

Eau

Qualité de l'eau

Messages clés

- Les caractéristiques biologiques, chimiques et physiques de l'eau influent sur sa capacité à préserver la vie, et sur sa valeur pour la consommation et l'utilisation par les êtres humains. Plusieurs problèmes liés à la qualité de l'eau subsistent depuis des décennies; il suffit de penser à la sédimentation, au « surenrichissement » en nutriments et à la contamination bactérienne et toxique.
- Les déchets générés par les activités humaines, par exemple les eaux usées, les eaux de ruissellement, les rejets industriels des zones urbaines et les polluants atmosphériques nuisent à la qualité de l'eau. Les modifications apportées au paysage peuvent elles aussi perturber les processus naturels de purification de l'eau, par le biais des terres humides et de l'infiltration d'eau dans les nappes phréatiques.
- Même si dans de nombreuses régions d'Amérique du Nord la qualité de l'eau douce est satisfaisante, celle d'une grande partie des eaux douces de surfaces de l'Amérique du Nord est altérée. Il est impossible de faire une évaluation similaire des eaux souterraines, mais on sait que leur qualité dans certaines régions se dégrade à cause des nitrates, des pesticides et de la teneur en sels.
- Les rejets de polluants conventionnels en provenance de sources industrielles fixes ont fortement diminué ces 30 dernières années en Amérique du Nord, mais les sources diffuses de polluants, comme le lessivage des terres cultivées, les eaux de ruissellement pluviales et les dépôts atmosphériques contribuent désormais assez largement à la dégradation de la qualité de l'eau.

La qualité de l'eau est définie par les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques de l'eau de surface et souterraine. Ces caractéristiques influent sur la capacité de l'eau à assurer la subsistance des collectivités humaines, mais aussi de la flore et de la faune.

Enjeu environnemental à l'étude

La santé des êtres humains, des espèces sauvages et des écosystèmes dépend de l'approvisionnement en eau saine en quantités suffisantes. Or, à mesure que les populations augmentent et s'installent dans des régions auparavant non développées, les gouvernements ont de plus en plus de difficulté à garantir la qualité de l'eau. Les sous-produits de cette croissance — ruissellements plus importants et plus fréquents, eaux usées, infrastructures inadéquates, défrichement, sources industrielles ponctuelles, pollution atmosphérique — présentent également des risques pour la qualité de l'eau. De son côté, le développement peut nuire à l'autopréservation des ressources hydriques — les terres humides et l'infiltration d'eau dans les sols sont des véhicules naturels de purification de l'eau. L'assèchement des terres humides et l'asphalte imperméable limitent ces processus de purification naturelle dans les écosystèmes terrestres et aquatiques.

Les trois pays nord-américains ont établi des définitions et des procédures différentes pour mesurer la qualité de l'eau de surface. Il est donc difficile d'effectuer une évaluation comparative de la qualité de l'eau en Amérique du Nord. Mais les rapports nationaux établissent clairement que le pourcentage global des eaux de surface dont la qualité s'est dégradée en Amérique du Nord est élevé.

L'indice de qualité de l'eau au Canada, qui est basé sur divers paramètres comme les nutriments, évalue la qualité de l'eau douce de surface en fonction de sa capacité à protéger la vie aquatique (poissons, invertébrés et plantes), pas la qualité de l'eau destinée à la consommation ou à l'utilisation par les êtres humains. Si l'on en croit les données les plus récentes, la qualité de l'eau douce dans le sud du Canada a été jugée « excellente » ou « bonne » dans 44 % des sites

surveillés, « acceptable » dans 33 % des sites et « moyenne » ou « médiocre » dans 23 % des sites. Le phosphore, nutriment principalement issu des activités humaines et principal indicateur de la qualité de l'eau, constitue une importante source de préoccupation pour la qualité des eaux de surface au Canada. Dans plus de la moitié des sites de surveillance, les concentrations de phosphore ont dépassé les limites établies par les lignes directrices sur la qualité de l'eau pour les espèces aquatiques.

Aux États-Unis, sur plus de 40 % de la longueur des cours d'eau qu'on peut traverser à gué et qui ont été étudiés en 2004-2005, on a observé une perturbation importante des communautés sensibles composées de petites créatures aquatiques, ce qui révèle une pollution et une modification de l'habitat non négligeables. Les principaux agents stressants sont l'azote, le phosphore, les sédiments de lit fluvial et les perturbations riveraines. Sur environ le tiers de leur longueur, les cours d'eau étudiés contenaient des concentrations élevées d'azote ou de phosphore, et dans un quart, on a observé des sédiments de lit fluvial ou des perturbations riveraines. En 2002, près de la moitié de la longueur des cours d'eau et de la superficie des lacs étudiés, et un tiers de la superficie des baies et des estuaires étudiés n'étaient pas assez propres pour permettre des activités humaines comme la pêche et la natation. Les principales causes de dégradation étaient les concentrations excessives de nutriments, de métaux (principalement le mercure), de sédiments et d'éléments organiques enrichissants provenant de l'exploitation agricole, de modifications hydrologiques, de dépôts atmosphériques, de rejets provenant de sources industrielles inconnues ou non spécifiées.

Le Mexique surveille la présence dans ses eaux de surface de demande biochimique d'oxygène (DBO), de coliformes fécaux, d'azote, de phosphore et d'autres substances. La DBO cor-

respond à la quantité d'oxygène consommée par les micro-organismes se trouvant dans les matières organiques en décomposition dans l'eau. Plus la DBO est élevée, plus l'oxygène s'appauvrit rapidement dans le cours d'eau, et plus les organismes aquatiques plus évolués subissent de stress. En 2006, près de 16 % des sites surveillés enregistraient une DBO moyenne de plus de 30 milligrammes par litre, ce qui indiquait une contamination inacceptable selon les normes mexicaines. Les coliformes fécaux sont des bactéries qui se nourrissent des déchets d'origine humaine ou animale, et servent d'indicateurs de contamination. En 2006, près de 58 % des sites surveillés au Mexique affichaient des concentrations annuelles moyennes supérieures aux niveaux acceptables pour l'eau potable. Par ailleurs, dans le reste de l'Amérique du Nord, les concentrations d'azote et de phosphore présentes dans les eaux de surface constituent un problème pour le Mexique. Une concentration élevée de polluants contenant ces éléments a été détectée dans la majorité des sites surveillés.

La pollution et les contaminants associés aux eaux de surface nuisent également aux eaux souterraines : la contamination provenant de sources fixes (bactéries, matières organiques), la pollution provenant de sources agricoles diffuses (nitrates et pesticides), la contamination industrielle (métaux lourds, composés organiques) et les contaminants présents dans la nature, comme l'arsenic. L'appauvrissement des eaux souterraines peut créer des fissures et des fractures causées par la subsidence, qui per-

mettent aux contaminants de pénétrer dans des aquifères plus profonds. L'intrusion d'eau salée dans des aquifères côtiers constitue un problème dans tout le golfe du Mexique, ainsi que dans les régions du golfe de Californie (au Mexique et aux États-Unis) car l'eau salée remplace l'eau douce qui est extraite de l'aquifère. Parce qu'on n'a fait aucune étude approfondie et qu'il n'existe aucune source d'information à propos des eaux souterraines, on ne connaît pas les tendances ou les modèles régionaux en ce qui concerne la qualité de ces eaux en Amérique du Nord.

Pourquoi cet enjeu est-il important pour l'Amérique du Nord?

Un accès durable à de l'eau saine est essentiel au maintien de la vie humaine et des écosystèmes en Amérique du Nord. Lorsque les Nord-Américains ont découvert la vulnérabilité et le caractère limité de leurs ressources en eau saine, ils ont réalisé qu'ils devaient protéger et conserver ces ressources vitales. Les préoccupations relatives à la qualité de l'eau qui persistent en Amérique du Nord depuis 30 ans portent sur la sédimentation, l'eutrophisation, les maladies pathogènes et les substances toxiques persistantes (mercures et substances chimiques organiques).

Sédimentation

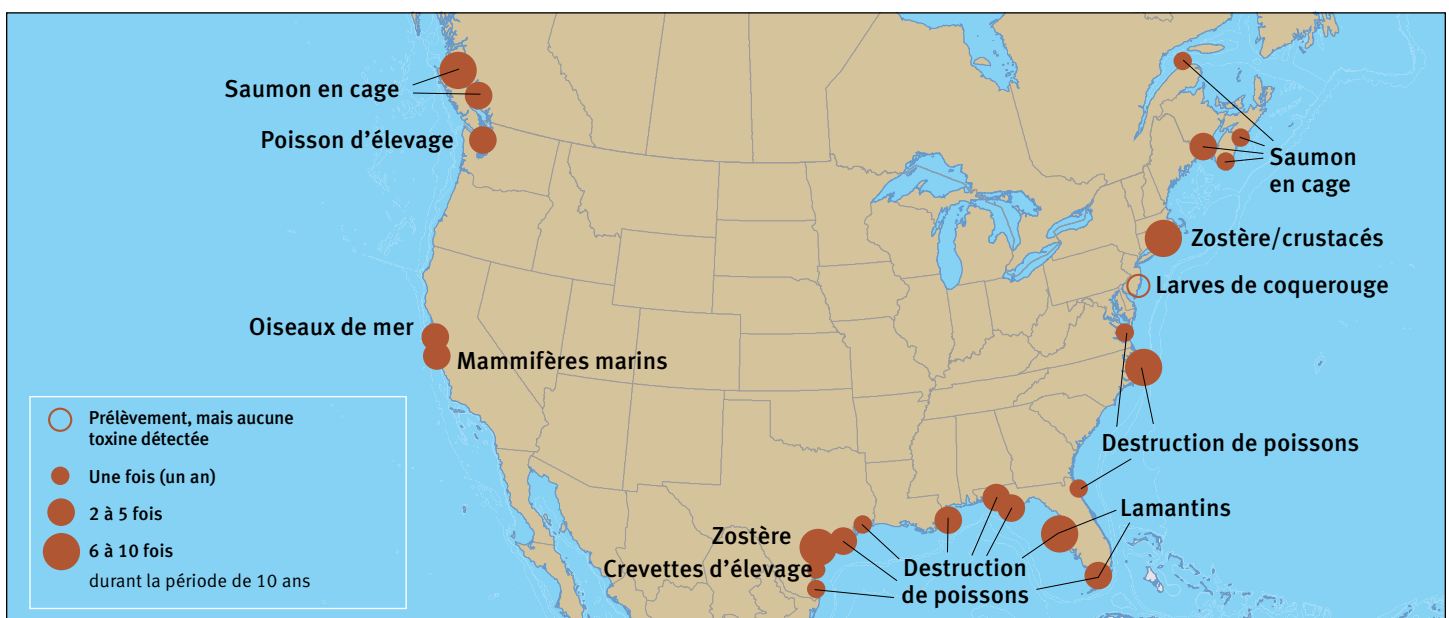
L'érosion des sols et la sédimentation (dépôt de sol érodé) dans les lacs, les cours d'eau et les zones côtières constituent un grave problème pour la qualité de l'eau à l'échelle de l'Amérique du Nord.

Même si l'érosion, le transport des sédiments et la sédimentation sont des processus naturels, l'activité humaine peut amplifier ces processus dans certaines régions du continent; à l'échelle locale ou régionale, ils peuvent même être la cause principale de la dégradation de la qualité de l'eau. Les sédiments altèrent la qualité de l'eau en réduisant sa clarté, en « étouffant » les habitats aquatiques et en transportant les polluants comme les pesticides et les engrais. Aux États-Unis, la sédimentation est responsable d'une dégradation observée sur plus de 60 % de la longueur des cours d'eau. De même, Environnement Canada a établi que la sédimentation était une source de problèmes de qualité de l'eau au Canada, tandis qu'au Mexique, c'est l'érosion des sols qui constitue un problème environnemental majeur. L'érosion et la sédimentation résultent principalement des modifications apportées par les humains au paysage. À mesure que les populations augmenteront et que les modes d'utilisation des terres changeront, la sédimentation va demeurer un problème.

Eutrophisation et surenrichissement par les nutriments

L'eutrophisation et la forte concentration de nutriments nuisent à la fois aux réseaux d'eau douce et d'eaux côtières. L'eutrophisation se traduit par une croissance excessive des plantes (prolifération), qui survient dans des plans d'eau recevant des quantités excessives de nutriments. Elle peut se produire naturellement dans les lacs lorsque ceux-ci vieillissent, ainsi que dans les estuaires, mais en Amérique du Nord, les acti-

Sites où la prolifération d'algues a causé la mort d'animaux et de plantes dans les eaux côtières d'Amérique du Nord, 1993–2002.



Source : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer.



vités humaines ont généré une concentration de nutriments et une eutrophisation qui dépassent largement les niveaux naturels. L'eutrophisation favorise la croissance d'algues toxiques, qu'on qualifie parfois, en milieu marin, de « marée rouge » (voir la carte). La décomposition de ces algues (qui prolifèrent de façon excessive) réduit la concentration d'oxygène dans l'eau à un point tel que d'autres organismes meurent (par hypoxie). Le Canada, le Mexique et les États-Unis s'efforcent tous de lutter contre le surenrichissement de leurs ressources hydriques en nutriments, causé par un traitement inadéquat des eaux usées, l'utilisation d'engrais et le dépôt des sous-produits de la combustion (oxydes d'azote). Aux États-Unis, environ 55 % de la dégradation de l'eau douce et près de 20 % de la dégradation des systèmes côtiers (estuaires et baies) sont imputables à la quantité de nutriments ou à l'eutrophisation. La « zone morte » du golfe du Mexique, créée par l'apport de nutriments (principalement de l'azote) provenant du bassin du fleuve Mississippi, est la zone la plus étendue touchée par l'hypoxie d'origine humaine dans l'hémisphère occidental. Au Canada, des préoccupations similaires ont été soulevées à propos de l'hypoxie de l'estuaire du fleuve Saint-Laurent, causée par des facteurs comme l'azote.

Pathogènes

La contamination des ressources hydriques par des organismes pathogènes (que révèle la présence de bactéries coliformes fécales) demeure une source de préoccupation dans de nombreuses régions d'Amérique du Nord. La source de contamination par des pathogènes qui est la plus préoccupante est le traitement inadéquat ou l'absence de traitement des eaux usées. Cependant, dans certaines régions, les activités agricoles et les espèces sauvages sont également un facteur à prendre en compte. Même si près de 71 % de la population américaine est desservie par des usines de traitement des eaux usées, les plages ont été fermées ou on a émis des avis sanitaires en raison de 18 000 cas de contamination bactérienne en tout en 2003, contre 3 000 cas au milieu des années 1990. Un pourcentage identique de la population canadienne (72 %) est desservi par des usines de traitement des eaux usées, mais les rejets d'eaux usées municipales représentent encore une des principales sources de rejets de polluants par volume dans les eaux canadiennes. Au Mexique, où seulement 35 % de la population est desservie par de telles usines, la contamination bactérienne de l'eau douce et des systèmes côtiers constitue un grave problème.

Mercure

Le mercure est un métal qui s'accumule dans les tissus des humains, des poissons et d'autres animaux, atteignant parfois un niveau toxique (voir l'étude de cas). Dans les écosystèmes aquatiques, le mercure peut pénétrer la chaîne alimentaire par l'action des bactéries et des organismes benthiques. Les personnes consommant des organismes contaminés par le mercure peuvent l'accumuler jusqu'à un niveau toxique — même lorsque les concentrations de mercure dans l'eau sont à peine détectables.

Le mercure pénètre le plus souvent dans les ressources hydriques d'Amérique du Nord à la suite du dépôt du mercure rejeté dans l'atmosphère par les mines, les procédés industriels



Pêche au doré jaune.

ainsi que la combustion de combustibles fossiles, des déchets urbains et médicaux. Ces dernières années, le Canada et les États-Unis ont réduit leurs émissions de mercure : le Canada, de 80 % entre 1990 et 2003 et les États-Unis, de 45 % entre 1990 et 1999. Malheureusement, les fortes concentrations de mercure chez certains poissons sont encore à l'origine de plus de 90 % des avis sanitaires émis au Canada à propos de la consommation de poisson, et de 80 % des avis émis aux États-Unis pour la pêche en eau douce ou en eaux côtières. En 2000–2003, on a trouvé du mercure dans 100 % des poissons prélevés dans le cadre d'une étude nationale visant les poissons aux États-Unis. Même après que les apports de mercure dans les systèmes ont cessé, celui-ci peut continuer à s'accumuler dans la chaîne alimentaire pendant des décennies. De plus, parce que le mercure est facilement transporté sur de grandes distances dans l'atmosphère, les émissions de mercure provenant d'autres continents contribuent à la contamination des stocks de poisson nord-américains.

Polluants organiques persistants

Les polluants organiques persistants (POP) sont des substances chimiques organiques qui s'accumulent dans les tissus adipeux humains et animaux, atteignant parfois des niveaux toxiques.

Les pays nord-américains s'efforcent depuis longtemps de réduire l'utilisation et le rejet de POP comme le DDT, les biphenyles polychlorés (BPC), les dioxines et le chlordane. Pourtant, ces composés sont encore présents dans les sols, les sédiments et les tissus des poissons. Par exemple, aux États-Unis, on a trouvé des BPC, des dioxines, des furanes et du DDT dans de nombreux poissons prélevés en 2000–2003. Bien qu'ils aient été interdits depuis longtemps aux États-Unis, on a quand même trouvé des BPC dans 100 % des échantillons composés à la fois de prédateurs et de poissons des grandes profondeurs. La surveillance à long terme des populations de poissons des Grands Lacs a permis d'observer un déclin des BPC, du DDT et d'autres polluants persistants, mais les concentrations de certains de ces éléments demeurent supérieures à ce qui est acceptable pour la santé des êtres humains et des espèces sauvages dans diverses régions des Grands Lacs.

Quels sont les liens avec d'autres enjeux environnementaux en Amérique du Nord?

La qualité de l'eau est altérée par les activités entreprises dans un bassin hydrographique ou une zone de reconstitution des nappes souterraines, ainsi que par le climat planétaire et le transport atmosphérique en provenance de régions éloignées.

Changements climatiques

À mesure que les modèles climatiques changeront, les modèles de précipitations et de ruissellement vont sans doute changer eux aussi; il y aura plus de sécheresses dans certaines régions et plus d'inondations dans d'autres. Lors d'une sécheresse, les polluants peuvent atteindre une concentration nocive dans les ressources hydriques. S'il y a plus d'eaux de ruissellement et d'inondations, encore plus de polluants (en quantité et en plus grande variété) sont entraînés dans les eaux de surface.

Utilisation des terres

Plusieurs études ont établi des liens entre la qualité des ressources hydriques et l'utilisation des terres dans les bassins hydrographiques. Le défrichage peut intensifier le transport de sédiments dans les eaux de surface. Les pesticides et les engrais épandus sur les terres peuvent être entraînés dans les eaux de surface ou lessivés dans les aquifères, au même titre que toute matière déversée sur le sol, par exemple les substances chimiques, l'huile à moteur ou l'essence.

Énergie

L'importance de la demande d'énergie est liée à la pollution de l'eau. L'eau utilisée pour l'exploration de gisements pétroliers ou gaziers et la production de pétrole/de gaz peut devenir contaminée par des substances toxiques, qui devront être éliminées pour que l'eau soit saine en vue d'être utilisée par les humains ou les espèces sauvages. Les sous-produits de la combustion provenant des centrales électriques (comme les oxydes d'azote, le dioxyde de soufre et le mercure) peuvent parcourir de grandes distances dans l'atmosphère et altérer les ressources hydriques loin de l'installation qui les rejette; cela modifie le pH, ajoute de l'azote à la charge de nutriments et contamine les poissons.

Biodiversité et écosystèmes

Les plantes et les animaux vivants dans les eaux de surface sont habitués à une qualité de l'eau bien particulière. Si la qualité de l'eau d'un lac ou d'un cours d'eau change, certaines plantes/certains animaux ne peuvent plus y survivre. Parce qu'on sait qu'une eau de mauvaise qualité réduit la biodiversité, les États-Unis et le Canada utilisent la biodiversité des communautés aquatiques comme indicateur de la qualité des eaux de surface. La modification des communautés aquatiques imputable à la mauvaise qualité de l'eau peut changer la façon dont fonctionnent l'écosystème aquatique, ainsi que les communautés terrestres (animales et végétales) connexes.

Polluants

Une augmentation des eaux de ruissellement fait augmenter le volume de sédiments, de nutriments, de polluants toxiques et d'autres polluants — qui ont tous un effet sur la qualité des réserves d'eau potable et des écosystèmes aquatiques. Par ailleurs, à mesure que les terres sont converties pour un usage urbain ou suburbain, la pollution provenant de sources ponctuelles augmente elle aussi — c'est un sous-produit des nouvelles installations de traitement des eaux usées construites pour répondre aux besoins d'une population croissante et de nouvelles industries. L'incidence cumulative de l'augmentation des sources ponctuelles et non ponctuelles peut faire en sorte que l'eau ne pourra plus préserver les écosystèmes aquatiques ou être utilisée à d'autres fins. On commence également à détecter la présence de nouveaux contaminants comme les ignifugeants, les produits de soins personnels et les produits pharmaceutiques, même si les niveaux de risque global et cumulatif pour les êtres humains et les écosystèmes demeurent inconnus. 🦋

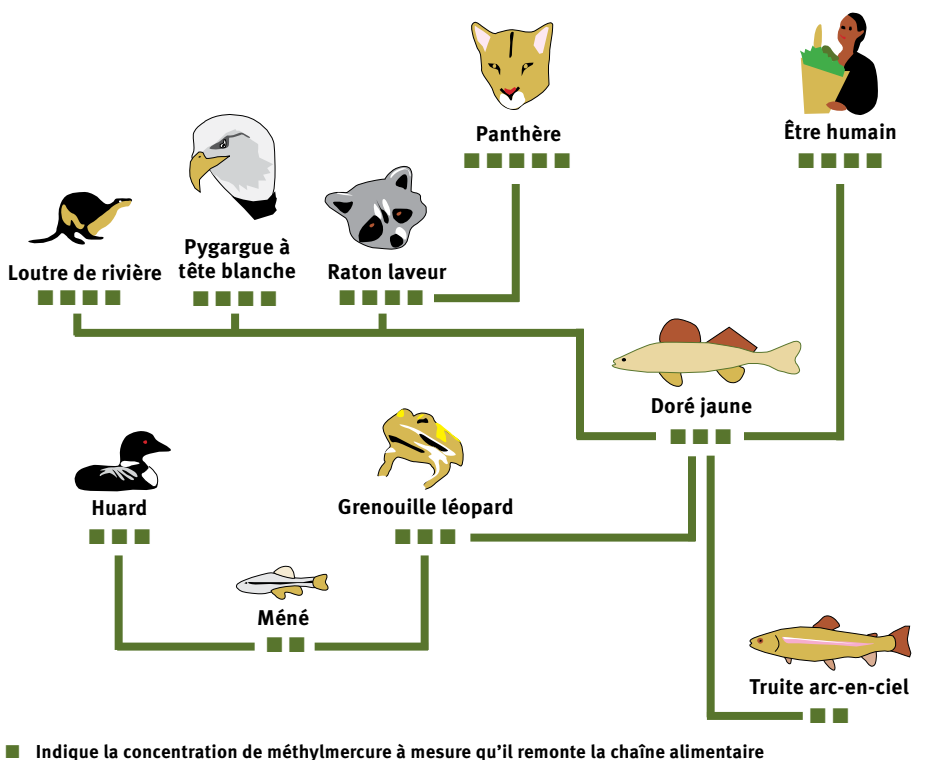
Étude de cas – Le mercure dans les eaux d'Amérique du Nord

Le mercure est un métal présent dans la nature qui peut endommager le foie, le cerveau, le cœur, les reins, les poumons et le système immunitaire des humains, des poissons et des espèces sauvages. L'industrialisation a intensifié la prolifération du mercure à l'échelle mondiale. Sous la plupart de ses formes chimiques, le mercure se déplace facilement dans l'atmosphère. Le mercure atmosphérique est la principale source de mercure présent dans les masses d'eau douce et d'eau salée d'Amérique du Nord. En fait, il n'y a pratiquement aucun endroit sur Terre où l'on n'ait pas observé de dépôt de mercure atmosphérique. En conséquence, la contamination par le mercure se produit dans toute l'Amérique du Nord, même dans des régions éloignées des villes et des industries.

Les concentrations de mercure dans les eaux d'Amérique du Nord sont trop faibles pour avoir des effets toxiques sur ceux qui entrent en contact avec l'eau ou l'ingèrent. Par contre, si certaines conditions sont réunies, le mercure présent dans l'eau peut pénétrer la chaîne alimentaire. Dans la plupart des organismes, le mercure se fixe à des protéines et s'accumule dans les tissus, sous la forme de méthylmercure. Lorsque les prédateurs mangent des organismes contaminés par le mercure, le mercure provenant des tissus de leur proie est transféré à leurs tissus (voir l'illustration). Ainsi, plus un organisme est haut dans la chaîne alimentaire, plus il est susceptible d'accumuler du mercure dans ses tissus, et plus cela risque d'avoir des effets toxiques.

Dans les réseaux d'eau douce et d'eau salée d'Amérique du Nord, le méthylmercure présent dans les poissons est une source de préoccupation. Lorsqu'ils ingèrent du poisson contaminé par le mercure, les oiseaux, les animaux et les êtres humains vivant en Amérique du Nord risquent de voir le mercure s'accumuler dans leurs tissus jusqu'à un niveau toxique. Ceux dont le régime est principalement constitué de poisson risquent davantage de voir leur santé se dégrader en raison d'une accumulation de mercure.

Accumulation de mercure par le biais de la chaîne alimentaire



Source : National Wildlife Federation, <<http://www.nwf.org/mercury/bioaccumulation.cfm>>.