

11.2 Les polluants dans l'eau

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.

CONTENU D'APPRENTISSAGE

Acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication

- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation.

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

Les pesticides et les herbicides

- Les pesticides sont des substances chimiques utilisées pour éliminer les organismes nuisibles et indésirables, dont certains animaux, végétaux et champignons. Les pesticides sont très utilisés en agriculture, en foresterie, dans les bâtiments et le long des routes. Parmi les pesticides communs, on retrouve les insecticides (contre les insectes), les rodenticides (contre les rongeurs), les molluscicides (contre les limaces, les escargots et les myes), les herbicides (contre les végétaux) et les fongicides (contre les champignons et les moisissures). Généralement, le terme « pesticide » désigne les substances chimiques utilisées pour éliminer les animaux, comme les insectes et les rongeurs.
- Les pesticides agissent de trois manières différentes. Les insecticides d'ingestion sont toxiques uniquement lorsqu'ils sont ingérés. Les fumigants empoisonnent les insectes lors de l'inhalation. Les insecticides de contact agissent par contact physique. Aujourd'hui, plusieurs insecticides de synthèse combinent ces trois types d'action.
- Bien que les pesticides aient permis d'augmenter de beaucoup le rendement des cultures, leur utilisation comporte des inconvénients. Comme ce sont des poisons, ils peuvent aussi affecter des animaux non nuisibles. Les pesticides peuvent aussi polluer l'environnement, y compris les ressources en eau. Enfin, plusieurs espèces deviennent résistantes aux pesticides, ce qui rend ces derniers inefficaces.
- Il existe deux principaux types d'herbicides : les herbicides sélectifs, qui visent certains végétaux, et les non sélectifs, qui peuvent détruire presque tous les végétaux. Dans les deux cas, il existe deux modes d'application. Certains sont appliqués sur les feuilles des plantes indésirables, pour n'éliminer que celles qui entrent en contact avec le produit, d'autres sont épandus sur le sol, visant les racines des plantes à éliminer.
- Comme les pesticides, les herbicides ont des inconvénients. Ils peuvent s'infiltrer dans le sol et contaminer les sources d'eau souterraines. Ils peuvent aussi nuire aux animaux et aux êtres humains s'ils sont mal utilisés. Certaines mauvaises herbes développent une résistance aux herbicides tout comme les insectes qui deviennent résistants aux pesticides. Enfin, comme certains herbicides sont non sélectifs, ils peuvent nuire aux plantes qui n'étaient pas visées.
- En raison des problèmes causés par les pesticides et les herbicides, de nombreux agriculteurs ont recours à la lutte intégrée contre les parasites (LIP). La LIP comporte l'utilisation de diverses technologies, y compris les pesticides, les herbicides, la compétition entre espèces et la lutte mécanique contre les organismes nuisibles pour éliminer les parasites. Les enjeux que comporte l'utilisation des pesticides et des engrais ont aussi favorisé les cultures biologiques.

Durée

45–60 min

À voir

L'eau peut contenir un grand nombre de polluants différents.

Vocabulaire

- polluant
- engrais
- herbicide
- pesticide

Ressources pédagogiques

DR 0.0-2 : Organisateur graphique : diagramme de Venn (comparaison de deux éléments)
DR 0.0-5 : Organisateur graphique : tableau à deux colonnes
DR 0.0-13 : Organisateur graphique : boîte de mots
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

LAIMÉ, Marc. *Le dossier de l'eau : pénurie, pollution, corruption*, Paris, Éditions du Seuil, 2003.

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

IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Certains élèves peuvent penser que la pollution de l'eau est principalement causée par les rejets industriels des usines et des raffineries.
- *Clarification* Bien que les déchets industriels soient un facteur important de pollution de l'eau, de nombreuses activités humaines ont un effet considérable sur les sources d'eau. L'agriculture, le salage des routes, le déversement des déchets et la combustion de matières fossiles contribuent à la pollution de l'eau. Les gestes individuels peuvent avoir des effets considérables sur l'environnement. Par exemple, la pollution de l'eau provient en grande partie des substances utilisées pour le traitement des pelouses (p. ex., les engrais), l'entretien des voitures (p. ex., l'huile à moteur, l'essence) ou les réparations domestiques (p. ex., peintures, solvants). Les fuites et les déversements industriels importants sont en général très médiatisés, mais ils ne sont pas les seules sources de pollution de l'eau.
- *Et maintenant?* À la fin de la leçon, demandez aux élèves : *Quels types d'activités humaines peuvent contribuer à la pollution de l'eau?* (L'agriculture, la gestion des déchets et la production d'énergie peuvent toutes contribuer à la pollution de l'eau.)

NOTES PÉDAGOGIQUES

1 Stimuler la participation

À la maison

Les élèves que cela intéresse peuvent déterminer, avec l'aide de leur famille, les substances polluantes qu'ils trouvent chez eux. Ils pourraient en lire les étiquettes ou faire d'autres recherches pour déterminer les méthodes appropriées pour se débarrasser de ces matières. Les élèves pourraient partager les résultats avec la classe sous forme de présentations orales.

- Avant que les élèves lisent la section, faites-les discuter de ce qu'ils savent sur la pollution de l'eau. Encouragez-les à déterminer des exemples précis de substances qui peuvent contaminer les ressources en eau et à partager toute expérience personnelle à propos de l'eau polluée (par exemple un avertissement de faire bouillir l'eau à la suite d'une inondation, ou encore la pollution d'un cours d'eau voisin). Expliquez aux élèves qu'ils étudieront dans cette section les polluants de l'eau les plus courants.
- Vous pourriez apporter des exemples de substances ou de produits de nettoyage courants qui peuvent polluer l'eau. Si ce n'est pas possible, vous pouvez les remplacer par les contenants vides ou des images de ces produits. Utilisez plusieurs exemples que les élèves reconnaîtront aisément comme étant des polluants (comme les insecticides, les dissolvants à peinture ou de l'eau de Javel), ainsi que plusieurs exemples de substances qu'ils sont moins susceptibles de reconnaître comme des polluants potentiels (par exemple du sel, du détergent à vaisselle ou de l'engrais pour les plantes). Demandez aux élèves d'indiquer quelles substances ils considèrent comme des polluants de l'eau. Expliquez-leur que toutes ces substances peuvent polluer l'eau si elles sont mal utilisées.

2 Explorer et expliquer

- À mesure que les élèves lisent la section, ils devraient repérer des exemples de liens de cause à effet dans le texte, comme indiqué dans la rubrique **Vers la littératie** de leur manuel. Vous trouverez plus de renseignements sur cette stratégie à la page 68 de ce guide.
- Expliquez aux élèves que l'eau polluée peut être dangereuse même si elle n'est pas ingérée. Il peut suffire de nager dans de l'eau polluée pour tomber malade, et certains polluants peuvent provoquer des éruptions cutanées, des infections et d'autres problèmes de santé.
- Attirez l'attention des élèves sur les deux sous-titres principaux de la section (en vert), « Les sources de polluants chimiques » et « Les sources de polluants biologiques ». Expliquez aux élèves que ces sous-titres désignent les deux principales sources de polluants, soit ceux d'origine chimique et ceux d'origine biologique. Pour aider les élèves à classer chacun des polluants décrits dans la section, distribuez le DR 0.0-5, « Organisateur graphique : tableau à deux colonnes ». Faites-leur inscrire le titre « Polluants chimiques » dans la colonne

de gauche et « Polluants biologiques » dans celle de droite. À mesure qu'ils lisent la section, ils devraient écrire des exemples de chaque type de polluants dans la colonne appropriée.

- Les élèves peuvent ne pas comprendre pourquoi des minéraux (en particulier les carbonates) sont compris dans cette section, puisqu'ils ne sont pas toxiques. Expliquez-leur que même si la plupart des contaminants sont toxiques, tous ne le sont pas. Ils sont considérés comme des polluants s'ils causent des problèmes liés à la consommation normale de l'eau douce. Les carbonates et d'autres minéraux sont considérés comme des polluants de l'eau parce qu'ils peuvent donner à l'eau un goût désagréable et peuvent se cristalliser dans les tuyaux et les appareils sanitaires, créant des accumulations qui entravent la circulation de l'eau.
- Expliquez aux élèves que la carence en oxygène dans l'eau provoquée par la prolifération des algues n'est pas le seul effet négatif de la pollution de l'eau par les engrais. Plusieurs engrais contiennent des substances appelées nitrates. Ces substances peuvent causer des maladies si elles sont ingérées. Elles sont particulièrement nocives pour les femmes enceintes et leurs bébés, car les nitrates peuvent entraver l'absorption de l'oxygène dans le sang chez les bébés.
- Attirez l'attention des élèves sur le fait que si certains polluants sont introduits dans l'eau par les êtres humains, certains atteignent les ressources en eau de manière naturelle.
- Faites lire aux élèves le paragraphe sur les effets du D.D.T. sur les populations d'oiseaux. Invitez-les à donner d'autres exemples de pollution de l'eau. Par exemple, ils ont peut-être entendu parler d'un déversement de pétrole ou de substances chimiques provoqué par le naufrage d'un bateau, ou ils connaissent peut-être l'histoire d'une épidémie, comme la fameuse épidémie de choléra à Londres dans les années 1850, provoquée par la contamination d'une réserve d'eau.

3 Approfondir et évaluer

- Faites discuter les élèves des différents polluants qui ont été abordés dans la section, et demandez-leur de déterminer s'il existe un type de polluant plus toxique que les autres, en se basant sur ce qu'ils savent à propos de ces polluants. Les élèves exprimeront peut-être des opinions différentes, mais ils devraient conclure que tous les polluants sont potentiellement toxiques. Il est donc important de trouver des moyens d'empêcher ces polluants de s'introduire dans les ressources en eau.
- Encouragez les élèves à trouver des exemples de polluants potentiels dans leur parcours entre la maison et l'école et de les rapporter lors de la prochaine leçon.
- Demandez aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

Activité de fin d'unité

Encouragez les élèves à réfléchir aux enjeux liés à la pollution de l'eau. Ils devraient aussi penser aux polluants abordés dans cette section qui sont susceptibles de souiller les sources d'eau dans différentes régions du monde et aux moyens que les gens pourraient prendre pour réduire cette pollution.

Occasions d'évaluation

Vous pouvez former des équipes de deux ou plusieurs élèves qui inventeront des jeux pour vérifier leur compréhension de la section. Il peut s'agir de jeux où les élèves doivent définir des termes, relier la cause et l'effet, ou accomplir d'autres activités. Vous pouvez utiliser les Grilles d'évaluation 1, « Connaissance et compréhension », et 3, « Communication », ainsi qu'une autre grille pertinente pour évaluer le rendement des élèves.

VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. Exemple de réponse : Les polluants dans l'air peuvent se condenser dans les précipitations et tomber au sol sous forme de pluies acides. L'eau de surface et l'eau souterraine peuvent absorber les substances chimiques répandues lors de déversements ou dans des cas où les méthodes appropriées pour se débarrasser des déchets n'ont pas été respectées.
2. a) Les deux principales catégories de polluants dans l'eau sont les polluants chimiques et les polluants biologiques.
b) Elles causent des problèmes parce qu'elles peuvent être dangereuses pour les plantes et les animaux qui dépendent de l'eau.
3. a) Exemple de réponse : Les pesticides proviennent des fermes et des jardins, où on les utilise pour éliminer les parasites, comme les insectes. Les engrais viennent des régions agricoles et de certains jardins et pelouses où l'on s'en sert pour favoriser la croissance des plantes.

b) Exemple de réponse : Le ruissellement de surface peut transporter des pesticides et des engrais jusque dans les étendues d'eau voisines. Les pesticides et les engrais peuvent aussi être absorbés par le sol et atteindre des nappes d'eau souterraines.

4. La souche *E. coli* s'est introduite dans les puits de Walkerton lorsque le ruissellement de surface s'est mélangé à du fumier dans les pâturages des terres basses voisines. Ce polluant biologique s'est alors introduit dans les réserves d'eau de la ville.

Vers la littérature

Le lien de cause à effet

- Expliquez qu'un lien de cause à effet dans un texte permet d'explorer le lien entre deux ou plusieurs choses. Le lien de cause à effet permet d'expliquer pourquoi les événements se produisent.
- Attirez l'attention sur le fait que l'histoire du D.D.T. illustre un lien de cause à effet. Indiquez aux élèves le dernier paragraphe de la sous-section « Les herbicides et les pesticides ». Lisez à haute voix la troisième phrase de ce paragraphe en accentuant les mots « effet » et « entraînait ». Demandez-leur : *Qu'est-ce qui causait l'amincissement de la coquille des œufs pondus par les oiseaux ?* (le D.D.T.) Expliquez que, dans cette situation, « le D.D.T. » est la cause et « l'amincissement de la coquille des œufs pondus par les oiseaux », l'effet.
- Demandez aux élèves de lire le reste du paragraphe et de trouver d'autres liens de cause à effet. Lorsque les élèves vous donnent ces exemples, reformulez la phrase pour mettre en évidence le lien de cause à effet. Par exemple, *Les coquilles amincies ont entraîné une diminution de la population d'oiseaux.*

Enseignement différencié

Outils +

- Pour aider les élèves à comprendre la différence entre les polluants chimiques et les polluants biologiques, revoyez avec eux la signification des mots « chimique » et « biologique ». Rappelez-leur que « biologique » fait référence aux êtres vivants, et « chimique », aux substances non vivantes. Vous pouvez distribuer le DR 0.0-2, « Organisateur graphique : diagramme de Venn (comparaison de deux éléments) », pour permettre aux élèves de comparer les polluants chimiques et biologiques.

Défis +

- Les élèves que cela intéresse pourraient approfondir la recherche sur certaines des formes de pollution présentées dans cette section. Faites-leur chercher un article de journal ou un récit en ligne à propos d'un événement qui a entraîné une pollution grave. Faites décrire aux élèves les effets de l'événement sur les ressources en eau qui ont été touchées.

Élèves en français langue seconde

FLS

- Pour aider les élèves en FLS à distinguer les polluants décrits dans cette section, distribuez le DR 0.0-13, « Organisateur graphique : boîte de mots ». Les élèves devraient remplir une boîte de mots pour chaque polluant important. Encouragez-les à observer les illustrations, les exemples et les phrases qui différencient les polluants entre eux.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- définir ce qu'est un polluant;
- expliquer la différence entre les polluants chimiques et les polluants biologiques;
- nommer des sources de plusieurs polluants chimiques différents et leurs effets;
- nommer des sources de plusieurs polluants biologiques différents et leurs effets.