

Thème	BIDIVERSITÉ
Durée	30 minutes
Type d'activité	Paragraphe argumenté

La pollution du lac Érié

En voyage scolaire au Canada, vous visitez les bords du lac Érié, réputé pour sa pêche. Vous rencontrez les membres d'une association de pêcheurs canadiens. Ceux-ci sont inquiets de constater depuis 10 ans une diminution de la population de poissons et une augmentation d'algues sur le lac.

Vous rassemblez les documents ci-dessous et vous prélevez 25 cL d'eau de ce lac pour l'analyser dans le lycée canadien qui vous accueille.

À partir des documents fournis et de vos connaissances, proposez de manière argumentée un bilan présentant :

- l'origine de la pollution,
- la cause de l'augmentation d'algues,
- la raison de la pauvreté de la pêche.

Document 1 : L'image satellite de la prolifération des algues sur le bassin ouest et central du lac Érié en 2011



photo : Associated Press / NOAA

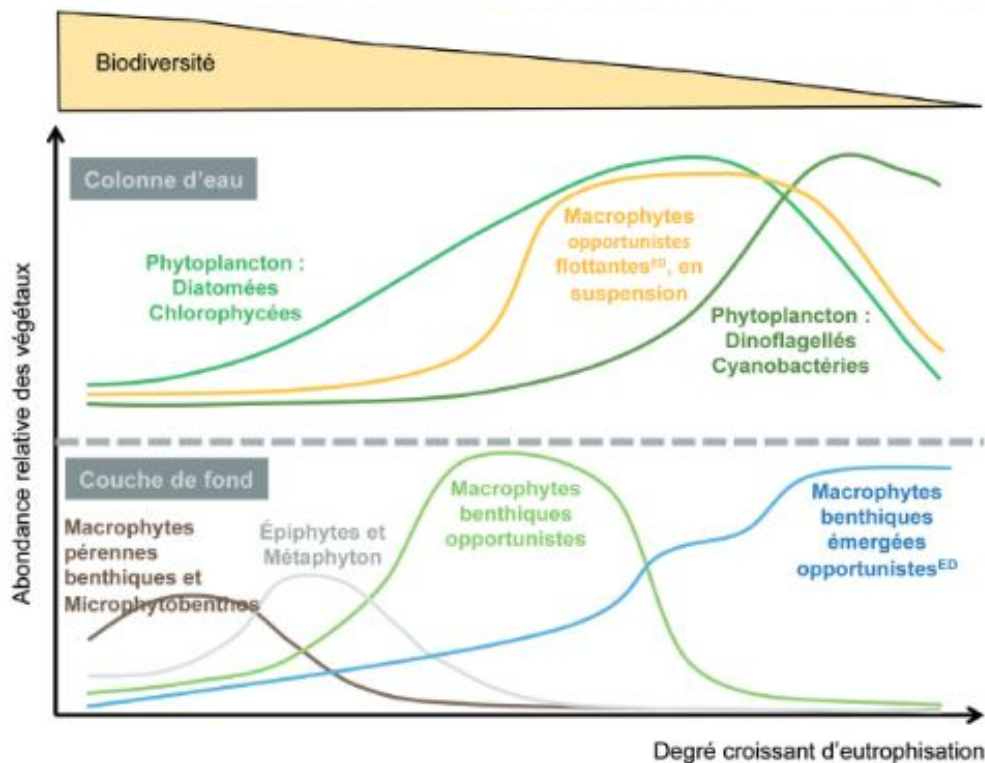
Document 2 : Le classement et la qualité de l'eau en fonction de sa concentration en masse de phosphore

État trophique	ultra-oligotrophe Très pauvre en éléments nutritifs	oligotrophe	mésotrophe	eutrophe	hyper-eutrophe Très riche en éléments nutritifs
Phosphore total en mg/L	< 0,005	De 0,005 à 0,010	de 0,010 à 0,030	De 0,030 à 0,100	> 0,100

Source : <https://www.memphremagog.org>

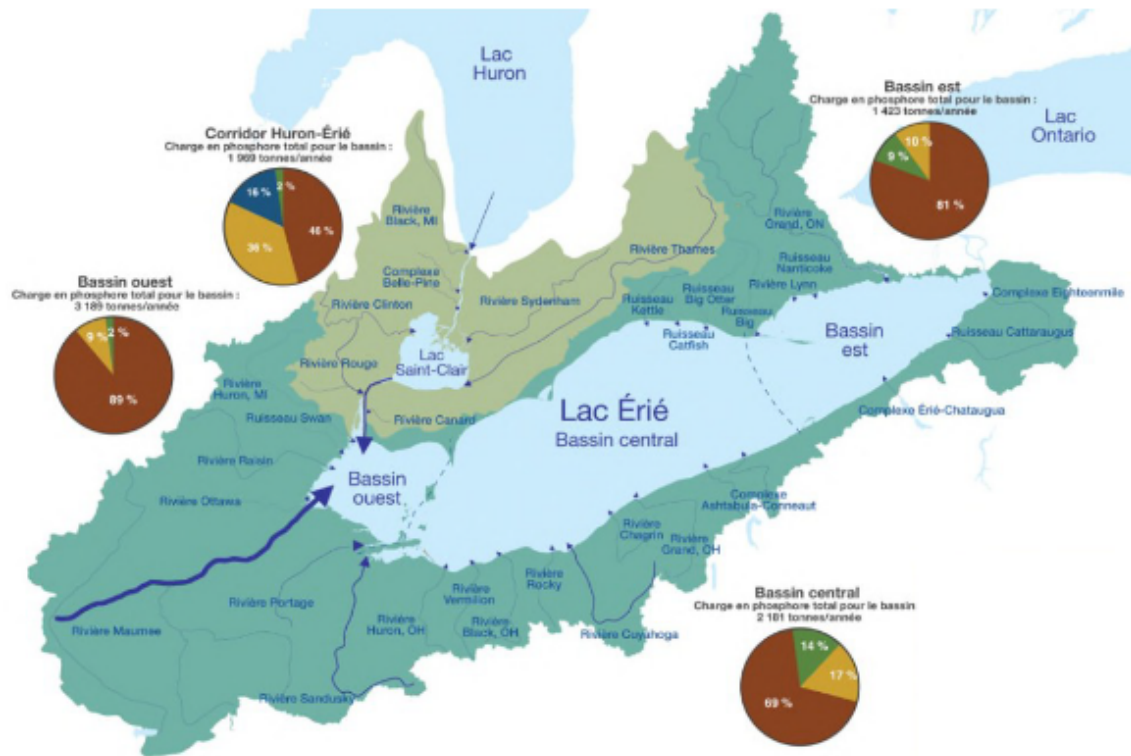
Le **phosphore** est un élément dissous dans l'eau qui est présent dans tous les écosystèmes aquatiques et qui est nécessaire à sa santé, mais qui amène le déséquilibre de l'écosystème lorsque présent en quantité trop importante, puisqu'il favorise la croissance des plantes aquatiques et des algues, dont les cyanobactéries. Une concentration anormalement élevée en phosphore est un symptôme de l'eutrophisation (vieillessement) accélérée du plan d'eau.

Document 3 : L'évolution des végétaux en fonction du degré d'eutrophisation



Source: ESCo Eutrophisation

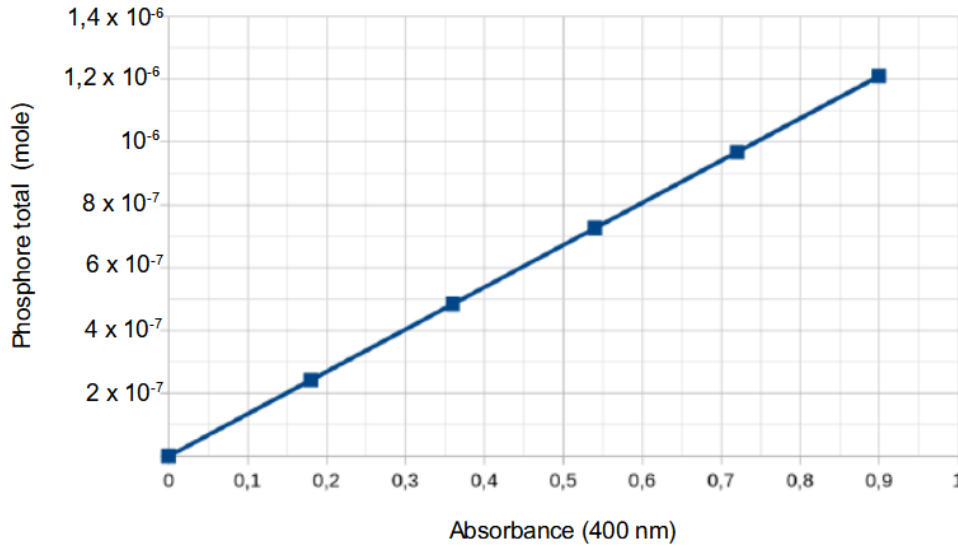
Document 4 : La charge en phosphore annuelle moyenne sur 10 ans estimée en tonnes dans le lac Érié, 2013 à 2022



→				
épaisseur de flèche proportionnelle à la charge en phosphore	Agriculture, eaux pluviales urbaines	Effluents après traitement d'eaux usées industrielles et urbaines	Apport du lac Huron	Dépôts atmosphériques

Document 5 : L'évolution de la quantité de phosphore en fonction de l'absorbance.

Vous mesurez l'absorbance de l'échantillon d'eau du lac Erié au laboratoire du lycée. Vous trouvez une valeur de 0,82. Le graphique ci-dessous présente l'évolution de la quantité de phosphore en fonction de l'absorbance de l'eau.



Données scientifiques :

- masse molaire de l'élément phosphore $M = 31 \text{ g/mol}$
- relation entre concentration massique C_m en g/L et concentration en quantité de matière C en mol/L : $C_m = C \times M$

Capacité 1 correspondant au bloc de compétence B1 : Construire son raisonnement autour des enjeux du monde actuel

Capacité évaluée : C1.1 – Interpréter des faits en s'appuyant sur une démarche scientifique

Critères d'évaluation	Indicateurs d'évaluation : actions menées par les apprenants	Réponses attendues	Appréciation			
			--	-	+	++
Appropriation à partir d'un contexte d'un problème ou de questionnements	<p>Rechercher, extraire l'information utile sur des supports variés</p> <p>Mobiliser ses connaissances</p> <p>Identifier un problème, le formuler</p> <p>Identifier les grandeurs physiques pertinentes, leur attribuer un symbole.</p> <p>Faire un schéma de la situation.</p>	Identifier l'origine de la pollution et déterminer la cause de la pollution et sa conséquence sur la pêche à partir des documents 1 et 3				
Raisonnement scientifique pour proposer une stratégie de résolution	<p>Organiser, structurer et regrouper les informations extraites</p> <p>Exploiter ses connaissances</p> <p>Identifier les paramètres influençant un phénomène</p> <p>Formuler une hypothèse</p> <p>Construire les étapes de la résolution du problème</p> <p>Justifier, choisir ou élaborer un protocole</p>	<p>À partir des documents 1, 2, 3 et 4, trouver</p> <p>- lien entre pollution / quantité en ions phosphate / vie aquatique en profondeur</p> <p>- lien entre absorbance / la concentration en quantité de matière en PO_4</p>				
Réalisation de la démarche retenue	<p>Effectuer des calculs</p> <p>Utiliser un modèle (équation, relation, etc.), un outil (clé de détermination, matériel adapté...)</p> <p>Mettre en œuvre les étapes de la démarche.</p> <p>Exprimer le résultat de façon adaptée</p> <p>Représenter (tableau, graphique, schéma, dessin, croquis, etc.)</p> <p>Mettre en œuvre ou suivre un protocole expérimental en suivant les règles de sécurité</p>	<p>Donnée</p> <p>$A = 0,80 / M(O) = 16 / M(P) = 31$</p> <p>lecture graphique</p> <p>$C = 4 \times 10^{-3} \text{ mmol/L} = 4 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$</p> <p>calcul</p> <p>$M(PO_4) = 31 + 16 \times 4 = 95 \text{ g/mol}$</p> <p>$C_m = C \times M = 4 \times 10^{-6} \times 95 = 0,00038 \text{ g/L} = 380 \text{ mg/L}$</p>				
Exploitation de données et de résultats	<p>Exploiter et interpréter les résultats obtenus ou les observations effectuées afin de répondre à la problématique</p> <p>Rédiger une explication, une réponse en utilisant un mode de communication adapté et rigoureux</p> <p>Valider un modèle en argumentant</p> <p>Discuter de la pertinence du résultat trouvé</p>	<p>$C_m > 100$, hypereutrophe</p> <p>végétaux en surface, moins en profondeur, moins d'oxygène,</p> <p>moins de poissons</p>				