

Expérimentons sur les plantes : 2 – Photosynthèse et respiration

MT21364



DVD scientifique à usage pédagogique de 27 minutes.

- **Objectif** : proposer une banque de données d'observations et de manipulations utilisables indépendamment par le professeur :
 - pour une activité parce qu'il n'a pas le matériel nécessaire,
 - en complément d'une activité pratique concrète,
 - en illustration d'un cours,
 - pour une évaluation formative ou sommative.
- **Programmes** : tous les programmes mettant en œuvre des observations de biologie végétale de la 6^{ème} à la terminale.

CONTENU DU FILM

Séquence 1 – Les plantes contiennent-elles des matières carbonées ?

La première partie de la séquence permet de montrer comment on réalise du lait d'amidon en mettant de la poudre d'amidon dans de l'eau, puis de l'empois d'amidon par ébullition. Le lait d'amidon est blanc, l'empois d'amidon est incolore. La manipulation est ensuite un rappel de l'action de l'eau iodée sur l'amidon cru (lait) ou cuit (empois) avec un témoin d'eau distillée, cet acquis est nécessaire pour la suite des diverses démonstrations. Le test sur la pomme de terre permet de montrer que le végétal contient de l'amidon. Les plantes contiennent donc des matières carbonées, souvent de l'amidon facilement mis en évidence grâce à l'eau iodée. La question se pose alors de sa provenance...

Durée : 2 minutes et 35 secondes

Séquence 2 - Quelle est l'influence de la lumière sur la synthèse d'amidon dans la feuille verte ?

On place un cache de papier d'aluminium sur une partie d'une feuille de géranium. On expose la plante à la lumière pendant 8 heures. Après, on enlève la feuille et son cache. On décolore la feuille dans de l'alcool bouillant, ce qui permet d'éliminer les pigments chlorophylliens. La feuille est alors trempée dans de l'eau iodée pour visualiser la présence d'amidon. La manipulation montre que seule la partie de feuille disposée à la lumière est capable de synthétiser l'amidon. Donc, la lumière est indispensable à la synthèse d'amidon dans la feuille.

Durée : 1 minute et 45 secondes

Séquence 3 - Par où des gaz peuvent-ils quitter la feuille ?

On réalise une préparation microscopique en déposant un fragment d'épiderme de feuille de poireau entre lame et lamelle dans une goutte d'eau. L'observation microscopique de la feuille de poireau permet de montrer l'existence des structures, les stomates, qui autorisent des échanges gazeux.

Durée : 2 minutes et 5 secondes

Séquence 4 - Quelle substance colore la plante en vert et permet la photosynthèse ?

La séquence présente d'abord l'extraction de la chlorophylle brute, puis la chromatographie sur papier.

Pour l'extraction de la chlorophylle brute, on dépose du sable au fond d'un mortier, puis on ajoute des morceaux de feuille verte (épinard ou salade). On verse alors de l'alcool à 70° pour extraire les pigments avant de broyer les feuilles avec un pilon. Le jus obtenu est filtré et montre une belle couleur verte avec une apparence parfois rouge bordeaux en fonction de l'éclairage. Cette couleur correspond à la fluorescence de la chlorophylle.

Pour réaliser une chromatographie ascendante d'une solution de chlorophylle brute sur papier, des gouttes de la solution sont successivement déposées puis séchées sur un papier à chromatographie afin d'avoir une quantité suffisante de pigments. Le papier à chromatographie est placé dans l'enceinte, au contact du solvant. Pendant les 3 heures, le solvant monte le long du papier et entraîne avec lui les différents pigments en fonction de la taille de leurs molécules. A l'arrivée, on retrouve 5 taches de bas en haut : le reste du pigment d'origine, la chlorophylle a, la chlorophylle b, les xanthophylles et les carotènes. Il y a donc un ensemble de pigments qui colorent les plantes vertes.

Durée : 3 minutes et 35 secondes

Séquence 5 - Quelle est la source de carbone utilisée par une plante verte ?

Dans cette manipulation, la potasse absorbe le dioxyde de carbone, l'eau de chaux permet de vérifier son absence. L'eau sert de ballon témoin. Chaque feuille reçoit donc pour l'une de l'air sans dioxyde de carbone et pour l'autre de l'air normal. La recherche d'amidon dans les feuilles montre que sans dioxyde de carbone la synthèse est presque nulle. C'est donc le dioxyde de carbone de l'air qui est à l'origine de l'amidon fabriqué par la plante verte.

Durée : 1 minute et 30 secondes

Séquence 6 - La couleur verte de la feuille joue-t-elle un rôle dans la photosynthèse ?

La manipulation traditionnelle à partir d'une feuille panachée montre que l'amidon est absent dans la partie non verte de la plante. La chlorophylle est donc nécessaire à la synthèse d'amidon.

Durée : 40 secondes

Séquence 7 - Quelle est l'évolution dans le temps du dégagement de dioxygène d'une plante aquatique à la lumière ?

On dispose d'une sonde à dioxygène qui est connectée à une interface, elle-même reliée à un ordinateur. On suit l'évolution dans le temps de la teneur en dioxygène de l'atmosphère d'une enceinte, dans un premier temps avec un fragment d'élodée, dans un deuxième temps avec simplement de l'eau, et dans les deux cas en éclairant fortement ou non l'enceinte. Avec l'élodée, on constate que la présence de lumière provoque une augmentation régulière de la teneur en dioxygène du milieu. Sans élodée, il n'y a pas d'évolution. L'expérience montre ainsi que le dégagement de dioxygène est réalisé à la lumière.

Durée : 1 minute et 45 secondes

Séquence 8 - Quelle est l'influence de la lumière sur le dégagement de dioxygène d'une plante aquatique ?

Un dispositif d'expérimentation assistée par ordinateur permet de suivre en fonction du temps la teneur en dioxygène d'une enceinte contenant un fragment d'élodée dans de l'eau. A l'obscurité, on peut observer que l'élodée consomme du dioxygène. A la lumière, c'est le dégagement qui est observable. La lumière est indispensable pour que la plante aquatique dégage du dioxygène.

Durée : 1 minute et 55 secondes

Séquence 9 - Quelle est l'influence de la lumière sur le dégagement de dioxygène d'une feuille de plante aérienne ?

Un dispositif d'expérimentation assistée par ordinateur permet de suivre en fonction du temps la teneur en dioxygène de l'atmosphère d'un tube. On réalise plusieurs manipulations successives : tube avec feuille de Poinsettia à la lumière, avec feuille de Poinsettia à l'obscurité et tube vide. Pour une plante aérienne, le dégagement de dioxygène en présence de lumière est bien visible. A l'obscurité, on peut remarquer une très faible consommation de dioxygène. Le témoin avec le tube vide montre la très faible variation de la mesure dans le temps. On en conclut que la lumière est indispensable à un dégagement de dioxygène de la plante.

Durée : 2 minutes et 55 secondes

Séquence 10 - Quelle est la nature du dégagement gazeux d'une plante aquatique à la lumière ?

On dispose de rameaux d'élodée, dans un cristalliseur plein d'eau, sous un entonnoir retourné. Un tube plein d'eau est placé sur le tube de l'entonnoir pour recueillir le gaz dégagé à la lumière par la plante. La manipulation permet de montrer, sans matériel ExAO, que le gaz dégagé par la plante à la lumière est du dioxygène : l'allumette fraîchement éteinte se rallume au contact du gaz.

Durée : 2 minutes

Séquence 11 - Où se trouve la chlorophylle dans la feuille ?

L'observation microscopique de la feuille d'élodée met en évidence les chloroplastes. La feuille d'élodée se caractérise par deux épaisseurs de cellules, ce qui en facilite l'observation. Il suffit de la monter dans une goutte d'eau entre lame et lamelle. Des vues aux différents grossissements permettent de diversifier les observations. Les chloroplastes sont particulièrement visibles au fort grossissement.

Durée : 2 minutes et 10 secondes

Séquence 12 - Quels organes végétaux dégagent du dioxyde de carbone ?

Les expériences avec le rouge de crésol permettent d'avoir une information qualitative sur le dégagement ou la consommation de dioxyde de carbone. Il est orangé en absence de dioxyde de carbone et jaune en sa présence. Deux témoins mettent en évidence la variation de couleur avec et sans. Les quatre tubes contiennent : des fragments de carotte, des champignons en morceaux, une feuille verte à la lumière et une feuille verte à l'obscurité. La carotte et le champignon ont rejeté du dioxyde de carbone, la feuille verte à la lumière en a consommé alors qu'au noir elle en rejette.

Durée : 2 minutes