

Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

Sujet : Biologie — 22/09/2026 08:25 creat by Kalanso App

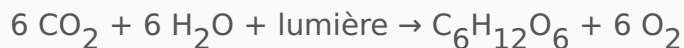
La photosynthèse : mécanismes et importance

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. Elle est à l'origine de la plupart des chaînes alimentaires et produit l'oxygène que nous respirons. Ce cours explore les mécanismes moléculaires de la photosynthèse, son déroulement en deux phases principales, ainsi que son importance écologique et biotechnologique.

1. Les acteurs de la photosynthèse

La photosynthèse se déroule dans les **chloroplastes**, des organites présents dans les cellules végétales. Ces chloroplastes contiennent des thylakoïdes, empilés en grana, et un stroma, le fluide environnant. Les pigments photosynthétiques, principalement la **chlorophylle a** et la **chlorophylle b**, sont logés dans les membranes des thylakoïdes. Ces pigments absorbent la lumière bleue et rouge, tandis que la lumière verte est réfléchiée, donnant aux plantes leur couleur caractéristique.

Outre la chlorophylle, d'autres pigments accessoires comme les **caroténoïdes** élargissent le spectre d'absorption et protègent contre le stress oxydatif. L'équation globale de la photosynthèse est :



Cette réaction est endergonique : elle nécessite un apport d'énergie lumineuse pour synthétiser du glucose à partir de dioxyde de carbone et d'eau.

2. La phase photochimique (claire)

La phase photochimique se déroule dans les membranes des thylakoïdes. Elle implique deux photosystèmes, **PSII** et **PSI**, ainsi qu'une chaîne de transport d'électrons. Voici les étapes clés :

- **Absorption de la lumière** : les pigments du PSII absorbent les photons, excitant les électrons de la chlorophylle P680.
- **Photolyse de l'eau** : les électrons perdus sont remplacés par ceux extraits de l'eau, libérant de l'oxygène (O_2) et des protons (H^+).

- **Transport d'électrons** : les électrons circulent via la plastoquinone, le complexe cytochrome b6f et la plastocyanine jusqu'au PSI.
- **Réduction du NADP⁺** : au niveau du PSI, les électrons excités par la lumière sont transférés à la ferrédoxine, puis au NADP⁺ pour former du NADPH.
- **Chimiosmose** : le gradient de protons généré alimente l'ATP synthase, produisant de l'ATP.

Bilan : production d'ATP et de NADPH, et libération d'O₂ comme sous-produit.

3. La phase chimique (cycle de Calvin)

La phase chimique, ou cycle de Calvin, se déroule dans le stroma. Elle utilise l'ATP et le NADPH produits lors de la phase claire pour fixer le CO₂ et synthétiser des sucres.

Le cycle comporte trois étapes principales :

1. **Fixation du carbone** : le CO₂ est incorporé à une molécule de 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 CO₂ fixée, le cycle consomme 3 ATP et 2 NADPH. La synthèse d'une molécule de glucose nécessite six tours de cycle.

4. Importance écologique et applications

La photosynthèse est essentielle à la vie sur Terre. Elle produit l'oxygène atmosphérique et constitue la base des réseaux trophiques. De plus, elle joue un rôle majeur dans le cycle du carbone, régulant le climat. Les forêts et le phytoplancton océanique sont des puits de carbone majeurs.

Sur le plan biotechnologique, la photosynthèse inspire des recherches sur les **biocarburants** et les **cellules solaires artificielles**. La compréhension des mécanismes photosynthétiques permet aussi d'améliorer les rendements agricoles face aux changements climatiques.

Conclusion

La photosynthèse est un processus complexe et vital qui convertit l'énergie solaire en énergie chimique. Elle se déroule en deux phases complémentaires : la phase photochimique, qui produit ATP et NADPH, et la phase chimique, qui fixe le CO₂ en sucres. Maîtriser ses rouages est crucial pour relever les défis énergétiques et

environnementaux actuels. Ainsi, la photosynthèse reste un sujet d'étude fascinant et porteur d'avenir.

Document créer par Kalanso App — 22/09/2026 08:25 — Disponible sur Playstore - App