EN SIBÉRIE, LE DÉGEL DU PERGÉLISOL TRANSFÈRE D'IMPORTANTES QUANTITÉS DE CARBONE VERS LES LACS

Des scientifiques du projet international PRISMARCTYC, réunissant des équipes du CNRS ont mené des campagnes de terrain en Yakoutie Centrale. Ils ont analysé les concentrations et l'origine du carbone organique dissous et particulaire dans les lacs thermokarstiques pour visualiser ces transferts.

Le réchauffement climatique est 3 à 4 fois plus rapide en Arctique que la moyenne mondiale. Le pergélisol – sol gelé au moins deux années consécutives – peut y être très riche en glace et en matière organique. Une des conséquences du réchauffement climatique est le dégel de ce pergélisol, entraînant l'effondrement des terrains et la formation de lacs « thermokarstiques ». Ce dégel peut également conduire à une introduction de carbone organique dans ces lacs, qui peut être converti en gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, méthane) et réémis vers l'atmosphère. Cependant, l'ampleur et les formes de transferts de carbone organique du pergélisol, sous forme dissoute ou

particulaire restent encore mal connues, en particulier dans la vaste région de la Yakoutie Centrale (Sibérie Orientale), jusqu'ici peu documentée.

Une étude de terrain en Yakoutie Centrale

Des scientifiques du projet international PRISMARCTYC – réunissant des équipes du CNRS dont le Laboratoire des Sciences du climat et de l'environnement (LSCE) – ont mené des campagnes de terrain en Yakoutie Centrale. Les scientifiques ont analysé les concentrations et l'origine du carbone organique dissous et particulaire dans les lacs thermokarstiques pour visualiser ces transferts. Pour comprendre l'impact du dégel du pergélisol, les scientifiques ont sélectionné plusieurs types de lacs : des lacs thermokarstiques formés récemment (<50 ans) et des lacs thermokarstiques anciens (plusieurs milliers d'années). Par ailleurs, les scientifiques ont étudié certains lacs anciens ayant subi un impact récent du dégel du pergélisol par la formation de glissements de terrain récents sur leurs berges.

Des concentrations inédites de carbone dissous

Les résultats indiquent des concentrations de carbone organique dissous sans précédent atteignant plusieurs centaines de mg/L dans les lacs récents et dans les lacs anciens affectés par des glissements de terrain. Jusqu'à 75% de ce carbone organique dissous provient du dégel du pergélisol. À l'inverse, le carbone organique particulaire est majoritairement produit au sein même des lacs et non transféré depuis les sols gelés.

Un résultat majeur : tout le carbone n'est pas transformé en gaz à effet de serre

Une partie du carbone organique dissous est convertie en dioxyde de carbone et en méthane. Mais un résultat novateur de l'étude montre qu'une fraction significative de carbone organique ancien transféré vers les lacs n'est pas converti en gaz à effet de serre. Ainsi, le dégel du pergélisol provoque une modification du cycle du carbone dans les lacs. Cette étude sur un grand nombre de lacs permet donc de montrer la diversité des processus se produisant en Arctique à cause du dégel du pergélisol. Ces résultats apportent des éléments essentiels pour mieux intégrer les lacs thermokarstiques dans les modèles climatiques globaux et mieux anticiper les rétroactions entre réchauffement climatique et cycle du carbone arctique.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Légende : Glissement de terrain formé par le dégel du pergélisol en Yakoutie Centrale.© Ludwig Jardillier

Laboratoires CNRS impliqués

> Géosciences Paris-Saclay (GEOPS - OSUPS) - Tutelles : Univ Paris-Saclay / CNRS
> Centre de Recherche sur la Biodiversité et l'Environnement (CRBE) - Tutelles : CNRS / Univ. Toulouse / Toulouse INP / IRD
> Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE - OVSQ) - Tutelles : CNRS / CEA / CNRS / UVSQ / Université Paris-Saclay
> Site du CNRS
> PRISMARCTYC

Pour en savoir plus

Ollivier, S., Séjourné, A., Hatté, C. *et al.* Massive concentrations of old dissolved organic carbon from Yedoma thaw in lakes in Siberia. *Commun Earth Environ* **7**, 200 (2026).
Support : Ce travail a été financé par des fonds provenant de l'ANR MOPGA (ANR-17-MPGA-0014) et de l'ANR PRISMARCTYC (ANR-21-SOIL_0003_01) du programme "Investissements d'Avenir. Il a aussi reçu le soutien de l'Institut Pierre-Simon Laplace (thème Cycle de l'eau).

Contact

Sarah Ollivier, Doctorante au laboratoire Géosciences Paris-Saclay (GEOPS - OSUPS) sarah.ollivier@universite-paris-saclay.fr
Antoine Séjourné, Enseignant chercheur de l'université Paris-Saclay au laboratoire Géosciences Paris-Saclay (GEOPS - OSUPS) antoine.sejourne@universite-paris-saclay.fr
Laure Gandois, Chercheuse CNRS au Centre de Recherche sur la Biodiversité et l'Environnement (CRBE) laure.gandois@cnrs.fr