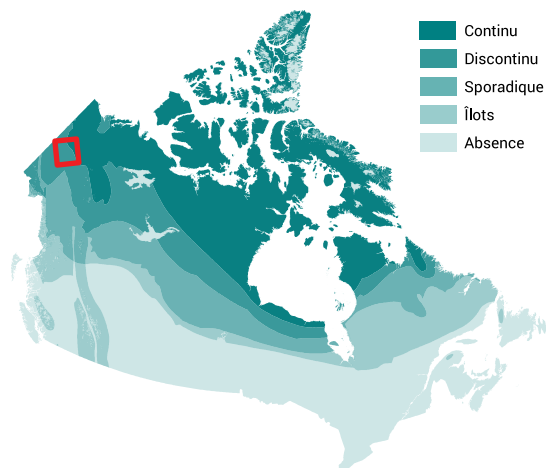


Réduction des températures de surface du sol à côté des remblais routiers par compactage de la neige dans le centre du Yukon

Patrick A. Jardine et Christopher R. Burn
Université Carleton, Ottawa, Ontario, Canada.

Mots-clés : Neige, température du sol, infrastructure linéaire, entretien des autoroutes, autoroute Dempster, adaptation climatique.



Lieux d'études : Autoroute Dempster Sud, près du km 96, et The Silver Trail et South Route McQuesten près de Mayo, Yukon.

Ce projet a étudié le compactage de la neige comme méthode pour améliorer la stabilité thermique des infrastructures linéaires construites sur un terrain de pergélisol. En améliorant notre compréhension de la réponse du manteau neigeux au compactage, la technique peut être combinée à d'autres méthodes de manipulation de la neige, telles que l'enlèvement ou les barrières à neige, pour maximiser la perte de chaleur dans des conditions de terrain spécifiques au site. Les températures du sol sont généralement plus élevées le long des routes du nord et sous l'accotement en raison de l'accumulation de neige, tandis que la surface de conduite est dégagée. La gestion de la neige vise à réduire cet écart de température et à préserver le pergélisol pour maintenir la stabilité des remblais.



Figure 1 : Gauche : site d'étude au kilomètre 96 de l'autoroute Dempster. Droite : compactage de la neige à côté de la route McQuesten Sud.

Résumé de la recherche

Les bancs de neige profonds retiennent la chaleur dans le sol en raison de leur faible conductivité thermique, ce qui augmente le risque de dégradation du pergélisol le long des remblais des autoroutes du nord. La modélisation thermique a montré que le compactage

de la neige peut atténuer ce risque. Des expériences sur le terrain ont été menées dans des environnements de toundra et de taïga pour mesurer l'influence du compactage sur les propriétés physiques du manteau neigeux et la réduction des températures de surface du sol. La neige a été compactée au cours de l'hiver 2020-2021 avec des motoneiges sur des parcelles

boisées près de Mayo et au-dessus de la limite des arbres sur l'autoroute Dempster. L'épaisseur de neige a été réduite de 29 cm dans l'ensemble près de Mayo et de 9 cm le long de l'autoroute Dempster, où la neige était dure et tassée par le vent. Malgré la différence dans les conditions de neige, les températures moyennes dans les parcelles compactées étaient inférieures de 2 à 3 °C par rapport à celles des parcelles non perturbées sur les deux sites. Les résultats suggèrent que la gestion de la neige pourrait être une méthode viable pour abaisser les températures de surface du sol.

Passer à l'action

Cela montre que le compactage de la neige peut être efficace pour abaisser la température du sol lorsque la couverture neigeuse est relativement épaisse (plus de 50 cm). Des travaux supplémentaires sont nécessaires pour évaluer son efficacité dans des conditions de neige de profondeur, de dureté, de structure, de température et de taux de régénération variables, ainsi que pour optimiser la méthode et la fréquence de compactage. Des recherches visant à mieux comprendre comment la conductivité thermique du givre de profondeur change à différents stades du métamorphisme, ainsi que la force requise pour écraser une couche de givre de profondeur dans différentes conditions de neige, aideraient à identifier les zones où le compactage pourrait être efficace dans la toundra.

Liens avec d'autres projets

1 **2** **5** Ce projet fait partie du Thème 5 – *Adaptation au dégel du pergélisol* et a des liens avec les recherches d'Emma Stockton sur le régime thermique du sol des remblais d'autoroutes dans le pergélisol. Le projet est également lié à d'autres études de réseau sur les infrastructures linéaires qui incluent la modélisation de l'impact des matériaux de surface, par exemple le gravier par rapport à la végétation, sur le dégel du sol gelé et le tassement ultérieur des infrastructures par Khatereh Roghangar (Thème 1), l'exploration des moyens de surveiller le dégel du pergélisol à proximité des infrastructures linéaires au Yukon à l'aide d'un radar à synthèse d'ouverture et de données optiques par Usman Iqbal (Thème 2).

Partenaires, membres de l'équipe et soutien

Ce projet a été réalisé en collaboration avec la Première Nation de Na-Cho Nyäk Dun (NND) et Yukon Highways

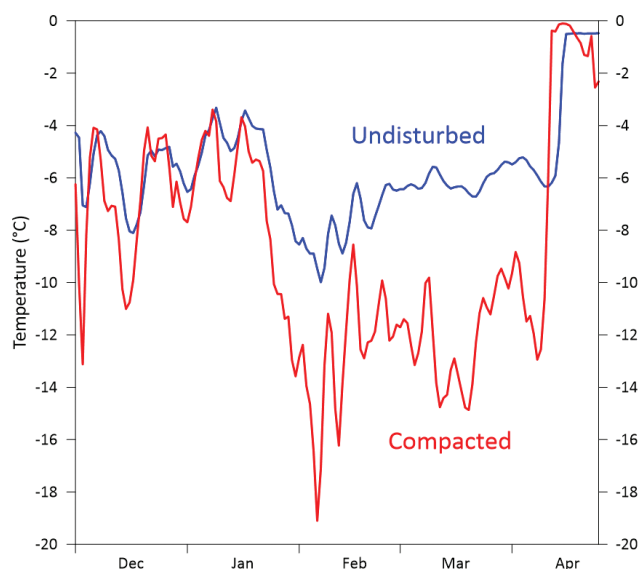


Figure 2 : Températures hivernales de la surface du sol sur deux parcelles le long de l'autoroute Dempster Sud. Sur une parcelle, le manteau neigeux a été compacté par motoneige à intervalles mensuels approximatifs entre le 4 décembre 2020 et le 28 avril 2021. L'autre n'a pas été dérangé.

and Public Works. Nous remercions chaleureusement Jennifer Humphries, Emilie Stewart-Jones (Université Carleton), Fabrice Calmels et Louis-Phillipe Roy (Université du Yukon) pour leur aide sur le terrain.

Reconnaitances, remerciements et financement

Nous remercions le gouvernement du Yukon et la Première Nation de Na-Cho Nyäk Dun. Le travail de terrain a été mené sur les territoires traditionnels des Premières Nations de Na-Cho Nyäk Dun et Tr'ondëk Hwëch'in. La recherche a été financée par l'Initiative d'adaptation des transports dans le Nord, Transports Canada, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), le réseau PermafrostNet CRSNG et le Programme de formation scientifique dans le Nord de Savoir polaire Canada.

References

P. A. Jardine, *et al.*, [Snow management to reduce ground temperatures beside a road in the boreal forest near Mayo, Yukon](#), actes de la 12e Conférence internationale sur le pergélisol,

