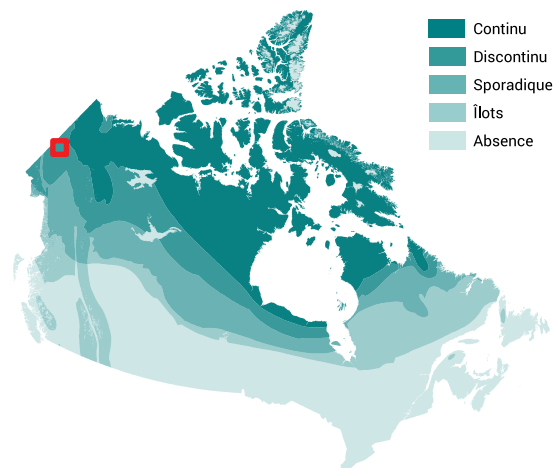


Modélisation des inversions de température de l'air subarctique pour de meilleures simulations du pergélisol

Victor Pozsgay et Stephan Gruber
Université Carleton, Ottawa, Ontario, Canada.

Mots-clés : Inversion de température, taux de chute, données de réanalyse atmosphérique, simulation du pergélisol.



Lieux d'études :
Dawson City, Yukon.

Notre modèle permet la représentation dynamique des événements d'inversion dans les vallées subarctiques. Le modèle améliore la simulation des changements du pergélisol dans les endroits où se produisent des inversions de température de l'air. Grâce à notre méthode, nous pouvons utiliser des données de réanalyse (disponibles dans le monde entier de 1948 à aujourd'hui) pour réaliser des simulations de changement du pergélisol à différentes altitudes et en haute résolution spatiale. Cette approche est polyvalente et évolutive, car elle étend l'utilisation des données de réanalyse aux zones présentant de fortes inversions, mais peu d'observations météorologiques à long terme.



Figure 1 : Dawson City et le fleuve Yukon. Lors des inversions hivernales, l'air près du fond de la vallée est ici beaucoup plus froid qu'en hauteur. Notre modèle permet désormais de traiter les données de réanalyse afin que cet effet soit capturé plus précisément. Grâce à cela, il est possible de simuler les changements du pergélisol dans le fond de la vallée ainsi que sur les pentes environnantes. Crédit photo, Mehdi Pouragha.

Résumé de la recherche

Une fois le modèle calibré avec des observations météorologiques locales, celui-ci ne s'appuie que sur des données de réanalyse globales et peut donc être appliqué à proximité du site d'étalonnage, même lorsqu'aucune donnée d'observation n'est disponible. Le modèle peut être appliqué à toutes les années avec des données de réanalyse, pas seulement à celles possédant des observations locales. Cela nous permet de mieux représenter la température de l'air dans les vallées subarctiques soumises à de fortes et fréquentes inversions de température. La production de séries chronologiques fiables sur la température de l'air dans un terrain aussi complexe est essentielle pour modéliser le pergélisol et comprendre son évolution future. Cette recherche est actuellement testée par rapport aux observations dans d'autres vallées afin de pouvoir être affinée pour être appliquée dans d'autres domaines. Nos recherches à Dawson ont démontré qu'une représentation dynamique des événements d'inversion dans les vallées subarctiques est possible avec des données de réanalyse.

Passer à l'action

Ce modèle ouvre la voie à des résultats améliorés et plus précis des simulations du pergélisol dans les vallées subarctiques. Les vallées soumises à des inversions de température sont généralement plus froides que prévu au fond. Cependant, le changement climatique entraîne non seulement une augmentation des températures de l'air, mais affaiblit également les inversions. Les prochaines étapes de cette recherche consisteraient à simuler le pergélisol de façon spatiale, et à étendre les simulations avec des scénarios climatiques futurs.

Liens avec d'autres projets

2 **3** Ce projet fait partie du thème 3 — *Prévision des changements du pergélisol* et peut être lié au projet *Simulation-based climate services for permafrost environments* par Galina Jonat lors de la simulation de scénarios climatiques futurs.

Partenaires, membres de l'équipe et soutien

Nous remercions Nick Brown pour son soutien en matière de science des données, ainsi que Derek Cronmiller et Panya Lipovsky pour le travail de terrain partagé et pour leur soutien dans la recherche de données de terrain existantes.

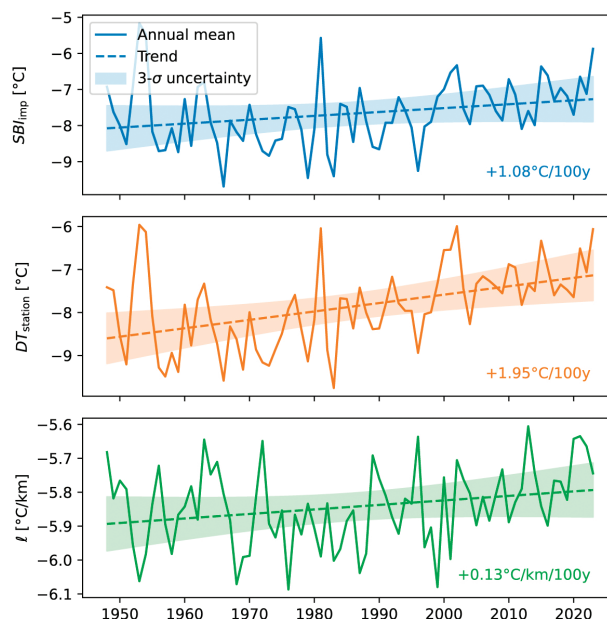


Figure 2 : Valeurs annuelles moyennes et tendances de l'impact de l'inversion en surface (SBI_imp), de la force de l'inversion (DT_station) et du taux de chute de la haute atmosphère (l). Les deux premières lignes confirment un affaiblissement de la force d'inversion. Le profil de température de la troposphère au-dessus de Dawson City est également soumis à un gradient thermique vertical plus faible. Cela montre que le réchauffement atmosphérique diffère selon l'altitude et la saison, même dans une même vallée. Notez qu'en raison des définitions des métriques d'inversion, les inversions fortes correspondent à des valeurs fortement négatives et donc les tendances positives correspondent à un affaiblissement des inversions.

Reconnaisances, remerciements et financement

Ce travail a été réalisé sur le territoire traditionnel de la Première Nation Tr'ondëk Hwëch'in et soutenu par les gouvernements du Yukon et de la Colombie-Britannique, l'Alliance de recherche numérique du Canada, ainsi que le PermafrostNet CRSNG et une subvention à la découverte du CRSNG.

References

V. Pozsgay et S. Gruber, « [Modelling the temporal dynamics of subarctic surface temperature inversions from atmospheric reanalysis for producing point-scale multi-decade meteorological time series in mountains](#) », *Arctic Science*, 11, p. 1 à 16, 2025.

