

ÉPURATION DE L'EAU : LES BIOINDICATEURS D'UNE POLLUTION

✗ classe : 5^{ème}

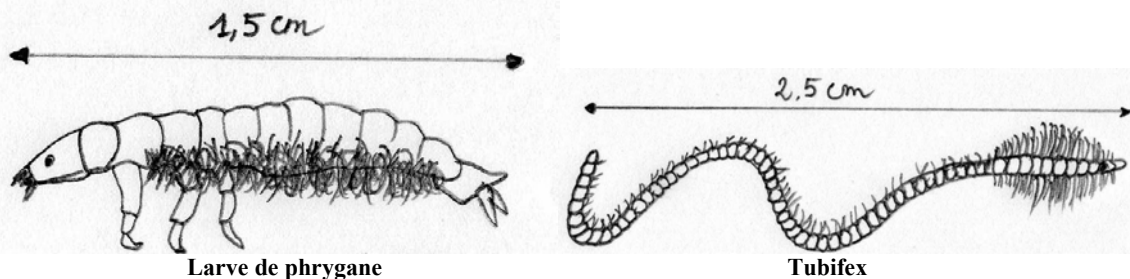
✗ durée : 50 minutes (partie biologie)

✗ la situation-problème

Cette situation est une fiction : Un biologiste de la station d'épuration d'Achères, chargé d'analyser régulièrement des prélèvements d'eau dans la Seine, doit remettre son compte-rendu hebdomadaire au syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP). Il arrive au SIAPP pour démontrer qu'il existe une pollution fluviale, au niveau de la ville de Poissy, due à un dysfonctionnement de la station d'épuration de la ville d'Achères. Avant de présenter ses résultats et ses déductions, il relit son dossier. Malheureusement, il s'aperçoit qu'il a oublié ses conclusions à la maison et n'a en sa possession que les documents ci-dessous.

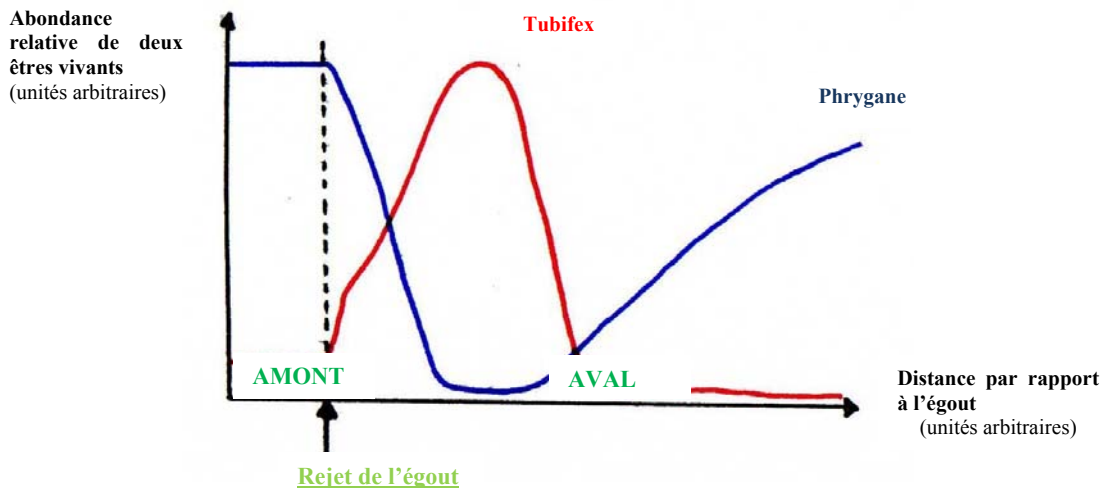
✗ les supports de travail

1. Les larves de phrygane ont besoin de beaucoup de dioxygène contrairement au tubifex. Les larves de phrygane sont de petits insectes (2 cm de long) bien connus des pêcheurs qui les utilisent comme appât. Elles se fabriquent une « maison » en se tissant un habit avec des fils de soie qu'elles sécrètent. Les tubifex sont de petits vers rouges qui vivent en colonie au fond des mares et des cours d'eau. A la moindre alerte, ils sont capables de s'enfouir en quelques secondes dans la vase et de ressortir aussi rapidement.



2. Les égouts rejettent des eaux riches en matière organique (eaux polluées). Les bactéries se nourrissant de cette matière organique et consommant le dioxygène présent dans l'eau, se multiplient rapidement.

3. Répartition et abondance de deux animaux dans une rivière en amont et en aval d'un rejet d'égout.



Doc. 1 : Évolution de la quantité de deux êtres vivants le long d'une rivière dans laquelle se jette un égout

4. Les résultats des prélèvements d'eau de la Seine, effectués par le biologiste à Poissy, sont présentés dans le tableau suivant :

	Phryganes	Tubifex
Quantité relative des êtres vivants (bio indicateurs)	Très faible	Très importante

Doc. 2 : Résultats des prélèvements d'eau à Poissy

✖ les consignes données à l'élève

À l'aide des documents ci-joints, rédiger un texte permettant de démontrer que la station d'Achères, en panne, a rejeté des eaux polluées.

✖ dans la grille de référence

les domaines scientifiques de connaissances

• *Le vivant.*
Connaitre les modalités de fonctionnement des êtres vivants
 • *Les questions liées au développement durable.*
L'Homme par son action sur le milieu peut modifier la teneur en dioxygène de l'eau et donc la répartition des êtres vivants. Il agit donc sur la biodiversité

Pratiquer une démarche scientifique ou technologique	les capacités à évaluer en situation	les indicateurs de réussite
• <i>Observer, rechercher et organiser les informations.</i>	Extraire d'un document les informations relatives à un thème de travail.	Documents 1 et 2 Repérage de l'abondance relative des deux espèces en fonction de la distance au rejet de l'égout. Repérage de la diminution de la quantité de larves de phrygane. Repérage de la prolifération des tubifex.
• <i>Raisonnement, argumenter, démontrer.</i>	Mettre en relation, déduire, valider ou invalider la conjoncture ou l'hypothèse.	Mettre en relation : - la répartition des bioindicateurs avec la teneur en dioxygène, - la quantité de dioxygène avec la quantité de bactéries, - la quantité de bactéries avec la présence de matières organiques (égouts). Conclure sur le rejet de matières organiques, donc sur la pollution due à la panne de la station.
• <i>Communiquer à l'aide de langages ou d'outils scientifiques ou technologiques.</i>	Présenter et expliquer l'enchaînement des idées.	Utilisation exacte des connecteurs logiques. Enchaînement logique des idées.

✖ dans le programme de la classe visée

les connaissances	les capacités
Chez les végétaux comme chez les animaux, la respiration consiste à absorber du dioxygène et à rejeter du dioxyde de carbone. La répartition des organismes vivants dépend de la teneur en dioxygène de l'eau. L'Homme par son action sur le milieu peut modifier la teneur en dioxygène de l'eau et donc la répartition des organismes vivants. Il agit sur la biodiversité.	Formuler l'hypothèse d'une relation de cause à effet entre la teneur en dioxygène et la répartition des organismes vivants. Recenser et organiser des données relatives à l'influence de l'Homme sur la répartition des êtres vivants. Exprimer à l'écrit et/ou à l'oral les étapes de la démarche de résolution.

✖ les aides ou "coup de pouce"

✂ aide à la démarche de résolution :

Pour démontrer qu'il existe une pollution fluviale à Poissy due à un dysfonctionnement de la station d'épuration d'Achères, repérer une pollution biologique avec des indicateurs biologiques :

- en suivant l'évolution des quantités de tubifex et de larves de phrygane dans les zones 1, 2 et 3 ;
- en trouvant la cause de cette répartition ;
- en mettant en relation cette cause avec la pollution.

✂ **apports de savoir-faire :**

Pour lire et décrire les courbes de l'abondance de la quantité de tubifex et de larves de phrygane, utiliser la fiche technique "lire un graphique".

Pour trouver la cause de cette répartition il faut :

- relier la présence ou l'absence de chaque être vivant avec ses besoins en dioxygène ;
- rechercher ce qui peut faire varier la quantité de dioxygène ;

Pour mettre en relation la cause de la répartition avec la pollution suspectée :

- rechercher dans les documents les informations qui mettent en relation la quantité de dioxygène et la quantité de matière organique dans la rivière ;
- proposer un lien entre matière organique et station d'épuration ;
- établir le lien entre la station d'épuration et la répartition des animaux.

✂ **les réponses attendues**

A la sortie des eaux traitées de la station d'épuration d'Achères, on observe une diminution de la quantité de phryganes et une augmentation de celle des tubifex.

Or, d'après le document 1, les larves de phrygane ont besoin de beaucoup de dioxygène contrairement au Tubifex. Donc à la sortie des eaux traitées d'Achères se produit une diminution de la quantité de dioxygène.

D'après le document 2, la diminution du taux de dioxygène dans le milieu est le fait de la multiplication du nombre de bactéries.

Or ces bactéries se multiplient quand le milieu s'enrichit en matière organique (ce qui est le cas par exemple au niveau des égouts).

C'est donc pour cela que le biologiste pense que la station d'épuration d'Achères rejette, comme les égouts, des eaux riches en matière organique, donc polluées.

Remarque : une autre pollution d'origine organique pourrait être à l'origine de cette « eutrophisation » : il faut donc aller vérifier ces dires en vérifiant le bon fonctionnement de la station !