COURS ET REPÈRES

# Perturbation d'un écosystème : eutrophisation et effets en chaîne

Quatrième · 45 min · Progression proposée au cycle 4

*Les séries de résultats de ces exercices sont construites pour l'activité et ne proviennent pas d'une étude réelle.*

## Un écosystème peut être perturbé

Un écosystème associe un milieu de vie, le **biotope** (eau, lumière, température, sels minéraux), et l'ensemble des êtres vivants qui l'habitent, la **biocénose**. Ces êtres vivants sont reliés par des relations alimentaires qui forment un **réseau trophique**. Les **producteurs primaires** (plantes, algues, phytoplancton) fabriquent de la matière organique par photosynthèse, à partir de matière minérale (eau, dioxyde de carbone, sels minéraux). La lumière leur apporte l'énergie nécessaire, mais elle n'est pas de la matière. Les **consommateurs** fabriquent leur propre matière à partir de la matière organique d'autres êtres vivants. Les **décomposeurs** (bactéries, champignons) transforment la matière organique morte en matière minérale et, pour la plupart, consomment du dioxygène.

## Qu'est-ce que l'eutrophisation ?

Les **nutriments** sont des sels minéraux, surtout des nitrates et des phosphates, dont les producteurs ont besoin pour se développer. Dans un plan d'eau peu perturbé, ils sont rares et limitent la croissance du phytoplancton. L'**eutrophisation** est l'enrichissement excessif d'un milieu aquatique en nutriments, qui provoque une prolifération de végétaux et dégrade l'ensemble de l'écosystème. Ce phénomène existe naturellement, mais très lentement. Il est fortement accéléré par les activités humaines : engrais agricoles entraînés par ruissellement, eaux usées mal traitées, lessives contenant des phosphates, effluents d'élevage.

## Les effets en chaîne

1. Un apport excessif de nitrates et de phosphates enrichit l'eau.
2. Les algues microscopiques se multiplient en surface : l'eau devient verte et trouble (la transparence diminue).
3. La lumière ne parvient plus en profondeur : les plantes immergées ne font plus assez de photosynthèse et meurent.
4. Les algues vivent peu de temps. Leurs cadavres, très nombreux, coulent au fond.
5. Les décomposeurs se multiplient et consomment beaucoup de dioxygène pour dégrader cette matière organique : c'est l'**hypoxie**, un manque de dioxygène dissous.
6. Les animaux sensibles (certains poissons, crustacés, larves d'insectes) fuient ou meurent. La biodiversité diminue et le réseau trophique se simplifie.

## Exemple analysé

*Données pédagogiques simplifiées.* Un lac de loisirs est suivi pendant dix ans. Au début, la transparence est de 4,0 m, la chlorophylle (pigment des algues, indicateur indirect de leur quantité) de 3 µg/L et le dioxygène près du fond de 9 mg/L. Dix ans plus tard, on mesure 0,8 m, 45 µg/L et 2 mg/L. La transparence a été divisée par 5 (4,0 ÷ 0,8) et la chlorophylle multipliée par 15 (45 ÷ 3). Ces deux changements vont dans le sens d'une prolifération d'algues. La chute du dioxygène au fond, de 9 à 2 mg/L, soit une baisse de 7 mg/L, s'explique par la décomposition de la matière organique morte. On peut donc proposer une chaîne cohérente. En revanche, ces mesures sur un seul lac ne prouvent pas que la même évolution se produirait dans tous les plans d'eau, et elles ne désignent pas à elles seules l'origine précise des nutriments.

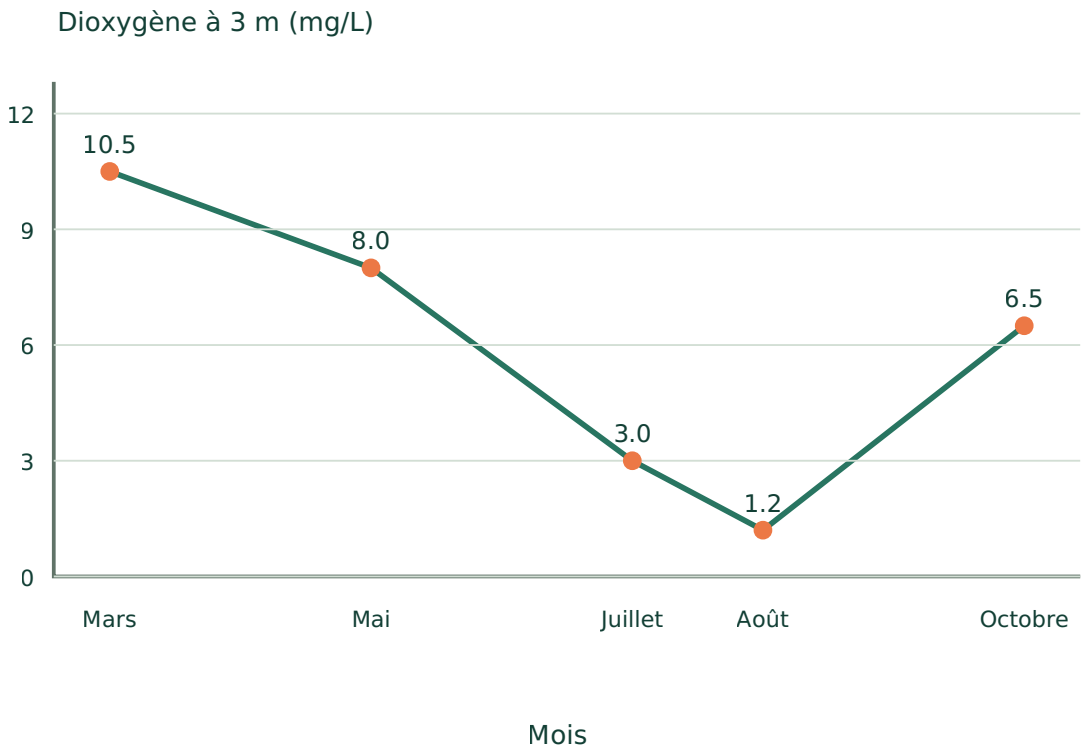
## Un piège à éviter

Beaucoup pensent qu'une eau verte, pleine d'algues, est forcément riche en dioxygène, puisque les algues en produisent. C'est vrai en surface et en plein jour, quand la photosynthèse est intense. Mais la nuit, sans lumière, les algues respirent et consomment du dioxygène comme les autres êtres vivants. Surtout, à la mort des algues, la décomposition en consomme de grandes quantités au fond. Un plan d'eau très vert peut donc manquer gravement de dioxygène, en particulier tôt le matin et en profondeur. De même, les algues ne « tuent » pas directement les poissons : c'est le manque de dioxygène qui résulte de la chaîne d'événements qui est en cause.

## À retenir

- Un excès de nutriments perturbe tout un écosystème par des effets en chaîne.
- Le manque de dioxygène vient surtout de la décomposition de la matière organique morte.
- Pour limiter l'eutrophisation, on agit sur les apports : fertilisation raisonnée, bandes enherbées le long des cours d'eau, meilleur traitement des eaux usées.
- Une corrélation observée entre deux mesures ne prouve pas à elle seule une relation de cause à effet.

**Dioxygène à 3 m de profondeur dans l'étang de Valmont**




Données fictives construites pour l'activité, non issues d'une étude réelle. Données pédagogiques simplifiées, mesurées au centre de l'étang à 3 m de profondeur. Le dioxygène chute de mars à août, passe sous le seuil de 4 mg/L en juillet et en août, puis remonte en octobre.

---

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/perturbation-ecosysteme-4e/

Sources du cadre pédagogique :

Programme et ressources Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5742/ressources-d-accompagnement-du-programme-de-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-au-cycle-4