

Les conditions de la photosynthèse :

Nous savons que les parties vertes des végétaux sont chlorophylliennes et qu'elles ont la capacité de réaliser la photosynthèse, c'est-à-dire la production de matière organique en présence de lumière. Ce mécanisme est propre à certaines cellules végétales, qualifiées de chlorophylliennes. Ces dernières doivent donc disposer d'un ou plusieurs constituants cellulaires spécifiques indispensables à la réalisation de la photosynthèse. Parmi ces constituants, les chloroplastes ont été rapidement considérés comme des organites clés dans la réalisation de la photosynthèse

Problème :

Nous cherchons à déterminer si les chloroplastes sont les organites dans lesquels se réalise la photosynthèse.

Cellules végétales chlorophylliennes



d'après J.J. Auclair

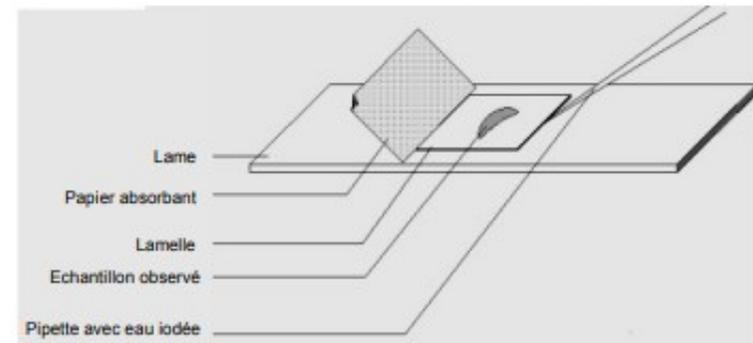
Photosynthèse et synthèses moléculaires :

Dans la journée, en lumière forte, la photosynthèse est très active et produit donc une quantité très importante de substances carbonées organiques, telles que le saccharose.

Celui-ci est alors stocké dans les organites où il a été produit sous la forme d'amidon. A l'obscurité (donc la nuit en particulier), l'amidon est hydrolysé sous la forme de saccharose qui est ensuite acheminé vers différentes parties du végétal consommatrices des molécules organiques carbonées.

Protocole :

1. A l'aide des pinces et des ciseaux, prélever une jeune feuille d'Élodée éclairée dans la partie apicale (au sommet) d'un rameau d'Élodée.
2. Réaliser une préparation microscopique de feuille d'Élodée dans une goutte d'eau.
3. Observer au microscope et repérer les chloroplastes, petits grains verts contenant la chlorophylle.
4. Réaliser une coloration de votre préparation avec de l'eau iodée en suivant les consignes ci-dessous :



5. Procéder de la même façon avec une jeune feuille d'Élodée provenant d'un rameau non éclairé (observation dans une goutte d'eau, puis coloration dans de l'eau iodée).

Résultats :

1. Présenter les résultats dans un tableau.
2. Rédiger une phrase de synthèse répondant au problème.

Photosynthèse et conversion de l'énergie solaire.

(d'après Belin, ed. 2019, pp 100-101)

A l'échelle de la planète, 1 % de l'énergie solaire est captée par les organismes chlorophylliens pour réaliser la photosynthèse.

Problème :

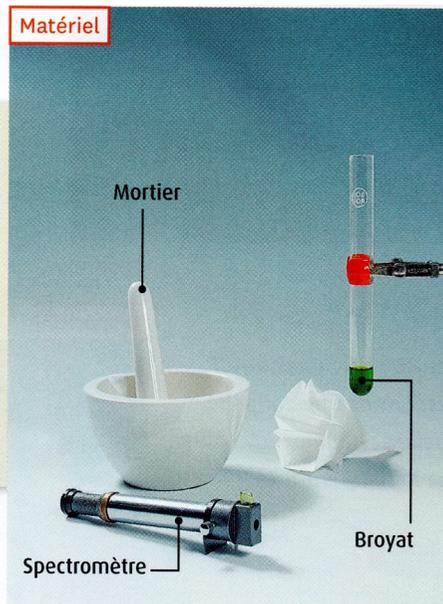
A l'échelle du végétal, comment l'énergie solaire est-elle utilisée lors de la photosynthèse ?

Protocole :

EXPÉRIMENTATION

- Broyez les feuilles dans un mortier avec un peu de sable et de l'éthanol.
- Filtrez le broyat sur papier filtre et récupérez le filtrat dans un tube à essais.
- À l'aide d'un spectromètre manuel, observez le spectre d'absorption du broyat.

Détermination du spectre d'absorption des pigments chlorophylliens.



Résultats :

1- Présenter le spectre d'absorption des pigments chlorophylliens par rapport à celui de la lumière.

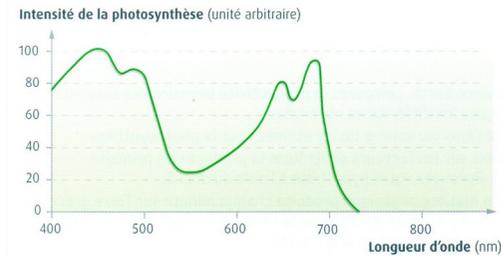
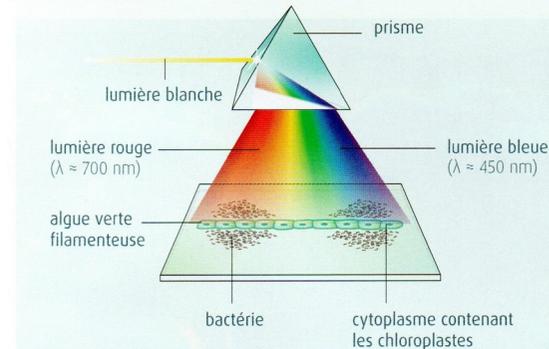


2. Expliquez les résultats obtenus.

Une expérience historique :

En 1884, Theodor Engelmann (1843-1909) cherche à savoir si toutes les longueurs d'onde de la lumière visible permettent la réalisation de la photosynthèse. Il s'appuie pour cela sur le résultat d'expériences réalisées par J. Ingehouz en 1796 et T. de Saussure en 1804, qui avaient montré que la photosynthèse s'accompagne de la production de dioxygène. Engelmann place une algue verte filamenteuse *Chladophora* dans une goutte d'eau contenant des bactéries *Bacterium termo*. Ces dernières sont attirées par les zones où la concentration de dioxygène est maximale. À l'aide d'un prisme, il éclaire les différentes portions du filament de l'algue par une lumière de longueurs d'onde différentes puis observe, au microscope, la répartition des bactéries.

Dispositif



Spectre d'action de la photosynthèse (données actuelles).

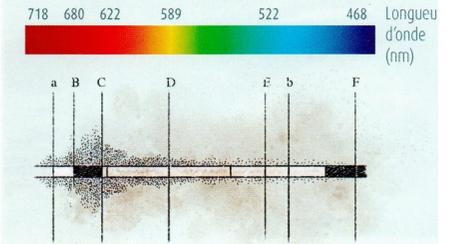
Il correspond à l'intensité de la photosynthèse en fonction de la longueur d'onde de la lumière. On éclaire un végétal avec une source lumineuse de longueur d'onde précise. Pour chaque longueur d'onde, une quantité d'énergie lumineuse identique est envoyée.

Document 2

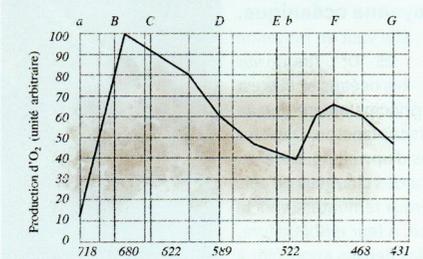
document 1

Résultats tels que publiés par Engelmann

Observations au microscope



Analyse de la production de dioxygène



1. Montrez que l'expérience d'Engelmann permet de déterminer le spectre d'action de la photosynthèse (doc.1)
2. Comparez les résultats d'Engelmann et les données actuelles (doc.2)
3. Réaliser un schéma montrant la conversion de l'énergie solaire au niveau d'une feuille.