

Les polluants dans l'eau

L'eau est un solvant efficace : elle peut dissoudre un grand nombre de substances. Les plantes qui poussent dans le sol obtiennent la plupart des éléments nutritifs dont elles ont besoin en absorbant l'eau riche en éléments nutritifs à travers leurs racines. Les plantes aquatiques puisent l'oxygène et le dioxyde de carbone dans l'eau. Les animaux aussi bénéficient de l'eau douce, qui contient des minéraux dissous. Cependant, des substances toxiques peuvent aussi se dissoudre dans l'eau. Les substances indésirables qui sont dissoutes dans l'eau s'appellent des **polluants**. Absorber de l'eau qui contient des polluants peut être néfaste, autant pour les plantes que pour les animaux.

Les sources de polluants chimiques

Les polluants peuvent entrer dans l'eau à plusieurs étapes du cycle de l'eau. Les polluants dans l'air peuvent se dissoudre dans les précipitations qui touchent la Terre. L'eau de surface et l'eau souterraine peuvent dissoudre de nombreuses substances chimiques durant leur trajet vers l'océan. Il peut s'agir de sel et de substances toxiques (toxines). Par exemple, l'eau de surface qui s'écoule dans les prairies canadiennes dissout une grande quantité de sel. L'eau dissout aussi des minéraux dans le sol et les roches. Les agricultrices et agriculteurs du sud de l'Ontario ajoutent souvent des engrais pour augmenter le rendement de leurs cultures. Les **engrais** sont des substances qui contiennent des éléments nutritifs qui aident les plantes à pousser. Les personnes qui cultivent la terre ou qui jardinent peuvent utiliser des **herbicides** pour éliminer les mauvaises herbes ou des **pesticides** pour éliminer les insectes indésirables (figure 1). Ces substances sont dissoutes dans l'eau de surface et l'eau souterraine, ce qui contamine les eaux. Les pluies acides contaminent aussi les sources d'eau. Les accidents de la route, de chemin de fer ou maritimes peuvent aussi répandre des substances chimiques indésirables dans les ressources en eau.

polluant : substance indésirable dans un mélange

engrais : substance utilisée pour fournir aux plantes des éléments nutritifs, généralement dans l'intention d'augmenter le rendement des cultures

herbicide : substance chimique utilisée pour tuer ou ralentir la croissance de certaines plantes. Les herbicides sont souvent utilisés pour tuer des plantes qui font compétition aux plantes cultivées.

pesticide : substance chimique utilisée pour tuer des organismes nuisibles. Les pesticides sont souvent utilisés pour tuer les insectes qui endommagent les cultures.

Figure 1 Les pesticides et les herbicides sont parfois répandus par voie aérienne sur les cultures.



Figure 2 On répand du sel sur les routes pour prévenir la formation ou l'accumulation de glace. Cette méthode ne devrait être utilisée que lorsque nécessaire.

Le sel

En hiver, nous utilisons du sel, du gravier et du sable pour empêcher la glace de se former sur les routes (figure 2). La neige fondue et l'eau de pluie transportent le sel des routes dans les fossés et jusque dans les cours d'eau. Les équipes d'entretien des routes doivent stocker et utiliser le sel avec précaution pour l'empêcher de se répandre dans les régions forestières avoisinantes ou dans l'eau de surface. Les municipalités étudient et mettent à l'essai des solutions de rechange à l'utilisation de cristaux de sel sur les routes. L'une de ces solutions de rechange consiste à vaporiser une solution concentrée en sel.

Les minéraux

L'eau de surface et l'eau souterraine voyagent entre différents types de roches. Les minéraux des roches sont dissous dans l'eau. Le calcaire présent dans le sud de l'Ontario est une roche molle qui se dissout lentement dans l'eau, ce qui ajoute à l'eau du carbonate de calcium. Les roches plus dures du Bouclier canadien sont beaucoup moins solubles et n'ajoutent que peu ou pas de minéraux à l'eau.

Les engrais

Le ruissellement de surface peut dissoudre des engrais présents dans les champs cultivés et les transporter jusque dans les cours d'eau et les lacs. Les engrais utilisés pour les pelouses et les jardins peuvent aussi pénétrer dans l'eau de surface et l'eau souterraine. Les engrais favorisent la croissance de minuscules plantes aquatiques appelées « algues », tout comme elles favorisent la croissance des plantes sur le sol (figure 3). Lorsque les algues meurent, elles se décomposent. Le processus de décomposition nécessite de l'oxygène, ce qui réduit la quantité d'oxygène dans l'eau. Cela peut nuire à certaines populations de poissons parce que les poissons ont aussi besoin d'oxygène pour survivre.

Les herbicides et les pesticides

Les herbicides et les pesticides sont des toxines utilisées pour tuer les plantes et les animaux indésirables. Cependant, ces toxines n'affectent pas toujours les organismes visés. L'excès d'herbicides et de pesticides peut se dissoudre dans l'eau souterraine et l'eau de surface, qui les transportent alors vers des cours d'eau avoisinants. Les herbicides et les pesticides peuvent demeurer toxiques pendant cinq ans avant d'être transformés naturellement en substances moins nuisibles.

Le D.D.T. est un pesticide qui était souvent utilisé au 20^e siècle. Il était très efficace pour éliminer les mouches, les moustiques et les doryphores. Le D.D.T. avait aussi un effet indésirable : il entraînait l'amincissement de la coquille des œufs pondus par les oiseaux. Ces coquilles se brisaient avant le moment de l'éclosion, ce qui causait la mort des oisillons. On a alors constaté que les populations d'oiseaux diminuaient rapidement. Des gens ont convaincu le gouvernement d'interdire l'utilisation du D.D.T. au Canada. Depuis, les populations d'oiseaux se sont rétablies (figure 4). Il est encourageant de savoir que nous pouvons remédier à certaines des conséquences négatives que nos gestes provoquent dans l'environnement.



Figure 3 L'augmentation soudaine de la population d'algues dans l'eau s'appelle une « fleur d'eau ». Les fleurs d'eau indiquent que l'eau contient des concentrations élevées d'éléments nutritifs, souvent à cause de la présence d'engrais.

VERS LA LITTÉRATIE

Le lien de cause à effet

Le texte sur le D.D.T. est un texte qui illustre un lien de cause à effet. Prends un moment pour étudier cette situation et suis les étapes suivantes :

- détermine la cause ;
- repère l'information qui concerne l'effet ;
- réfléchis aux réactions des gens et aux effets à long terme sur l'environnement.

Discute de tes conclusions avec une ou un camarade.

Figure 4 Depuis que le D.D.T. a été interdit dans les années 1970, la grue blanche est retournée dans son habitat en Ontario.



Figure 5 Les dommages causés par les pluies acides ont coûté des centaines de millions de dollars à l'industrie forestière canadienne.

Les pluies acides

Les industries et les véhicules qui consomment des combustibles fossiles rejettent des substances chimiques dans l'air. Certains de ces produits chimiques réagissent avec la vapeur d'eau dans l'atmosphère et forment des pluies acides. Les pluies acides tombent à des kilomètres de l'endroit où les substances chimiques sont rejetées et endommagent les écosystèmes terrestres et aquatiques. Les érablières du Québec et du nord-est de l'Ontario ont été endommagées par des pluies acides au cours du 20^e siècle (figure 5). De nombreux organismes ne peuvent plus vivre dans l'eau qui a été contaminée par les pluies acides.

D'autres produits toxiques

L'industrie du transport est un pollueur important des sources d'eau douce. Les bateaux qui voyagent sur les Grands Lacs rejettent des polluants lorsqu'ils vident leurs eaux de lestage (de l'eau stockée pour balancer le navire) ou leurs déchets et leurs eaux usées. Ces pratiques sont maintenant illégales, mais il est difficile de faire respecter ces lois et ce genre d'incident se produit encore régulièrement. Les collisions accidentelles entre les bateaux qui transportent des substances chimiques ou d'autres substances dangereuses provoquent souvent des déversements. Les déraillements de trains et les collisions entre camions peuvent aussi entraîner des déversements de substances chimiques qui contaminent autant les eaux de surface que les eaux souterraines.

Le tableau 1 résume certains types de pollution de notre eau.

Tableau 1 Quelques polluants chimiques de l'eau douce

Types de polluants	Exemples	Sources	Effets nuisibles
sel	<ul style="list-style-type: none"> • sel présent dans la nature • sel destiné au salage des routes 	<ul style="list-style-type: none"> • sol contenant du sel • sel entreposé pour le salage des routes • sel répandu sur les routes 	<ul style="list-style-type: none"> • détruit les cultures ou diminue le rendement • contamine les ressources hydrographiques potables et les rend non potables
minéraux	<ul style="list-style-type: none"> • carbonate 	<ul style="list-style-type: none"> • roches et sol • substances chimiques répandues sur les champs cultivés 	<ul style="list-style-type: none"> • aucun
éléments nutritifs	<ul style="list-style-type: none"> • engrais 	<ul style="list-style-type: none"> • ruissellement provenant des terres agricoles et des régions urbaines • déchets industriels 	<ul style="list-style-type: none"> • favorisent la croissance d'algues qui, lorsqu'elles se décomposent, consomment l'oxygène de l'eau et nuisent à la vie aquatique
substances toxiques	<ul style="list-style-type: none"> • BPC • pesticides 	<ul style="list-style-type: none"> • sites industriels • automobiles • fermes et jardins • eaux usées municipales • déversements chimiques 	<ul style="list-style-type: none"> • affaiblissement des fonctions immunitaires • empoisonnements aigus • insuffisances du système reproductif
acides	<ul style="list-style-type: none"> • acide sulfurique • acide nitrique 	<ul style="list-style-type: none"> • pluies acides provenant des génératrices électriques, du stockage industriel et des émissions des automobiles et des camions 	<ul style="list-style-type: none"> • nuisent aux organismes aquatiques • permettent aux métaux lourds de voyager des sols jusque dans les étendues d'eau • endommagent les arbres
métaux lourds	<ul style="list-style-type: none"> • plomb • cadmium • zinc • mercure 	<ul style="list-style-type: none"> • industries • mines • décharges 	<ul style="list-style-type: none"> • s'accumulent dans les tissus des poissons, des crustacés et des mollusques • sont toxiques pour les animaux et les êtres humains qui les mangent

Les sources de polluants biologiques

Les sources d'eau peuvent parfois être touchées par la contamination biologique et doivent être étroitement surveillées. L'eau de ruissellement, par exemple, se mélange souvent à du fumier en passant par les pâturages des terres basses. Le fumier contamine les sources d'eau voisines, comme les aquifères, avec des bactéries dangereuses. Cela s'est produit en 2000, lorsqu'une souche mortelle de *E. coli* a contaminé les réserves d'eau locales de Walkerton, en Ontario, entraînant la mort de sept personnes.

Boire de l'eau qui contient des parasites peut aussi entraîner des maladies. Les parasites sont des organismes qui se nourrissent en vivant à l'intérieur d'un organisme hôte ou à ses dépens. Tous les animaux, y compris les êtres humains, peuvent avoir des parasites. Certains parasites sont des organismes unicellulaires trop petits pour être visibles à nos yeux, alors que d'autres sont suffisamment gros pour être facilement observés (figure 6). Les parasites s'introduisent souvent dans l'eau par le biais des matières fécales des animaux infectés. Le ruissellement transporte les matières fécales contaminées jusqu'aux étendues d'eau avoisinantes.

La lamblïase est une infection parasitaire courante en Ontario. Elle est causée par un parasite appelé *Lamblia*, qui infecte les mammifères. La lamblïase peut être contractée en buvant de l'eau non traitée. L'infection produit des nausées, des crampes ou des diarrhées.

Les matières fécales animales ajoutent aussi des matières organiques dans le système hydrographique. La matière organique peut dégager des mauvaises odeurs en se décomposant et nuire aux animaux aquatiques en réduisant la quantité d'oxygène disponible dans l'eau (tableau 2).



Figure 6 Des vers comme ceux-ci peuvent se développer à l'intérieur du corps des mammifères, y compris des êtres humains.

Pour en savoir plus sur les maladies transmises par l'eau contaminée :



Tableau 2 Quelques polluants biologiques de l'eau douce

Types de polluants	Exemples	Sources	Effets nuisibles
micro-organismes	<ul style="list-style-type: none">• <i>Salmonella</i>• <i>E. coli</i>• <i>Lamblia</i>	<ul style="list-style-type: none">• égouts domestiques• bovins et autre bétail• origine naturelle	<ul style="list-style-type: none">• transmettent des maladies infectieuses à travers l'eau de consommation contaminée
matières organiques	<ul style="list-style-type: none">• déchets du bétail	<ul style="list-style-type: none">• eaux usées industrielles• déchets agricoles	<ul style="list-style-type: none">• consomment l'oxygène dans l'eau lors de la décomposition, ce qui asphyxie (étouffe) la vie aquatique

Activité de fin d'unité

Réfléchis à l'usage que tu pourrais faire de cette information sur les polluants lorsque tu planifieras ta solution au problème lié à l'eau pour l'Activité de fin d'unité.



VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION

1. Nomme deux étapes du cycle de l'eau où des polluants peuvent s'introduire.
2. a) Quelles sont les deux principales catégories de polluants dans l'eau ?
b) Pourquoi représentent-elles un problème ?
3. Choisis deux polluants chimiques qui pourraient se retrouver dans une source d'eau. Pour chacun,
a) identifie une source du polluant ;
b) décris comment le polluant s'est introduit dans l'eau.
4. Explique brièvement comment un polluant biologique s'est retrouvé dans l'eau souterraine des puits de Walkerton.