

Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

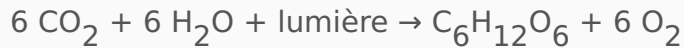
Sujet : Biologie — 22/09/2026 05:25 creat by Kalanso App

La photosynthèse : mécanismes et importance

La photosynthèse est un processus biologique 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, les facteurs qui l'influencent et son rôle crucial dans la biosphère.

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 étapes principales : les réactions photochimiques (ou phase claire) et le cycle de Calvin (ou phase sombre).

2.1. Les réactions photochimiques

Elles se produisent dans les membranes des thylakoïdes et nécessitent directement la lumière. Elles impliquent quatre complexes protéiques : le photosystème II (PSII), le complexe cytochrome b6f, le photosystème I (PSI) et l'ATP synthase. Voici les événements clés :

- **Absorption de la lumière** par les pigments chlorophylliens (chlorophylle a, b, caroténoïdes) et transfert d'énergie aux centres réactionnels.
- **Photolyse de l'eau** au niveau du PSII : $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- + \text{O}_2$. L'oxygène est libéré.

- **Transport d'électrons** le long d'une chaîne, générant un gradient de protons (H^+) à travers la membrane thylakoïdienne.
- **Synthèse d'ATP** par chimiosmose via l'ATP synthase, et réduction du $NADP^+$ en NADPH au niveau du PSI.

Les produits de cette phase sont l'ATP, le NADPH et l' O_2 .

2.2. Le cycle de Calvin

Il se déroule dans le stroma et utilise l'ATP et le NADPH produits précédemment pour fixer le CO_2 et synthétiser des sucres. Le cycle comporte trois étapes :

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 chaque molécule de CO_2 fixée, 3 ATP et 2 NADPH sont consommés. La synthèse d'une molécule de glucose nécessite six tours de cycle.

3. Facteurs influençant la photosynthèse

L'intensité de la photosynthèse dépend de plusieurs facteurs environnementaux :

- **Intensité lumineuse** : augmente la photosynthèse jusqu'à un plateau (saturation).
- **Concentration en CO_2** : une augmentation stimule la photosynthèse jusqu'à saturation.
- **Température** : optimale entre 20 et 30 °C ; au-delà, les enzymes dénaturent.
- **Disponibilité en eau** : le stress hydrique ferme les stomates, réduisant l'entrée de CO_2 .
- **Longueur d'onde de la lumière** : les chlorophylles absorbent principalement le bleu et le rouge.

4. Importance écologique et évolutive

La photosynthèse est essentielle à la vie sur Terre :

- **Production d'oxygène** : elle est à l'origine de l'atmosphère oxygénée et permet la respiration aérobie.
- **Base des chaînes alimentaires** : les producteurs primaires synthétisent la matière organique utilisée par les consommateurs.

- **Cycle du carbone** : elle fixe le CO_2 atmosphérique, régulant le climat.
- **Applications biotechnologiques** : production de biocarburants, d'aliments, etc.

D'un point de vue évolutif, la photosynthèse oxygénique est apparue chez les cyanobactéries il y a environ 2,5 milliards d'années, entraînant la « Grande Oxydation ».

Conclusion

La photosynthèse est un processus complexe et vital qui convertit l'énergie solaire en énergie chimique utilisable par les êtres vivants. Comprendre ses mécanismes moléculaires et les facteurs qui l'influencent est crucial pour appréhender le fonctionnement des écosystèmes et relever les défis environnementaux actuels. De la capture de la lumière à la synthèse des sucres, chaque étape révèle l'ingéniosité de la nature.

Document créé par Kalanso App — 22/09/2026 05:25 — Disponible sur Playstore - App