

Transfert des métaux dans les chaînes alimentaires aquatiques

RSMEH • RÉSEAU CANADIEN DES CENTRES DE TOXICOLOGIE

Avantages de la recherche pour les Canadiens

Les chercheurs ont montré qu'il faut être prudent lorsque l'on veut déterminer le niveau de contamination en métaux des lacs. Tout particulièrement lorsqu'on se base sur les concentrations de contaminants dans l'eau. En effet, de telles mesures ne tiennent pas compte des nombreux processus qui se déroulent lors du transfert des contaminants d'un consommateur à un autre, en montant vers le sommet de la pyramide alimentaire.

Ces renseignements sont essentiels pour évaluer les risques associés aux divers contaminants et pour élaborer une réglementation visant à protéger la vie dans les lacs et les rivières.



Des étudiants des cycles supérieurs de l'INRS-ETE à Québec, Dominic Ponton (debout) et Isabelle Proulx (assise), ont passé plusieurs semaines lors de l'été 2007 à ramasser des échantillons de sédiments, d'eau et d'insectes dans des lacs situés près d'exploitations minières et dans des zones non perturbées, afin de déterminer si l'on peut utiliser des insectes pour surveiller les niveaux de contamination en métaux dans les lacs.

Suivre les métaux-traces dans les chaînes alimentaires

Les évaluations du risque que posent les contaminants pour les écosystèmes aquatiques se basent souvent, uniquement, sur les concentrations de contaminants dans l'eau, sans tenir compte des contaminants qui entrent dans la chaîne alimentaire par l'ingestion de nourriture.

Il est essentiel d'expliquer et de prédire les tendances en matière de concentration de métaux dans les chaînes alimentaires pour évaluer les risques chez les animaux

Le Réseau stratégique sur les métaux dans l'environnement humain (RSMEH) finance un projet visant à examiner l'accumulation de métaux dans les algues et les sédiments ainsi que le transfert de ces métaux vers les consommateurs. Les chercheurs se concentrent sur quatre éléments : le cadmium, le nickel, le sélénium et le thallium.

Au bas de la pyramide alimentaire

Les chercheurs ont créé des chaînes alimentaires commençant avec des algues ou des sédiments, qui sont tous deux consommés par divers petits animaux (crustacés, insectes, vers), qui sont à leur tour, la proie d'insectes prédateurs. Tous ces organismes peuvent être mangés par les poissons, une source de nourriture (et de contaminants!) pour les oiseaux, les mammifères et les humains.

Dans le cas des algues, la proportion de métaux transférée vers un consommateur dépend de la capacité du consommateur à briser les cellules algales dans son tube digestif. Selon les chercheurs, ce pourcentage varie grandement d'une espèce d'algue à l'autre (de 27 à 99 %). Par conséquent, les types d'algues présentes dans un lac influent sur le transfert de contaminants vers les animaux. Les chercheurs étudient maintenant ce qui se passe

après le bris des cellules algales dans le tube digestif d'un consommateur en se posant la question suivante : le type de lien entre les contaminants et les fractions cellulaires des algues influence-t-il sur la proportion de contaminants assimilable par le consommateur?

Qu'est-ce qui régit le transfert des contaminants contenus dans les algues vers les herbivores?

Au milieu de la pyramide

Certains insectes et vers puisent les contaminants dans la vase dont ils se nourrissent. Les chercheurs se sont aperçus que les contaminants contenus dans ces mangeurs de vase sont transférés à leurs prédateurs dans une proportion qui dépend du type de liaison qui unit les contaminants aux cellules des proies. Par exemple, quand un sialidé prédateur consomme une proie, il ingère une grande partie du cadmium, du nickel, du sélénium et du thallium accumulée par la proie. Les chercheurs ont trouvé une explication à ce transfert hautement efficace après avoir constaté que la liaison entre les contaminants et les cellules des proies est faible, ce qui explique pourquoi les contaminants sont facilement libérés pendant la digestion. Les chercheurs ont aussi découvert que l'on peut se servir de la concentration en métaux dans les proies et les prédateurs pour classer les lacs selon leur niveau de contamination.

Le transfert des contaminants de la proie au prédateur dépend du type de liaison entre ces contaminants et les cellules de la proie

Au sommet de la pyramide

Pour savoir d'où proviennent les métaux accumulés dans les poissons, nos chercheurs ont exposé des menés Tête de Boule, à l'état larvaire ou juvénile, à du nickel ou du thallium dans l'eau ou dans leur alimentation, ou les deux combinés. Tandis que les larves de poisson ont seulement tiré ces métaux de l'eau, les jeunes poissons les ont puisés en proportions à peu près égales de l'eau et de leur alimentation. D'après ces résultats, si on ne tient pas compte des métaux obtenus par l'alimentation,

Les poissons puisent le nickel de leur alimentation et de l'eau

on risque de sous-estimer l'accumulation de contaminants dans les jeunes poissons. Les chercheurs ont constaté que même si le nickel absorbé n'a pas tué les poissons, il a néanmoins provoqué certains effets comme une éclosion précoce des œufs.

Cette recherche est appuyée par le Réseau stratégique sur les métaux dans l'environnement humain (RSMEH) du CRSNG; le chercheur principal est le Prof. Landis Hare et les co-chercheurs sont les Profs Peter Campbell, Patrice Couture et Claude Fortin, ainsi que leurs étudiants des cycles supérieurs (tous inscrits à l'INRS-ETE, Université du Québec).

À propos du RSMEH

Le **Réseau stratégique sur les métaux dans l'environnement humain** est un projet auquel collaborent des partenaires industriels, gouvernementaux et universitaires. Le Réseau mène des recherches visant à appuyer l'évaluation scientifique du risque sur la santé et l'environnement, afin de déceler la présence de métaux dans l'eau, le sol et les aliments, selon des thèmes de recherches interdisciplinaires bien articulés et organisés. Notre programme réunit des chercheurs de partout au Canada, avec des centres de recherche dans les Maritimes, au Québec, en Ontario, dans les Prairies, en Colombie-Britannique, au Yukon et au Nunavut. Le Réseau met aussi l'accent sur la collaboration entre les scientifiques des milieux universitaires et gouvernementaux. La démarche du RSMEH est basée sur un engagement envers la collaboration, l'interactivité, la planification centralisée, la responsabilisation envers les objectifs intellectuels et financiers, et la remise régulière de rapports sur l'évolution de la recherche qui vont au-delà de la publication habituelle dans les revues scientifiques.

Référence : www.mithe-sn.org Téléphone : 519 824-4120, poste 52950

Secrétariat du RSMEH, Réseau canadien des centres de toxicologie, Université de Guelph