

Répartition des espèces en fonction des conditions du milieu

2. Étude expérimentale des facteurs pouvant modifier les conditions de respiration dans un milieu aquatique

Respiration et occupation des milieux – Fiche 5 - 1^{ère} et 2^e partie - Corrigé

A. Introduction - Étude du rythme respiratoire d'un poisson rouge en fonction de la qualité de l'eau de l'aquarium

1. Observation

- » Le poisson remonte constamment vers la surface de l'eau.
- » L'eau est plus riche en dioxygène en surface qu'en profondeur. Le dioxygène contenu dans l'eau serait du dioxygène de l'air dissous dans l'eau à travers la surface de contact air - eau.

2. Un protocole expérimental

- » On compte le nombre de mouvements respiratoires durant une minute.

Numéro de l'expérience	A	B
Qualité de l'eau	Fraîche et agitée au contact de l'air	Fraîche mais à l'abri de l'air après avoir été chauffée
Rythmes respiratoires mesurés par les 12 groupes (resp / min)	75, 68, 67, 81, 72, 83	79, 102, 70, 107, 92, 66
Rythme respiratoire moyen enregistré par la classe	74 resp / min	86 resp / min

- » Observons : lorsqu'on chauffe de l'eau à une température bien inférieure à la température d'ébullition, on observe de petites bulles qui se forment et se dégagent : ce sont les gaz dissous qui s'échappent. L'eau préalablement chauffée et conservée à l'abri de l'air est donc appauvrie en dioxygène dissous.

- » Dans une eau appauvrie en dioxygène (B) le rythme respiratoire est plus élevé que dans (A). Le poisson a une plus grande difficulté à renouveler le dioxygène dissous dans l'eau au contact des branchies.

- » Le dioxygène dissous dans l'eau semble donc bien provenir de l'air.

B. Étude expérimentale de trois facteurs pouvant modifier les conditions de respiration dans un milieu aquatique

D'après Mme Rocher, M. Ducla Collège Paul Dangla - <http://www.ac-bordeaux.fr/Pedagogie/SVT/oxmil.htm>

1. La température de l'eau influe-t-elle sur l'abondance en dioxygène dissous ?

- » Tableau de résultats

Expérience	Caractéristique de l'eau	Couleur observée avec le réactif de Winkler
A	Eau du robinet aérée	Précipité brun foncé
B	Eau du robinet aérée et chauffée	Précipité brun clair

- » Le précipité observé en A avec le réactif de Winkler est plus foncé que le précipité observé en B. A est plus riche en dioxygène dissous que B.

- » Nous avons confirmation que, comparée à l'eau froide, l'eau chaude est appauvrie en gaz dissous et en particulier en dioxygène dissous.

2. L'agitation de l'eau influe-t-elle sur l'abondance en dioxygène dissous ?

- » Tableau de mesures.

N° de l'étape	Facteur étudié	Teneur en O ₂
1	Eau appauvrie en dioxygène dissous et placée à l'abri de l'air	6,0 mg/L
2	Eau appauvrie en dioxygène dissous placée au contact d'un air renouvelé	6,3 mg/L
3	Eau appauvrie en dioxygène fortement agitée	10,8 mg/L

» Interprétation.

N° des expériences comparées	Interprétation
1 et 2	Au contact de l'air, l'eau s'enrichit faiblement en dioxygène. au contact de le l'air.
2 et 3	Si on agite l'eau, des tourbillons se forment qui améliorent le contact entre l'air et l'eau. L'eau s'enrichit rapidement en dioxygène dissous.

» Bilan des observations réalisées dans les expériences 1 et 2

- L'eau froide contient plus de dioxygène dissous que l'eau tiède.
- Au contact de l'air, l'eau s'enrichit en dioxygène.
 - ♣ Si l'eau est calme, l'enrichissement est lent et se fait surtout en surface.
 - ♣ Par agitation, le contact air - eau devient très important et le dioxygène se dissout de la surface à la profondeur de la masse d'eau.

3. La présence de végétaux chlorophylliens influe-t-elle sur l'abondance en dioxygène dissous ?

Interprétation de la courbe obtenue

» L'axe des abscisses mesure le temps en minutes.

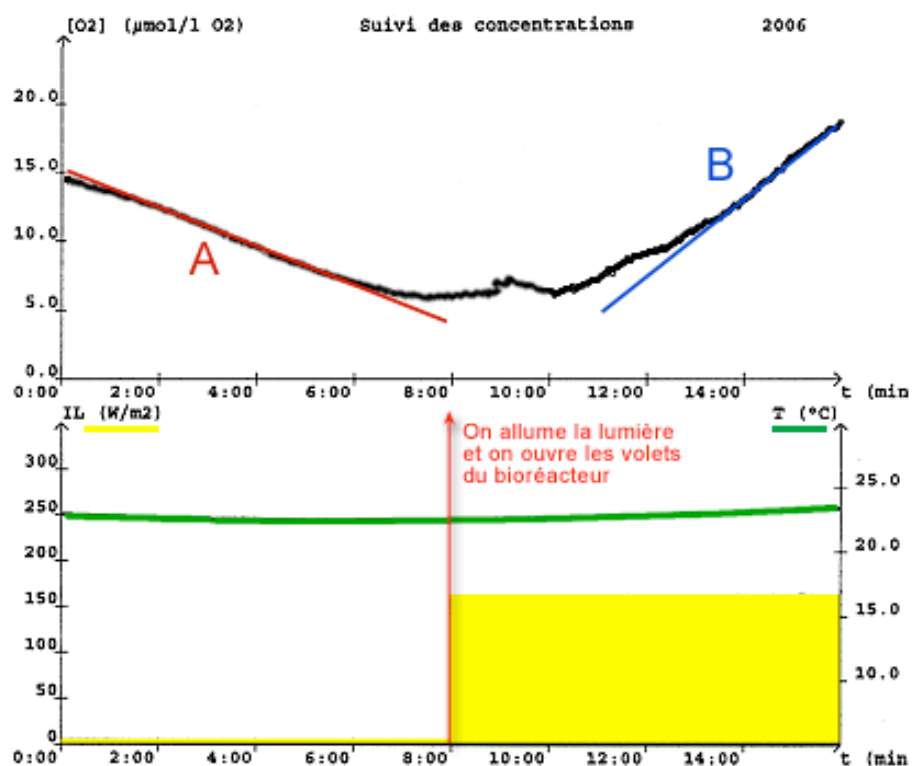
» L'axe des ordonnées du graphique du haut indique la concentration en dioxygène du milieu, mesurée en $\mu\text{mol/L}$.

» Le graphe en histogrammes du bas mesure l'intensité lumineuse en watts/m^2 .

La courbe indique la température du milieu. Elle reste quasiment constante (le très léger échauffement est dû à la présence de la lampe).

» Interprétation du graphique imprimé.

La courbe présente deux parties A et B. La ligne rouge indique la pente moyenne durant l'étape A et la ligne bleue, la pente moyenne durant l'étape B.



Étape A : à l'obscurité • Le milieu s'appauvrit en dioxygène. L'élodée consomme le dioxygène. C'est le phénomène de la respiration.

Étape B : à la lumière • Le milieu s'enrichit en dioxygène. L'élodée dégage du dioxygène. C'est le phénomène de la photosynthèse. La photosynthèse est une fonction des plantes vertes (chlorophylliennes) qui permet la fabrication de sucre à partir de CO_2 et de H_2O en présence de lumière. Le dioxygène rejeté est un déchet de la photosynthèse.

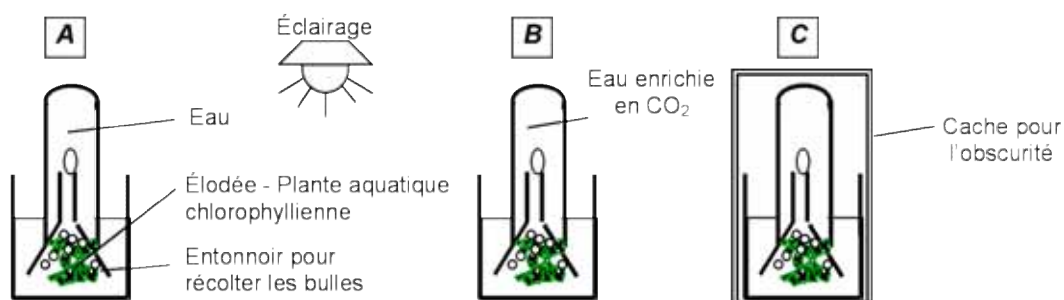
Il faut noter que la plante continue de respirer mais les échanges gazeux de la respiration sont plus faibles (pente de la courbe A) que les échanges gazeux de la photosynthèse (pente de la courbe B). Les échanges gazeux respiratoires sont masqués par les échanges gazeux de la photosynthèse.

» Bilan - Les plantes vertes aquatiques fournissent du dioxygène qui se dissout dans l'eau.

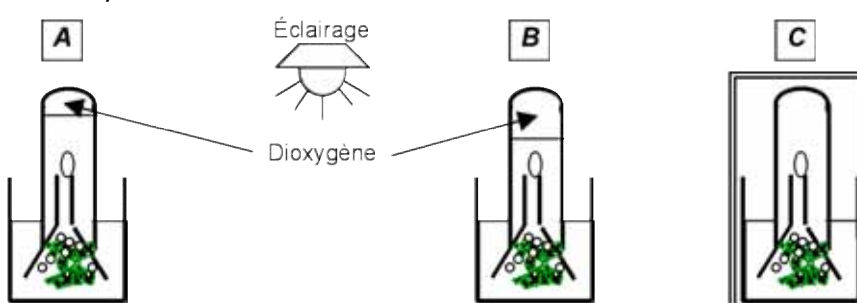
4. Une autre expérience de mise en évidence des échanges gazeux chez une plante verte aquatique

Trois expériences sont réalisées selon le dispositif schématisé ci-dessous :

- **A** – Dans l'eau du robinet et éclairée ;
- **B** – Dans l'eau du robinet enrichie en dioxyde de carbone et éclairée ;
- **C** – Dans l'eau du robinet et à l'obscurité



➤➤ Résultats observés après 6 à 12 heures.



➤➤ Le gaz rejeté est lié à la photosynthèse en présence de lumière (comparaison des expériences A et C). Ce gaz est le dioxygène. On peut le détecter avec une allumette rougie qui se ravive si la quantité de gaz dégagé est suffisante.

➤➤ Le test confirme notre savoir de l'expérience précédente (n° 3). Le gaz dégagé est le dioxygène.

➤➤ Interprétation des résultats obtenus en comparant les expériences deux à deux.

N° des expériences comparées	Interprétation
A et C	Le facteur étudié est la présence de lumière. En présence de lumière un important dégagement de dioxygène se produit. La plante réalise la photosynthèse.
A et B	Le facteur étudié est la présence de dioxyde de carbone dissous dans l'eau. Si l'eau est riche en CO_2 dissous, la réaction de photosynthèse est plus importante.

➤➤ Bilan des 4 expériences - Le dioxygène dissous dans l'eau n'a pas pour seule origine l'air (expériences 1 et 2), il a aussi pour origine le dégagement photosynthétique des plantes vertes aquatiques en présence de lumière.