

Année : 8^e		Cours : Science	
Volet : Systèmes terrestres et spatiaux - Réseaux fluviaux		Nom de la leçon : Qualité de l'eau et bassins versants	
Grandes idées : <ul style="list-style-type: none"> L'eau est une ressource importante qui doit être gérée de manière durable. 		Attentes spécifiques : <p>2.4 utiliser des compétences en recherche/investigation scientifique pour étudier les problèmes liés aux eaux locales.</p> <p>2.5 utiliser ses aptitudes à résoudre des problèmes technologiques pour concevoir, construire et tester un dispositif de réseau fluvial exerçant une fonction pratique ou répondant à un besoin.</p> <p>2.6 utiliser un vocabulaire scientifique et technologique approprié, par exemple, nappe phréatique, aquifère, calotte polaire et salinité dans les communications orales et écrites.</p> <p>3.2 démontrer une compréhension du bassin versant en tant qu'unité géographique essentielle et expliquer comment il est lié à la gestion et la planification des eaux.</p> <p>3.3 expliquer dans quelle mesure les facteurs humains et naturels provoquent des changements au niveau de la nappe phréatique (p. ex. arrosage du gazon, douches et toilettes inefficaces, sécheresses, inondations, surexploitation des puits, extraction par l'industrie de l'eau embouteillée).</p>	
Objectifs d'apprentissage : <ul style="list-style-type: none"> Comprendre ce qu'est un bassin versant. Comprendre la notion de pollution dans le contexte des bassins versants Apprendre sur le traitement des eaux d'une manière générale et dans un contexte local. 		Évaluation : Au service de l'apprentissage	Multidisciplinaire : Géographie
		Description: Dans cette leçon, les élèves construisent un modèle de bassin versant pour expérimenter et étudier les effets de la pollution sur un bassin versant.	
Introduction : Si vous n'avez pas suivi l'autre leçon de Science Nord sur les bassins versants, alors une présentation générale peut être nécessaire :			
<u>Bassins versants</u> <ul style="list-style-type: none"> Commençons par une discussion sur le sujet d'aujourd'hui : les bassins versants. Qu'est-ce qu'un bassin versant? Une zone géographique dans laquelle toute l'eau s'écoule dans le même ruisseau ou lac. Un bassin de drainage. Un bassin versant peut faire partie d'un bassin plus important (p. ex. le bassin versant d'un ruisseau local fait partie d'un bassin versant d'une rivière plus importante). (Voir les ressources pour apprendre sur les limites du bassin versant de l'Ontario.) Demander aux élèves de vous donner des exemples de bassins versants (p. ex. bassin versant local, un bassin fluvial connu). Regardez une ou plusieurs des vidéos incluses pour en apprendre plus! 			
<u>Pollution et traitement des eaux</u>			
Aujourd'hui, nous allons nous concentrer sur la pollution :			
<ul style="list-style-type: none"> Quels types de pollution pouvons-nous trouver dans l'eau? Donnez des exemples - ruissellement agricole, ruissellement des routes, eaux d'égout brutes, un déversement (p. ex. déversement d'essence ou chimique), sédiments provenant de l'érosion, pesticides et herbicides appliqués par les propriétaires de maisons, TOUT ce que les gens versent dans un égout sanitaire ou pluvial! Que pourriez-vous faire pour prévenir la pollution? (station d'épuration - mais elles ne sont pas toujours parfaites. Il vaut toujours mieux de ne PAS polluer en premier lieu.) 			
Alors faisons quelques expériences pour mieux comprendre comment la pollution affecte les bassins versants. Vous avez peut-être déjà construit un modèle de bassin versant dans la leçon précédente - si c'est le cas, passez directement aux expériences. Sinon, suivre les instructions :			

Action :

Cette leçon fonctionnera bien si les élèves sont répartis en groupes de 2 ou 3.

Créer le modèle de bassin versant :

- Donnez à chaque groupe un morceau de polystyrène, un marqueur indélébile et un outil pour creuser un canal dans le polystyrène.
- Instructions :
 - Dessinez un bassin versant sur votre morceau de polystyrène. Vous devez y inclure :
 - Un ruisseau d'une extrémité à l'autre du polystyrène
 - Une terre humide
 - Pour faire votre terre humide, vous utiliserez une éponge. Elle absorbera l'eau, plus ou moins comme une vraie terre humide! Donc, vous devez tracer une zone de la taille de l'éponge que vous recevez, puis faire un trou suffisamment profond pour pouvoir y loger l'éponge entière.
 - Utilisez vos outils pour creuser les canaux et les trous (lacs et terres humides) que vous avez dessinés. Faites les côtés verticaux (au mieux) et d'au moins 1 cm de profondeur.
 - Ce travail sera un peu salissant, donc un élève devrait avoir pour tâche de ramasser les morceaux de polystyrène et les mettre dans un sachet.

Test du modèle :

REMARQUE : Si les groupes disposent d'un contenant en plastique pour récupérer les eaux de ruissellement, ils peuvent alors mettre de l'eau du robinet dans un pichet et réaliser l'expérience à leur bureau. Sinon, les élèves devront se rendre au lavabo à tour de rôle.

- Mettez le modèle dans le récipient/ lavabo, puis inclinez délicatement (vous pouvez essayer une inclinaison plus prononcée pour voir ce qu'il se produit).
- Versez doucement l'eau au-dessus du ou des canaux.
- Si les bancs d'eau débordent, réduisez alors la quantité d'eau et/ou réduisez l'inclinaison. Si l'eau continue de déborder, creusez davantage vos canaux!
- Lorsque les élèves considèrent que leur modèle fonctionne de manière satisfaisante, ils peuvent alors réaliser les expériences suivantes, en remplissant la feuille de travail fournie.

Pour réaliser nos expériences sur la pollution, **nous aurons besoin d'eau sale!** Nous vous suggérons de remplir un grand contenant d'eau mélangée à du terreau. Mélangez bien de sorte que l'eau devienne brune, tout en laissant quelques gros morceaux de débris dans l'eau. De cette façon, vous pourrez voir comment les matières polluantes de diverses tailles sont filtrées.

Expériences

Remplissez la feuille de travail à mesure que vous réalisez les expériences. Pour toutes les expériences, notez spécifiquement ce qu'il se produit dans la « terre humide » (éponge).

1. **Versez l'eau sale sur le dessus du modèle de bassin versant.** Observez : S'il y a « pollution », où s'est-elle accumulée? N'oubliez pas le contenant dans lequel s'écoule l'eau, lequel pourrait représenter un plan d'eau ou une nappe souterraine.
2. **Réitérez l'expérience, mais cette fois, faites couler l'eau à travers un tamis.** Notez les différences avec les résultats précédents. Essayez également avec de l'eau dans laquelle vous aurez versé du colorant alimentaire. Quelle est la quantité de couleur récupérée?
3. **Réitérez l'expérience, mais cette fois, faites couler l'eau à travers un filtre à café.** Essayez à nouveau avec de l'eau sale et de l'eau colorée.

Consolidation/Extension(s) :

Prévoyez quelques minutes pour discuter des résultats. Les élèves pourraient également réfléchir sur ces problèmes de leur côté ou faire des recherches sur le sujet :

- Qu'ont remarqué les élèves?
- Où la pollution s'est-elle accumulée lorsqu'aucun filtre n'a été utilisé?
 - Une grande quantité s'est probablement retrouvée dans le contenant, ce qui signifie qu'elle aurait atteint un lac ou un océan ou qu'elle aurait coulé dans une nappe souterraine. C'est dans ces endroits que nous puisons l'eau que nous buvons...
 - Les gros débris peuvent être éparpillés le long du ruisseau. C'est de cette manière que les déchets

s'accumulent le long des rivières.

- Le filtre grossier a-t-il été efficace pour l'élimination de la pollution?
 - Il n'a probablement récupéré que les gros débris. Le colorant alimentaire et la fine terre (eau brune) le traversent directement. La plupart de la pollution que nous devons traiter prend la forme de très petites particules. Pour cette raison, nous avons besoin de filtres très efficaces pour capturer les matières polluantes.
- Les choses se sont-elles améliorées avec le filtre à café?
 - Oui, pas mal. Cela nous montre l'importance du traitement des eaux. Vous pouvez comparer le filtre à une station d'épuration ou à un traitement des eaux réalisé sur un ruissellement provenant d'une usine ou d'une ferme.
- Qu'avez-vous remarqué au niveau de la terre humide?
 - La pollution s'est accumulée dans la terre humide. Elle peut agir comme un purificateur, mais elle peut également être polluée si nous ne la protégeons pas.
 - Les terres humides jouent un rôle important dans la réduction de la pollution en aval. L'une des approches que nous utilisons est de construire des **jardins fluviaux**, qui purifieront en fait le ruissellement avant que ce dernier atteigne un ruisseau plus important, tout comme l'a fait notre modèle de terre humide.

Que pouvons-nous faire pour protéger notre eau?

- S'assurer que des réglementations soient en place pour limiter la pollution et protéger les zones sensibles :
 - Les réglementations applicables diffèrent pour chaque type d'entreprise/secteur.
 - Pour les propriétaires de maisons également. Par exemple, en Ontario, il nous est désormais interdit d'utiliser de nombreux herbicides pour un usage cosmétique à la maison.
 - Prenons l'exemple d'une station de lavage, d'après vous, quel type de réglementation s'applique? Quelle comparaison pourrions-nous faire avec une jardinerie? (voir les ressources pour un lien vers les réglementations de l'Ontario sur l'eau)
- Même lorsque des réglementations EXISTENT, la pollution se produit souvent en cas de gros orage et lorsque les égouts débordent. Dans une telle situation, les eaux d'égout brutes, par exemple, peuvent s'écouler dans les ruisseaux. Ceci est un problème du fait que le changement climatique donne lieu à des orages plus violents!
- **Nous charger du nettoyage**
 - Par exemple, tous les ans, des journées spéciales de « **grand nettoyage des rives canadiennes** » sont organisées. Vous pouvez vous inscrire et participer au ramassage des déchets le long de votre plan d'eau local (voir le lien ci-dessous pour en savoir plus sur cette initiative).
 - **Ne jetez pas vos déchets dans la nature.** Ils pourraient fort bien terminer dans une rivière, là où cela créerait des problèmes pour l'environnement.

Résultats de la pollution :

- Que peut-il se passer lorsque la pollution atteint l'eau? (S'écoule en aval dans les lacs et les océans, s'infiltré dans les **aquifères/la nappe souterraine**, nuit à la faune, peut se retrouver dans l'eau potable, etc.)
- De nombreux animaux sont affectés par les ordures jetées dans notre eau. Les oiseaux de mer sont particulièrement touchés, puisqu'on retrouve souvent du plastique dans leur estomac qu'ils ont ingurgité par erreur pensant qu'il s'agissait de poisson.
- La pollution peut avoir pour conséquence une eau insalubre. Vous avez peut-être entendu parler d'interdiction de nager dans la région en été ou même d'interdictions de boire de l'eau censée être potable dans certaines collectivités du Canada. La raison est que l'eau est trop polluée.
 - Des algues bleu-vert se forment lorsqu'il y a trop de nutriments (fertilisant) dans l'eau.
 - On peut trouver de l'E. coli provenant du ruissellement agricole.
 - Dans certaines collectivités, l'eau peut contenir des métaux lourds et d'autres polluants d'origine naturelle ou provenant d'activités comme l'exploitation minière. Traiter toute l'eau potable est très important!

Matériel/Ressources :

Matériel de l'activité (pour chaque groupe) :

- Marqueurs indélébiles
- Un morceau de polystyrène (ou tout autre matériau pouvant être facilement travaillé), avec un côté d'au moins 12 po et de 1,5 ou 2 po de profondeur. (Procurez-vous le dans le rayon des produits d'isolation de votre magasin local de rénovation des maisons)
- Papier de verre et/ou couteaux pour creuser des canaux dans le polystyrène.
- Une éponge
- Un sac pour y mettre les morceaux de polystyrène et un ballon (facultatif) pour ramasser les petits morceaux de polystyrène
- Facultatif :

- des contenants en plastique pour récupérer l'eau qui s'écoule du modèle de bassin versant
- contenants qui contiendront l'eau qui sera versée (p. ex. pots à lait)
- Tamis ou autre article à mailles fines (comme une moustiquaire de fenêtre).
- Filtre à café
- Terreau
- Facultatif : Colorant alimentaire

Cartes des bassins versants

- Localisateur de bassins versants <https://www.ontario.ca/fr/environnement-et-energie/bassin-versant-des-grands-lacs>
- Cartographie des bassins versants du ministère des Ressources naturelles de l'Ontario
<http://www.gisapplication.lrc.gov.on.ca/OFAT/Index.html?site=OFAT&viewer=OFAT&locale=fr-CA>

Vidéos sur les bassins versants :

- Une excellente présentation de base : <https://youtu.be/QOrVotzBNto>
- Une bonne explication rapide et réflexion sur la façon dont l'eau s'écoule le long de « l'arbre » de bassins versants.
<https://www.youtube.com/watch?v=b98kdNGYZt0>
- Une présentation réellement complète (ET ludique), mais axée sur les É.-U. : <https://youtu.be/2pwW2rIGla8>

Réglementations de l'Ontario sur l'eau <https://www.ontario.ca/fr/lois/loi/90o40>

Grand nettoyage annuel des rives canadiennes TD : <https://shorelinecleanup.ca/>

Feuille de travail - Pollution dans les bassins versants

Préparez de l'eau sale en mélangeant bien du terreau dans de l'eau.

1. **Eau sale sans filtration.** Versez doucement l'eau polluée sur le dessus de votre modèle de bassin versant.
 - a. Où la pollution s'est-elle accumulée? Où a-t-elle fini? Décrivez avec des mots ou un croquis.

- b. Que se passe-t-il dans votre terre humide? Est-ce différent du reste du bassin versant?

2. Réitérez l'expérience, mais cette fois, **versez l'eau à travers un tamis** avant de la laisser couler dans le modèle de bassin versant.
 - a. Quelle est la quantité de pollution retirée? La couleur de l'eau a-t-elle changé?

- b. Quelle est à présent la quantité de pollution recueillie dans votre terre humide, par rapport à la première expérience?

3. Recommencez l'expérience, mais cette fois, **versez l'eau à travers un filtre à café** d'abord.
- a. Comment pouvez-vous comparer l'efficacité de ce filtre par rapport à celle du tamis?

- b. Décrivez à nouveau ce qu'il se passe dans la terre humide.

4. **Conclusions.** En vous basant sur vos expériences, le fait de filtrer l'eau a-t-il fait une grande différence? Quelles sont les conséquences de la pollution sur les terres humides? Etc.