

## Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

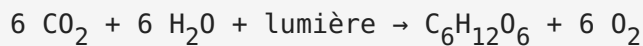
Sujet : Biologie — 21/09/2026 15:30 creat by Kalanso App

# 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. Ce processus est à la base de la plupart des chaînes alimentaires et est responsable de la production d'oxygène atmosphérique. Dans ce cours, nous explorerons les mécanismes moléculaires de la photosynthèse, ses deux phases principales (claire et sombre), les facteurs qui l'influencent, ainsi que son importance écologique et économique.

## 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 ( $\text{CO}_2$ ) et d'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ), en libérant de l'oxygène ( $\text{O}_2$ ). L'équation bilan simplifiée est :



Cette réaction est une oxydoréduction : l'eau est oxydée (perte d'électrons) et le dioxyde de carbone est réduit (gain d'électrons) pour former du glucose. La photosynthèse 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 divise en deux grandes étapes : la phase claire (ou photochimique) et la phase sombre (ou cycle de Calvin).

### 2.1. La phase claire

La phase claire se déroule dans les membranes des thylakoïdes. Elle nécessite la lumière et implique les photosystèmes II et I, ainsi que la chaîne de transport d'électrons. Voici les événements clés :

- **Absorption de la lumière** : les pigments chlorophylliens (chlorophylle a, b, caroténoïdes) absorbent les photons.

- **Photolyse de l'eau** : dans le photosystème II, l'eau est scindée en oxygène, protons ( $H^+$ ) et électrons. L'oxygène est libéré comme sous-produit.
- **Transport d'électrons** : les électrons circulent le long d'une chaîne de transporteurs (plastoquinone, cytochrome b6f, plastocyanine) jusqu'au photosystème I.
- **Réduction du  $NADP^+$**  : les électrons, avec les protons, réduisent le  $NADP^+$  en NADPH.
- **Synthèse d'ATP** : le gradient de protons généré par le transport d'électrons alimente l'ATP synthase, produisant de l'ATP (photophosphorylation).

Les produits de la phase claire sont l'ATP et le NADPH, qui seront utilisés dans la phase sombre.

## 2.2. La phase sombre (cycle de Calvin)

La phase sombre se déroule dans le stroma du chloroplaste. Elle ne nécessite pas directement la lumière mais utilise l'ATP et le NADPH produits précédemment. Le cycle de Calvin se décompose en 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 six molécules de  $CO_2$  fixées, le cycle produit une molécule de glucose. Le bilan énergétique est de 18 ATP et 12 NADPH par glucose synthétisé.

## 3. Facteurs influençant la photosynthèse

---

L'intensité de la photosynthèse dépend de plusieurs facteurs :

- **Intensité lumineuse** : plus elle est élevée, plus la photosynthèse est rapide, jusqu'à un plateau de saturation.
- **Concentration en  $CO_2$**  : une augmentation du  $CO_2$  stimule la photosynthèse jusqu'à un optimum.
- **Température** : les enzymes fonctionnent de manière optimale entre 20 et 30 °C ; au-delà, elles se dénaturent.
- **Disponibilité en eau** : le stress hydrique ferme les stomates, réduisant l'entrée de  $CO_2$ .
- **Longueur d'onde de la lumière** : la lumière rouge et bleue sont les plus efficaces, car elles sont absorbées par la chlorophylle.

Ces facteurs sont étudiés en agronomie pour optimiser les rendements des cultures.

## 4. Importance écologique et économique

---

La photosynthèse est essentielle à la vie sur Terre :

- **Production d'oxygène** : elle est responsable de l'oxygène atmosphérique que nous respirons.
- **Base des chaînes alimentaires** : les producteurs primaires synthétisent la matière organique consommée par les herbivores, puis par les carnivores.
- **Cycle du carbone** : elle capture le  $\text{CO}_2$  atmosphérique, régulant le climat et limitant l'effet de serre.
- **Applications biotechnologiques** : la photosynthèse artificielle et les biocarburants sont des domaines de recherche prometteurs.

Sur le plan économique, la photosynthèse est à la base de l'agriculture, de la sylviculture et de la production de biomasse. Comprendre ses mécanismes permet d'améliorer les pratiques agricoles et de développer des solutions durables.

## 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 claire, qui produit ATP et NADPH, et la phase sombre, qui fixe le  $\text{CO}_2$  pour synthétiser des glucides. Influencée par divers facteurs environnementaux, elle est indispensable à la vie sur Terre et joue un rôle clé dans les cycles biogéochimiques et l'économie mondiale. Maîtriser ses mécanismes ouvre la voie à des innovations dans les domaines de l'agriculture, de l'énergie et de l'environnement.