Influence de quelques facteurs externes sur l'intensité photosynthétique

L'intensité photosynthétique (I.P.) sera évaluée en mesurant le dégagement de dioxygène (O_2) produit par des plantes aquatiques. Cette intensité varie en fonction de plusieurs facteurs externes : la température, l'éclairement, la concentration en dioxyde de carbone.

Pour pouvoir apprécier l'influence de l'un de ces facteurs sur l'I.P., il faut que les autres soient constants pendant toute l'expérience. Ici, par exemple, on fera varier la température; la concentration en CO_2 et l'éclairement étant constants. Bien évidement, l'un des deux autres facteurs peut également être étudié selon le même principe.

MATÉRIEL

Pour un poste de travail :

– 1 bain-marie ;

1 bécher de 250 ml;

1 cloche de verre ;

- 1 support avec 2 noix;

- 1 pince en bois;

− 1 réglette de mesure (*cf.* doc. 2)

− 1 seringue de 10 ml;

- 1,5 cm de feuille anglaise;

- 1 lame de rasoir ;

1 éprouvette de 100ml ;

- 1 lampe (60 W);

1 pissette d'eau distillée ;

- 1 chronomètre;

− 1 thermomètre (allant jusqu'à 70 - 80 °C)

- plantes aquatiques (Elodée, Cabomba, Myriophylle);

– sodium hydrogénocarbonate (NaHCO $_3$) à 2% (20g . L $^{-1}$).

Remarque : Si l'éclairement par le Soleil est suffisant et constant la lampe n'est pas indispensable.

RÉALISATION

Mise en place du dispositif :

- Préparer par avance la réglette de mesure comme indiqué sur le document 2.
- Effectuer le montage en s'aidant du document 1.

Remarque : la cloche doit être suspendue à 1 cm du fond du bécher. La jonction entre la cloche et l'aiguille A de la réglette de mesure est assurée par 1,5 cm de feuille anglaise, comme indiqué sur le document 3.

- ◆ Préparer la solution de NaHCO₃ à 1% : 125 cm³ de NaHCO₃ à 2% + 125 cm³ d'eau distillée ; la verser dans le bécher où sont disposés 1 ou 2 rameaux de plante aquatique, base sectionnée de la tige vers le haut, et ceci sous cloche.
 - Mettre le bécher dans un bain-marie rempli d'eau à 10°C (bain-marie est à l'arrêt).
 - Eclairer, si nécessaire, la plante avec la lampe disposée, par exemple, à 10 cm d'elle.

Obtention des résultats :

- Quand la température de 10°C est atteinte dans le bécher (vérifier avec un thermomètre), faire le zéro avec la seringue, c'est-à-dire aspirer la solution de NaHCO₃ jusqu'à la graduation zéro du cathéter relié à l'aiguille B.
 - Laisser les rameaux produire du dioxygène pendant 3 minutes (par exemple).



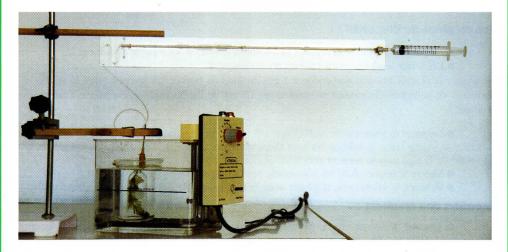
- A l'issue de ce temps, avec la seringue, aspirer le dioxygène qui s'est accumulé à la jonction cloche / aiguille A ; ceci jusqu'à ce que l'extrémité gauche de la bulle d'O₂ soit positionnée sur le zéro.
- ullet Evaluer le volume d' O_2 grâce à la graduation en sachant qu'un centimètre de cathéter renferme environ 15 μL d' O_2
- Pour les températures comprises entre 20 et 75°C, mettre le bain-marie sous tension et régler le thermostat à des températures croissantes de 5 en 5°C.
- Quand la température désirée est atteinte, réitérer les mesures comme indiqué précédemment.

Exemple de résultats :

Résultats obtenus avec 2 rameaux de Cabomba; mesure faites pendant 3 minutes.

Température en °C	10	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Longueur de la bulle dO ₂ (en mm)	15	20	27	51	56	72	92	57	36	27	38	30	25
Volume d'O ₂ en μL	225	300	405	765	. 840	1080	1380	855	540	405	570	450	375

Remarque: On aurait pu arrêter la mesure à 60°C. Néanmoins, en continuant les mesures audelà, on met en évidence qu'un phénomène physique (gazéification de gaz dissous dans la solution de NaHCO₃) vient masquer le phénomène biologique étudié (I.P.). Ceci est un moyen de montrer aux élèves les limites de cette expérience et de leur faire formuler une critique du protocole expérimental. Notamment, en les invitant à observer la formation de bulles sur les parois du bécher pour les températures élevées, on peut leur faire expliquer les résultats obtenus à partir de 65°C. Pour les températures inférieures à 60°C la gazéification existe, mais peut être considérée comme négligeable.



Document 1 : Montage expérimental

