

Semaine 2

Chapitre 1

Différents types de respiration pour différents milieux

Qu'ils vivent dans l'air ou dans l'eau, tous les êtres vivants, animaux comme végétaux, respirent.

La **respiration** correspond à des échanges de gaz entre l'être vivant et son milieu. On cherche à savoir plus précisément quels sont ces gaz échangés et comment se déroule la respiration des êtres vivants dans leur milieu de vie, qu'il soit terrestre ou aquatique.

I) Tous les êtres vivants respirent.

Si les Grecs pensaient déjà que les êtres vivants puisaient dans l'air un principe vital, les expériences historiques sur la respiration sont dues à Lavoisier en 1777 :

J'ai mis un moineau franc sous une cloche de verre remplie d'air commun (...) : l'animal n'a paru nullement affecté pendant les premiers instants, il était seulement assoupi ; au bout d'un quart d'heure, il a commencé à s'agiter, sa respiration est devenue pénible et précipitée, et, à compter de cet instant, les accidents ont été en augmentant ; enfin, au bout de 55 minutes, il est mort avec des espèces de mouvements convulsifs. (...) L'air qui avait été respiré par l'animal était devenu fort différent de l'air de l'atmosphère. Il trouble l'eau de chaux et éteint les bougies (...). Un nouvel oiseau que j'y ai introduit n'y a vécu que quelques instants.

Pour mettre en évidence les échanges gazeux, on utilise :

- ❖ un dispositif **ExAO** (Expérimentation Assistée par Ordinateur). Le principe est le suivant : on relie un récipient, hermétiquement fermé pour empêcher les échanges de gaz avec l'extérieur, à une sonde oxymétrique qui mesure la concentration en dioxygène (O_2) du milieu. Les mesures faites pendant quelques minutes donneront un graphique exploitable.
- ❖ de l'eau de chaux qui a la propriété de se troubler en présence de dioxyde de carbone (CO_2).

On place alors des animaux, par exemple des poissons, des vers de terre ou des escargots, ou encore des végétaux, terrestres ou aquatiques, ou encore des champignons comme des levures, dans le récipient fermé. On réalise une expérience témoin avec le même dispositif mais sans être vivant.

Dans tous les cas, on observe :

- ❖ dans l'expérience témoin, les teneurs en gaz ne varient pas et restent constantes
- ❖ une diminution de la concentration du milieu en O_2 en présence d'êtres vivants.
- ❖ que l'eau de chaux se trouble en présence d'êtres vivants, ce qui traduit une augmentation de la concentration du milieu en CO_2 .

On peut alors en conclure que ce sont les êtres vivants qui ont échangé des gaz avec leur milieu, terrestre ou aquatique : ils ont appauvri le milieu en dioxygène et ils l'ont enrichi en dioxyde de carbone. D'autre part, chez les animaux, la respiration s'accompagne parfois de mouvements respiratoires.

Ainsi la **respiration** consiste à absorber du dioxygène et à rejeter du dioxyde de carbone. Dans l'air, on les trouve sous forme de gaz : 21% de dioxygène et 0,03% de dioxyde de carbone ; alors qu'ils sont dissous dans l'eau à des teneurs variables.

Convention : il est admis un code de couleur pour désigner le dioxygène et le dioxyde de carbone :

- le dioxyde de carbone **CO_2 est représenté en bleu**, que ce soit dans l'air ou dans l'eau
- le dioxygène **O_2 est représenté en rouge**, que ce soit dans l'air ou dans l'eau.

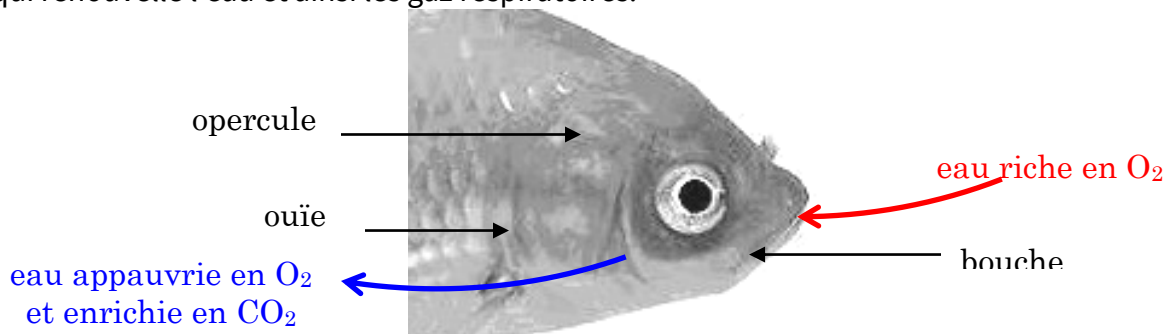
II) Les différentes respirations et les organes respiratoires des animaux.

1 - Dans l'eau : la respiration aquatique.

Décrivons par exemple le comportement respiratoire du poisson et intéressons-nous à ses organes respiratoires.

Une expérience consiste à placer du liquide coloré près de la tête d'un poisson dans l'eau et à observer la circulation du liquide. On observe que l'eau pénètre par la bouche et ressort par les ouïes. Au passage, elle baigne les **branchies** qui sont les organes respiratoires aquatiques.

Quand la bouche est ouverte, les ouïes sont fermées ; quand la bouche est fermée, les ouïes sont ouvertes. Les mouvements alternés de la bouche et des ouïes correspondent à des **mouvements respiratoires**, et cela permet d'entretenir un courant d'eau permanent qui renouvelle l'eau et ainsi les gaz respiratoires.



La circulation de l'eau chez un poisson

La mesure de la composition de l'eau entrant et sortant du poisson donne les résultats suivants :

Gaz respiratoire	Eau entrant	Eau sortant
O ₂	0,7%	0,14%
CO ₂	0,03%	0,04%

Observons les organes respiratoires du poisson. Il est facile de les isoler à partir d'une tête de poisson déjà coupée mais non vidée.

Méthode de dissection pour l'observation de branchies :

- ❖ repérer l'opercule en arrière de la tête
- ❖ avec un objet plat (couteau), soulever l'opercule : on voit à l'intérieur les branchies qui sont en général rose-rouge
- ❖ enlever l'opercule avec des ciseaux ou un couteau
- ❖ sectionner les branchies au niveau de l'arc osseux qui les maintient, en haut et en bas
- ❖ séparer les branchies et en observer une seule.



Observation d'une branchie de poisson

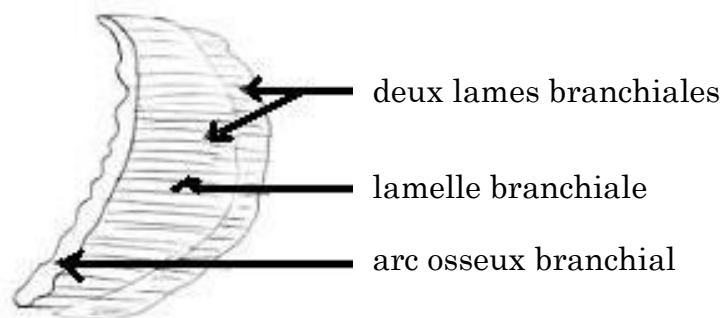
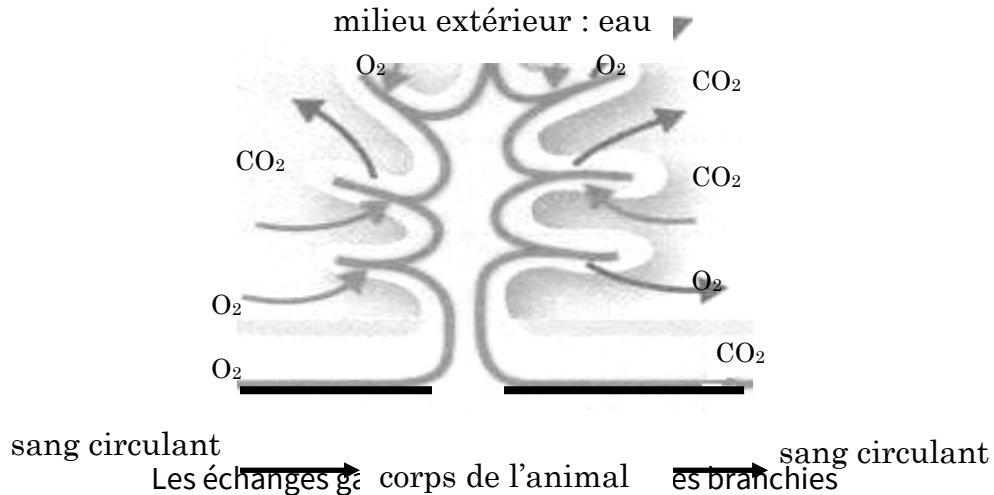


Schéma d'une branchie de poisson

On peut alors représenter les échanges respiratoires entre le milieu extérieur et l'intérieur du corps de l'animal :



On parle alors de **respiration branchiale** du fait que les organes respiratoires sont les branchies. Les poissons ne sont pas les seuls à posséder des branchies : certains annélides, les mollusques aquatiques, les arthropodes aquatiques (crustacés, chélicérates) ont également une respiration branchiale.

(Suite et fin du chapitre à la semaine 3)

Mots de vocabulaire à apprendre :

ExAO (Expérimentation Assistée par Ordinateur), respiration, branchie, mouvement respiratoire, respiration branchiale.

Connaître également les conventions de couleur utilisées.

Travail personnel :

Dissection d'une tête de poisson non vidée : choisir un poisson ni trop petit ni trop gros, une truite par exemple. Voir la méthode de dissection plus haut.

Réaliser un dessin d'observation d'une branchie.

