ACTIVITÉS ET EXERCICES

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.

Situation-problème : mortalité de poissons à l'étang de Valmont

Au début du mois d'août, l'association de pêche de l'étang de Valmont, un plan d'eau de 4 hectares entouré de champs de maïs, découvre un matin des poissons morts sur la rive. Certains adhérents craignent un empoisonnement volontaire. Le gestionnaire du site soupçonne plutôt un phénomène d'eutrophisation. Vous disposez des mesures relevées par le gestionnaire et du compte rendu d'observation de l'association. Votre mission : déterminer si ces données permettent d'expliquer la mortalité par une chaîne d'événements liée aux nutriments, et préciser ce que l'on ne peut pas conclure.

Document 1 : suivi de l'étang de Valmont

Données pédagogiques simplifiées. Mesures réalisées au centre de l'étang. La transparence est la profondeur à laquelle un disque blanc reste visible. Le dioxygène est mesuré à 3 m de profondeur. Un seuil de 4 mg/L est retenu ici comme limite en dessous de laquelle de nombreux poissons souffrent.

Mois	Phosphore total (µg/L)	Chlorophylle (µg/L)	Transparence (m)	Dioxygène à 3 m (mg/L)
Mars	20	4	3,0	10,5
Mai	45	20	1,5	8,0
Juillet	90	60	0,6	3,0
Août	110	85	0,4	1,2
Octobre	50	15	1,4	6,5

Document 2 : compte rendu d'observation de l'association (8 août)

À 7 h, l'eau est vert foncé, avec de l'écume verdâtre près de la rive et une odeur de vase. Une douzaine de gardons, petits poissons de la rive, flottent ventre en l'air. Des carpes restent à la surface et semblent gober l'air. Les herbiers de plantes immergées, visibles jusqu'à 2 m de profondeur en mars, ont disparu. Un fossé draine les eaux des champs de maïs voisins vers l'étang. Le gestionnaire a mesuré le dioxygène à la surface : 5 mg/L à 6 h le matin du 8 août, et 14 mg/L à 15 h la veille. Aucun produit toxique n'a été repéré, mais aucune analyse chimique complète n'a été faite.

Exercice 1 : Observer et exploiter le tableau

1. Décris l'évolution du phosphore total et de la chlorophylle entre mars et août.
2. Calcule combien de fois le phosphore total d'août est plus grand que celui de mars. Fais de même pour la chlorophylle (arrondis à l'unité).
3. Calcule la baisse de transparence entre mars et août, en mètres puis en pourcentage de la valeur de mars (arrondis à l'unité).
4. Explique le lien entre la quantité d'algues et la transparence de l'eau.

Réponses et raisonnement

Exercice 2 : Calculer et proposer un protocole

1. Calcule la baisse du dioxygène à 3 m entre mars et août, en mg/L puis en pourcentage de la valeur de mars (arrondis à l'unité).
2. Indique à quelles dates le dioxygène à 3 m passe sous le seuil de 4 mg/L.
3. Calcule l'écart de dioxygène en surface entre 15 h et 6 h. Propose deux explications à cette baisse nocturne.
4. Le gestionnaire pense que le fossé apporte des nutriments. Propose un protocole de mesure simple et sans danger pour tester cette hypothèse, en précisant ce qu'on compare, à quelles dates et pourquoi il faut répéter les mesures.

Réponses et raisonnement

Exercice 3 : Argumenter en confrontant les documents

1. Classe dans l'ordre les étapes suivantes pour reconstituer la chaîne d'événements : mort des algues ; hypoxie au fond ; apport de phosphore ; mort de poissons ; prolifération d'algues ; multiplication des décomposeurs.
2. Pour chaque étape, indique si elle est directement documentée par une mesure ou une observation des documents, ou si elle est seulement inférée à partir du cours. Cite l'indice quand il existe et justifie l'inférence sinon.
3. Un adhérent affirme : « L'eau est verte, donc elle est riche en dioxygène et l'étang est en bonne santé. » Réfute cette affirmation en utilisant les deux documents.
4. Les données prouvent-elles que l'eutrophisation est la seule cause de la mortalité ? Justifie, puis propose deux actions pour limiter le problème à long terme.

Réponses et raisonnement

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