est à la base de la quasi-totalité des chaînes alimentaires et produit l'oxygène que nous respirons. Dans ce cours, nous explorerons les rouages de la photosynthèse, ses acteurs, ses étapes et son importance planétaire.

1. Les acteurs de la photosynthèse

La photosynthèse se déroule dans les **chloroplastes**, des organites présents dans les cellules végétales. Ces chloroplastes contiennent un pigment vert appelé **chlorophylle**, qui capte l'énergie lumineuse. La chlorophylle est localisée dans les membranes des **thylakoïdes**, empilées en grana, et dans le **stroma**, le fluide qui les entoure.

Les réactions de la photosynthèse peuvent être résumées par l'équation globale suivante :



Cette équation indique que le dioxyde de carbone et l'eau sont transformés en glucose et en oxygène grâce à l'énergie lumineuse.

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

Ces réactions se produisent dans les membranes des thylakoïdes. Elles impliquent deux photosystèmes, PSII et PSI, qui captent la lumière et excitent des électrons. L'énergie lumineuse est convertie en ATP et NADPH, deux molécules énergétiques.

L'eau est scindée (photolyse) pour fournir des électrons, libérant de l'oxygène comme sous-produit.

- **Photosystème II (PSII)** : absorbe la lumière à 680 nm, oxyde l'eau et produit de l'oxygène.
- **Photosystème I (PSI)** : absorbe la lumière à 700 nm, réduit le NADP⁺ en NADPH.
- **Chaîne de transport d'électrons** : génère un gradient de protons utilisé par l'ATP synthase pour produire de l'ATP.

2.2. Le cycle de Calvin

Le cycle de Calvin se déroule dans le stroma. Il utilise l'ATP et le NADPH produits précédemment pour fixer le CO₂ et synthétiser des sucres. Ce cycle comporte trois phases :

1. **Fixation du carbone** : le CO₂ est attaché à une molécule de ribulose-1,5-bisphosphate (RuBP) par l'enzyme Rubisco, formant un composé instable qui se scinde en 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 de la RuBP** : une partie du G3P est utilisée pour régénérer la RuBP, permettant au cycle de continuer.

Pour chaque molécule de CO₂ fixée, le cycle consomme 3 ATP et 2 NADPH. La synthèse d'une molécule de glucose nécessite six tours de cycle.

3. Les facteurs influençant la photosynthèse

L'intensité de la photosynthèse dépend de plusieurs facteurs :

Facteur	Effet
Intensité lumineuse	Augmente la photosynthèse jusqu'à un plateau (saturation).
Concentration en CO ₂	Augmente la photosynthèse jusqu'à saturation.
Température	Optimum autour de 25-30°C ; au-delà, les enzymes dénaturent.
Disponibilité en eau	Le stress hydrique ferme les stomates, réduisant l'apport en CO ₂ .

Ces facteurs agissent de manière interactive ; par exemple, une forte lumière ne compense pas un manque de CO₂.

4. Importance écologique et évolutive

La photosynthèse est essentielle à la vie sur Terre. Elle produit l'oxygène atmosphérique et constitue la base des réseaux trophiques. De plus, elle a joué un rôle majeur dans l'évolution de la biosphère : l'apparition de la photosynthèse oxygénique chez les cyanobactéries a provoqué la **Grande Oxydation** il y a environ 2,4 milliards d'années, modifiant radicalement l'atmosphère et permettant le développement de la vie aérobie.

Les plantes utilisent également la photosynthèse pour stocker l'énergie solaire sous forme de biomasse, qui est à l'origine des combustibles fossiles. Aujourd'hui, la compréhension de ce processus inspire des technologies comme les cellules photovoltaïques biomimétiques.

Conclusion

La photosynthèse est un processus complexe mais vital, combinant des réactions lumineuses et chimiques pour convertir l'énergie solaire en énergie chimique. Elle est le fondement de la vie sur Terre et continue d'être un sujet de recherche intense, notamment pour améliorer la productivité agricole et développer des énergies renouvelables. Maîtriser ses mécanismes est essentiel pour appréhender les enjeux environnementaux actuels.