

Durée

45–60 min

À voir

Pour être salubre, l'eau doit d'abord être traitée.

Vocabulaire

- traitement de l'eau
- floes
- développement durable

Ressources pédagogiques

DR 0.0-1 : Organisateur graphique : tableau SVA
Grille d'évaluation 1 : Connaissance et compréhension
Grille d'évaluation 3 : Communication
Site Web de sciences et technologie, 8^e année : www.duvaleducation.com/sciences

Ressources complémentaires

LACOSTE, Yves. *L'eau dans le monde : les batailles pour la vie*, 2^e édition, Paris, Éditions Larousse, 2008.

Site Web de sciences et technologie, 8^e année : www.duvaleducation.com/sciences

ATTENTES

- Examiner, à partir d'expériences et de recherches, les ressources hydrographiques au niveau local.
- Évaluer l'impact de l'activité humaine et des technologies sur les systèmes hydrographiques dans une optique de durabilité.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE**Acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication**

- Explorer les façons dont les municipalités de sa région traitent (obtention de l'eau à la source, essai, traitement) et gèrent (distribution, mesure de la consommation, gestion des eaux usées) l'utilisation de l'eau.

Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement

- Choisir une découverte scientifique ou une innovation technologique et en décrire l'impact sur le système hydrographique local ou global.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE**Le dessalement**

- Le dessalement est un processus qui élimine le sel et les minéraux de l'eau de mer. Ce processus peut transformer de l'eau de mer en eau propre à la consommation humaine ainsi qu'à l'irrigation.
- Le dessalement est souvent utilisé à bord des bateaux et des sous-marins pour minimiser le volume d'eau douce devant être stocké à bord.
- Le dessalement requiert de grandes quantités d'énergie et d'équipements ; ce n'est donc pas une pratique courante dans plusieurs régions. Ce processus est cependant utilisé dans certains pays où l'eau douce est rare, notamment au Moyen-Orient. Plusieurs pays de cette région du monde possèdent aussi de grandes réserves pétrolières qui leur permettent de répondre à la forte demande en énergie. La combinaison de ressources hydrographiques inappropriées et de la disponibilité du pétrole fait du dessalement un processus viable.
- Un grand nombre de scientifiques sont à la recherche de moyens plus économiques pour dessaler l'eau.
- Actuellement, il existe deux méthodes principales de dessalement. Par la distillation sous vide, l'eau de mer est bouillie sous vide, ce qui abaisse considérablement son point d'ébullition par rapport à des conditions normales. Faire bouillir l'eau de mer entraîne la séparation de l'eau pure et des sels et des minéraux qui s'y trouvent dissous. Par l'osmose inversée, on force l'eau à traverser une membrane qui en filtre les sels et les minéraux.
- Le dessalement pose des difficultés sur le plan environnemental. Comme ce processus demande beaucoup d'énergie et requiert généralement des combustibles fossiles, le dessalement pourrait devenir de plus en plus coûteux à mesure que les ressources diminuent. L'utilisation de combustibles fossiles produit de grandes quantités d'émissions de gaz carbonique, ce qui contribue au réchauffement climatique. De plus, le résidu du dessalement est un liquide dont la concentration en sel est très élevée, appelé saumure. Le rejet de la saumure directement dans l'océan peut nuire aux écosystèmes marins.

IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Les élèves, en particulier ceux qui possèdent une piscine ou qui fréquentent une piscine communautaire, peuvent croire que le processus du traitement de l'eau implique uniquement l'ajout de chlore pour détruire les organismes dangereux.

- *Clarification* Lorsque l'eau arrive dans une usine de traitement, plusieurs éléments doivent en être éliminés. Des objets volumineux comme les feuilles, les branches et les déchets doivent être filtrés. Des solides de plus petite taille comme la terre, le pollen et la poussière doivent être décantés ou filtrés.
- *Et maintenant?* À la fin de la leçon, posez cette question aux élèves : *Quelles sont les étapes du processus de traitement par lesquelles l'eau doit passer avant l'ajout de chlore?* (L'eau passe par des filtres et des bassins de décantation pour que les solides et les sédiments en soient retirés.)

NOTES PÉDAGOGIQUES

1 Stimuler la participation

- Demandez aux élèves de faire un remue-ménages sur les différents processus ou méthodes qui permettent de rendre l'eau potable. Les réponses possibles incluent l'ébullition, la chloration, l'ajout de comprimés d'iode et la filtration. Si vous le souhaitez, distribuez le DR 0.0-1, « Organisateur graphique : tableau SVA ». Faites remplir aux élèves les deux premières colonnes avec ce qu'ils savent déjà sur le processus de traitement de l'eau et ce qu'ils voudraient savoir à ce sujet. Faites-leur remplir la troisième colonne (ce qu'ils ont appris sur le traitement de l'eau) à la fin de la leçon.

2 Explorer et expliquer

- Expliquez aux élèves qu'ils en apprendront davantage sur le processus de traitement des eaux usées ou d'égout dans une usine de traitement des eaux. Expliquez-leur que, comme les égouts ne sont pas un système fermé (c'est-à-dire que les polluants non traitables comme les huiles et les peintures peuvent s'y introduire en différents points du système), il est extrêmement important d'éviter d'introduire dans les eaux usées des polluants que les usines de traitement ne sont pas conçues pour éliminer.
- Demandez aux élèves d'observer la figure 1 de leur manuel; elle montre le trajet de l'eau qui subit les différentes étapes de traitement. Faites-leur écrire ou énoncer l'objectif et le processus de chacune des étapes. Si vous le souhaitez, faites faire aux élèves un agrandissement en couleurs de la figure 1 pour l'afficher dans la classe. Sous chaque étape, demandez-leur d'écrire quelques notes qui en résument les éléments clés.
- Faites faire aux élèves un tableau semblable au tableau ci-dessous, pour prendre des notes sur les différentes options de traitement de l'eau décrites dans le manuel. Assignez à chaque élève l'un des quatre traitements énumérés ci-dessous. Puis, faites lire aux élèves la section du manuel qui correspond à leur option et demandez-leur de remplir la section appropriée du tableau. Quand ils ont terminé, divisez-les en groupes de quatre, dont une ou un élève pour chacune des quatre options de traitement de l'eau. Faites-leur compléter leurs tableaux ensemble au moyen de la méthode du découpage (*jigsaw activity*), où chaque élève enseigne aux autres membres de son groupe le processus de traitement de l'eau qui lui a été assigné.

Type de traitement	Description du processus	Contexte d'utilisation
osmose inversée		
rayons ultraviolets (UV)		
substances chimiques adoucissantes		
ébullition		

Activité de fin d'unité

Les enjeux pertinents pour l'activité de fin d'unité comprennent le manque d'accès à de l'eau traitée, les défaillances des systèmes de traitement de l'eau, la contamination de l'eau par des liquides à base d'huile et des produits pharmaceutiques, et le stress hydrique sur les ressources hydrographiques mondiales en raison de l'accroissement de la population.

Occasions d'évaluation

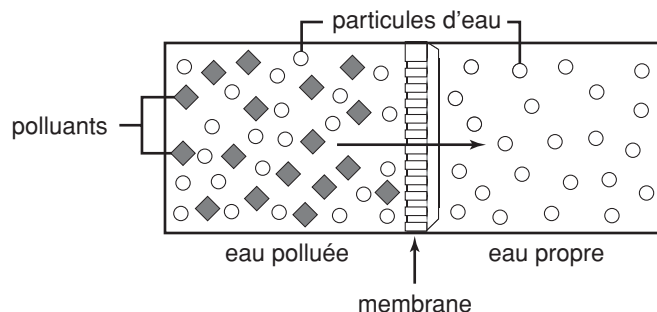
Vous pouvez demander aux élèves de faire une recherche sur la provenance de l'eau dans leur foyer et sur la façon dont cette eau est traitée. Les élèves peuvent faire des dessins annotés des systèmes de distribution de l'eau et communiquer leurs résultats à la classe. Vous pouvez évaluer l'exactitude de l'information et la qualité des communications durant les présentations des élèves en vous servant des Grilles d'évaluation 1, « Connaissance et compréhension », et 3, « Communication ».

3 Approfondis ta démarche

- Le développement durable est un concept important. Demandez aux élèves de faire un remue-méninges sur les raisons pour lesquelles les gens devraient se préoccuper de la gestion de l'eau dans une optique de durabilité. (La population mondiale augmente. La pollution rend une partie de l'eau inutilisable. Il n'y a pas beaucoup d'eau douce sur la planète pour la consommation.) Puis, demandez aux élèves de réfléchir au lien entre les activités 10.1 et 10.4 du manuel de l'élève et le concept de la gestion de l'eau dans une optique de durabilité. (Les deux activités portent sur la consommation personnelle d'eau et les moyens de la réduire. Le développement durable des ressources hydrographiques ne se produira que si les gens réduisent leur consommation d'eau, puisque les processus de dessalement qui permettent de constituer de nouvelles réserves d'eau douce ne sont pas rentables.)
- Demandez aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. Les six étapes principales du processus de traitement de l'eau sont les suivantes :
 - Prise d'eau : les objets volumineux sont retirés de l'eau grâce à une grille de métal qui agit comme un filtre.
 - Ajout de substances chimiques : on ajoute de l'alun dans l'eau. L'alun forme de petits grumeaux qui attirent les particules solides flottant dans l'eau. La combinaison de l'alun et des solides en suspension entraîne la formation de flocs (ou flocons).
 - Décantation : l'eau et les flocs entrent dans un bassin de décantation où les flocs coulent et se déposent dans le fond.
 - Filtration : l'eau au-dessus du bassin de décantation passe par un filtre fait de sable et de charbon. Cela élimine tous les solides et les flocs qui ne se sont pas décantés à l'étape précédente.
 - Désinfection : des substances chimiques comme le chlore sont ajoutées à l'eau pour détruire les organismes tels que les bactéries.
 - Stockage : l'eau est stockée dans des réservoirs scellés ; elle est maintenant prête à être utilisée.
2. L'eau transparente, incolore et inodore n'est pas toujours potable. Elle peut encore contenir des substances chimiques incolores et inodores ou des organismes vivants comme des bactéries, qui ne sont ni visibles ni perceptibles par leur odeur, mais qui peuvent quand même causer des maladies.
3. Durant l'osmose inversée, l'eau contaminée est poussée à travers une membrane. Cette membrane agit comme un filtre que seules les particules d'eau peuvent traverser. La membrane retient toutes les autres substances et les sépare de l'eau.



4. a) Les bactéries et les virus peuvent réapparaître dans l'eau avant qu'elle soit consommée.
b) On peut exposer l'eau stockée de manière continue aux rayons UV pour détruire tous les micro-organismes qui pourraient y être réapparus.

Outils +

- Travaillez avec les élèves pour transformer la figure 1 du manuel de l'élève en un organigramme qui décrit toutes les étapes du processus de traitement des eaux usées. Simplifiez la figure 1 pour que l'organigramme comprenne uniquement le nom de chaque étape et quelques notes descriptives pour chacune d'elles.

Défis +

- Le fait que certains types de contenants de plastique peuvent libérer des substances chimiques dans l'eau qu'ils contiennent a récemment suscité de l'inquiétude. Suggérez aux élèves d'explorer les questions suivantes : *Est-ce que certains types de plastique sont pires que d'autres? Quels sont les produits chimiques problématiques dans ces plastiques? Quels sont les risques pour les êtres humains? Pourquoi le gouvernement canadien a-t-il choisi d'interdire l'usage du bisphénol A dans certains produits?* Puis, faites faire aux élèves une affiche ou un diaporama électronique pour qu'ils communiquent leurs résultats au groupe.

Élèves en français langue seconde

FLS

- À mesure que les élèves en FLS lisent cette section, demandez-leur de s'arrêter après chaque paragraphe et d'écrire un résumé d'une phrase. Faites-leur aussi écrire leurs questions sur les concepts ou les termes qu'ils ne comprennent pas. Les élèves peuvent écrire ces questions en français ou dans leur langue maternelle, selon ce qui les rend à l'aise. Puis, travaillez avec eux pour répondre à leurs questions.

Info techno : Un défi de randonnée

- L'utilisation d'iode est une méthode efficace et peu encombrante pour désinfecter l'eau en détruisant les virus et micro-organismes potentiellement dangereux. Cependant, l'iode peut donner à l'eau un goût désagréable. L'ajout d'un comprimé de vitamine C après le temps requis pour que l'iode agisse provoque la précipitation de l'iode et élimine ainsi le goût désagréable de l'eau. Si l'eau est froide, l'iode met beaucoup plus de temps à agir que si l'eau est chaude.
- La lampe à UV qui sert à purifier l'eau est très efficace, simple et facile à transporter. Le rayonnement UV détruit l'ADN des bactéries et des virus qui contaminent l'eau et les empêche ainsi de se reproduire. Ne pouvant plus se reproduire, ils deviennent presque inoffensifs, même ingérés avec l'eau. Les sédiments dans l'eau peuvent absorber les rayons UV avant qu'ils détruisent les micro-organismes. Si l'eau n'est pas transparente, il faut d'abord la filtrer pour que les rayons UV puissent y pénétrer efficacement.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE**Ce qu'il faut surveiller**

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- énumérer et expliquer les étapes du processus de traitement de l'eau;
- expliquer pourquoi une eau transparente, incolore et inodore n'est pas nécessairement potable;
- énumérer et décrire des méthodes alternatives de traitement de l'eau;
- expliquer pourquoi nous devons gérer l'eau dans une optique de durabilité.