

**ATTENTE**

- Examiner, à partir d'expériences et de recherches, les ressources hydrographiques au niveau local.

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

- Explorer les façons dont les municipalités de sa région traitent et gèrent l'utilisation de l'eau.
- Communiquer oralement et par écrit en se servant d'aides visuelles dans le but d'expliquer les méthodes utilisées et les résultats obtenus lors de ses expérimentations, ses recherches, ses explorations ou ses observations.

**CONTEXTE SCIENTIFIQUE****La réduction du volume des eaux usées**

- À mesure que la population de la planète augmente, la demande en eau douce propre à la consommation augmente aussi. Dans la plupart des régions développées, on utilise de l'eau potable pour les toilettes, l'arrosage des jardins et la lessive. Dans la plupart des cas, une eau de moins bonne qualité serait appropriée pour ces usages; dans certains cas, l'eau ne serait même pas nécessaire. Par conséquent, les écologistes cherchent à réduire l'utilisation de l'eau potable pour ces fonctions. Encourager les gens à utiliser moins d'eau, notamment en privilégiant des toilettes à double chasse et des robinets à faible débit, est un moyen de réduire la consommation, mais d'autres méthodes innovatrices sont aussi développées à l'heure actuelle.
- Le recyclage des eaux de lavage est l'un de ces moyens. Certains édifices (p. ex., les grands centres de conférence) et des habitations récentes contiennent de petites centrales de traitement. Les eaux usées des fontaines, des lave-vaisselle et des évier y sont acheminées pour en retirer les savons et polluants. L'eau qui en sort n'est pas potable, mais elle est assez propre pour être utilisée pour chasser l'eau des toilettes. Ce recyclage des eaux de lavage peut réduire considérablement la quantité d'eau potable utilisée par ces édifices. Dans certains édifices à bureaux, l'eau utilisée pour les chasses d'eau représente 50 % de la consommation totale en eau douce.
- Une autre technologie de plus en plus répandue pour réduire la

consommation d'eau est la toilette à compostage sans eau. Contrairement aux toilettes extérieures ou à fosse, où les matières sont simplement enterrées (ce qui peut entraîner des problèmes de contamination), une toilette à compostage permet aux déchets de se décomposer de manière contrôlée. Ces toilettes sont conçues pour permettre la décomposition aérobie des déchets humains (ou des déchets de nourriture) et éliminer les odeurs; le compost qui en résulte peut être utilisé de plusieurs manières, selon les ordonnances locales. (Certaines régions interdisent l'usage de déchets humains compostés dans les jardins, même s'ils ont été rendus non toxiques.) Comme la plupart des toilettes à compostage n'ont pas de chasse d'eau, elles ne consomment pas d'eau; certains modèles utilisent une petite quantité d'eau pour le processus de compostage, mais cette quantité est beaucoup plus petite que celle utilisée pour les toilettes classiques. Comme les toilettes à compostage ne produisent pas d'eaux usées, elles réduisent aussi les coûts associés à leur traitement.

- Bien que le recyclage des eaux de lavage et les toilettes à compostage réduisent considérablement la consommation d'eau, ces technologies sont généralement plus coûteuses à installer que les réseaux de plomberie classiques. De plus, certaines localités ont des règlements qui en restreignent ou en interdisent l'usage. Dans certaines régions du Canada, par exemple, il est contraire au code du bâtiment d'utiliser des eaux de lavage pour les chasses des toilettes ou pour l'irrigation.

**Durée**

45–60 min

**À voir**

L'eau doit être gérée dans une optique de durabilité.

Il faut traiter les eaux usées avant de les rejeter dans l'environnement.

**Vocabulaire**

- système d'égout
- eaux noires
- eaux de lavage
- eaux usées
- eaux pluviales

**Ressources pédagogiques**

DR 0.0-4 : Organisateur graphique : tableau comparatif

Grille d'évaluation 1 : Connaissance et compréhension

Grille d'évaluation 3 : Communication

Grille d'évaluation 4 : Mise en application

Site Web de sciences et technologie, 8<sup>e</sup> année : [www.duvaleducation.com/sciences](http://www.duvaleducation.com/sciences)

**Ressources complémentaires**

CARDOT, Claude.

*Techniques appliquées au traitement de l'eau : hydraulique, électro-technique, procédés de traitement*, Paris, Éditions Ellipses, 2001.

Site Web de sciences et technologie, 8<sup>e</sup> année : [www.duvaleducation.com/sciences](http://www.duvaleducation.com/sciences)

## IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Les élèves peuvent penser que les eaux de lavage et les eaux noires sont toujours traitées ensemble.
- *Clarification* Les eaux de lavage et les eaux noires peuvent parfois être traitées séparément. Les eaux de lavage contiennent beaucoup moins de nitrogène et de pathogènes biologiques que les eaux noires, parce qu'elles ne contiennent généralement pas de déchets organiques. Pour cette raison, les eaux de lavage peuvent parfois être réutilisées autrement, comme pour l'irrigation. Par contre, le traitement des eaux de lavage dépend des lois locales. De plus, il peut être difficile de séparer les eaux de lavage des eaux noires. Elles sont donc traitées ensemble dans la plupart des régions.
- *Et maintenant?* À la fin de la leçon, demandez aux élèves : *Pourquoi les eaux de lavage et les eaux noires sont-elles parfois maintenues séparées?* (Les eaux de lavage sont parfois utilisées pour des fonctions secondaires comme l'irrigation. Cela réduit la pression sur le système d'égout ou de fosse septique et contribue à la conservation des ressources en eau.)

## NOTES PÉDAGOGIQUES

### 1 Stimuler la participation

- Avant de lire la section, demandez aux élèves s'ils savent ce qui arrive aux eaux usées qu'ils produisent en tirant la chasse, en se lavant ou lors d'autres activités. La plupart des élèves savent probablement que les eaux usées entrent dans un système d'égout ou de fosse septique et subissent un traitement, mais ils ne connaissent sans doute pas les détails de ce processus. Menez une discussion en classe au sujet des facteurs qui doivent être pris en compte lors de la conception d'un processus de traitement des eaux usées (p. ex., la destruction des pathogènes, l'élimination des odeurs et des goûts désagréables). Faites faire aux élèves un remue-méninges sur les moyens d'atteindre ces objectifs. Expliquez-leur qu'ils vont en apprendre davantage dans cette section sur les processus de traitement des eaux usées.

#### Occasions d'évaluation

Les élèves pourraient écrire des textes argumentatifs sur les raisons pour lesquelles les communautés devraient traiter les eaux pluviales avec les eaux usées, ou encore les laisser rejoindre sans traitement les étendues d'eau naturelles. Expliquez aux élèves comment appuyer leurs arguments par des preuves tirées de sources fiables. Vous pouvez évaluer leur travail à l'aide des Grilles d'évaluation 1, « Connaissance et compréhension », 3, « Communication », et 4, « Mise en application ».

### 2 Explorer et expliquer

- Demandez aux élèves d'examiner la figure 1 de leur manuel et de visualiser successivement les différentes étapes du traitement de l'eau. Demandez-leur de nommer les types de déchets qui sont éliminés de l'eau à chacune des étapes du processus et ensuite de comparer ces étapes aux idées qu'ils ont réunies durant leur remue-méninges.
- Faites examiner aux élèves la figure 2 de leur manuel. Menez une discussion sur les raisons pour lesquelles certaines communautés préfèrent mélanger les eaux pluviales aux eaux usées, tandis que d'autres utilisent un conduit séparé pour les eaux pluviales. Encouragez les élèves à réfléchir aux avantages et aux inconvénients de chacune de ces deux méthodes.
- Faites comparer aux élèves les systèmes de fosse septique et les systèmes d'égout que l'on retrouve dans les grandes villes et les localités. Puis, demandez-leur pourquoi il est plus logique d'utiliser des fosses septiques que des égouts dans les régions rurales.
- Faites discuter les élèves des différentes étapes du processus de traitement des eaux usées. Demandez-leur si certaines étapes peuvent être éliminées. Si les élèves répondent qu'aucune ne peut l'être, rappelez-leur que certaines communautés ont des contraintes économiques et ne sont peut-être pas en mesure de se permettre toutes les étapes du processus. Encouragez les élèves à imaginer des solutions de rechange aux différentes étapes ou des moyens de réduire les coûts des processus de traitement.

- Les élèves seront peut-être surpris d'apprendre que plusieurs grandes villes, y compris Montréal et Victoria, ne possèdent pas d'installations modernes de traitement des eaux. Ces villes rejettent leurs eaux usées, en grande partie non traitées, directement dans le fleuve Saint-Laurent et l'océan Pacifique.

### 3 Approfondir et évaluer

- Certains élèves ont peut-être chez eux des systèmes de recyclage des eaux de lavage, des toilettes à compostage ou d'autres systèmes d'économie de l'eau (ou connaissent peut-être des gens qui en ont). Encouragez ces élèves à partager ce qu'ils savent de ces systèmes. Menez une discussion en classe sur les coûts et avantages des différents systèmes.
- Demandez aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

#### VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. Exemple de réponse : Les eaux usées contiennent des selles et de l'urine (les « eaux noires »). Les eaux de lavage ne contiennent pas ces polluants ; elles contiennent d'autres polluants domestiques, comme les savons et les javellisants.
2. Exemple de réponse : Les toilettes et les éviers sont deux sources d'eaux usées.
3. La première étape du traitement des eaux usées est l'élimination des solides dans l'eau.
4. Contrairement au système d'égout, le système de fosse septique traite les eaux usées à petite échelle, à partir d'un seul réservoir et de quelques étapes. De plus, l'eau traitée par une fosse septique est rejetée dans le sol plutôt que dans l'eau de surface.

#### Enseignement différencié

##### Outils +

- Pour aider les élèves à comprendre les différences entre le système de la fosse septique et celui des égouts, distribuez le DR 0.0-4, « Organisateur graphique : tableau comparatif ». Demandez-leur de remplir le tableau en comparant les deux systèmes. Il pourrait aussi être utile aux élèves de remplir un tableau pour comparer les eaux de lavage et les eaux noires.

##### Défis +

- Faites faire aux élèves que cela intéresse une maquette d'un système municipal de traitement des eaux usées. Encouragez-les à faire preuve d'imagination lorsqu'ils fabriqueront leur maquette.

#### Élèves en français langue seconde

##### FLS

- La figure 1 du manuel de l'élève pourrait être difficile à comprendre pour les élèves en FLS. Pour les y aider, réécrivez les paragraphes descriptifs de manière simplifiée. Examinez avec eux chacune des étapes représentées en faisant des gestes pour relier les termes et les descriptions aux illustrations.

### PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

#### Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- décrire les étapes principales du processus de traitement des eaux usées ;
- définir ce que sont les eaux de lavage, les eaux noires et les eaux pluviales, et expliquer d'où elles proviennent ;
- expliquer comment chaque type d'eau est traité avant d'être rejeté dans l'environnement ;
- expliquer les différences entre une usine de traitement des eaux d'égout et un système de fosse septique.