Nom: _____

Groupe: _____

Citoyens eaux courant

EAUX USÉES

PARCOURS DE L'EAU : du robinet jusqu'au rejet dans l'environnement

Les EAUX USÉES et leurs IMPACTS SUR L'HABITAT

CAHIER DE LABORATOIRE - ENSEIGNANT

Des ombles de fontaine pour nos rivières

Secondaire 1

G3E EWAG

Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau

Education and Water Monitoring Action Group

CRÉDITS

Coordination

Tiphanie Rivière

Conception et rédaction

Anne-Julie Parent

Révision

Nathalie Piedboeuf

Tiphanie Rivière

Graphisme et illustration

Pierre-Olivier Boucher (Péo - Illustration & Graphisme)

Mathilde Crépin-Bournival

Production

Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau (G3E)

Dépôt légal

© Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau, 2017

Ce document a été réalisé grâce à la participation financière du Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation dans le cadre du programme NovaScience.

Économie, Science et Innovation
Québec

Tous droits réservés. Ce document peut être reproduit à des fins éducatives dans le cadre du projet « Citoyens EAUX courant : volet eaux usées». Il est interdit de le reproduire pour toute autre fin. En tout temps, il est également interdit d'extraire des parties ou de traduire cet ouvrage en totalité ou en partie sans l'autorisation du Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau.

À moins de mentions contraires, tous les dessins et les images sont la propriété du Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau.

Dans le présent document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement pour alléger le texte.

BUT DE L'EXPÉRIENCE

- Déterminer les facteurs biotiques et abiotiques de chaque habitat
- Analyser différents paramètres de l'eau pour quatre habitats
- Trouver l'habitat idéal pour une espèce aquatique, l'omble de fontaine

MISE EN SITUATION

Une équipe de biologistes a besoin de vos conseils dans un projet de conservation. Ils désirent ensemencer (c'est-à-dire ajouter) des ombles de fontaine dans une rivière favorable à sa survie. Ils étudient présentement quatre rivières potentielles pour accueillir une nouvelle population de cette espèce. Avant de prendre une décision officielle, les biologistes désirent obtenir votre avis sur le sujet afin de choisir le meilleur habitat possible.

L'omble de fontaine

L'omble de fontaine est un poisson qui vit en eau douce dans les rivières au Québec. Cette espèce préfère les eaux fraîches (<20°C), inodores avec un pH variant entre 6,5 et 8. De l'eau trop acide ou basique est très nuisible pour cette espèce. Aussi, l'omble de fontaine utilise le substrat, c'est-à-dire la matière dans le fond de la rivière, pour sa reproduction, c'est pourquoi le gravier de bonne taille est idéal. Il peut être mélangé avec de plus grosses roches lisses, ce qui donne plus d'abris aux jeunes. L'eau doit être claire avec une faible quantité de matières en suspension. La présence de proies est essentielle dans la rivière puisque cette espèce est carnivore. Elle apprécie notamment les petits poissons, les vers ainsi que les insectes aquatiques ou terrestres. Parmi ces prédateurs, on y retrouve le doré jaune, l'achigan à grande bouche, l'achigan à petite bouche et le grand brochet.

Identifie les mots-clés qui décrivent l'habitat idéal pour l'omble de fontaine.

Eau fraîche (entre 15°C et 20°C), Eau claire, Inodore, Faible turbidité (peu de matières en suspension), pH entre 6,5 et 8, Présence de proies (poissons, vers et larves d'insecte), Gravier moyen, Peu de prédateurs (doré jaune, achigan, grand brochet), Roches.

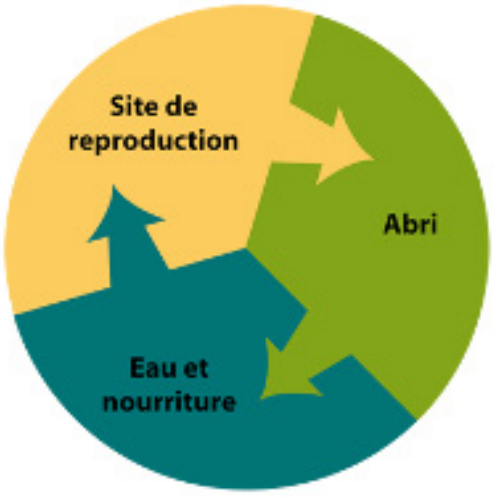
Reformule le mandat demandé par les biologistes :

Je dois trouver la meilleure rivière, soit le meilleur habitat pour une population de truite arc en ciel. Je devrai analyser la rivière en fonction des critères essentiels (mots-clés identifiés) pour la survie et la reproduction de cette espèce.

PROBLÉMATIQUE :

L'équipe de biologistes a rencontré de nombreux problèmes dans leurs premières analyses. Ils ont oublié de considérer plusieurs facteurs biotiques et abiotiques. Ils ont simplement regardé les trois besoins essentiels que l'habitat doit avoir, soit la présence d'eau et de nourriture, d'abris et de sites de reproduction.

FIGURE 1 :
Les composantes d'un habitat



Après avoir observé chacune des rivières, les biologistes ont noté quelques détails importants. Lis les descriptions ci-dessous puis identifie un facteur abiotique et un facteur biotique à considérer pour l'analyse de chaque habitat.

Rivière Dorée

La rivière Dorée est très appréciée des pêcheurs puisque comme son nom l'indique, elle contient beaucoup de dorés jaunes. Située dans une région éloignée, la rivière est entourée d'une forêt dense qui est un habitat pour de nombreuses espèces d'insectes terrestres et aquatiques. Dans le haut de la rivière (en amont), cette dernière traverse des terres agricoles.

Facteur abiotique : présence de terres agricoles (impact sur l'eau : pH par exemple)

Facteur biotique : présence de prédateur (doré jaune), proximité de l'être humain (pêche), présence de proies (insectes terrestres et aquatiques)

Rivière Violette

La rivière Violette passe tout près d'une clairière de sable. Il n'est donc pas rare de retrouver beaucoup de sable et sédiments dans la rivière. De plus, certains utilisateurs du parc longeant la rivière ont déjà signalé la présence d'odeurs étranges provenant de l'eau. Certains pêcheurs tentent leur chance chaque année dans cette rivière, mais seuls des petits poissons semblent vivre dans ces eaux fraîches.

Facteur abiotique : présence de clairière de sable (impact sur l'eau : turbidité/limpidité par exemple), odeur, température de l'eau (fraîche)

Facteur biotique : présence de proies (petits poissons)

Rivière Turquoise

La rivière Turquoise est située dans le sud de la province où il y a un important développement urbain. Les arbres sont moins abondants près de la rivière, ce qui réduit l'ombrage dans l'eau. La température de l'eau a souvent tendance à augmenter en été. Puisque la rivière est entourée de terrains privés, il n'est pas rare de constater le déversement de produits ou de déchets par les citoyens dans la rivière.

Facteur abiotique : ensoleillement et ombrage (température de l'eau), nature de l'eau (p. ex. : le déversement de produits peut entraîner un changement de pH)

Facteur biotique : proximité de l'être humain (p. ex. : développement urbain, déchets)

Rivière Argentée

Cette rivière est très fréquentée par les pêcheurs amateurs d'un beau combat avec un poisson puisqu'elle est propice à la reproduction et à la survie des achigans à grande bouche et des grands brochets. Le niveau d'eau varie souvent à cause du barrage situé en amont, ce qui affecte aussi la clarté de l'eau et sa température.

Facteur abiotique : nature de l'eau (turbidité/limpidité et température)

Facteur biotique : présence de prédateurs (p. ex. : achigan, grand broche), proximité de l'être humain (pêche)

Il semble que toutes les rivières font face à des perturbations qui affecteront nécessairement certains facteurs biotiques et abiotiques.

Au meilleur de tes connaissances et selon les informations présentées, quel habitat serait le plus approprié pour la population d'omble de fontaine?

Il s'agit de la rivière au choix puisqu'il semble y avoir moins de perturbations dans cet habitat.

Quels autres facteurs devras-tu prendre en compte dans cette rivière pour t'assurer qu'il s'agisse du meilleur habitat pour la population d'omble de fontaine?

Il faut se référer aux mots-clés trouvés précédemment : analyse complète de l'eau (c'est-à-dire température, odeur, couleur, turbidité et pH), analyse du substrat et identification des proies et des prédateurs présents dans la rivière.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Station d'analyse n°1 : la couleur

La couleur (c'est-à-dire la teinte de l'eau) est un paramètre important à considérer. En effet, un changement dans la coloration peut indiquer une variation dans la qualité de l'eau.

Matériel

- Échantillons d'eau des rivières dans des béchers (4)
- Vials avec bouchon (4)
- Pipettes (1)
- Agitateurs (bâton pour mélanger) (1)

Protocole

1. Un membre de l'équipe agite le contenu d'un bécher avec l'agitateur. **Attention, il faut bien mélanger l'échantillon pour que les dépôts (résidus) dans le fond du bécher soient en suspension dans le mélange.**
2. Un second membre de l'équipe prend la pipette et remplit un vial propre. **Attention, il ne faut pas oublier de mettre le bouchon!**
3. Déposer le vial sur une feuille blanche afin de bien voir la coloration.
4. L'équipe doit ensuite déterminer la couleur et l'aspect de l'eau en fonction des données fournies dans les deux tableaux suivants.
5. Inscrire le résultat dans le tableau de la station d'analyse n°1, page 15.
6. Remettre l'eau analysée dans son bécher puis rincer l'agitateur, la pipette et le vial utilisé.
7. Refaire les étapes 1 à 6 pour les quatre rivières.

COULEUR	SIGNIFICATION POSSIBLE
Claire (transparente)	• Eau de bonne qualité
Verte	• Prolifération excessive d'algues microscopiques (phytoplancton) suite à un excès d'éléments nutritifs dans le cours d'eau. • Engrais en provenance des sols • Eaux usées traitées de façon inadéquate • Déchets organiques des animaux
Thé (brun pâle)	• Coloration naturelle provenant des feuilles mortes, de l'humus ou des marécages (p. ex. : typique de la rive nord du fleuve Saint-Laurent). • Coloration artificielle provenant des secteurs
Brun foncé	• Matière organique en suspension suite à une pluie abondante. • Coloration artificielle provenant des secteurs industriels ou agricoles que le cours d'eau traverse.

ASPECT	SIGNIFICATION POSSIBLE
Transparente	• Eau de bonne qualité
Laiteuse/blanchâtre	• Possible indice de sources glaciaires, de rejets d'usines de pâte et papier ou d'exploitation laitière.
Trouble (boueuse)	• Dans les rivières et les ruisseaux qui ne sont pas naturellement boueux, cette apparence peut révéler une érosion du sol et de la sédimentation. • Autres causes possibles : chantiers de construction, activités de dragage, érosion des terres agricoles, exploitation forestière, construction de routes et activité des poissons de fond (p. ex. : carpe).
Mousse en surface	• Si elle est blanche et s'élève à plus de 7 ou 8 cm au-dessus de la surface de l'eau, elle est généralement causée par des détergents ou signale la présence d'eaux usées. • Une mousse de surface plus fine peut être constituée d'un mélange d'acides organiques naturels et de particules de sol ou de pollen. • Un fort courant causant beaucoup de remous peut également former de l'écume.
Surface multicolore	• Possible présence d'huile flottant à la surface à la suite de déversements humains, ruissellement sur les routes et terrains de stationnement. • Décomposition de la matière organique.

Station d'analyse n°2 : l'odeur

L'odeur de l'eau peut vous permettre d'expliquer certains des résultats que vous allez découvrir lors de vos échantillonnages. En effet, les odeurs sont généralement causées par une pollution. Voici quelques possibilités d'odeur que pourrait avoir votre cours d'eau. Si l'odeur que vous sentez ne figure pas parmi celles-ci, essayez de la décrire.

ODEUR DE L'EAU	SIGNIFICATION POSSIBLE
Pas d'odeur particulière	Eau de bonne qualité
Vidanges (matière en décomposition)	Indique la présence d'eaux usées non traitées, de déchets d'animaux ou d'une croissance excessive d'algues qui finissent par pourrir.
Chlore	Peut être un indice de javellisation excessive des effluents traités.
Œuf pourris (sulfure)	Peut indiquer une pollution par des eaux usées ou peut être d'origine naturelle.
Terre ou boue	Peut indiquer un apport en sédiments important (p. ex. : érosion naturelle, érosion anthropique, clairière)..
Autre odeur	

Matériel

- Échantillons d'eau des rivières dans des béchers (4)
- Agitateur (bâton pour mélanger) (1)

Protocole

1. Un membre de l'équipe agite le contenu d'un bécher avec l'agitateur. **Attention, il faut bien mélanger l'échantillon pour que les dépôts (résidus) dans le fond du bécher soient en suspension dans le mélange.**
2. Un second membre de l'équipe prend le bécher et l'approche de son visage. **Attention, il ne faut pas le mettre trop prêt de soi.**
3. Pour sentir l'échantillon, il suffit de faire un mouvement d'arrière vers l'avant avec sa main afin de créer un courant d'air vers ses narines. **Attention, il ne faut pas approcher son nez de l'échantillon. Tous les membres peuvent sentir l'échantillon pour trouver une réponse.**
4. Inscrire à quoi ressemble l'odeur de l'échantillon dans le tableau de la station d'analyse n°2, page 15.
5. Bien rincer l'agitateur.
6. Refaire les étapes 1 à 5 pour les quatre rivières.

Station d'analyse n°3 : la température

La température d'un cours d'eau influence de plusieurs façons les organismes qui y vivent. Chaque espèce est à l'aise à l'intérieur d'un intervalle de température donné. Lorsqu'elle sort de celui-ci, son bien-être peut être compromis. Par exemple, un poisson (animal a sang froid) voit la température de son corps contrôlée en partie par celle de l'eau. Une température plus élevée que la normale le rend plus sensible aux produits toxiques, aux parasites et aux maladies.

Matériel

- Échantillons d'eau des rivières dans des béchers (4)
- Thermomètre (°C)

Protocole

1. Placer le thermomètre sous la surface de l'eau, à mi-hauteur entre la surface et le fond du bécher. **Attention de ne pas toucher aux rebords ou sur le fond du bécher.**
2. Attendre une minute pour que la température se stabilise.
3. Lire la température à l'extrémité alors que le thermomètre est encore dans l'eau.
4. Inscrire la température en degré Celsius dans le tableau de la station d'analyse n°3, page 15.
5. Bien rincer le thermomètre.
6. Refaire les étapes 1 à 5 pour les quatre rivières.

Station d'analyse n°4 : le pH

Vous avez sûrement déjà entendu parler du pH de l'eau, surtout si vous possédez une piscine. En fait, le pH est une mesure qui permet de déterminer si l'eau est plutôt acide (p. ex. : jus de citron), neutre (p. ex. : eau distillée) ou basique (p. ex. : eau de javel).

Chaque organisme vivant dans un cours d'eau est adapté à un pH et supporte très mal une variation. En général, le pH d'un cours d'eau est stable et se situe entre 6,0 et 8,5. En dehors de cet intervalle, la biodiversité peut diminuer.

Matériel

- Échantillons d'eau des rivières dans des béchers (4)
- Bandelettes de papier pH (5)

Protocole

1. Prendre une languette ou un bout de la bandelette (2 cm sont suffisants) et la tremper dans l'échantillon d'eau de la rivière.
2. Sortir le papier pH de l'eau et attendre quelques secondes.
3. Comparer la couleur du papier avec celle sur l'échelle de coloration fournie.
4. Inscrire le pH dans le tableau de la station d'analyse n°4, page 16.
5. Refaire les étapes 1 à 4 pour les quatre rivières.

Station d'analyse n°5 : la turbidité

La turbidité évalue la transparence de l'eau. Elle mesure la façon dont les particules présentes dans l'eau laissent passer la lumière et lui donnent une apparence plus ou moins trouble.

Les matières en suspension comprennent toutes les particules solides visibles à l'œil nu dans un liquide. Ces particules sont insolubles, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas dissoutes dans le liquide. Lorsqu'une grande quantité de matières en suspension est présente dans un liquide, le liquide peut changer de couleur ou devenir plus opaque.

Matériel

- Échantillons de substrat des rivières dans des béchers (4)
- Pipette (1)
- Vials propres (4)
- Vials de référence (6)

Protocole

1. Un membre de l'équipe agite le contenu d'un bécher avec l'agitateur. **Attention, il faut bien mélanger l'échantillon pour que les dépôts (résidus) dans le fond du bécher soient en suspension dans le mélange.**
2. Un second membre de l'équipe prend la pipette et remplit un vial propre. **Attention, il ne faut pas oublier de mettre le bouchon!**
3. Déposer le vial sur une feuille blanche afin de bien voir la coloration.
4. L'équipe doit ensuite déterminer la turbidité de l'eau en fonction des vials de référence fournis.
5. Inscrire le résultat dans le tableau de la station d'analyse n°5, page 16.
6. Remettre l'eau analysée dans son bécher. Rincer l'agitateur, la pipette et le vial utilisé.
7. Refaire les étapes 1 à 6 pour les quatre rivières.

Station d'analyse n°6 : le substrat

Le substrat est la matière ou l'élément sur lequel un organisme vit (par exemple, la terre est le substrat d'une plante).

Types de substrats :

Argile : Roche sédimentaire qui peut former une pâte lorsqu'elle est imbibée d'eau.

Sable : Matériau granulaire formé de petites particules très fines.

Gravier fin : Sable grossier (plus grandes particules).

Gravier moyen : Petits cailloux.

Galet : Petite roche ou caillou arrondi par l'usure (cela se produit naturellement).

Roche :

- Concassée : Matériau formé par une association naturel de minéraux, de fossiles ou de d'autres roches. Roches broyées ou réduites en fragments.
- Petite roche : Matériau formé par une association naturel de minéraux, de fossiles ou de d'autres roches. Petite taille.
- Grande roche : Matériau formé par une association naturel de minéraux, de fossiles ou de d'autres roches. Grande taille.

Matériel

- Échantillons de substrat des rivières dans des béchers (4)

Associe chaque type de substrat avec les images suivantes :

Grandes roches

Roches concassées

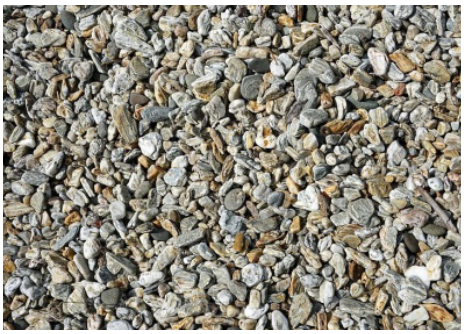
Galets

Petites roches

Gravier fin

Argile

Sable



Gravier moyen

Compare ensuite les différents types de substrat avec ceux des quatre rivières. Inscris tes réponses dans le tableau des résultats à la page 16.

Station d'analyse n°7 : la présence de proies

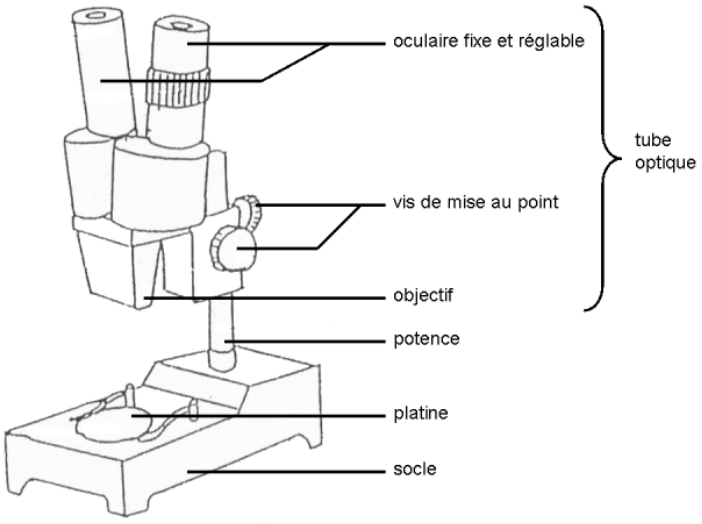
Matériel

- Boîte de pétri divisée avec les différentes espèces présentes dans la rivière (1 boîte de pétri pour chaque rivière)
- Binoculaires (4)
- Loupes (4)
- Guides d'identification des macroinvertébrés benthiques (2)

Protocole

1. Positionner la boîte de pétri sur la platine.
2. Ouvrir la lumière de la loupe binoculaire. Il est aussi possible d'utiliser une lampe à pince en dirigeant la lumière sur la boîte de pétri. **Attention aux ampoules qui dégagent de la chaleur, cela pourrait endommager l'échantillon.**
3. Positionner ses yeux près des oculaires.
4. Ajuster la clarté de l'échantillon en utilisant les vis de mise au point.
5. Observer tous les compartiments de la boîte de pétri divisée de chaque rivière.
6. Tu peux aussi observer les boîtes de pétri divisées à l'aide d'une loupe.
7. Noter les observations dans le tableau des résultats à la page 17.

Figure 2 : le binoculaire



http://lesitedemonprofdesvt.wifeo.com/loupe-binoculaire.php

RÉSULTATS

Détermine la donnée idéale pour l'habitat de l'omble de fontaine avec les mots-clés trouvés dans la mise en situation.

Remplis ensuite chaque tableau en fonction de la station d'analyse et compare les rivières avec la donnée optimale (idéale).

Station d'analyse n°1 : la couleur

Couleur idéale pour l'habitat de l'omble de fontaine: incolore ou pâle

RIVIÈRES	OBSERVATIONS	COULEUR IDÉALE? OUI/NON
Rivière Dorée		
Rivière Violette		
Rivière Turquoise		
Rivière Argentée		

Station d'analyse n°2 : l'odeur

Odeur idéale pour l'habitat de l'omble de fontaine: inodore

RIVIÈRES	OBSERVATIONS	ODEUR IDÉALE? OUI/NON
Rivière Dorée		
Rivière Violette		
Rivière Turquoise		
Rivière Argentée		

Station d'analyse n°3 : la température

Température idéale pour l'habitat de l'omble de fontaine: eau fraîche, entre 10°C et 20°C

RIVIÈRES	OBSERVATIONS	TEMPÉRATURE IDÉALE? OUI/NON
Rivière Dorée		
Rivière Violette		
Rivière Turquoise		
Rivière Argentée		

Station d'analyse n°4 : le pH

pH idéal pour l'habitat de l'omble de fontaine: entre 6,5 et 8

RIVIÈRES	OBSERVATIONS	pH IDÉAL? OUI/NON
Rivière Dorée		
Rivière Violette		
Rivière Turquoise		
Rivière Argentée		

Station d'analyse n°5 : la turbidité

Turbidité idéale pour l'habitat de l'omble de fontaine: eau claire (turbidité faible)

RIVIÈRES	OBSERVATIONS	TURBIDITÉ IDÉALE? OUI/NON
Rivière Dorée		
Rivière Violette		
Rivière Turquoise		
Rivière Argentée		

Station d'analyse n°6 : le substrat

Substrat idéal pour l'habitat de l'omble de fontaine: gravier moyen et roches

RIVIÈRES	OBSERVATIONS	SUBSTRAT IDÉAL? OUI/NON
Rivière Dorée		
Rivière Violette		
Rivière Turquoise		
Rivière Argentée		

Station d'analyse n°7 : la présence de proies

Proies convoitées par l'omble de fontaine: larves d'insectes aquatiques et terrestres, vers et petits poissons

RIVIÈRES	OBSERVATIONS	PRÉSENCE DE PROIES? OUI/NON
Rivière Dorée		
Rivière Violette		
Rivière Turquoise		
Rivière Argentée		

Analyse des résultats

RIVIÈRES	NOMBRE DE « OUI »	NOMBRE DE « NON »
Rivière Dorée		
Rivière Violette		
Rivière Turquoise		
Rivière Argentée		

DISCUSSION

Avec les résultats obtenus, quel serait le meilleur habitat pour une population d'omble de fontaine?

La rivière Dorée

Retourne voir ton hypothèse de départ à la page 6, avais-tu raison? Oui/Non

Explique ton résultat en te basant sur les résultats obtenus et les besoins des ombles de fontaine.

Paramètres optimaux pour les ombles de fontaine :

- eau fraîche (entre 15°C et 20°C) ;
- eau claire ;
- inodore ;
- faible turbidité (peu de matières en suspension) ;
- pH entre 6,5 et 8 ;
- présence de proies (poissons, vers et larves d'insecte) ;
- gravier moyen et roches ;
- peu de prédateurs (doré jaune, achigan, grand brochet).

La rivière Dorée présente le plus grand nombre de paramètres optimaux pour la survie de cette espèce.

Quelle rivière est la plus susceptible d'être affectée par un rejet accidentel d'eau usée?

La rivière Turquoise

Pourquoi?

Cette rivière est entourée d'un important développement urbain. Puisque les eaux usées proviennent souvent des maisons, les risques de contamination sont plus importants dans cette rivière. Il pourrait y avoir des rejets sous plusieurs formes :

- rejet accidentel par une fuite du réseau municipal ;
- rejet accidentel par une fuite des installations septiques ;
- rejet accidentel ou non par les résidents (p. ex. : utilisation d'engrais ou de pesticide dans sa cour arrière, rejet de savon ou d'autres produits de nettoyage).

Est-ce que le déversement accidentel d'eaux usées aura un impact sur l'habitat des ombles de fontaine et des autres espèces vivant dans cette rivière? Si oui, donne un exemple concret.

Oui, cela aura un impact. La présence d'eaux usées peut modifier les différents paramètres de l'eau. Par exemple, le pH pourrait varier selon la nature de la contamination. Il pourrait aussi y avoir un changement dans la turbidité, la couleur ou l'odeur.

Que pourrais-tu faire pour diminuer le risque de déversement des eaux usées dans cette rivière? Indice : pense à qui est responsable du rejet des eaux usées dans la rivière.

Puisque les citoyens habitent à proximité de la rivière, les actions devront cibler ces derniers. Il faudrait donc sensibiliser les résidents aux rejets des eaux usées dans la rivière :

- utilisation d'encart ou dépliant ;
- panneau ou annonce ;
- séance d'informations avec les résidents ;
- article dans le journal local ;
- activité de sensibilisation sur la rivière ;
- etc.

* Discute de tes idées avec ton groupe!

Sources

http://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/peche/poissons/omble-fontaine.jsp