

L'oxygène dissous

Qu'est-ce que l'oxygène dissous ?

Sur la terre comme dans l'eau, l'oxygène est indispensable à la très grande majorité des organismes vivants. Dans l'eau, la solubilité de l'oxygène varie en fonction de la température de l'eau et de la pression atmosphérique. Ainsi, l'eau froide peut contenir une concentration plus élevée d'oxygène dissous que l'eau chaude, tout comme les lacs situés à basse altitude par rapport aux lacs alpins.

D'où provient l'oxygène dissous que l'on retrouve dans l'eau ?

La concentration d'oxygène dissous dans un lac varie en fonction de la température de l'eau, de l'altitude, de la profondeur du lac, de l'heure de la journée, de la concentration de la matière organique et des nutriments dans le lac ainsi que de la quantité de plantes aquatiques, d'algues et de bactéries présentes dans le lac. Cependant, il existe deux principaux phénomènes par lesquels l'oxygène dissous se retrouve dans l'eau :

1. Les échanges avec l'atmosphère (absorption - évasion)

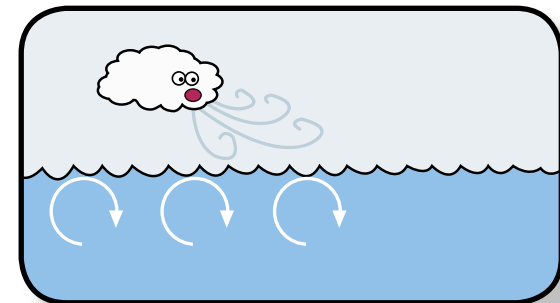
L'atmosphère terrestre contient 21% d'oxygène; c'est le plus grand réservoir planétaire de ce gaz vital. À l'interface air/eau, les molécules d'oxygène peuvent diffuser de l'air vers l'eau ou de l'eau vers l'air, selon le degré de saturation de l'eau en oxygène. Le phénomène de la diffusion de l'oxygène entre le lac et l'atmosphère est relativement lent. Toutefois, l'agitation de l'eau par le vent facilite les échanges en augmentant la surface de contact par la création de vagues et de remous. L'eau à la surface du lac peut donc se recharger facilement en oxygène.



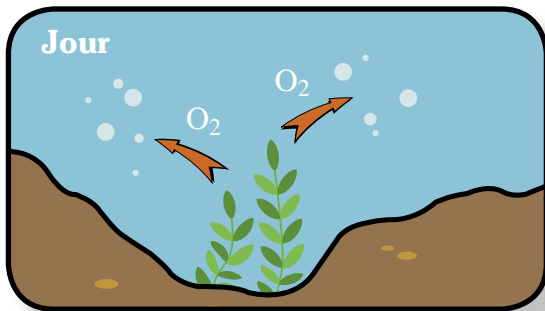
On dit qu'une eau est saturée en oxygène lorsqu'elle ne peut plus dissoudre ce gaz. Ainsi, plus le degré de saturation de l'eau en oxygène est élevé, plus il devient difficile pour l'eau de dissoudre ce gaz. Le degré de saturation de l'eau varie entre autres en fonction de la température et de la pression atmosphérique.



L'oxygène dissous est en fait la quantité d'oxygène présent en solution dans l'eau à une température donnée. Dans les études scientifiques ou dans les livres, on utilise parfois l'abréviation O.D. pour désigner l'oxygène dissous.



L'agitation de l'eau par le vent facilite la recharge du lac en oxygène.



2. La photosynthèse

Bien que presque tous les organismes vivants utilisent l'oxygène pour leur respiration, durant le jour, les plantes, les algues et certaines bactéries utilisent les rayons solaires et le gaz carbonique (CO_2) afin de fabriquer leur nourriture. **Ce processus complexe, qu'on appelle photosynthèse, libère de l'oxygène dans l'eau.** Durant la nuit, la photosynthèse s'interrompt et la production d'oxygène s'arrête, mais les organismes continuent de respirer. Cette différence explique en grande partie les variations journalières en oxygène dissous. La nuit, alors que la photosynthèse ne peut pas contrebalancer la perte en oxygène par la respiration, la concentration peut chuter de façon importante s'il y a une forte présence de plantes, d'algues et de bactéries.

À quoi sert l'oxygène dissous et pourquoi le mesurer ?

L'oxygène dissous que l'on retrouve dans les lacs sert à la respiration des organismes aquatiques. Cependant, ce phénomène n'est efficace que si l'oxygène est présent au-delà d'une certaine concentration, car les organismes aquatiques ont besoin d'une quantité minimale d'oxygène dissous pour survivre. De plus, certains organismes, comme les poissons, sont plus sensibles que d'autres à de faibles concentrations. Ainsi, l'oxygène dissous peut donner des indications sur la santé des lacs et permet, entre autres, d'évaluer la qualité des habitats pour des organismes aquatiques tels que les poissons.

Qu'est-ce qui cause une diminution de l'oxygène dissous dans un lac ?

En plus des causes naturelles mentionnées précédemment (respiration des organismes aquatiques, température de l'eau, etc.), les activités humaines autour des plans d'eau peuvent avoir une grande influence sur la quantité d'oxygène dissous. Par exemple, l'eau de ruissellement provenant de zones où il y a épannage de fertilisants ou encore présence d'installations septiques non conformes enrichit les lacs de nutriments, ce qui favorise la croissance des plantes aquatiques et des algues. Cet apport en matière organique peut provoquer une perte nette en oxygène dissous en surface durant la nuit et en profondeur, là où la lumière solaire ne parvient pas.



Comment les poissons font-ils pour respirer? Quand l'eau circule près des branchies des poissons, les molécules d'oxygène dissous sont transférées de l'eau à leur sang. Le sang doit contenir une quantité suffisante d'oxygène afin de permettre au cœur de battre, aux muscles de bouger et au cerveau de fonctionner.



Selon le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, afin d'assurer la protection de la vie aquatique, les concentrations en oxygène dissous devraient être supérieures à 7 mg/l pour une température d'eau se situant entre 5 et 10° C, à 6 mg/l pour une température d'eau se situant entre 10 et 15° C et à 5 mg/l pour une température d'eau se situant entre 20 et 25° C.

Comment peut-on éviter une diminution de l'oxygène dissous ?

Afin de limiter la diminution de l'oxygène dissous dans les lacs, le plus efficace et le plus simple est de prévenir la croissance excessive des plantes, des algues et des micro-organismes en modifiant certains de nos comportements :

1. Adopter des pratiques horticoles qui évitent l'utilisation de fertilisants et d'engrais en bordure des lacs et cours d'eau.

2. Conserver une bande de végétation autour du lac et des affluents. Le rôle de la bande riveraine est multiple : elle retient les eaux chargées de sédiments, elle protège contre l'érosion et filtre naturellement les fertilisants, les engrais et les pesticides.

3. S'assurer de la conformité et de la vidange des installations septiques.

4. Utiliser des produits qui ne contiennent pas de phosphore, un nutriment qui fait proliférer les plantes aquatiques et les algues. Les détergents à lave-vaisselle sont une source importante de phosphore sur laquelle on peut facilement agir en optant pour des marques contenant peu ou pas de phosphore.

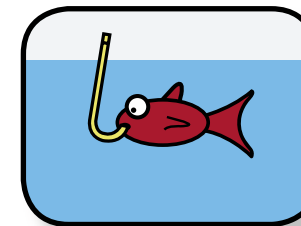
5. Adopter de bonnes pratiques municipales. Les municipalités peuvent agir à plusieurs niveaux : entretien des fossés, disposition des eaux usées, pratiques agricoles et forestières, etc.

Quels sont les impacts d'une diminution de l'oxygène dissous sur les lacs ?

Une diminution de l'oxygène dissous peut avoir plusieurs impacts négatifs sur l'écosystème des lacs dont les principaux sont :

1. Une mortalité accrue de plusieurs organismes vivants. La concentration en oxygène dissous est un des facteurs qui déterminent les espèces qui pourront vivre dans le lac ainsi que leur nombre. Plus cette concentration est faible, plus la diversité des espèces animales et végétales s'en trouve appauvrie (perte de diversité biologique).

2. La libération du phosphore contenu dans les sédiments. En absence d'oxygène dissous, le phosphore emprisonné dans les sédiments peut être libéré via des processus chimiques complexes. Le phosphore devient alors disponible pour les végétaux aquatiques qui utilisent les surplus pour proliférer, ce qui entraîne une augmentation de la matière organique à décomposer.



Comment mesure-t-on l'oxygène dissous d'un lac ?

La teneur en oxygène dissous des eaux d'un lac est généralement mesurée à l'aide d'une sonde munie d'une électrode sensible à cette molécule. L'oxygène dissous est généralement mesuré dans les parties les plus profondes du lac, à chaque mètre en partant de la surface du lac jusqu'au fond, si possible 3 fois ou plus durant la saison estivale. La concentration en oxygène dissous dans l'eau est généralement exprimée en milligramme par litre (mg/l) ou en pourcentage de saturation.



Les poissons ont besoin d'un lac bien oxygéné pour assurer leurs fonctions vitales.

SOURCES :

Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique
www.uqam.ca/gril

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
www.mddep.gouv.qc.ca

HADE, A., 2002. *Nos lacs – les connaître pour mieux les protéger.* Éditions Fides, 360 p.

Waterwatch Australia Steering Committee, 2003. *Waterwatch Australia National Technical Manual,* Environment Australia, 156 p. En ligne: www.waterwatch.org.au

Environnement Canada
www.ec.gc.ca