

Bulletin de recherche

Programme de surveillance des effets cumulatifs des TNO

Comment les processus naturels influencent-ils le rétablissement du paysage contaminé à l'arsenic dans la région de Yellowknife?

Résumé

Alors qu'il s'est écoulé des décennies depuis que le four de grillage de la mine Giant a relâché de l'arsenic dans l'air, les zones avoisinantes restent polluées. En effet, nous avons pu confirmer de précédentes constatations selon lesquelles les niveaux d'arsenic présents dans le sol et l'eau restent plus élevés que ce que prescrivent les directives de sécurité pour les endroits facilement accessibles par la population. Le trioxyde de diarsenic relevé près du lac Pocket provient du four de grillage de la mine Giant; il se déverse facilement dans l'eau depuis le sol, pour se retrouver dans les lacs lors de la fonte des neiges ou d'épisodes de pluie. Ces résultats démontrent que le paysage ne s'est pas rétabli de la contamination à l'arsenic et que sa régénération pourrait prendre des milliers d'années.

Pourquoi est-ce important?

Le lac Pocket se situe sur les terres traditionnelles de la Première Nation des Dénés Yellowknives et des Métis du Slave Nord, près des collectivités de Yellowknife, Ndiłq et Dettah. En raison de la toxicité de l'arsenic et de la gravité plus ou moins marquée de certaines formes (comme le trioxyde de diarsenic), il est important de comprendre la façon dont l'arsenic se propage à travers le paysage pour orienter les décisions concernant l'utilisation des terres et les risques pour la santé. Ainsi, le fait de comprendre la façon dont les changements de précipitations influent sur le déplacement de l'arsenic nous permet de mieux prévoir l'impact potentiel du changement climatique sur les concentrations d'arsenic dans le sol et l'eau.

Qu'avons-nous fait?

Sol

Nous avons prélevé des échantillons de sol à différentes profondeurs afin de déterminer la concentration d'arsenic et d'en identifier la forme. Nous avons ajouté de l'eau claire à certains échantillons, que nous avons agités pendant 24 heures afin de reproduire l'effet de la pluie et de la fonte des neiges au fil du temps. Nous avons ensuite soumis cette eau à des tests afin de mesurer la quantité d'arsenic qui avait migré du sol à l'eau.

Eau

Nous avons prélevé des échantillons d'eau à différents endroits où la neige s'écoule dans le lac Pocket lors de la période de fonte, afin de comprendre où se déverse l'arsenic depuis les terres, mais aussi dans quelles proportions. Nous avons également prélevé et testé de l'eau présente dans de petites cavités situées entre les particules de sol, afin d'étudier l'arsenic dans l'eau contenue dans le sol.



Stanley MacKenzie, de la Première Nation des Dénés Yellowknives, prélève des échantillons de neige pour en effectuer une analyse chimique. (Photo : M. Palmer)



Qu'avons-nous constaté?

Les échantillons de sol et d'eau contenaient des niveaux d'arsenic plus élevés que ce que prescrivent les directives de sécurité, et le lac Pocket pourrait représenter un risque pour la santé des personnes qui fréquentent la zone. La concentration d'arsenic dans le sol oscillait entre 100 mg/kg et 2 400 mg/kg, ce qui représente des niveaux bien supérieurs aux Recommandations canadiennes pour la qualité des sols, qui préconisent une concentration maximale de 12 mg/kg. Voici nos constatations :

- Dans les échantillons de sol, les 5 premiers cm contiennent davantage d'arsenic, et il s'agit principalement de trioxyde d'arsenic. On retrouve moins d'arsenic dans les échantillons de sol plus profond.
- L'arsenic s'écoule facilement du sol vers l'eau.
- Les échantillons d'eau provenant de la fonte des neiges et de l'écoulement de surface immédiat présentent de fortes concentrations d'arsenic. Les zones riches en sol renferment une concentration plus marquée, mais même les échantillons provenant de l'écoulement depuis des zones de substrat rocheux contiennent de l'arsenic.



Carte de la zone étudiée, à proximité de Yellowknife. La ligne blanche délimite le bassin hydrographique dont l'eau issue des précipitations ou de la fonte des neiges s'écoule dans le lac Pocket.

Qu'est-ce que cela signifie?

Le paysage près de la mine Giant reste pollué par le grillage du minerai. L'arsenic reste présent dans le sol et s'écoule dans les lacs. Le rétablissement se fait donc extrêmement lentement. Nos résultats peuvent aider à orienter la prise de décisions (améliorer la signalisation sur les risques présents dans la zone ou la façon de conseiller au mieux les projets locaux d'assainissement, par exemple).

Pour en savoir plus :

Heather Jamieson, Université Queen's
(jamieson@queensu.ca)

Programme de surveillance des effets cumulatifs des TNO (PSEC227)

Jamieson, H. E.; Maitland, K. M.; Oliver, J. T.; Palmer, M. J. (2017). *Regional distribution of arsenic in near-surface soils in the Yellowknife area*. Dossier public 2017-3 pour le compte de la Commission géologique des TNO.

Palmer, M. J.; Richardson, M.; Chételat, J.; Spence, C.; Connon, R.; Jamieson, H. E. (2024). *Watershed hydrology mediates the recovery of an arsenic impacted subarctic landscape*, *Environmental Pollution*, 358: 124480.

Avis du ministère de la Santé et des Services sociaux du GTNO sur la présence d'arsenic dans les lacs à proximité de Yellowknife : <https://www.hss.gov.nt.ca/fr/newsroom/présence-d'arsenic-dans-l'eau-des-lacs-à-proximité-de-yellowknife>

Le PSECTNO contribue aux activités de surveillance et de recherche environnementales aux TNO en coordonnant, conduisant et finançant la collecte, l'analyse et la communication des données sur les conditions environnementales aux TNO. Si vous effectuez de telles recherches, nous vous invitons à publier vos résultats dans le Bulletin.