

Y A-T-IL UN MONSTRE DANS LE LAC ?

DOSSIER DE L'ÉLÈVE

DOCUMENTS DE TRAVAIL

L'étude de cas	1
La mise en contexte	4
La collecte d'informations	7
La solution	10
La validation	12

DOCUMENTS D'ÉVALUATION

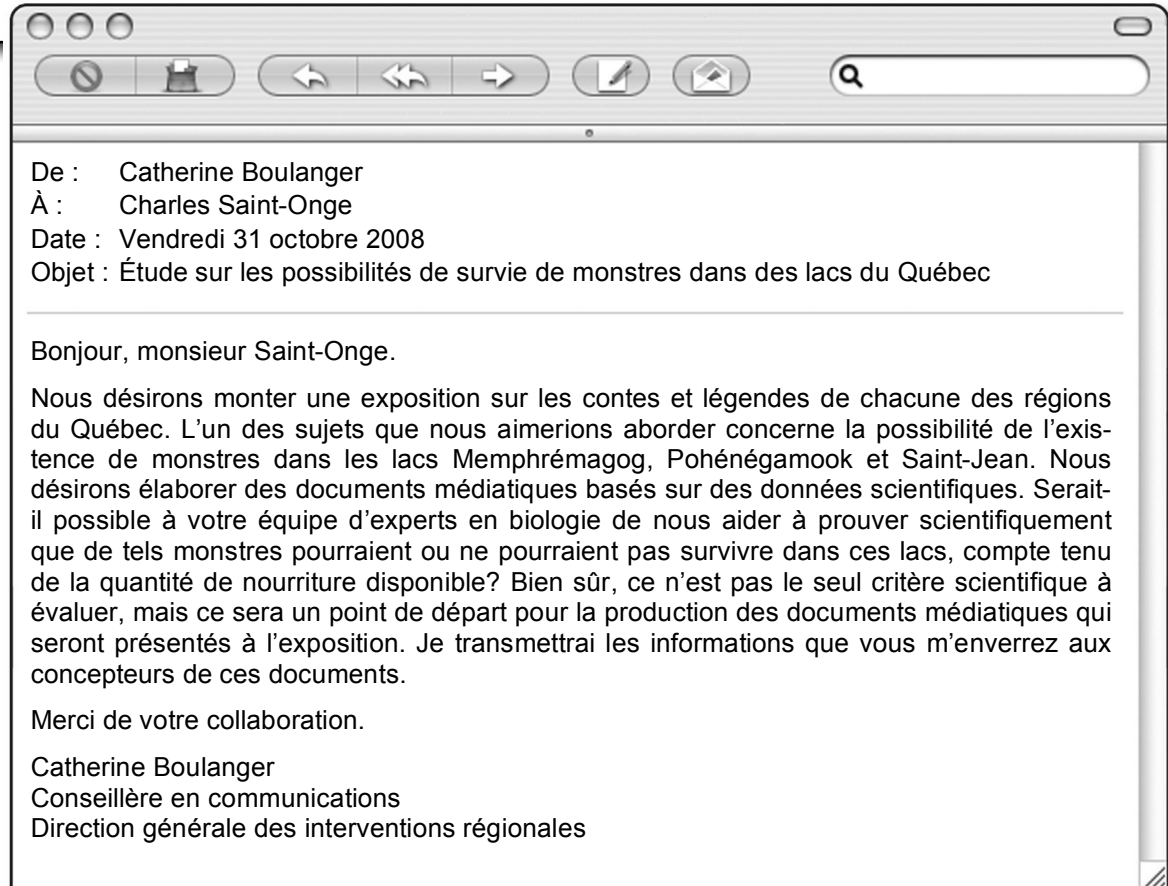
Mon évaluation	13
La grille d'évaluation	14

MARCHE À SUIVRE ET ÉVALUATION : CD2 – SCIENCE

L'étude de cas

Memphré : mythe ou réalité ?

Magog (Estrie) – Quand les premiers colons blancs sont venus s'installer dans notre région au début du 19^e siècle, les Amérindiens les ont prévenus de la présence d'un serpent de mer dans le lac Memphrémagog. Depuis, de nombreuses apparitions du monstre ont été rapportées. En 1994, on lui a même attribué un nom, Memphré. D'autres bêtes monstrueuses vivaient aussi dans le lac Saint-Jean (Ashuaps) et dans le lac Pohénégamook (Ponik). Certains prétendent que ces monstres seraient le fruit de l'imagination humaine, qu'ils auraient été créés pour tenter d'expliquer l'inexplicable. D'autres estiment qu'il y aurait un fond de vérité à leur légende et qu'ils seraient des représentants d'espèces jusqu'à maintenant inconnues. Une exposition sur les contes et légendes du Québec se tiendra dans les prochains mois : elle comprendra un volet scientifique sur les possibilités de survie de Memphré et de ses semblables.



Dans cette mise en situation, vous jouerez d'abord le rôle d'un ou d'une biologiste de la vie aquatique qui doit déterminer s'il y a assez de nourriture dans le lac choisi pour qu'un ou des monstres puissent y survivre.

Puis, vous jouerez le rôle d'un concepteur ou d'une conceptrice d'un document médiatique qui expliquera les données et les résultats de l'étude effectuée par le ou la biologiste de la vie aquatique à la population qui visitera l'exposition.



L'étude de cas *(suite)*

Les données qui suivent serviront de base à l'étude de cas qu'effectueront les biologistes de la vie aquatique.

Les caractéristiques et les besoins possibles des monstres

- Les témoignages indiquent que les monstres aperçus dans les lacs du Québec mesureraient environ 12 m. D'après cette caractéristique, on estime que leur masse serait d'environ 3500 kg.
- Pour se nourrir, un monstre de cette taille aurait besoin d'au moins 7,7 kg de nourriture, une donnée qu'on exprime sous forme de quantité de carbone par jour (7,7 kg/jour).
- Les monstres pourraient être soit planctonivores, soit carnivores (*voir la chaîne alimentaire ci-dessous*), mais leurs besoins journaliers seraient les mêmes dans les deux cas.
- Il faudra déterminer la quantité de nourriture disponible dans le lac pour chaque niveau de la chaîne alimentaire (niveau trophique), puis vérifier si les besoins alimentaires d'un ou de plusieurs monstres peuvent être comblés par la quantité de nourriture disponible.
- Comme l'ensemble des populations animales du lac sont en compétition, on estime qu'il ne resterait que 20 % de la nourriture disponible pour la survie du ou des monstres.

L'écologie d'un lac

- L'écosystème d'un lac du Québec comporte habituellement plusieurs chaînes alimentaires. Celle qui servira à cette étude se compose de poissons carnivores, de poissons planctonivores, c'est-à-dire qui se nourrissent de zooplancton, qui, lui, se nourrit de phytoplancton. Voici cette chaîne alimentaire :

Phytoplancton → Zooplancton → Poissons planctonivores → Poissons carnivores

- Il y a une perte de 90 % d'énergie au 1^{er} niveau de la chaîne alimentaire, de 85 % au 2^e niveau et de 80 % aux niveaux subséquents. Ainsi, par exemple, 90 % de l'énergie provenant du phytoplancton est perdue et le zooplancton n'en absorbe que 10 %.

Les caractéristiques des lacs à l'étude

Le tableau et le graphique présentés à la page suivante donnent quelques caractéristiques des lacs à l'étude. La zone de pénétration de la lumière (*voir le tableau 1*), ou zone euphotique, est la couche supérieure d'un lac qui est exposée à une lumière suffisante pour que la photosynthèse se produise. C'est un paramètre important à connaître lorsqu'on étudie la productivité primaire du phytoplancton dans un lac. Quant à la concentration en chlorophylle, c'est un indicateur de la biomasse du phytoplancton.

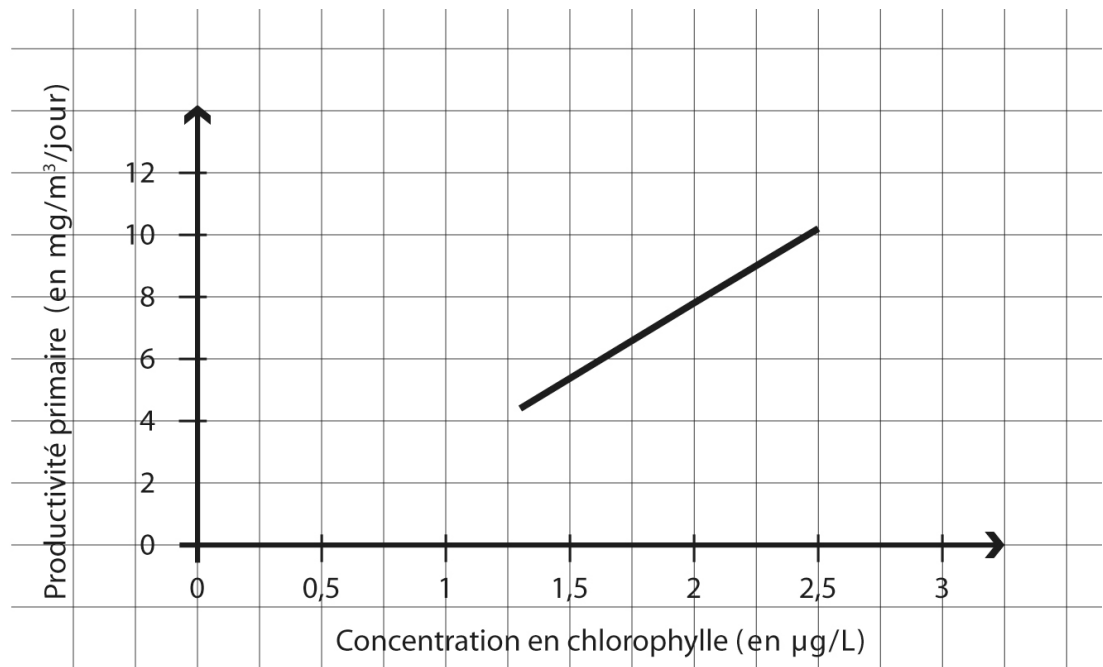


L'étude de cas *(suite)*

TABLEAU 1 : Quelques caractéristiques des lacs

	Superficie moyenne	Profondeur moyenne	Profondeur moyenne de la zone de pénétration de la lumière	Concentration en chlorophylle
Lac Memphrémagog	95,3 km ²	107 m	4,5 m	2,0 µg/L
Lac Pohénégamook	13,6 km ²	41 m	4,0 m	2,5 µg/L
Lac Saint-Jean	1350,0 km ²	20 m	5,0 m	1,3 µg/L

GRAPHIQUE 1 : La productivité primaire (en mg de carbone par m³ d'eau par jour) en fonction de la concentration en chlorophylle



La mise en contexte

Choisissez le lac pour lequel vous voulez produire un document médiatique parmi les trois lacs à l'étude (Memphrémagog, Pohénégamook ou Saint-Jean).

Je m'interroge

1. Qu'est-ce qu'une chaîne alimentaire ?

2. Qu'est-ce que le plancton ?

3. Qu'est-ce que le phytoplancton ? Comment se nourrit-il ?

4. Qu'est-ce que le zooplancton ? Comment se nourrit-il ?

5. Quelle serait la différence entre un monstre planctonivore et un monstre carnivore qui habiteraient le lac ?

6. Qu'est-ce que la chlorophylle ? Quel est le lien entre la chlorophylle et la photosynthèse ?

7. Qu'est-ce qu'une concentration ?

8. Qui sont les acteurs de cette étude de cas ?

4 Y a-t-il un monstre dans le lac ?



La mise en contexte *(suite)*

9. À qui s'adresse le document médiatique que vous devez produire ?

10. Quelles questions les biologistes devraient-ils se poser pour la collecte d'informations ?

11. Quelles questions les concepteurs des documents médiatiques devraient-ils se poser pour la production de leurs documents ?

Je dois

12. Reformulez le but de l'étude de cas.

Je pense

13. D'après vous, est-il possible qu'il y ait un monstre dans le lac choisi ? Justifiez votre réponse.



La mise en contexte *(suite)*

Ce que je sais, ce que je dois chercher

14. Notez les informations dont vous disposez et celles que vous devrez chercher.

Ce que je sais...	Ce que je dois chercher...

Je prépare

15. Où trouverez-vous les informations pour faire votre travail ?

16. Quelles sont les ressources technologiques qui sont à votre disposition pour réaliser votre document médiatique ?

17. Définissez, par ordre chronologique, les principales étapes de votre travail.

Rétroaction

Oui Non

Est-ce que je comprends bien ce que j'ai à faire ?

6 Y a-t-il un monstre dans le lac ?

La collecte d'informations

Je cherche

1. Quels sont les facteurs qui définissent un biome aquatique ?

2. Qu'est-ce qu'un écosystème ?

3. Que sont les relations trophiques ?

4. Indiquez le niveau trophique auquel appartient chaque maillon de la chaîne alimentaire à l'étude.

Phytoplancton	→	Zooplancton	→	Poissons planctonivores	→	Poissons carnivores
_____		_____		_____		_____
_____		_____		_____		_____

5. À quel niveau trophique le monstre du lac correspond-il ?

6. Qu'arrive-t-il à l'énergie lors du passage d'un niveau trophique à l'autre ?

7. Qu'est-ce que la biomasse ?



La collecte d'informations *(suite)*

8. Qu'est-ce que la productivité primaire ?

9. Dans cette étude de cas,

- quels sont les organismes qui déterminent la productivité primaire ?

- quel est l'indice qui permet d'estimer la biomasse de ces organismes ?

- pourquoi la zone de pénétration de la lumière est-elle un paramètre important à connaître pour estimer la productivité primaire ?

10. Comment déterminerez-vous la productivité primaire en mg de carbone par m³ d'eau par jour (mg/m³/jour) ?

11. Pour calculer la productivité primaire totale, il faudra calculer le volume d'eau de la zone de pénétration de la lumière.

- Comment déterminerez-vous la superficie du lac en m² ?

- Comment calculerez-vous le volume d'eau de la zone de pénétration de la lumière ?

12. Comment calculerez-vous la quantité de nourriture disponible pour chacun des niveaux trophiques des consommateurs ?



La collecte d'informations *(suite)*

J'applique

Effectuez les calculs qui suivent pour le lac choisi.

13. Déterminez la productivité primaire en $\text{mg}/\text{m}^3/\text{jour}$ pour le lac choisi.

14. Quel est le volume d'eau de la zone de pénétration de la lumière du lac ?

15. Calculez la productivité primaire totale en mg/jour .

16. Calculez la productivité primaire totale en kg/jour .

17. Calculez la quantité de nourriture (carbone) disponible pour les consommateurs de 1^{er} ordre.

18. Calculez la quantité de nourriture (carbone) disponible pour les consommateurs de 2^e ordre.

19. Calculez la quantité de nourriture (carbone) disponible pour les consommateurs de 3^e ordre.

Rétroaction

Oui

Non

Est-ce que je comprends bien les concepts scientifiques en jeu dans cette situation ?

La solution

Je propose

1. Calculez la quantité de nourriture (carbone) disponible dans le lac pour les monstres planctonivores si l'on tient compte de la compétition.

2. Calculez la quantité de nourriture (carbone) disponible dans le lac pour les monstres carnivores si l'on tient compte de la compétition.

3. Selon les résultats obtenus, un ou des monstres planctonivores pourraient-ils survivre dans le lac choisi ? Précisez votre réponse à l'aide de calculs.

4. Selon les résultats obtenus, un ou des monstres carnivores pourraient-ils survivre dans le lac choisi ? Précisez votre réponse à l'aide de calculs.

5. Quel sera le support de présentation de votre document médiatique (ex. : un dépliant, un diaporama, une courte vidéo, une affiche) ?

La validation

Je justifie

1. Votre document médiatique répond-il aux attentes de la conseillère en communications ? Expliquez votre réponse.

2. Le vocabulaire choisi dans votre document médiatique est-il adapté au public cible ? Expliquez votre réponse.

3. D'après vous, le contenu de votre document médiatique repose-t-il sur des bases scientifiques ? Expliquez votre réponse.

4. L'information présentée dans votre document médiatique comporte-t-elle des limites d'un point de vue scientifique ? Expliquez votre réponse.







5. Proposez des améliorations à votre document médiatique.

Mon évaluation

Utilisez la grille de la page suivante pour vous évaluer. Inscrivez A, B, C, D ou E à l'endroit approprié du tableau.

CD2 Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques.				
Critères*	Éléments observables	Moi	Enseignant ou enseignante	Commentaires
1	La mise en contexte		<input type="checkbox"/> Avec aide	
	Formulation du but de l'étude de cas et des questions guidant la collecte d'informations			
2	La collecte d'informations		<input type="checkbox"/> Avec aide	
	Calcul de la quantité de nourriture disponible pour chaque niveau trophique			
3	La solution		<input type="checkbox"/> Avec aide	
	Réalisation du document médiatique			
4	La validation		<input type="checkbox"/> Avec aide	
	Justification de la forme et du contenu du document médiatique			

*** Critères d'évaluation**

- 1 Formulation d'un questionnement approprié
- 2 Utilisation pertinente des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie
- 3   Production d'explications ou de solutions pertinentes
- 4  Production d'explications, de solutions ou d'interventions pertinentes
- 4   Justification adéquate des explications, des solutions, des décisions ou des opinions
- 4  Justification adéquate des explications, des solutions ou des interventions effectuées

La grille d'évaluation

CD2 Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques.

ÉLÉMENTS OBSERVABLES	A	B	C	D	E
1 La mise en contexte Formulation du but de l'étude de cas et des questions guidant la collecte d'informations	Le but de l'étude de cas est formulé très clairement et toutes les questions guidant la collecte d'informations sont en lien avec l'étude de cas.	Le but de l'étude de cas est formulé clairement et la plupart des questions guidant la collecte d'informations sont en lien avec l'étude de cas.	Le but de l'étude de cas est formulé plus ou moins clairement OU quelques questions guidant la collecte d'informations sont en lien avec l'étude de cas.	Le but de l'étude de cas est formulé plus ou moins clairement ET quelques questions guidant la collecte d'informations sont en lien avec l'étude de cas.	Le travail est à reprendre.
2 La collecte d'informations Calcul de la quantité de nourriture disponible pour chaque niveau trophique	Toutes les données recueillies sont exactes. Tous les calculs sont effectués correctement.	La majorité des données recueillies sont exactes. Tous les calculs sont effectués correctement ou comportent des erreurs mineures.	La majorité des données recueillies ne sont pas exactes. OU Les calculs comportent plusieurs erreurs.	La majorité des données recueillies ne sont pas exactes. ET Les calculs comportent plusieurs erreurs.	Le travail est à reprendre.
3 La solution Réalisation du document médiatique	Tous les éléments informatifs du document médiatique sont basés sur des données scientifiques. Les conclusions qu'on y trouve sont basées sur des calculs exacts.	La majorité des éléments informatifs du document médiatique sont basés sur des données scientifiques. Les conclusions qu'on y trouve sont basées sur des calculs exacts.	Quelques éléments informatifs du document médiatique sont basés sur des données scientifiques. OU Les calculs comportent des erreurs.	Quelques éléments informatifs du document médiatique sont basés sur des données scientifiques. ET Les calculs comportent des erreurs.	Le travail est à reprendre.
4 La validation Justification de la forme et du contenu du document médiatique	Les justifications sont pertinentes et très claires. Elles sont toutes basées sur des données scientifiques relevées lors de la collecte.	Les justifications sont pertinentes et claires. La plupart sont basées sur des données scientifiques relevées lors de la collecte.	Les justifications sont plus ou moins pertinentes. OU Seules quelques-unes sont basées sur des données scientifiques relevées lors de la collecte.	Les justifications sont plus ou moins pertinentes. ET Seules quelques-unes sont basées sur des données scientifiques relevées lors de la collecte.	Le travail est à reprendre.

*** Critères d'évaluation**

- Formulation d'un questionnement approprié
- Utilisation pertinente des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie
- ST 6TE Production d'explications ou de solutions pertinentes
 ATS
- ST 6TE Production d'explications, de solutions ou d'interventions pertinentes
 ATS Justification adéquate des explications, des solutions, des décisions ou des opinions
 ATS Justification adéquate des explications, des solutions ou des interventions effectuées