

Stockage et cycle du mercure dans les tourbières à pergélisol des basses terres de la baie d'Hudson

Adam Kirkwood¹, Pascale Roy-Léveillé², Murray Richardson¹, Ryley Beddoe³ et Nathan Basiliko⁴

1. Université Carleton, Ottawa, Ontario, Canada.

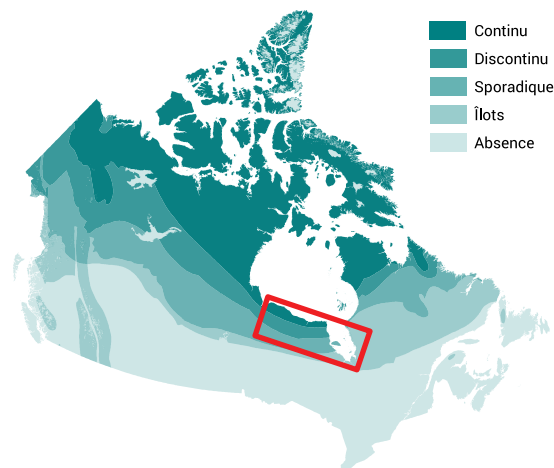
2. Université Laval, Québec, Québec, Canada.

3. Collège militaire royal du Canada, Kingston, Ontario, Canada.

4. Université Lakehead, Thunder Bay, Ontario.

Mots-clés : Mercure, tourbière, méthylmercure, basses terres de la baie d'Hudson, pergélisol, thermokarst.

Cette recherche a permis de mieux comprendre le stockage du mercure dans les tourbières des basses terres de la baie d'Hudson, dans le pergélisol continu de la plus basse latitude d'Amérique du Nord. Ces travaux montrent que le stockage du mercure, un contaminant métallique lourd, est 20 fois inférieur aux estimations précédentes, mais le dégel du pergélisol favorise la conversion en méthylmercure, une forme hautement neurotoxique de mercure. Il est important de comprendre la relation entre le dégel du pergélisol et la production de méthylmercure, car celui-ci s'accumule dans les poissons, qui constituent des aliments de subsistance importants dans les communautés autochtones. Ces travaux facilitent les études futures sur l'impact du dégel dans les régions de pergélisol de basse altitude sur l'accumulation de mercure dans les systèmes aquatiques.



Lieux d'études : Basses-terres de la baie d'Hudson, avec des données de terrain du nord du Manitoba et du Ontario.

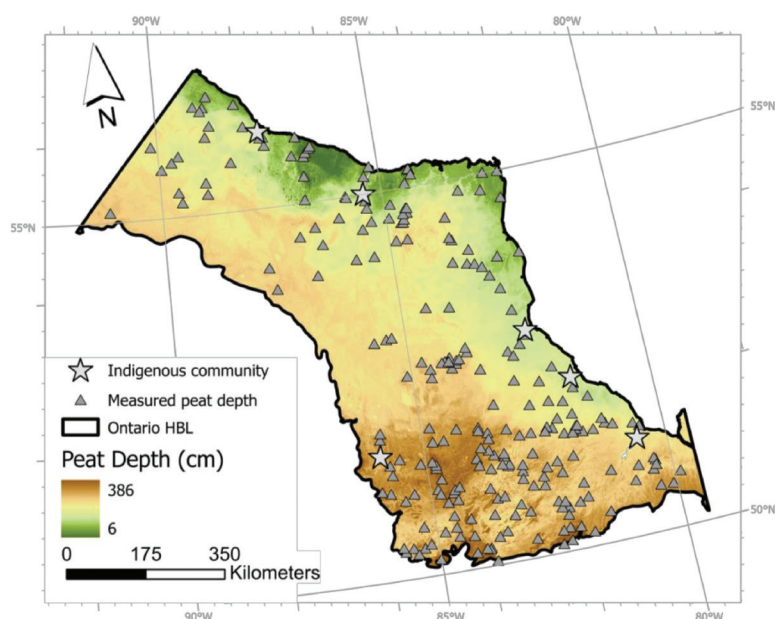


Figure 1 : Carte modélisée de la profondeur de la tourbe pour la partie ontarienne des basses terres de la baie d'Hudson, basée sur les profondeurs de tourbe mesurées. La carte de profondeur de la tourbe a été utilisée pour estimer le stockage du mercure dans les tourbières et montre que plus de 50 % du mercure est stocké dans les 75 premiers cm du profil du sol, la partie la plus sensible au dégel du pergélisol, ce qui augmente la production de méthylmercure.

Résumé de la recherche

Les estimations du stockage de mercure (Hg) dans le pergélisol générées en appliquant les ratios mercure : carbone (Hg : C) aux cartes de carbone existantes montrent que de grandes quantités de mercure sont stockées dans le pergélisol. Malgré ces estimations importantes, il existe peu de preuves démontrant la relation entre le dégel du pergélisol et la production de méthylmercure. Nous avons estimé le stockage du Hg dans les basses terres de la baie d'Hudson et étudié si le dégel du pergélisol entraînait des changements dans la communauté microbienne et la chimie de la tourbe affectant la méthylation du Hg grâce à un échantillonnage de terrain approfondi, une modélisation spatiale et une chimie analytique. Nous montrons que le rapport Hg : C varie considérablement à travers le Nord circumpolaire et qu'il faut faire preuve de prudence avant de l'utiliser dans les futures estimations du stockage du Hg dans les régions de pergélisol. En utilisant un rapport Hg : C révisé, nous montrons que les basses terres de la baie d'Hudson stockent entre 2,16 et 2,56 Gg de Hg, par rapport aux estimations précédentes de 42,6 Gg. Nous montrons que l'approfondissement de la couche active et l'empiètement du thermokarst ont tous deux conduit à une augmentation des concentrations de méthylmercure.

Passer à l'action

Les prochaines étapes consistent à relier les impacts du dégel du pergélisol sur la méthylation du mercure et l'exportation du MeHg vers les écosystèmes aquatiques en aval. Cela comprend l'évaluation de la mobilité du mercure après le dégel grâce à la compréhension de la connectivité hydrologique après le dégel. De plus, il est nécessaire d'évaluer les taux et l'abondance du dégel du pergélisol pour déterminer si un dégel accru conduit à des concentrations élevées de MeHg dans les organismes aquatiques, comme les invertébrés benthiques et les poissons. De plus, le rôle de la glace de sol et du régime thermique du pergélisol devrait être évalué afin de développer une compréhension plus complète du dégel du pergélisol et du cycle du mercure.

Liens avec d'autres projets

4 **5** Les risques liés au pergélisol sont souvent envisagés en relation avec les infrastructures, mais ces travaux montrent que les risques liés au pergélisol sont également liés aux contaminants et à la santé des écosystèmes. Ce travail est le fruit d'un partenariat entre le Thème 4 - *Risques et impacts associés au dégel du pergélisol* et Thème 5 - *Adaptation au dégel du pergélisol*.

Partenaires, membres de l'équipe et soutien

Ce travail a été réalisé en partenariat avec le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario et l'Arctic Gateway Group, avec le soutien de la Première Nation de Weenusk. Ce projet comprenait une équipe interdisciplinaire composée de biogéochimistes des tourbières, de géomorphologues du pergélisol, d'un ingénieur civil et d'experts en géomatique provenant d'universités de l'Ontario et du Québec. Les partenaires ont soutenu les activités de terrain, la collecte et l'analyse d'échantillons et la modélisation spatiale.

Reconnaisances, remerciements et financement

Merci à la Première Nation de Weenusk et à Sam Hunter qui a guidé l'échantillonnage sur le terrain autour de Peawanuck, en Ontario, et à l'Arctic Gateway Group pour avoir fourni l'accès au chemin de fer de la baie d'Hudson pour l'échantillonnage dans des endroits éloignés. Ce travail a été soutenu par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), le PermafrostNet CRSNG, la Société de conservation de la faune du Canada pour avoir fourni un financement supplémentaire pour les travaux sur le terrain et la Fondation de la famille Weston pour avoir accordé les bourses de recherche nordique de la famille Weston.

Références

A. Kirkwood, « [Mercury storage and cycling in permafrost peatlands of the Hudson Bay Lowlands](#) », mémoire de maîtrise, Université Carleton, 2024.

