CORRECTION DÉTAILLÉE

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.

Exercice 1 : correction

1. Le phosphore total augmente régulièrement de mars (20 µg/L) à août (110 µg/L). La chlorophylle augmente aussi, de 4 à 85 µg/L : les algues deviennent beaucoup plus abondantes. Les deux valeurs sont maximales en août.
2. Phosphore : 110 ÷ 20 = 5,5, donc environ 6 fois plus (arrondi à l'unité). Chlorophylle : 85 ÷ 4 = 21,25, donc environ 21 fois plus. La chlorophylle augmente bien plus que le phosphore.
3. Baisse : 3,0 − 0,4 = 2,6 m. En pourcentage : 2,6 ÷ 3,0 ≈ 0,87, soit environ 87 %.
4. Les algues microscopiques en suspension absorbent et diffusent la lumière. Plus elles sont nombreuses, plus l'eau est trouble et moins le disque est visible : transparence et chlorophylle varient en sens inverse dans le tableau.

Critères de réussite : valeurs et unités correctes, calculs posés, lien explicite entre algues et lumière.

Exercice 2 : correction

1. Baisse : 10,5 − 1,2 = 9,3 mg/L. En pourcentage : 9,3 ÷ 10,5 ≈ 0,886, soit environ 89 %.
2. Le dioxygène est sous 4 mg/L en juillet (3,0 mg/L) et en août (1,2 mg/L). Il remonte à 6,5 mg/L en octobre.
3. Écart : 14 − 5 = 9 mg/L. Explications possibles : la nuit, sans lumière, il n'y a plus de photosynthèse alors que les algues, les poissons et les décomposeurs continuent de respirer ; et la décomposition des algues mortes consomme du dioxygène en permanence.
4. Protocole possible : mesurer le phosphore (avec un kit de mesure pour l'eau, sans danger) dans le fossé en amont des champs, dans le fossé à son arrivée dans l'étang, et dans l'étang loin du fossé. Faire les prélèvements aux mêmes heures, avant et après une pluie, et sur plusieurs semaines. Répéter permet d'éviter de conclure à partir d'une mesure isolée ou d'un hasard. Si le phosphore est nettement plus élevé en aval des champs qu'en amont, l'hypothèse est soutenue, sans être définitivement prouvée.

Critères de réussite : pourcentages arrondis correctement, deux explications distinctes pour la baisse nocturne, protocole comparatif avec lieux, dates et répétitions.

Exercice 3 : correction

1. Ordre : apport de phosphore ; prolifération d'algues ; mort des algues ; multiplication des décomposeurs ; hypoxie au fond ; mort de poissons.
2. Étapes directement documentées : (a) hausse du phosphore dans l'étang, de 20 à 110 µg/L (Document 1), avec un fossé qui draine les champs de maïs (Document 2). Le fossé est une source plausible, mais les apports qu'il amène n'ont pas été mesurés. (b) Prolifération d'algues : la chlorophylle passe de 4 à 85 µg/L, la transparence de 3,0 à 0,4 m, et l'eau est

vert foncé avec de l'écume verdâtre. (c) Manque de dioxygène : 1,2 mg/L à 3 m en août, très sous le seuil de 4 mg/L (la mesure est faite à 3 m, la profondeur du fond n'est pas donnée). En surface, 5 mg/L à 6 h est bien plus bas que 14 mg/L l'après-midi, mais reste au-dessus du seuil. (d) Mort de poissons : des gardons flottent ventre en l'air et des carpes gobent l'air. Étapes inférées à partir du cours, non mesurées : (e) la mort des algues. L'écume, l'odeur de vase et la baisse de la chlorophylle en octobre (15 µg/L) sont compatibles avec elle, mais ne la prouvent pas. La disparition des herbiers concerne des plantes immergées, pas des algues : elle est cohérente avec le manque de lumière décrit dans le cours, sans mesure de leur mort. (f) La multiplication des décomposeurs n'est ni comptée ni observée. On l'infère du cours : une grande quantité de matière organique morte est décomposée en consommant du dioxygène, ce qui est cohérent avec la baisse du dioxygène à 3 m. Les documents ne permettent donc pas de prouver chaque maillon de la chaîne, seulement de montrer qu'elle est cohérente.

3. L'eau verte contient beaucoup d'algues, mais le dioxygène à 3 m n'est que de 1,2 mg/L en août, très sous le seuil de 4 mg/L. En surface, il vaut 14 mg/L l'après-midi mais seulement 5 mg/L à 6 h. Les carpes qui gobent l'air montrent que l'eau manque de dioxygène. L'étang n'est donc pas en bonne santé.
4. Non. Les données sont cohérentes avec l'eutrophisation, mais elles reposent sur un seul étang, quelques dates et un constat unique de mortalité : c'est une corrélation, pas une preuve de cause unique. Une pollution toxique n'est pas totalement exclue puisqu'aucune analyse chimique complète n'a été faite. Actions possibles : installer des bandes enherbées entre les champs et le fossé, réduire et ajuster les apports d'engrais, améliorer le traitement des eaux usées.

Critères de réussite : chaîne ordonnée, avec distinction entre étapes documentées par les documents et étapes inférées à partir du cours, réfutation appuyée sur des valeurs, conclusion nuancée distinguant cohérence et preuve, deux actions portant sur les apports de nutriments.

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