

Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

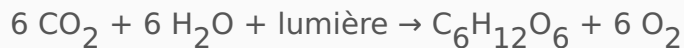
Sujet : Biologie — 22/09/2026 02:55 creat by Kalanso App

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. Dans ce cours, nous explorerons 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 autotrophes synthétisent des molécules organiques (comme le glucose) à partir de dioxyde de carbone (CO₂) et d'eau (H₂O), en utilisant l'énergie lumineuse. 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 membranes des thylakoïdes et le stroma.

2. Les deux phases de la photosynthèse

La photosynthèse se divise en deux grandes étapes : la phase photochimique (ou claire) et la phase chimique (ou sombre, ou cycle de Calvin).

2.1. La phase photochimique

Cette phase se déroule dans les membranes des thylakoïdes. Elle implique l'absorption de la lumière par les pigments chlorophylliens (chlorophylle a, b, caroténoïdes) et la conversion de l'énergie lumineuse en ATP et NADPH. Elle comprend :

- **La photolyse de l'eau** : grâce à l'énergie lumineuse, l'eau est scindée en oxygène, protons (H⁺) et électrons. L'oxygène est libéré comme sous-produit.
- **La chaîne de transport d'électrons** : les électrons issus de l'eau circulent à travers une série de complexes protéiques (photosystèmes II et I, cytochrome b6f, etc.), ce qui génère un gradient de protons.

- **La synthèse d'ATP** : le gradient de protons est utilisé par l'ATP synthase pour produire de l'ATP (photophosphorylation).
- **La réduction du NADP⁺** en NADPH.

2.2. La phase chimique (cycle de Calvin)

Cette phase se déroule dans le stroma du chloroplaste. Elle utilise l'ATP et le NADPH produits lors de la phase photochimique pour fixer le CO₂ et synthétiser des sucres. Le cycle de Calvin comporte trois étapes principales :

1. **Fixation du carbone** : le CO₂ 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 glucose synthétisée, le cycle de Calvin doit tourner six fois, consommant 18 ATP et 12 NADPH.

3. Les pigments photosynthétiques

Les pigments sont des molécules capables d'absorber certaines longueurs d'onde de la lumière. Les principaux pigments sont :

- **Chlorophylle a** : pigment principal, absorbe surtout dans le bleu et le rouge.
- **Chlorophylle b** : pigment accessoire, absorbe dans le bleu et le rouge-orange.
- **Caroténoïdes** : pigments accessoires (comme le bêta-carotène) qui absorbent dans le bleu-vert et protègent contre la photo-oxydation.

L'ensemble des pigments est organisé en photosystèmes (PSI et PSII) dans les membranes thylakoïdiennes.

4. Facteurs influençant la photosynthèse

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

Facteur	Effet
Intensité lumineuse	Augmente la photosynthèse jusqu'à un plateau (saturation).
Concentration en CO ₂	Augmente la photosynthèse jusqu'à saturation.
Température	

Facteur	Effet
	Optimum autour de 25-30 °C ; au-delà, dénaturation des enzymes.
Disponibilité en eau	Le manque d'eau ferme les stomates, réduisant l'entrée de CO ₂ .

Ces facteurs agissent ensemble ; le facteur le plus limitant détermine le taux de photosynthèse.

5. Importance écologique et biologique

La photosynthèse est essentielle à la vie sur Terre :

- **Production d'oxygène** : elle libère l'O₂ nécessaire à la respiration des organismes aérobies.
- **Base des chaînes alimentaires** : les végétaux sont les producteurs primaires.
- **Cycle du carbone** : elle fixe le CO₂ atmosphérique, régulant le climat.
- **Source d'énergie fossile** : le charbon, le pétrole et le gaz naturel sont issus de la photosynthèse ancienne.

Conclusion

La photosynthèse est un processus complexe et vital qui convertit l'énergie solaire en énergie chimique utilisable par les êtres vivants. Elle repose sur deux phases complémentaires : la phase photochimique, qui produit ATP et NADPH, et le cycle de Calvin, qui fixe le CO₂ pour synthétiser des sucres. Comprendre ses mécanismes et les facteurs qui l'influencent est crucial pour appréhender les enjeux environnementaux actuels, notamment la régulation du climat et la production alimentaire mondiale.