

P2. La plante, productrice de matière organique

La photosynthèse.

- Les **feuilles** (parfois les tiges) sont les **organes chlorophylliens** de la plante : leurs cellules possèdent les **organites chloroplastes** contenant les molécules de **chlorophylle** permettant la **photosynthèse**, c'est-à-dire la **production de matière organique à partir d'énergie solaire et de matière minérale** (eau et ions minéraux provenant du sol et apportés par la **sève brute** et CO₂ atmosphérique entrant par les **stomates**).
- La synthèse d'**amidon** (molécule organique polymère de glucose) s'effectue ainsi dans les chloroplastes.
- De nombreuses expériences historiques permettent de démontrer la photosynthèse.
- Un **chloroplaste** présente trois membranes distinctes (membrane externe, membrane interne, membrane des **thylakoïdes**) qui déterminent trois compartiments séparés (espace inter-membranaire, **stroma**, espace intra-thylakoïdien).
- Les thylakoides dont les membranes contiennent les pigments photosynthétiques (**chlorophylle** et pigments accessoires) sont localisés dans le **stroma**.
- Il existe une **diversité de pigments photosynthétiques** : chlorophylles a et b, xanthophylles et carotène (les deux derniers sont des caroténoïdes).
- Les **pigments photosynthétiques absorbent** les parties rouge (680 à 700 nm environ) et bleue-violacée (400 à 500 nm environ) du spectre de la lumière visible : c'est le **spectre d'absorption**.
- La production d'O₂ traduit l'efficacité de la photosynthèse aux différentes longueurs d'ondes : on constate que les longueurs d'ondes absorbées sont également les plus efficaces dans la photosynthèse. C'est le **spectre d'action**.
- La photosynthèse se déroule en **deux phases interdépendantes** :

* Lors de la **phase photochimique** de la photosynthèse (première phase), **l'énergie lumineuse est captée par les pigments photosynthétiques** localisés dans la **membrane des thylakoïdes**, et est **convertie en énergie chimique** (des coenzymes réduits et de l'ATP sont synthétisés) lors de la **photolyse de l'eau** (= l'oxydation de l'eau) qui **libère du O₂**

* Lors de la phase **non-photochimique** de la photosynthèse (deuxième phase ou **phase chimique**) qui a lieu dans le **stroma**, les coenzymes réduits et l'ATP produits dans la première phase permettent la **réduction du CO₂** et la **synthèse de molécules organiques diverses** lors du cycle de Benson-Calvin (**glucose et autres molécules organiques**).

- L'**amidon** est ainsi produit à partir du glucose grâce à des enzymes.

Le devenir des produits de la photosynthèse.

- Les **produits de la photosynthèse** sont ensuite soit **utilisés sur place** (pour les cellules autotrophes = cellules qui effectuent la photosynthèse), ou sont distribués vers des **organes puits** qui en ont besoin via le **phloème et la sève élaborée** (cellules hétérotrophes = cellules qui ne font pas la photosynthèse).
- Les molécules organiques circulent majoritairement sous forme de **saccharose** dans la sève élaborée.
- Ces produits de la photosynthèse ont ensuite **diverses utilisations suivant l'équipement enzymatique des cellules qui les reçoivent**, leur permettant de se **spécialiser**. Ainsi, ils interviennent dans :
 - * La **croissance et le port de la plante**. La synthèse de la **cellulose pariétale** (= la paroi) s'effectue à partir d'enzymes localisées dans la membrane plasmique de la cellule, qui utilisent le glucose comme substrat et qui le polymérisent. La paroi cellulosique est aussi souvent renforcée par de la **lignine** (qui constitue le bois) qui elle aussi est synthétisée à partir des produits de la photosynthèse.
 - * Le stockage de matière organique sous **diverses formes** (saccharose, amidon, protéines, lipides) issue de la photosynthèse dans les **organes de réserve** comme les bulbes, les tubercules, le bois, la graine... permet à la plante de **résister aux conditions défavorables** (souvent l'hiver sous nos latitudes) ou **d'assurer leur reproduction** (c'est le cas des graines pour la reproduction sexuée, des tubercules... pour la reproduction asexuée).

* Les **interactions entre espèces**.

- Dans la plante, des **tanins** sont synthétisés à partir des produits de la photosynthèse, et se déposent dans les parois des cellules. Ils sont notamment antibactériens, antifongiques et **protègent donc la plante des attaques extérieures**.
- Les **anthocyanes** sont eux aussi synthétisés à partir des produits de la photosynthèse, et on les retrouve dans les vacuoles des cellules. Ils colorent

notamment certaines fleurs (plutôt celles dans les couleurs rouge-violacées) et permettent **d'attirer des polliniseurs**.

- Tanins et anthocyanes sont des métabolites secondaires.

- Tanins et anthocyanes sont des exemples d'interactions entre organismes (par exemple **mutualisme** ou **compétition**).

Diversité des métabolites issus de la photosynthèse.

D'après Spécialité terminale Hachette 2020

