



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

**COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
DOSSIER PUBLIC 9296f**

**Une base de données d'observations de thermokarst et de
formes de relief connexes au Canada (de 1961 à 2024)**

**S.A. Wolfe, C. Duchesne, H.B. O'Neill, R.J.H. Parker, J.M. Young,
A.C.A. Rudy, A.E. Steedman, T.C. Lantz et S.V. Kokelj**

2025

Canada 

COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
DOSSIER PUBLIC 9296f

Une base de données d'observations de thermokarst et de formes de relief connexes au Canada (de 1961 à 2024)

Wolfe, S.A.¹, Duchesne, C.¹, O'Neill, H.B.¹, Parker, R.J.H.¹, Young, J.M.², Rudy, A.C.A.², Steedman, A.E.⁴, Lantz, T.C.⁵ et Kokelj, S.V.³

¹Ressources naturelles Canada, Commission géologique du Canada, 601, rue Booth, Ottawa, (Ontario) K1A 0E8

²Cold Regions Research Centre, Wilfred Laurier University, 75 University Avenue West, Waterloo (Ontario) N2L 3C5

³Commission géologique des Territoires du Nord-Ouest, 4601 52nd Ave, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest) X1A 1K3

⁴School of Environmental Studies, University of Victoria, PO Box 1700 STN CSC, Victoria, (Colombie-Britannique) V8W 2Y2

⁵Parcs Canada, PO Box 299, Onanole, (Manitoba) R0J 1N0

2025

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre des Ressources naturelles, 2025

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et le nom de l'organisation qui en est l'auteur;
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par Ressources naturelles Canada (RNCAN) et que la reproduction n'a pas été faite en association avec RNCAN ni avec l'appui de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales sont interdites, sauf avec la permission écrite de RNCAN. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec RNCAN à copyright-droitdauteur@nrcan-rncan.gc.ca.

On peut télécharger cette publication gratuitement à partir du Dépôt ouvert des sciences et technologie de RNCAN (<https://ostrnrcan-dostrncan.canada.ca/>).

Notation bibliographique conseillée

Wolfe, S.A., Duchesne, C., O'Neill, H.B., Parker, R.J.H., Young, J.M., Rudy, A.C.A., Steedman, A.E., Lantz, T.C. et Kokelj, S.V., 2025. Une base de données d'observations de thermokarst et de formes de relief connexes au Canada (de 1961 à 2024); Commission géologique du Canada, Dossier public 9296f, 1 fichier zip.
<https://doi.org/10.4095/p2awrw46m4>

Les publications de cette série ne sont pas révisées; elles sont publiées telles que soumises par l'auteur.

ISSN 2816-7163

ISBN 978-0-660-79979-7

N° de catalogue M183-2/9296F-PDF

<https://doi.org/10.4095/p2awrw46m4>

Avant-propos

Le Programme de géosciences des aléas naturels et des changements climatiques (PGANCC) fournit aux décideurs des données probantes et exhaustives afin d'assurer que l'environnement bâti et naturel du Canada résiste aux aléas liés au changement climatique. Dans ce contexte stratégique, le programme vise à mieux comprendre les répercussions des changements climatiques au Canada en fournissant de nouvelles données et informations. Cela nous permet de mieux saisir comment le territoire canadien est touché par les changements climatiques afin d'appuyer la planification de l'utilisation des terres et la prise de décisions éclairées.

Résumé

Ce dossier public fournit une compilation d'observations de thermokarst et de formes de relief connexes provenant d'études de télédétection et de terrain à travers le Canada. Les observations de 13 formes thermokarstiques sont compilées principalement à partir de la littérature publiée. La base de données comprend 15 512 observations de formes thermokarstiques; 15 999 provenant d'études de télédétection et 487 d'études sur le terrain. Les données sont fournies dans un fichier de valeur séparées par des virgules (CSV). Les observations sont subdivisées en formes thermokarstiques de versant, de coin de glace, de lac et de zone humide. Leur répartition à travers le Canada est cartographiée.

Summary

This Open File provides a compilation of thermokarst and related landforms observations from remote-sensing and field-based studies across Canada. Observations of 13 thermokarst landforms are compiled mainly from published literature. The database includes 15,999 thermokarst landform observations; 15,512 from remote-sensing studies and 487 from field-based studies. The data is provided in a comma-separated value (.csv) file. Observations are sub-divided into hillslope, wedge, lake, and wetland thermokarst landforms and their distribution across Canada is mapped.

Table des matières

Avant-propos.....	i
Résumé.....	i
Summary.....	i
Table des matières.....	ii
Introduction.....	1
Méthodes.....	1
Tableau 1.....	2
Structure de la base de données	3
Tableau 2.....	4
Résultats.....	6
Figure 1.....	6
Figure 2.....	7
Figure 3.....	8
Figure 4.....	9
Figure 5.....	10
Conclusion	10
Remarque concernant les références.....	10
Liste de références	11
Annexe A – Sources de la base de données	14
Annexe B – Bibliographie liée au thermokarst.....	26

Introduction

Le thermokarst désigne les processus et les formes de relief résultant du dégel du pergélisol riche en glace. Malgré une abondante documentation sur les processus et les reliefs associés au thermokarst actif dans les milieux de pergélisol, il n'existe aucune étude détaillée sur leur répartition ou leur association avec les conditions de terrain pergélisolé. Bien que des initiatives visant à combler cette lacune soient en cours (Kokelj *et al.*, 2023), ce manque limite la compréhension de l'impact sur le paysage du dégel du pergélisol associé aux changements climatiques. S'appuyant sur une analyse approfondie de publications, cette base de données est une compilation d'observations, représentées par des points, de forme de reliefs thermokarstiques au Canada. Elle comprend des observations issues d'études de terrain et d'inventaires par télédétection. La base de données est également complétée par une cartographie supplémentaire, réalisée par télédétection dans le cadre de cette étude, de glissements de terrain dans le Haut Arctique.

Méthodes

Des observations ont été compilées à partir de publications afin d'évaluer le type et la répartition de thermokarst au Canada. Les dates de publication couvrent les années de 1961 à 2024. Les observations compilées proviennent d'articles de revues évaluées par les pairs, d'actes de conférences, de rapports gouvernementaux, de cartographies supplémentaires réalisées par les auteurs et de données non publiées provenant des auteurs. Des fonctions de recherche avec Google Scholar® ont été utilisées pour affiner les requêtes par auteurs: institutions, lieux, processus et type de thermokarst. Les références dans les articles ont par la suite été examinées pour alimenter une base de données d'observations au Canada. Cette base de données comprend des publications décrivant des formes de relief documentées sur le terrain (p. ex., Farquharson *et al.*, 2019; Kokelj *et al.*, 2013) et des inventaires d'éléments ponctuels publiés, produits à partir d'analyses de télédétection (p. ex., Lewkowicz et Way, 2019; Segal *et al.*, 2016e).

Les formes de relief clairement définies dans la littérature comme des indicateurs évidents de thermokarst ont été pris en compte dans cette étude (tableau 1). Ceux-ci représentaient un large éventail d'impacts et de formes de relief associés à la fonte du pergélisol riche en glace, observés sur le terrain. Au cours de l'étude, plusieurs autres processus et types de reliefs ont été relevés mais n'ont pas été inclus dans cette base de données. Il s'agit notamment: des indices cryostratigraphiques de dégradation du pergélisol, de modelé présentant des involutions de la surface des terrains pergélisolés (« terrain cérébral »), de l'érosion thermique de la glace de sol (autre que la glace en coin) entraînant la formation de cavités, et l'affaissement de la surface du sol dû au dégel du pergélisol et à la fonte de la glace de sol. Bien que l'affaissement dû au dégel soit un processus thermokarstique fondamental, il n'a pas été inclus dans l'analyse en tant que tel, car il est quasi omniprésent dans toutes les zones de pergélisol ayant des sols riches en glace (O'Neill *et al.*, 2023). En revanche, des formes de relief spécifiques résultant de l'affaissement, tels que les cicatrices d'effondrement, ont été inclus (tableau 1). Certains processus et formes de relief, comme la formation de renard « *piping* » (Hyatt, 1992), ont été exclus parce que le nombre d'observations était insuffisant. Le modelé de terrain présentant des involutions (« terrain cérébral »), bien qu'il puisse être associé à la déformation par fluage et au dégel de glace massive (Dallimore *et al.*, 1996), a été exclus car son origine est incertaine. Les observations de polygones à coins de glace à centre déprimé ou à centre bombé n'ont pas été considérées en tant

que formes de relief thermokarstiques distinctes, mais les observations de sillons de coin de glace approfondis et de mare de fonte de coin de glace en expansion ont été incluses. Dans la littérature, nous retrouvons à la fois l'identification de processus thermokarstiques (p. ex. effondrement de plateaux palsiques) et de formes de relief (p. ex. glissements rétrogressifs dû au dégel). Par souci de cohérence, nous établissons la dénomination des caractéristiques ou des processus thermokarstiques identifiés en tant que formes de relief. Il est également reconnu que certains processus, comme l'effondrement des plateaux palsiques, peuvent être à l'origine de plusieurs types de forme de relief thermokarstique, notamment des cicatrices d'effondrement ou des mares, des tourbières ombrotrophes ou minérotrophes, ou encore des clairières thermokarstiques « *internal lawns* ». Se basant sur les informations fournies dans la littérature, chacun de ces types de thermokarst est identifié séparément. Sont également inclus dans cette base de données, les pseudomorphes de coin de glace qui représentent soit d'anciens vestiges de coins de glace (Gao, 2005), soit des coins de sol (Fisher, 1996) développés dans le pergélisol dégradé. Les pseudomorphes de coin de glace, bien qu'ils ne soient pas représentatifs du thermokarst contemporain, peuvent être d'une part des indicateurs de la présence passée du pergélisol et d'autre part, peuvent être utiles pour définir son ancienne étendue. La terminologie et les définitions proviennent, dans la mesure du possible, de la publication mise à jour du *Glossary of Permafrost Science and Engineering* (Lewkowicz *et al.*, 2025).

Tableau 1. Types de forme de relief thermokarstique, nombre d'observations et descriptions des formes de relief des observations compilées dans la base de données.

Type de forme de relief thermokarstique	Nombre d'observations	Description de la forme de relief thermokarstique (modifiée d'après Lewkowicz <i>et al.</i> , 2025)	Exemple de référence
Versant			
Glissement rétrogressif dû au dégel (GRD)	12 730	Un glissement de terrain dans le pergélisol qui s'agrandit progressivement en raison de l'ablation de glace massive exposée ou de sédiments riches en glace.	Lacelle <i>et al.</i> , 2015
Décrochement de couche active (DCA)	1715	Un glissement de terrain en plan, peu profond, provoqué par le mouvement rapide vers le bas de la pente de la couche superficielle dégelée glissant sur le sol gelé sous-jacent.	Lewkowicz et Harris, 2005a
Glissement de terrain en profondeur dans le pergélisol (GTPP)	163	Un glissement de terrain impliquant le déplacement d'un sol gelé en permanence le long d'une surface de rupture plus profonde que la couche active.	Young <i>et al.</i> , 2022
Coulée de débris	3	L'écoulement rapide vers le bas de la pente d'un mélange de sédiments mal triés et d'eau.	Huscroft <i>et al.</i> , 2003
Coin de glace			
Ravin de thermo-érosion	8	Un chenal aux parois abruptes, souvent profond de plusieurs mètres, creusé dans un pergélisol riche en glace par l'érosion thermique le long de réseaux de coins de glace.	Fortier <i>et al.</i> , 2007
Mare de fonte de coin de glace (MFCG)	169	Une étendue d'eau allongée qui s'est formée dans un sillon de polygone de coin de glace, indiquant le tassement dû au dégel des sédiments sus-jacents et adjacents.	Fraser <i>et al.</i> , 2018
Sillon de coin de glace dégradé	9	Sillon de coin de glace approfondi et élargi causé par la fonte des coins de glace.	Farquharson <i>et al.</i> , 2019

Type de forme de relief thermokarstique	Nombre d'observations	Description de la forme de relief thermokarstique (modifiée d'après Lewkowicz <i>et al.</i> , 2025)	Exemple de référence
Pseudomorphe de coin de glace	59	Sédiments ou glace remplissant l'espace anciennement occupé par un coin de glace ou un coin de sol/sable.	e.g. Rémillard <i>et al.</i> , 2015
Lac			
Lac de thermokarst (LT)	1018	Une étendue d'eau occupant une dépression qui s'est formée, du moins en partie, par des processus thermokarstiques, notamment l'affaissement du sol ou l'expansion due au dégel du pergélisol riche en glace.	Bandara <i>et al.</i> , 2020
Zone humide			
Cicatrice d'effondrement	60	Forme observée dans une tourbière pergélisolée résultant de la fonte partielle ou totale d'une butte cryogène ou d'un plateau palsique suivie d'un affaissement du sol jusqu'au niveau de l'ensemble de la tourbière.	Mamet <i>et al.</i> , 2017
Étang d'effondrement (palse, plateau palsique ou lithalse)	28	Étang formé par la dégradation du pergélisol dans les paises, les plateaux palsiques ou les lithalses.	Breton <i>et al.</i> , 2009
Tourbière ombrotrophe ou minérotrophe	28	Zone humide formée en raison de l'affaissement dû au dégel du pergélisol.	Carpino <i>et al.</i> , 2018
Clairière thermokarstique	9	Zone récemment dégelée, dépourvue d'arbres et couverte de carex, qui faisait autrefois partie d'une zone de pergélisol densément boisée avec la présence de buttes cryogéniques.	Beilman et Robinson, 2003

Structure de la base de données

La base de données comprend 15 999 formes de relief thermokarstiques et observations connexes tirés de 155 articles, actes de conférence et rapports. Les observations d'éléments ponctuels issus d'études de terrain spécifiques ont été extraits de 142 articles et ceux provenant d'inventaires basés sur la télédétection ont été tirés de 13 publications. Dans le cadre de cette étude, la cartographie basée sur la télédétection de glissements rétrogressifs dû au dégel dans le Haut Arctique complète la base de données. Les données sont fournies dans un fichier de format CSV (of_9296_Thermokarst_f.csv) et une liste complète des références figure à l'annexe A. La description des noms des champs d'attributs dans le fichier CSV est présentée ci-dessous:

<i>IDBD</i>	Numéro d'identification unique de la base de données
<i>Latitude</i>	Latitude en degrés décimaux; WKID 4326
<i>Longitude</i>	Longitude en degrés décimaux; WKID 4326
<i>TKType</i>	Type de forme de relief thermokarstique tel que défini dans le tableau 1
<i>Référence</i>	Source bibliographique de la forme de relief thermokarstique (désigne la liste de références à l'annexe A)
<i>DOI</i>	Identifiant d'objet numérique de la source des données (le cas échéant)
<i>CompiléPar</i>	Personne ayant compilé l'observation (le cas échéant)

Les observations compilées à partir d'études de télédétection utilisant des images aériennes ou satellitaires sont principalement ceux des glissements rétrogressifs dû au dégel (GRD), des décrochements de couche active (DCA), des glissements de terrain en profondeur dans le pergélisol (GTPP), des mares de fonte de coin de glace (MFCG) et des lacs de thermokarst (LT). Les années d'acquisition des images vont de 1970 pour les photographies aériennes à 2020 pour les images satellitaires Landsat. La résolution des images, donc la résolution minimale des éléments cartographiques identifiés, varie de 0,5 m pour les images orthomosaïques du satellite WorldView-2 et les photographies aériennes jusqu'à 30 m pour les images satellitaires Landsat et les photographies aériennes plus anciennes (tableau 2). Au total, 15 512 observations proviennent d'études de télédétection, dont 12 608 glissements rétrogressifs dû au dégel, 1 683 décrochements de couche active, 156 glissements de terrain en profondeur dans le pergélisol et 917 lacs de thermokarst et 169 mares de fonte de coin de glace.

Des observations non-publiées de glissements rétrogressifs dû au dégel (GRD) provenant de sources de télédétection dans une zone limitée du Haut Arctique sont également inclus dans cette étude afin de combler les lacunes dans les données là où les caractéristiques sont connues mais non publiées. Les emplacements des glissements rétrogressifs dû au dégel ont été cartographiés de manière systématique en tant qu'élément ponctuel avec Google Earth®, dans la région de la péninsule Fosheim sur l'île d'Ellesmere, en utilisant des données satellitaires Worldview-2 de 2014 dont la résolution spatiale est de 0,5 m. Les GRD ont été identifiés visuellement à partir des parois frontales et des lobes de débris dont les teintes observées sont nettement plus sombres que celles du terrain environnant. Les images satellitaires historiques ont permis de confirmer l'identification des glissements en s'appuyant sur le recul des parois frontales. Au total, 136 GRD ont été identifiés dans cette région, ce qui complète les observations faites lors d'études sur le terrain et de cartographies antérieures (Ward Jones *et al.*, 2019).

De plus, 148 mares de fonte de coin de glace développées dans des réseaux de polygones à coin de glace à centre bombé identifiées à l'aide de photographies aériennes prise entre 1972 et 2004, ont été extraites d'un jeu de donnée non publié de Steedman *et al.* (2017). À partir de l'ensemble de données original, les terrains présentant des mares de fonte de coin de glace contemporaines en 2004 ou en 1972 ont été utilisés dans cette étude. Les données extraites sont incluses dans le jeu de données de télédétection (tableau 2).

Tableau 2. Sources des données provenant d'études de télédétection pour les glissements rétrogressifs dû au dégel (GRD), les décrochements de couche active (DCA), les glissements de terrain en profondeur dans le pergélisol (GTPP), les lacs de thermokarst (LT) et les mares de fonte de coin de glace (MFCG).

Emplacement	Source des données	Source des images	Année(s)	Type	Nombre
Île Banks, T.N.-O.	Données non publiées de Rudy <i>et al.</i> , 2017a	SPOT 4/5 Worldview-2	2008 2009 2015	GRD	555
Pén. Sabine, Île Melville, Nt	Données non publiées de Rudy <i>et al.</i> , 2017b	Worldview-2	2011	DCA	762
Pén. Fosheim, Île d'Ellesmere, Nt	Données non publiées de Rudy <i>et al.</i> , 2016	Worldview-2	2013	GRD	70

Emplacement	Source des données	Source des images	Année(s)	Type	Nombre
Pén. Fosheim, Île d'Ellesmere, Nt	Cette étude	Worldview-2	2013	GRS	136
Cap Bounty, île Melville, Nt	Données non publiées de Rudy <i>et al.</i> , 2017b	Worldview-2	2011	DCA	147
Région d'Inuvik à Tulita, T.N.-O.	Couture et Riopel, 2008	Orthomosaïque de la vallée du Mackenzie	2004	GRS	596
				DCA	456
Région est de l'île Banks, T.N.-O.	Segal <i>et al.</i> , 2016b	Quickbird SPOT 4/5	2004 2006 2009 2010	GRS	831
Moraine Bluenose, Nt	Segal <i>et al.</i> , 2016d	SPOT 4/5	2006	GRS	82
Zone côtière de Tuktoyaktuk, T.N.-O.	Segal <i>et al.</i> , 2016c	Orthomosaïque de la vallée du Mackenzie	2004	GRS	2069
Plateau de Peel, T.N.-O.	Segal <i>et al.</i> , 2016a	SPOT 5/4 Quickbird	2006 2007 2008	GRS	206
Route Dempster et route Inuvik- Tuktoyaktuk, T.N.-O.	Sladen <i>et al.</i> , 2022	Worldview-2	2004- 2011	GRS	389
				DCA	155
				LT	917
Vallée centrale du Mackenzie, T.N.-O.	Young <i>et al.</i> , 2022	Landsat 4/5/7/8 SPOT 5 Sentinel 2A/2B	1984- 2020	GRS	120
				GTPP	156
Zone côtière du Yukon, Yn	Wolfe <i>et al.</i> , 2001	Observations sur le terrain (1999) Photos aériennes: 1:23 000 (1970) 1:31 000 (1985)	1970 1985 1999	GRS	151
				DCA	163
Banks (Bks), Victoria (Vic), Bluenose (Blu), Paulatuk (Pau), Mgne Richardson / Plateau de Peel (R/PP)	Lewkowicz, 2024	Landsat	1984- 2018	GRS	Bks: 4604 Vic: 1403 Blu: 438 Pau: 326 R/PP: 632
Zone côtière de Tuktoyaktuk, T.N.-O.	Données non publiées de Steedman <i>et al.</i> , 2017	1:12 000 (1972) 1:30 000 (2004)		MFCG	148

Résultats

Les figures 1 à 5 présentent la répartition des formes de relief thermokarstiques et des observations connexes compilées dans la base de données. À la figure 1 nous retrouvons la répartition de la totalité des 15 999 formes de relief thermokarstiques. Plusieurs de ces observations se retrouvent dans l'ouest de l'Arctique, ce qui reflète à la fois le nombre élevé d'études effectuées dans cette région (en particulier les études de télédétection menées dans les Territoires du Nord-Ouest sur les glissements rétrogressifs dû au dégel et les décrochements de couche active), et le fait que cette région du Canada comprend d'importantes quantités de glace de sol (O'Neill *et al.*, 2022).

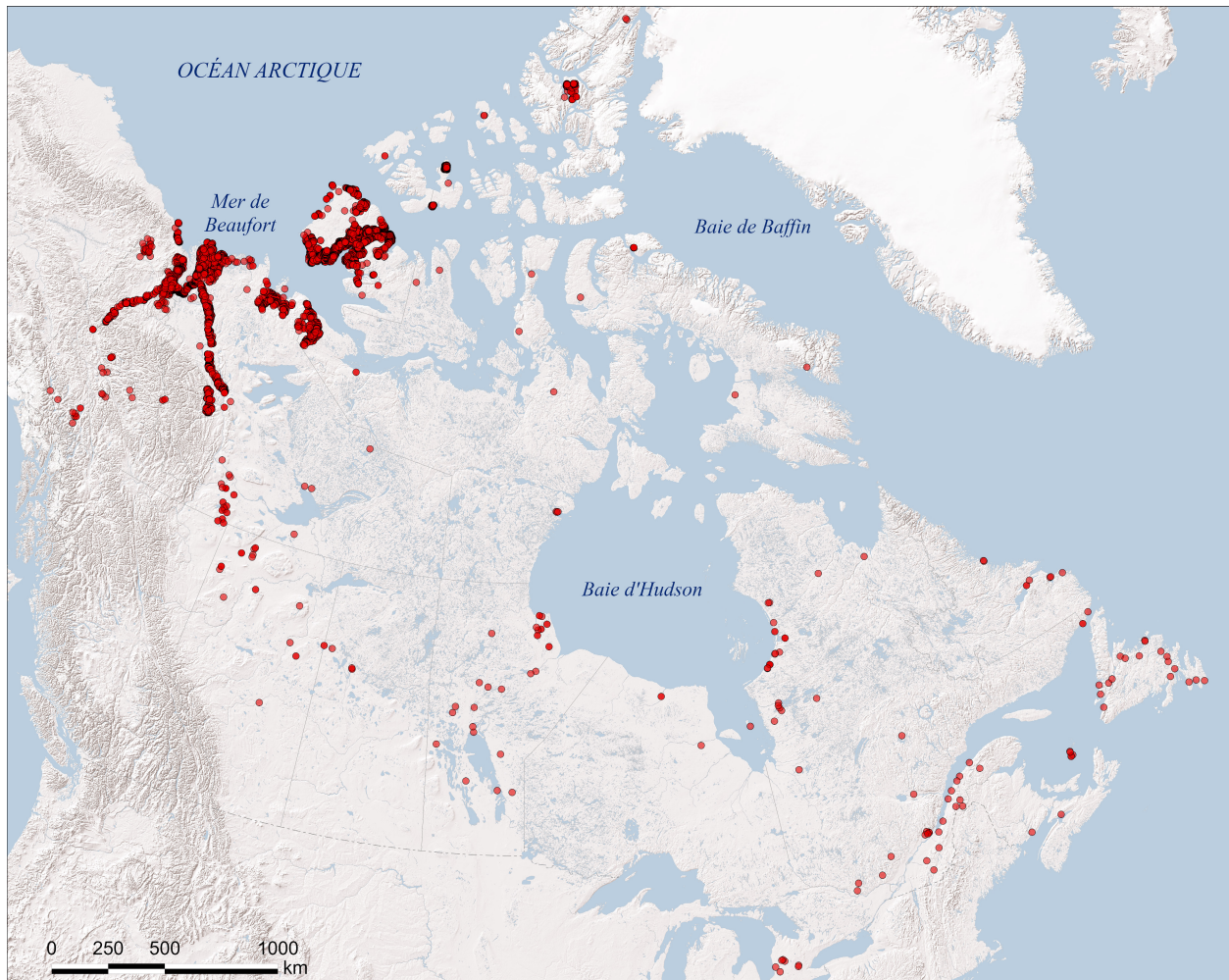


Figure 1. Répartition de toutes les observations de thermokarst et de formes de relief connexes compilés dans la base de données à partir d'études de télédétection et de terrain.

La figure 2 illustre les 14 611 observations de formes de reliefs thermokarstiques de versant, dont 12 730 glissements rétrogressifs dû au dégel, 1 715 décrochements de couche active, 163 glissements de terrain en profondeur dans le pergélisol et 3 coulées de débris. Bon nombre de ces observations ont été cartographiées à l'aide de la télédétection et se retrouvent dans l'ouest de l'Arctique.

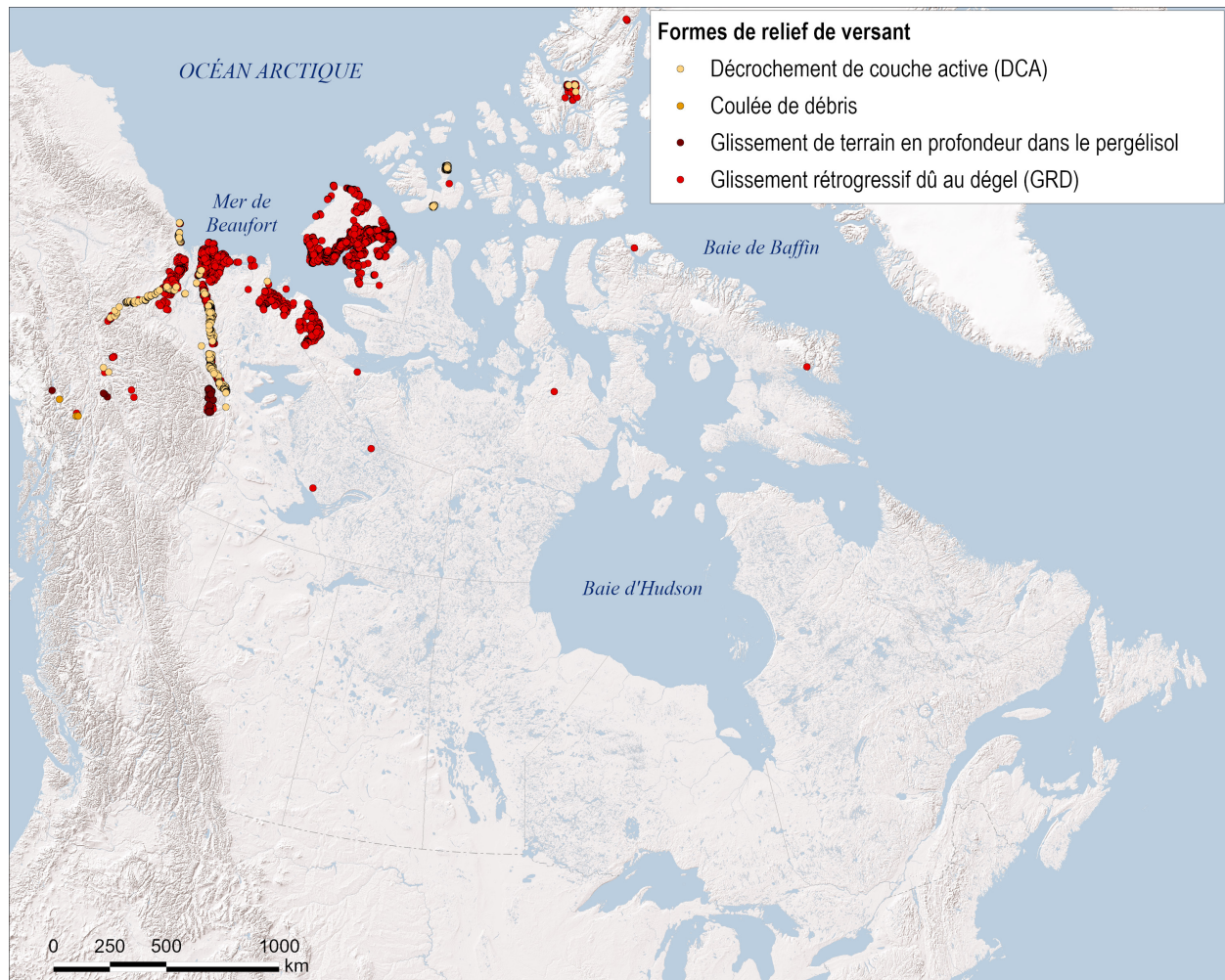


Figure 2. Répartition de toutes les formes de relief thermokarstiques de versant compilées à partir de données de télédétection et de données recueillies sur le terrain.

La figure 3 illustre les 245 observations de thermokarst de coins de glace et autres formes de relief connexes, dont 9 sillons de coin de glace dégradés, 169 mares de fonte de coin de glace, 8 ravins de thermo-érosion et 59 pseudomorphes de coin de glace. La figure 3 présente également les réseaux de polygones à coins de glace en dégradation interprétés à partir de l'analyse des données de télédétection par Fraser *et al.* (2023). Les résultats montrent que les endroits où les coins de glace sont en dégradation et les observations sur le terrain de mares de fonte des coins de glace sont très répandus dans l'archipel arctique canadien.

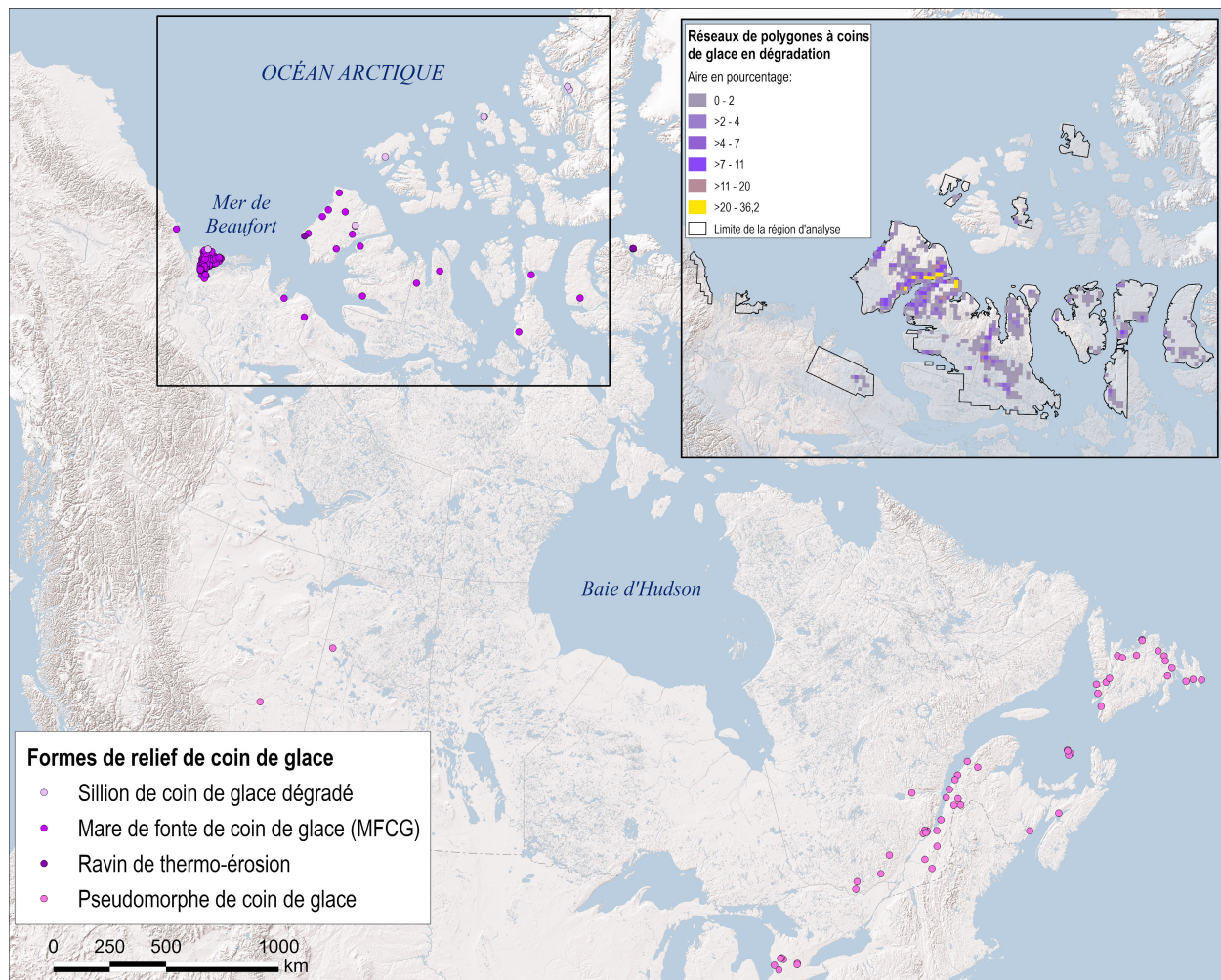


Figure 3. Répartition de tous les thermokarsts en coin et des formes de relief connexes compilés à partir de données de télédétection et de données recueillies sur le terrain. L'encart indique le pourcentage de superficie des réseaux de polygones à coins de glace en dégradation dans les zones cartographiées par Fraser *et al.* (2023).

La figure 4 représente les 1 018 observations de lacs de thermokarst, dont 917 observations par télédétection et 101 observations sur le terrain. De nombreuses observations de lacs de thermokarst se retrouvent dans l'ouest de l'Arctique, probablement à cause de l'emphase portée à cette région lors d'études basées sur la télédétection. Bien que sous-représentés parmi les formes de relief thermokarstiques observées, les lacs de thermokarst sont vraisemblablement largement répartis dans les sédiments fins et non consolidés du nord du Canada.

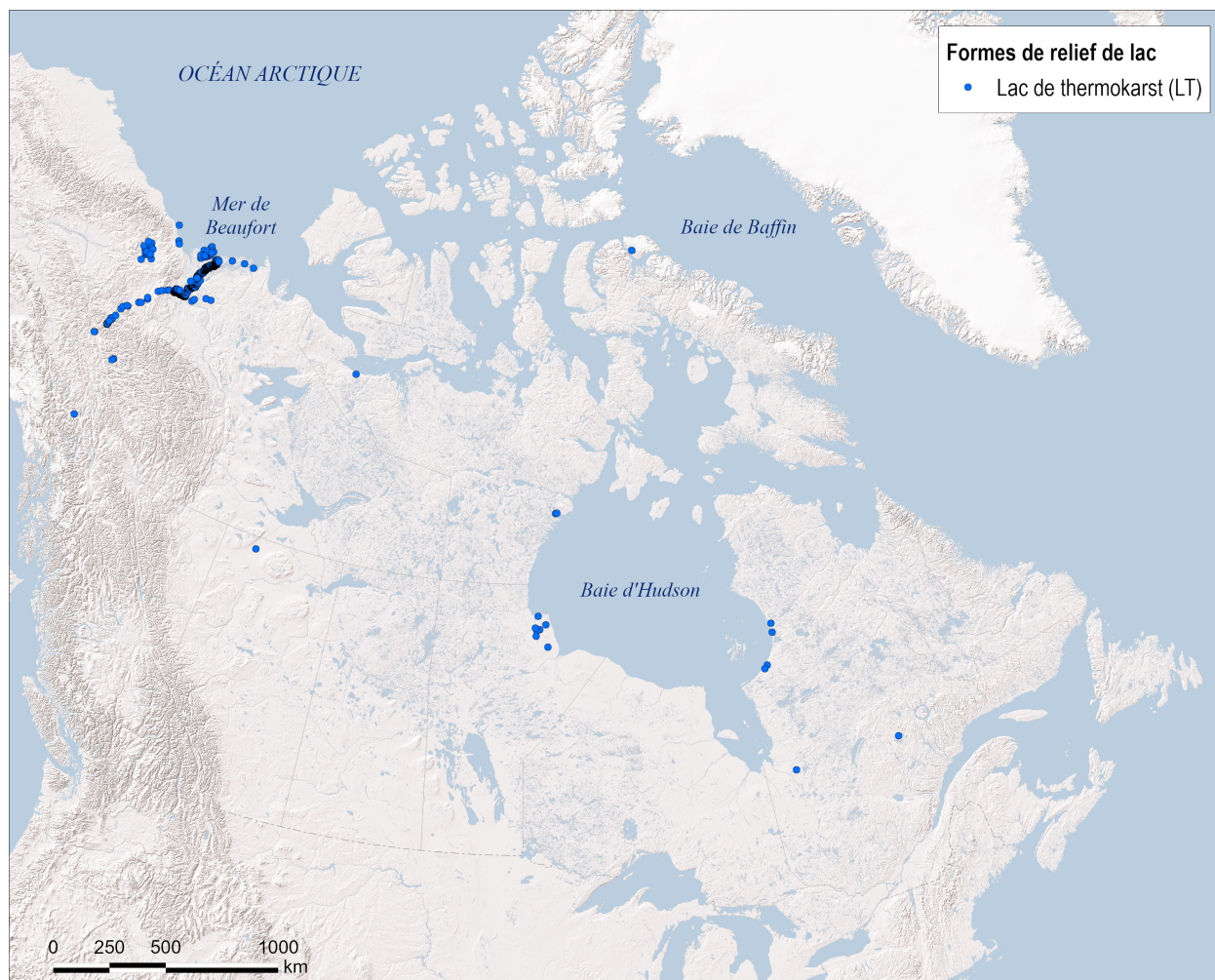


Figure 4. Répartition de tous les lacs de thermokarst compilés à partir de données de télédétection et de données recueillies sur le terrain.

La figure 5 illustre les 125 formes de relief thermokarstiques des zones humides, dont 28 tourbières ombrotrophes ou minérotrophes formées à la suite de récent dégel du pergélisol, 28 étangs d'effondrement, 60 cicatrices d'effondrement et 9 clairières thermokarstiques. Toutes ces observations proviennent d'études menées sur le terrain.

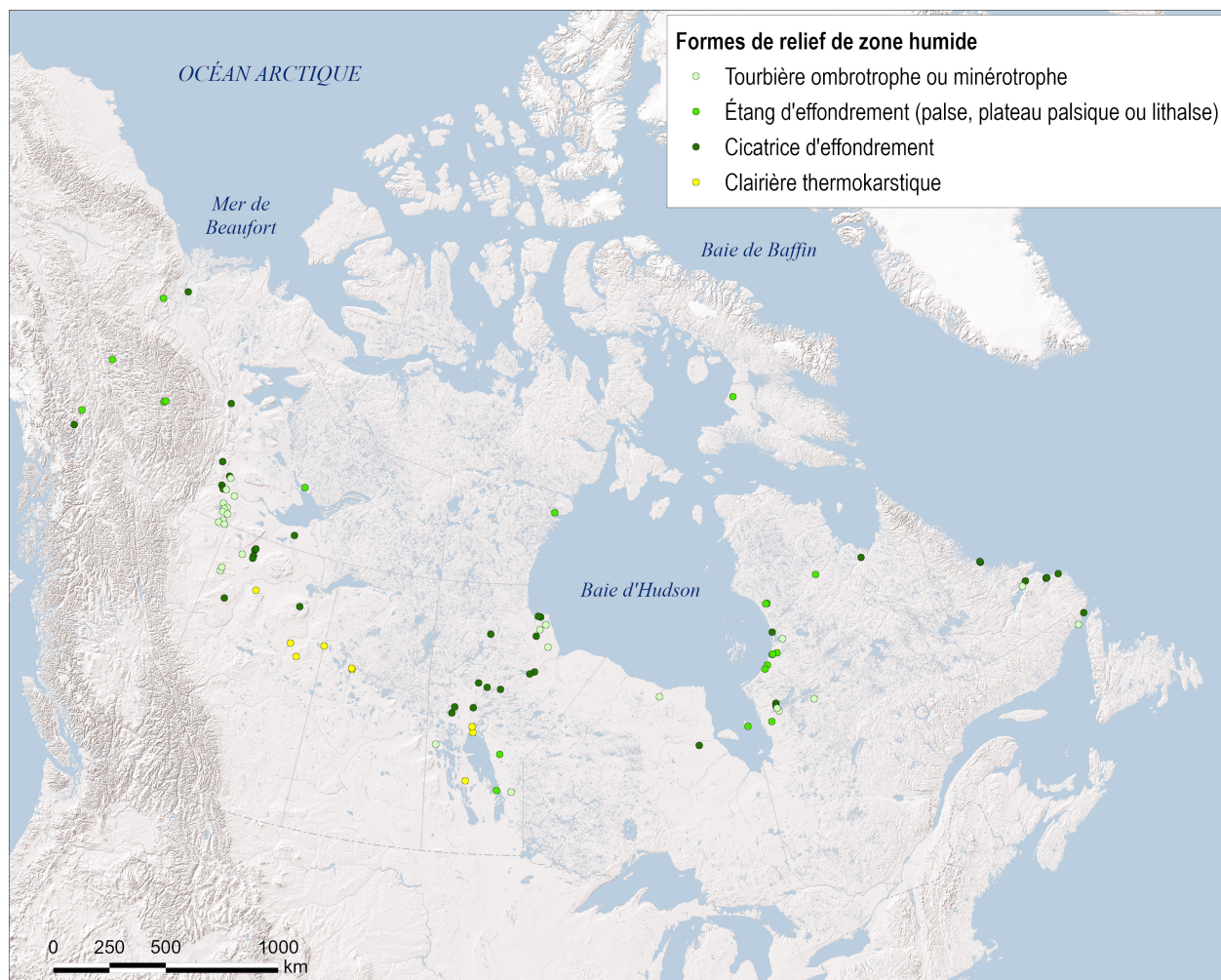


Figure 5. Répartition de toutes les formes de relief thermokarstiques de zone humide compilées à partir de données recueillies sur le terrain.

Conclusion

En résumé, la base de données représente probablement la synthèse la plus complète à ce jour de la littérature scientifique sur les observations de formes de relief thermokarstiques au Canada. Les informations qu'elle contient peuvent être utilisées pour de futures analyses et complètent la cartographie récente, basée sur une grille, des processus et des formes de relief thermokarstiques (Kokelj *et al.*, 2023; Fraser *et al.*, 2023).

Remarque concernant les références

Toutes les références source de la base de données sont fournies à l'annexe A. Une bibliographie supplémentaire contenant une liste d'ouvrages pertinents sur le thermokarst est incluse à l'annexe B. Cependant, la bibliographie de l'annexe B ne comprend pas les observations qui ont contribué à la base de données, soit parce que ces observations sont représentées dans une autre liste de références, soit parce qu'elles concernaient des reliefs autres que les 13 types inclus dans cette

étude. La liste bibliographique de l'annexe B est fournie à titre de ressource pour ceux qui souhaitent en savoir plus sur le thermokarst.

Liste de références

- Bandara, S., Froese, D., Porter, T.J. et Calmels, F., 2020. Holocene pore-ice $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^2\text{H}$ records from drained thermokarst lake basins in the Old Crow Flats, Yukon, Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 31(4), pp.497-508. <https://doi.org/10.1002/ppp.2073>
- Beilman, D.W. et Robinson, S.D., 2003. Peatland permafrost thaw and landform type along a climatic gradient. *Proceedings of the 8th International Conference on Permafrost*, Edited by Haeberli, W and Brandova, July 20-25 July, University of Zurich, Switzerland. pp. 61–65
- Breton, J., Vallieres, C. et Laurion, I., 2009. Limnological properties of permafrost thaw ponds in northeastern Canada. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 66(10), pp.1635-1648. <https://doi.org/10.1139/F09-108>
- Carpino, O.A., Berg, A.A., Quinton, W.L. et Adams, J.R., 2018. Climate change and permafrost thaw-induced boreal forest loss in northwestern Canada. *Environmental Research Letters*, 13(8), p.084018. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aad74e>
- Couture, R. et Riopel, S., 2008. Landslide Inventory along a Proposed Gas Pipeline between Inuvik and Tulita, Mackenzie Valley, Northwest Territories. *Commission géologique du Canada, Dossier public* 5740, 19 pp. <https://doi.org/10.4095/226200>
- Dallimore, S.R., Nixon, F.M., Egginton, P.A. et Bisson, J.G., 1996. Deep-seated creep of massive ground ice, Tuktoyaktuk, NWT, Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 7(4), pp.337–347. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1530\(199610\)7:4%3C337::AID-PPP232%3E3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1530(199610)7:4%3C337::AID-PPP232%3E3.0.CO;2-3)
- Farquharson, L.M., Romanovsky, V.E., Cable, W.L., Walker, D.A., Kokelj, S.V. et Nicolsky, D., 2019. Climate change drives widespread and rapid thermokarst development in very cold permafrost in the Canadian High Arctic. *Geophysical Research Letters*, 46(12), pp.6681-6689. <https://doi.org/10.1029/2019GL082187>
- Fisher, T.G., 1996. Sand-wedge et ventifact palaeoenvironmental indicators in North-West Saskatchewan, Canada, 11 ka to 9.9 ka BP. *Permafrost and Periglacial Processes*, 7(4), pp.391-408. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1530\(199610\)7:4%3C391::AID-PPP229%3E3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1530(199610)7:4%3C391::AID-PPP229%3E3.0.CO;2-W)
- Fraser, R.H., Kokelj, S.V., Lantz, T.C., McFarlane-Winchester, M., Olthof, I. et Lacelle, D., 2018. Climate sensitivity of high Arctic permafrost terrain demonstrated by widespread ice-wedge thermokarst on Banks Island. *Remote Sensing*, 10(6), p.954. <https://doi.org/10.3390/rs10060954>
- Fraser, R.H., McFarlane-Winchester, M., et Kokelj, S.V., 2023. Recent ponding of upland ice-wedge polygon networks detected across the Canadian Arctic Archipelago using satellite remote sensing; *Geomatics Canada, Open File* 69, 28 p. <https://doi.org/10.4095/329618>
- Fortier, D., Allard, M. et Shur, Y., 2007. Observation of rapid drainage system development by thermal erosion of ice wedges on Bylot Island, Canadian Arctic Archipelago. *Permafrost and Periglacial Processes*, 18(3), pp. 229-243. <https://doi.org/10.1002/ppp.595>
- Gao, C., 2005. Ice-wedge casts in Late Wisconsinan glaciofluvial deposits, southern Ontario, Canada. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 42(12), pp.2117-2126. <https://doi.org/10.1139/e05-072>
- Huscroft, C.A., Lipovsky, P., Bond, J.D., Emond, D.S. et Lewis, L.L., 2003. Permafrost and landslide activity: Case studies from southwestern Yukon Territory. *Yukon exploration and geology*, pp.107-119.

- Hyatt, J.A., 1992. Cavity development in ice-rich permafrost, Pangnirtung, Baffin Island, northwest territories. *Permafrost Periglacial Processes*, 3(4), pp.293–313. <https://doi.org/10.1002/ppp.3430030404>
- Kokelj, S.V., Gingras-Hill, T., Daly, S.V., Morse, P.D., Wolfe, S.A., Rudy, A.C.A., van der Sluijs, J., Weiss, N., O'Neill, H.B., Baltzer, J., Lantz, T.C., Gibson, C., Cazon, D., Fraser, R.H., Froese, D.G., Giff, G., Klengenberg, C., Lamoureux, S.F., Quinton, W., Turetsky, M.R., Chiasson, A., Ferguson, C., Newton, M., Pope, M., Paul, J.A., Wilson, A. et Young, J., 2023. The Northwest Territories Thermokarst Mapping Collective: A northern-driven mapping collaborative toward understanding the effects of permafrost thaw. *Arctic Science*, 9(4), pp.1–33. <https://doi.org/10.1139/AS-2023-0009>
- Kokelj, S.V., Lacelle, D., Lantz, T.C., Tunnicliffe, J., Malone, L., Clark, I.D. et Chin, K.S., 2013. Thawing of massive ground ice in mega slumps drives increases in stream sediment and solute flux across a range of watershed scales. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 118(2), pp.681–692. <https://doi.org/10.1002/jgrf.20063>
- Lacelle, D., Brooker, A., Fraser, R.H. et Kokelj, S.V., 2015. Distribution and growth of thaw slumps in the Richardson Mountains–Peel Plateau region, northwestern Canada. *Geomorphology*, 235, pp.40–51. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2015.01.024>
- Lewkowicz, A.G. et Harris, C., 2005a. Frequency and magnitude of active-layer detachment failures in discontinuous and continuous permafrost, northern Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 16(1), pp.115–130. <https://doi.org/10.1002/ppp.522>
- Lewkowicz, A.G., et Way, R.G., 2019. Extremes of summer climate trigger thousands of thermokarst landslides in a High Arctic environment. *Nature Communications*, 10, 1329. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09314-7>
- Lewkowicz, A.G., 2024. Retrogressive thaw slump activity and related lake colour change in five areas of the western Canadian Arctic, v. 1.0 (1984–2018). *Nordicana D128*. <http://doi.org/10.5885/45888XD-C644C19F4F414D58>
- Lewkowicz, A.G., O'Neill, H.B., Wolfe, S.A., Roy-Léveillé, P., Roujanski V.E., Hoeve, E., Gruber, S., Brooks, H., Rudy, A.C.A., Koenig, C.E.M., Brown, N. et Bonnaventure, P.P., 2025. Glossary of Permafrost Science and Engineering. Canadian Permafrost Association. <http://doi.org/10.3138/cpa-gpse>
- Mamet, S.D., Chun, K.P., Kershaw, G.G.L., Loranty, M.M. et Kershaw, G.P., 2017. Recent increases in permafrost thaw rates and areal loss of palsas in the Western Northwest Territories, Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 28(4), pp. 619–633. <https://doi.org/10.1002/ppp.1951>
- O'Neill, H.B., Wolfe, S.A. et Duchesne, C. 2022. Ground ice map of Canada (ver. 1.1). Commission géologique du Canada, Dossier public 8713, 8 pp. Natural Resources Canada. <https://doi.org/10.4095/330294>
- O'Neill, H.B., Smith, S.L., Burn, C.R., Duchesne, C. et Zhang, Y., 2023. Widespread permafrost degradation and thaw subsidence in northwest Canada. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 128(8), pp.1–16. <https://doi.org/10.1029/2023JF007262>
- Rémillard, A.M., Hétu, B., Bernatchez, P., Buylaert, J.P., Murray, A.S., St-Onge, G. et Geach, M., 2015. Chronology and palaeoenvironmental implications of the ice-wedge pseudomorphs and composite-wedge casts on the Magdalen Islands (eastern Canada). *Boreas*, 44(4), pp.658–675. <http://doi.org/10.1111/bor.12125>
- Rudy, A.C.A., Lamoureux, S.F., Kokelj, S.V., Smith, I.R. et England, J.H., 2017a. Accelerating thermokarst transforms ice-cored terrain triggering a downstream cascade to the ocean. *Geophysical Research Letters*, 44(21), pp. 11,080–11,087 <https://doi.org/10.1002/2017GL074912>

- Rudy, A.C.A., Lamoureux, S.F., Treitz, P., Ewijk, K.V., Bonnaventure, P.P. et Budkewitsch, P., 2017b. Terrain Controls and Landscape-Scale Susceptibility Modelling of Active-Layer Detachments, Sabine Peninsula, Melville Island, Nunavut. *Permafrost and Periglacial Processes*, 28(1), pp.79–91. <https://doi.org/10.1002/ppp.1900>
- Rudy, A.C., Lamoureux, S.F., Treitz, P. et Van Ewijk, K.Y., 2016. Transferability of regional permafrost disturbance susceptibility modelling using generalized linear and generalized additive models. *Geomorphology*, 264, pp.95-108. <http://doi.org/10.1016/j.geomorph.2016.04.011>
- Segal, R.A., Lantz, T.C. et Kokelj, S.V., 2016a. Inventory of active retrogressive thaw slumps in the Peel Plateau, Northwest Territories. Northwest Territories Geological Survey, NWT Open Report 2015-020, 7 pp. <https://doi.org/10.46887/2015-020>
- Segal, R.A., Lantz, T.C. et Kokelj, S.V. 2016b. Inventory of active retrogressive thaw slumps on Eastern Banks Island, Northwest Territories. Northwest Territories Geological Survey, NWT Open Report 2015-021, 8 pp. <https://doi.org/10.46887/2015-021>
- Segal, R.A., Lantz, T.C., Kokelj, S.V., Brietzke, C.K., Reichheld, S. et Martin, A.F., 2016c. Inventory of retrogressive thaw slumps in the Tuktoyaktuk coastlands, western Anderson Plain, and Mackenzie Delta region, Northwest Territories. Northwest Territories Geological Survey, NWT Open Report 2015-022, 9 pp. <https://doi.org/10.46887/2016-022>
- Segal, R.A., Lantz, T.C. et Kokelj, S.V., 2016d. Inventory of active retrogressive thaw slumps in the Bluenose Moraine, western Nunavut. Northwest Territories Geological Survey, NWT Open Report 2015-023, 8 pp. <https://doi.org/10.46887/2015-023>
- Segal, R.A., Lantz, T.C. et Kokelj, S.V., 2016e. Acceleration of thaw slump activity in glaciated landscapes of the Western Canadian Arctic. *Environmental Research Letters*, 11(3), 034025. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/3/034025>
- Sladen, W.E., Parker, R.J.H., Morse, P.D., Kokelj, S.V. et Smith, S.L., 2022. Geomorphic feature inventory along the Dempster and Inuvik to Tuktoyaktuk highway corridor, Yukon and Northwest Territories; Commission géologique du Canada, Dossier public 8885, 1 fichier archive (zip). <https://doi.org/10.4095/329969>
- Steedman, A.E., Lantz, T.C. et Kokelj, S.V., 2017. Spatio-temporal variation in high-centre polygons and ice-wedge melt ponds, Tuktoyaktuk coastlands, Northwest Territories. *Permafrost and Periglacial Processes*, 28(1), pp.66-78. <https://doi.org/10.1002/ppp.1880>
- Ward Jones, M.K., Pollard, W.H. et Jones, B.M., 2019. Rapid initialization of retrogressive thaw slumps in the Canadian high Arctic and their response to climate and terrain factors. *Environmental Research Letters*, 14(5), p. 055006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab12fd>
- Wolfe, S.A., Kotler, E. et Dallimore, S., 2001. Surficial characteristics and the distribution of thaw landforms (1970-1999), Shingle Point to Kay Point, Yukon Territory. Commission géologique du Canada, Dossier public 4115, 18 p. <https://doi.org/10.4095/212842>
- Young, J.M., Alvarez, A., van der Sluijs, J., Kokelj, S.V., Rudy, A., McPhee, A., Stoker, B.J., Margold, M. et Froese, D., 2022. Recent Intensification (2004–2020) of Permafrost Mass-Wasting in the Central Mackenzie Valley Foothills Is a Legacy of Past Forest Fire Disturbances. *Geophysical Research Letters*, 49(24), p.e2022GL100559. <https://doi.org/10.1029/2022GL100559>

Annexe A – Sources de la base de données

1. Bandara, S., Froese, D., Porter, T.J. et Calmels, F., 2020. Holocene pore-ice $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^2\text{H}$ records from drained thermokarst lake basins in the Old Crow Flats, Yukon, Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 31(4), pp.497-508. <https://doi.org/10.1002/ppp.2073>
2. Bauer, I.E. et Vitt, D.H., 2011. Peatland dynamics in a complex landscape: Development of a fen-bog complex in the Sporadic Discontinuous Permafrost zone of northern Alberta, Canada. *Boreas*, 40(4), pp.714-726. <https://doi.org/10.1111/j.1502-3885.2011.00210.x>
3. Beamish, A., Neil, A., Wagner, I. et Scott, N.A., 2014. Short-term impacts of active layer detachments on carbon exchange in a High Arctic ecosystem, Cape Bounty, Nunavut, Canada. *Polar Biology*, 37(10), pp.1459-1468. <https://doi.org/10.1007/s00300-014-1536-4>
4. Becker, M.S., Davies, T.J. et Pollard, W.H., 2016. Ground ice melt in the high Arctic leads to greater ecological heterogeneity. *Journal of Ecology*, 104(1), pp.114-124. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12491>
5. Beilman, D.W. et Robinson, S.D., 2003. Peatland permafrost thaw and landform type along a climatic gradient. *Proceedings of the 8th International Conference on Permafrost*. Edited by Haeberli, W. et Brandova, July 20-25 July, University of Zurich, Switzerland. pp. 61–65
6. Beilman, D.W., Vitt, D.H. et Halsey, L.A., 2001. Localized permafrost peatlands in western Canada: definition, distributions, and degradation. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 33(1), pp.70-77. <https://doi.org/10.2307/1552279>
7. Borns, H.W., 1965. Late glacial ice-wedge casts in northern Nova Scotia, Canada. *Science*, 148(3674), pp.1223-1226. <https://doi.org/10.1126/science.148.3674.1223>
8. Bouchard, F., Fortier, D., Paquette, M., Boucher, V., Pienitz, R. et Laurion, I., 2020. Thermokarst lake inception and development in syngenetic ice-wedge polygon terrain during a cooling climatic trend, Bylot Island (Nunavut), eastern Canadian Arctic. *The Cryosphere*, 14(8), pp.2607-2627. <https://doi.org/10.5194/tc-14-2607-2020>
9. Bouchard, F., Francus, P., Pienitz, R. et Laurion, I., 2011. Sedimentology and geochemistry of thermokarst ponds in discontinuous permafrost, subarctic Quebec, Canada. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 116(G2). <https://doi.org/10.1029/2011JG001675>
10. Bouchard, F., Francus, P., Pienitz, R., Laurion, I. et Feyte, S., 2014. Subarctic thermokarst ponds: Investigating recent landscape evolution and sediment dynamics in thawed permafrost of northern Québec (Canada). *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 46(1), pp.251-271. <https://doi.org/10.1657/1938-4246-46.1.251>
11. Breton, J., Vallieres, C. et Laurion, I., 2009. Limnological properties of permafrost thaw ponds in northeastern Canada. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 66(10), pp.1635-1648. <https://doi.org/10.1139/F09-108>
12. Brookes, I., 1971. Fossil ice wedge casts in western Newfoundland. *Atlantic Geology*, 7(3), pp.118-121. https://id.erudit.org/iderudit/ageo07_3rep02
13. Bubier, J.L., Moore, T.R., Bellisario, L., Comer, N.T. et Crill, P.M., 1995. Ecological controls on methane emissions from a northern peatland complex in the zone of discontinuous permafrost, Manitoba, Canada. *Global Biogeochemical Cycles*, 9(4), pp.455-470. <https://doi.org/10.1029/95GB02379>

14. Burgess, M., Judge, A., Taylor, A. et Allen, V., 1982. Ground temperature studies of permafrost growth at a drained lake site, Mackenzie Delta. Proceedings of the 4th Canadian Permafrost Conference. July 17-22, 1983, University of Alaska, Fairbanks, Alaska, USA. National Academy Press, Washington, DC. pp. 3–11
15. Burn, C.R., 1998. The response (1958-1997) of permafrost and near-surface ground temperatures to forest fire, Takhini River valley, southern Yukon Territory. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 35(2), pp.184-199. <https://doi.org/10.1139/e97-105>
16. Burn, C.R., 2000. The thermal regime of a retrogressive thaw slump near Mayo, Yukon Territory. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 37(7), pp.967-981. <https://doi.org/10.1139/e00-017>
17. Burn, C.R., 2002. Tundra lakes and permafrost, Richards Island, western Arctic coast, Canada. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 39(8), pp.1281-1298. <https://doi.org/10.1139/e02-035>
18. Burn, C.R., Lewkowicz, A.G. et Wilson, M.A., 2021. Long-term field measurements of climate-induced thaw subsidence above ice wedges on hillslopes, western Arctic Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 32(2), pp. 261-276. <https://doi.org/10.1002/ppp.2113>
19. Burn, C.R. et Smith, M.W., 1990. Development of thermokarst lakes during the Holocene at sites near Mayo, Yukon Territory. *Permafrost and Periglacial Processes*, 1(2), pp.161-175. <https://doi.org/10.1002/ppp.3430010207>
20. Burn, C.R. et Zhang, Y., 2009. Permafrost and climate change at Herschel Island (Qikiqtaruk), Yukon Territory, Canada. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 114(F2). <https://doi.org/10.1029/2008JF001087>
21. Bussière, L., Schmutz, M., Fortier, R., Lemieux, J.-M. et Dupuy, A., 2022. Near-surface geophysical imaging of a thermokarst pond in the discontinuous permafrost zone in Nunavik (Québec), Canada. *Permafrost and Periglacial Processes* 33(4), pp. 353–369. <https://doi.org/10.1002/ppp.2166>
22. Camill, P., 2005. Permafrost thaw accelerates in boreal peatlands during late-20th century climate warming. *Climatic Change*, 68(1), pp.135-152. <https://doi.org/10.1007/s10584-005-4785-y>
23. Camill, P. et Clark, J.S., 1998. Climate change disequilibrium of boreal permafrost peatlands caused by local processes. *The American Naturalist*, 151(3), pp.207-222. <https://doi.org/10.1086/286112>
24. Campbell-Heaton, K., Lacelle, D., Fisher, D. et Pollard, W., 2021. Holocene ice wedge formation in the Eureka Sound Lowlands, high Arctic Canada. *Quaternary Research*, 102, pp. 175-187. <https://doi.org/10.1017/qua.2020.126>
25. Carpino, O.A., Berg, A.A., Quinton, W.L. et Adams, J.R., 2018. Climate change and permafrost thaw-induced boreal forest loss in northwestern Canada. *Environmental Research Letters*, 13(8), p.084018. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aad74e>
26. Chasmer, L., Hopkinson, C. et Quinton, W., 2010. Quantifying errors in discontinuous permafrost plateau change from optical data, Northwest Territories, Canada: 1947–2008. *Canadian Journal of Remote Sensing*, 36(sup2), pp.S211-S223. <https://doi.org/10.5589/m10-058>
27. Couillard, L., et Payette, S., 1985. Évolution holocène d'une tourbière à pergélisol (Québec nordique). *Canadian Journal of Botany*, 63(6), pp. 1104-1121. <https://doi.org/10.1139/b85-152>
28. Coulombe, S., Fortier, D., Lacelle, D., Kanevskiy, M. et Shur, Y., 2019. Origin, burial and preservation of late Pleistocene-age glacier ice in Arctic permafrost (Bylot Island, NU, Canada). *The Cryosphere*, 13, pp. 97-111. <https://doi.org/10.5194/tc-13-97-2019>
29. Coultish, T.L. et Lewkowicz, A.G., 2003. Palsa dynamics in a subarctic mountainous environment, Wolf Creek, Yukon Territory, Canada. In: *Permafrost, Proceedings of the 8th International*

Conference on Permafrost. Edited by Haeberli, W et Brandova, July 20-25 July, University of Zurich, Switzerland.

30. Couture, R. et Riopel, S., 2008. Landslide Inventory along a Proposed Gas Pipeline between Inuvik and Tulita, Mackenzie Valley, Northwest Territories. Commission géologique du Canada, Dossier public 5740. <https://doi.org/10.4095/226200>
31. Dallimore, A., Schröder-Adams, C.J. et Dallimore, S.R., 2000. Holocene environmental history of thermokarst lakes on Richards Island, Northwest Territories, Canada: Theocamobians as paleolimnological indicators. *Journal of Paleolimnology*, 23(3), 261-283. <https://doi.org/10.1023/A:1008184522637>
32. Dallimore, S.R., Wolfe, S.A. et Solomon, S.M., 1996. Influence of ground ice and permafrost on coastal evolution, Richards Island, Beaufort Sea coast, NWT. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 33(5), pp.664-675. <https://doi.org/10.1139/e96-050>
33. Deison, R., Smol, J.P., Kokelj, S.V., Pisaric, M.F., Kimpe, L.E., Poulain, A.J., Sanei, H., Thienpont, J.R. et Blais, J.M., 2012. Spatial and temporal assessment of mercury and organic matter in thermokarst affected lakes of the Mackenzie Delta Uplands, NT, Canada. *Environmental science & technology*, 46(16), 8748-8755. <https://doi.org/10.1021/es300798w>
34. de Krom, V., 1990. A geomorphic investigation of retrogressive thaw slumps and active layer slides on Herschel Island, Yukon Territory. MSc Thesis. McGill University.
35. Dionne, J.C., 1971. Fentes de cryoturbation tardiglaciaires dans la région de Québec. *Revue de Géographie de Montréal*, 25: 245-264.
36. Dionne, J.C., 1975. Paleoclimatic significance of Late Pleistocene ice-wedge casts in southern Quebec, Canada. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 17(1), pp.65-76. [https://doi.org/10.1016/0031-0182\(75\)90030-9](https://doi.org/10.1016/0031-0182(75)90030-9)
37. Dionne, J.C., 1978. Periglacial features and phenomena in the James Bay area, subarctic Quebec. *Géographie physique et Quaternaire*, 32(3), pp.187-247. <https://doi.org/10.7202/1000303ar>
38. Dredge, L.A., Kerr, D.E. et Wolfe, S.A., 1999. Surficial materials and related ground ice conditions, Slave Province, NWT, Canada. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 36(7), pp.1227-1238. <https://doi.org/10.1139/e98-087>
39. Dredge, L.A. et Nixon, F.M., 1979. Thermal sensitivity and the development of tundra ponds and thermokarst lakes in the Manitoba portion of the Hudson Bay Lowland. *Current Research, Part C*, Commission géologique du Canada, Paper No. 79-IC:23 –26. <https://doi.org/10.4095/105930>
40. Dyke, L.D. et Sladen, W.E., 2010. Permafrost and peatland evolution in the northern Hudson Bay Lowland, Manitoba. *Arctic*, pp.429-441. <https://doi.org/10.14430/arctic75150>
41. Englefield, P.G.C., 1995. Rate of permafrost degradation in peatlands MSc thesis. University of Alberta.
42. Evans, D.J.A., Smith, I.R., Gosse, J.C. et Galloway, J.M., 2021. Glacial landforms and sediments (landsystem) of the Smoking Hills area, Northwest Territories, Canada: Implications for regional Pliocene–Pleistocene Laurentide Ice Sheet dynamics. *Quaternary Science Reviews*, 262, p.106958. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2021.106958>
43. Farquharson, L.M., Romanovsky, V.E., Cable, W.L., Walker, D.A., Kokelj, S.V. et Nicolsky, D., 2019. Climate change drives widespread and rapid thermokarst development in very cold permafrost in the Canadian High Arctic. *Geophysical Research Letters*, 46(12), pp.6681-6689. <https://doi.org/10.1029/2019GL082187>

44. Fisher, T.G., 1996. Sand-wedge and ventifact palaeoenvironmental indicators in North-West Saskatchewan, Canada, 11 ka to 9.9 ka BP. *Permafrost and Periglacial Processes*, 7(4), pp.391-408. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1530\(199610\)7:4%3C391::AID-PPP229%3E3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1530(199610)7:4%3C391::AID-PPP229%3E3.0.CO;2-W)
45. Fortier, D., Allard, M. et Shur, Y., 2007. Observation of rapid drainage system development by thermal erosion of ice wedges on Bylot Island, Canadian Arctic Archipelago. *Permafrost and Periglacial Processes*, 18(3), 229-243. <https://doi.org/10.1002/ppp.595>
46. Fortier, P., Young, N.L., Lemieux, J.-M., Walvoord, M.A. et Fortier, R., 2023. Long-Term, High-Resolution Permafrost Monitoring Reveals Coupled Energy Balance and Hydrogeologic Controls on Talik Dynamics Near Umiujaq (Nunavik, Québec, Canada). *Water Resources Research* 59, e2022WR032456. <https://doi.org/10.1029/2022WR032456>
47. Fraser, R.H., Kokelj, S.V., Lantz, T.C., McFarlane-Winchester, M., Olthof, I. et Lacelle, D., 2018. Climate sensitivity of high Arctic permafrost terrain demonstrated by widespread ice-wedge thermokarst on Banks Island. *Remote Sensing*, 10(6), p.954. <https://doi.org/10.3390/rs10060954>
48. Fraser, R.H., McFarlane-Winchester, M. et Kokelj, S.V., 2023. Recent ponding of upland ice-wedge polygon networks detected across the Canadian Arctic Archipelago using satellite remote sensing; *Geomatics Canada*, Dossier public 69, 28 p. <https://doi.org/10.4095/329618>
49. French, H.M., 1974. Active thermokarst processes, eastern Banks Island, western Canadian arctic. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 11(6), pp.785-794. <https://doi.org/10.1139/e74-078>
50. French, H.M., 1975. Man-Induced Thermokarst, Sachs Harbour Airstrip, Banks Island, Northwest Territories. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 12(2), pp.132-144. <https://doi.org/10.1139/e75-014>
51. Gao, C., 2005. Ice-wedge casts in Late Wisconsinan glaciofluvial deposits, southern Ontario, Canada. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 42(12), pp.2117-2126. <https://doi.org/10.1139/e05-072>
52. Godin, E. et Fortier, D., 2012. Geomorphology of a thermo-erosion gully, Bylot Island, Nunavut, Canada. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 49(8), pp.979-986. <https://doi.org/10.1139/e2012-015>
53. Grinter, M., Lacelle, D., Baranova, N., Murseli, S. et Clark, I.D., 2019. Late Pleistocene and Holocene ice-wedge activity on the Blackstone Plateau, central Yukon, Canada. *Quaternary Research*, 91(1), pp.179-193. <https://doi.org/10.1017/qua.2018.65>
54. Halsey, L.A., Vitt, D.H. et Zoltai, S.C., 1997. Climatic and physiographic controls on wetland type and distribution in Manitoba, Canada. *Wetlands*, 17: 243-262. <https://doi.org/10.1007/BF03161413>
55. Harris, S.A., 2002. Causes and consequences of rapid thermokarst development in permafrost or glacial terrain. *Permafrost and periglacial processes*, 13(3), pp.237-242. <https://doi.org/10.1002/ppp.419>
56. Harry, D.G., French, H.M. et Pollard, W.H., 1988. Massive ground ice and ice-cored terrain near Sabine Point, Yukon Coastal Plain. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 25(11), pp.1846-1856. <https://doi.org/10.1139/e88-174>
57. Heginbottom, J.A., 1978. An active retrogressive thaw flow slide on eastern Melville Island, District of Franklin. *Current Research, Part A, Commission géologique du Canada, Paper No. 78-1A:525–526*. <https://doi.org/10.4095/103951>
58. Henderson, E.P., 1968. Patterned ground in southeastern Newfoundland. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 5(6), pp.1443-1453. <https://doi.org/10.1139/e68-143>

59. Hill, P.R., 1990. Coastal geology of the King Point area, Yukon Territory, Canada. *Marine Geology*, 91(1-2), pp.93-111. [https://doi.org/10.1016/0025-3227\(90\)90135-7](https://doi.org/10.1016/0025-3227(90)90135-7)
60. Hill, P.R. et Solomon, S., 1999. Geomorphologic and sedimentary evolution of a transgressive thermokarst coast, Mackenzie Delta region, Canadian Beaufort Sea. *Journal of Coastal Research*, pp.1011-1029.
61. Huscroft, C.A., Lipovsky, P., Bond, J.D., Emond, D.S. et Lewis, L.L., 2003. Permafrost and landslide activity: Case studies from southwestern Yukon Territory. *Yukon exploration and geology*, pp.107-119.
62. Hyatt, J.A., Michel, F.A. et Gilbert, R., 2003. Recognition of subglacial regelation ice near Pangnirtung, Baffin Island, Canada. *Proceedings of the 8th International Conference on Permafrost*. Edited by M. Phillips, SM Springman, and LU Arenson. AA Balkema Zurich Switzerland. pp. 443-448
63. Johnson, G.H. et Brown, R.J.E., 1961. Effect of a lake on distribution of permafrost in the Mackenzie River Delta. *Nature*, 192, pp.251-252. <https://doi.org/10.1038/192251A0>
64. Kirkwood, A., Roy-Léveillé, P., Packalen, M., McLaughlin, J. et Basiliko, N., 2019. Evolution of Palsas and Peat Plateaus in the Hudson Bay Lowlands: Permafrost Degradation and the Production of Greenhouse Gases. *Cold Regions Engineering 2019* (pp.597-606). American Society of Civil Engineers, Reston, VA: <http://doi.org/10.1061/9780784482599.069>
65. Kokelj, S.V., Jenkins, R.E., Milburn, D., Burn, C.R. et Snow, N., 2005. The influence of thermokarst disturbance on the water quality of small upland lakes, Mackenzie Delta region, Northwest Territories, Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 16(4), pp.343-353. <http://doi.org/10.1002/ppp.536>
66. Kokelj, S.V., Lacelle, D., Lantz, T.C., Tunnicliffe, J., Malone, L., Clark, I.D. et Chin, K.S., 2013. Thawing of massive ground ice in mega slumps drives increases in stream sediment and solute flux across a range of watershed scales. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 118(2), pp.681-692. <https://doi.org/10.1002/jgrf.20063>
67. Kokelj, S.V., Tunnicliffe, J., Lacelle, D., Lantz, T.C., Chin, K.S. et Fraser, R., 2015. Increased precipitation drives mega slump development and destabilization of ice-rich permafrost terrain, northwestern Canada. *Global and Planetary Change*, 129, pp.56-68. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2015.02.008>
68. Kuhn, M.A., Schmidt, M., Heffernan, L., Stührenberg, J., Knorr, K.-H., Estop-Aragonés, C., Broder, T., Gonzalez Moguel, R., Douglas, P.M.J. et Olefeldt, D., 2023. High ebullitive, millennial-aged greenhouse gas emissions from thermokarst expansion of peatland lakes in boreal western Canada. *Limnology Oceanography*, 68(2), pp.498-513. <https://doi.org/10.1002/lno.12288>
69. Kunz, J., Ullmann, T., Kneisel, C. et Baumhauer, R., 2023. Three-dimensional subsurface architecture and its influence on the spatiotemporal development of a retrogressive thaw slump in the Richardson Mountains, Northwest Territories, Canada. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 55(1), p.2167358. <https://doi.org/10.1080/15230430.2023.2167358>
70. Laberge, M.J. et Payette, S., 1995. Long-term monitoring of permafrost change in a palsa peatland in northern Quebec, Canada: 1983–1993. *Arctic and Alpine Research*, 27(2), pp.167-171. <https://doi.org/10.2307/1551898>
71. Labrecque, S., Lacelle, D., Duguay, C.R., Lauriol, B. et Hawkins, J., 2009. Contemporary (1951-2001) evolution of lakes in the Old Crow Basin, Northern Yukon, Canada: Remote sensing, numerical modeling, and stable isotope analysis. *Arctic*, 62(2), pp.119-225. <https://doi.org/10.14430/arctic134>

72. Lacelle, D., Bjornson, J. et Lauriol, B., 2010. Climatic and geomorphic factors affecting contemporary (1950–2004) activity of retrogressive thaw slumps on the Aklavik Plateau, Richardson Mountains, NWT, Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 21(1), pp.1-15.
<https://doi.org/10.1002/ppp.666>
73. Lacelle, D., Bjornson, J., Lauriol, B., Clark, I.D. et Troutet, Y., 2004. Segregated-intrusive ice of subglacial meltwater origin in retrogressive thaw flow headwalls, Richardson Mountains, NWT, Canada. *Quaternary Science Reviews*, 23(5-6), pp.681-696.
<https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2003.09.005>
74. Lacelle, D., Brooker, A., Fraser, R.H. et Kokelj, S.V., 2015. Distribution and growth of thaw slumps in the Richardson Mountains–Peel Plateau region, northwestern Canada. *Geomorphology*, 235, pp.40-51. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2015.01.024>
75. Lacelle, D., Lauriol, B., Clark, I.D., Cardyn, R. et Zdanowicz, C., 2007. Nature and origin of a Pleistocene-age massive ground-ice body exposed in the Chapman Lake moraine complex, central Yukon Territory, Canada. *Quaternary Research*, 68(2), pp.249-260.
<https://doi.org/10.1016/j.yqres.2007.05.002>
76. Lantuit, H. et Pollard, W.H., 2008. Fifty years of coastal erosion and retrogressive thaw slump activity on Herschel Island, southern Beaufort Sea, Yukon Territory, Canada. *Geomorphology*, 95(1-2), pp.84-102. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2006.07.040>
77. Lantuit, H., Pollard, W.H., Couture, N., Fritz, M., Schirrmeister, L., Meyer, H. et Hubberten, H.W., 2012. Modern and late Holocene retrogressive thaw slump activity on the Yukon coastal plain and Herschel Island, Yukon Territory, Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 23(1), pp.39-51.
<https://doi.org/10.1002/ppp.1731>
78. Lantz, T.C. et Kokelj, S.V., 2008. Increasing rates of retrogressive thaw slump activity in the Mackenzie Delta region, NWT, Canada. *Geophysical Research Letters*, 35(6), L06502, 5pp.
<https://doi.org/10.1029/2007GL032433>
79. Lantz, T.C., Kokelj, S.V., Gergel, S.E. et Henry, G.H., 2009. Relative impacts of disturbance and temperature: persistent changes in microenvironment and vegetation in retrogressive thaw slumps. *Global Change Biology*, 15(7), pp.1664-1675. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2009.01917.x>
80. Lantz, T.C. et Turner, K.W., 2015. Changes in lake area in response to thermokarst processes and climate in Old Crow Flats, Yukon. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 120(3), pp.513-524. <https://doi.org/10.1002/2014JG002744>
81. LeBlanc, A.-M., Bellehumeur-Génier, O., Oldenborger, G.A. et Short, N., 2020. Lake area and shoreline changes due to climate and permafrost-related drivers, Rankin Inlet area, Nunavut; in Summary of Activities 2019, Canada-Nunavut Geoscience Office, pp.79–92. https://m.cngo.ca/wp-content/uploads/Summary_of_Activities_2019-Paper_07.en_.pdf
82. Lenz, J., Fritz, M., Schirrmeister, L., Lantuit, H., Wooller, M.J., Pollard, W.H. et Wetterich, S., 2013. Periglacial landscape dynamics in the western Canadian Arctic: results from a thermokarst lake record on a push moraine (Herschel Island, Yukon Territory). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 381, pp.15-25. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2013.04.009>
83. Lewkowicz, A.G., 1987. Headwall retreat of ground-ice slumps, Banks Island, Northwest Territories. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 24(6), pp.1077-1085. <https://doi.org/10.1139/e87-105>
84. Lewkowicz, A.G., 1990. Morphology, frequency and magnitude of active-layer detachment slides, Fosheim Peninsula, Ellesmere Island, NWT. *Proceedings of the Fifth Canadian Permafrost Conference. Université Laval, Nordicana Vol 54*, pp.111-118.

85. Lewkowicz, A.G., 2024. Retrogressive thaw slump activity and related lake colour change in five areas of the western Canadian Arctic, v. 1.0 (1984-2018). Nordicana D128.
<http://doi.org/10.5885/45888XD-C644C19F4F414D58>
86. Lewkowicz, A.G. et Harris, C., 2005a. Frequency and magnitude of active-layer detachment failures in discontinuous and continuous permafrost, northern Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 16(1), pp.115-130. <https://doi.org/10.1002/ppp.522>
87. Lewkowicz, A.G. et Harris, C., 2005b. Morphology and geotechnique of active-layer detachment failures in discontinuous and continuous permafrost, northern Canada. *Geomorphology*, 69(1-4), pp.275-297. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2005.01.011>
88. Liblik, L.K., Moore, T.R., Bubier, J.L. et Robinson, S.D., 1997. Methane emissions from wetlands in the zone of discontinuous permafrost: Fort Simpson, Northwest Territories, Canada. *Global Biogeochemical Cycles*, 11(4), pp.485-494. <https://doi.org/10.1029/97GB01935>
89. Liljedahl, A.K., Boike, J., Daanen, R.P., Fedorov, A.N., Frost, G.V., Grosse, G., Hinzman, L.D., Iijma, Y., Jorgenson, J.C., Matveyeva, N., Necsoiu, M., Reynolds, M.K., Romanovsky, V.E., Schulla, J., Tape, K.D., Walker, D.A., Wilson, C.J., Yabuki, H. et Zona, D., 2016. Pan-Arctic ice-wedge degradation in warming permafrost and its influence on tundra hydrology. *Nature Geoscience*, 9(4), pp. 312–318. <https://doi.org/10.1038/ngeo2674>
90. Lipovsky, P. et Huscroft, C., 2007. A reconnaissance inventory of permafrost-related landslides in the Pelly River watershed, central Yukon. In: Yukon Exploration and Geology 2006, D.S. Emond, L.L. Lewis et L.H. Weston (eds.), Yukon Geological Survey, pp.181-195.
91. Littlefair, C.A. et Tank, S.E., 2018. Biodegradability of thermokarst carbon in a till-associated, glacial margin landscape: The case of the Peel Plateau, NWT, Canada. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 123(10), pp.3293-3307. <https://doi.org/10.1029/2018JG004461>
92. Liverman, D., Catto, N., Batterson, M., Mackenzie, C., Munro-Stasiuk, M., Scott, S. et Sommerville, A., 2000. Evidence of late glacial permafrost in Newfoundland. *Quaternary International*, 68, pp.163-174. [https://doi.org/10.1016/S1040-6182\(00\)00041-0](https://doi.org/10.1016/S1040-6182(00)00041-0)
93. Lyle, R.R., Brideau, M.A., Lipovsky, P. et Hutchinson, D.J., 2014. Landslides on ice-rich slopes – A geohazard in a changing climate. In 4th Canadian Conference on Geohazards. Presse de l'Université Laval, Québec (Vol. 10).
94. MacDonald, L.A., Turner, K.W., Balasubramaniam, A.M., Wolfe, B.B., Hall, R.I. et Sweetman, J.N., 2012. Tracking hydrological responses of a thermokarst lake in the Old Crow Flats (Yukon Territory, Canada) to recent climate variability using aerial photographs and paleolimnological methods. *Hydrological Processes*, 26(1), pp.117-129. <https://doi.org/10.1002/hyp.8116>
95. Mackay, J.R., 1999. Periglacial features developed on the exposed lake bottoms of seven lakes that drained rapidly after 1950, Tuktoyaktuk Peninsula area, western Arctic coast, Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 10(1), pp.39-63. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1530\(199901/03\)10:1%3C39::AID-PPP305%3E3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1530(199901/03)10:1%3C39::AID-PPP305%3E3.0.CO;2-R)
96. Mackay, J.R. et Dallimore, S.R., 1992. Massive ice of the Tuktoyaktuk area, western Arctic coast, Canada. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 29(6), pp.1235-1249. <https://doi.org/10.1139/e92-099>
97. Malone, L., Lacelle, D., Kokelj, S.V. et Clark, I.D., 2013. Impacts of hillslope thaw slumps on the geochemistry of permafrost catchments (Stony Creek watershed, NWT, Canada). *Chemical Geology* 356, pp.38-49. <https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2013.07.010>

98. Mamet, S.D., Chun, K.P., Kershaw, G.G.L., Loranty, M.M. et Kershaw, G.P., 2017. Recent increases in permafrost thaw rates and areal loss of palsas in the Western Northwest Territories, Canada. *Permafrost and periglacial processes*, 28(4), pp.619-633. <https://doi.org/10.1002/ppp.1951>
99. Marsh, P. 1990. Permafrost and lakes in the Mackenzie Delta. In *Proceedings of the Fifth Canadian Permafrost Conference*. Université Laval, Nordicana Vol 54, pp.131–136.
100. Marsh, P., Russell, M., Pohl, S., Haywood, H. et Onclin, C., 2009. Changes in thaw lake drainage in the Western Canadian Arctic from 1950 to 2000. *Hydrological Processes: An International Journal*, 23(1), pp.145-158. <https://doi.org/10.1002/hyp.7179>
101. Martini, I.P. et Morrison, R.G., 2014. Coasts of Foxe Basin, Arctic Canada. Geological Society, London, Special Publications, 388(1), pp. 165-198. <https://doi.org/10.1144/SP388.14>
102. McRoberts, E.C. et Morgenstern, N.R., 1974. The stability of thawing slopes. *Canadian Geotechnical Journal*, 11(4), pp.447-469. <https://doi.org/10.1139/t74-052>
103. Melvin, R.L. 1966. The surficial geology of Ben Lomond Area, Saint John and Kings Counties, New Brunswick. Unpublished MSc Thesis, University of New Brunswick.
104. Mohammed, W.J., MacDonald, L.A., Thomas, K.E., McDonald, I., Turner, K.W., Wolfe, B.B. et Hall, R.I., 2023. Ecosystem responses of shallow thermokarst lakes to climate-driven hydrological change: Insights from long-term monitoring of periphytic diatom community composition at Old Crow Flats (Yukon, Canada). *Science Progress*, 106(2), p.00368504231181452. <https://doi.org/10.1177/00368504231181452>
105. Morgan, A.V., 1972. Late Wisconsinan ice-wedge polygons near Kitchener, Ontario, Canada. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 9(6), pp.607-617. <https://doi.org/10.1139/e72-052>
106. Murton, J.B., 1996. Thermokarst-lake-basin sediments, Tuktoyaktuk Coastlands, western arctic Canada. *Sedimentology*, 43(4), pp.737-760. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3091.1996.tb02023.x>
107. Murton, J.B., Waller, R.I., Hart, J.K., Whiteman, C.A., Pollard, W.H. et Clark, I.D., 2004. Stratigraphy and glaciotectionic structures of permafrost deformed beneath the northwest margin of the Laurentide ice sheet, Tuktoyaktuk Coastlands, Canada. *Journal of Glaciology*, 50(170), pp.399-412. <https://doi.org/10.3189/172756504781829927>
108. Murton, J.B., Whiteman, C.A., Waller, R.I., Pollard, W.H., Clark, I.D. et Dallimore, S.R., 2005. Basal ice facies and supraglacial melt-out till of the Laurentide Ice Sheet, Tuktoyaktuk Coastlands, western Arctic Canada. *Quaternary Science Reviews*, 24(5-6), pp.681-708. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2004.06.008>
109. Narancic, B., Wolfe, B.B., Pienitz, R., Meyer, H. et Lamhonwah, D., 2017. Landscape-gradient assessment of thermokarst lake hydrology using water isotope tracers. *Journal of Hydrology*, 545, pp.327-338. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.11.028>
110. Olefeldt, D., Goswami, S., Grosse, G., Hayes, D., Hugelius, G., Kuhry, P., McGuire, A.D., Romanovsky, V.E., Sannel, A.B.K., Schuur, E.A.G. et Turetsky, M.R., 2016. Circumpolar distribution and carbon storage of thermokarst landscapes. *Nature communications*, 7(1), pp.1-11. <https://doi.org/10.1038/ncomms13043>
111. Olthof, I., Fraser, R.H. et Schmitt, C., 2015. Landsat-based mapping of thermokarst lake dynamics on the Tuktoyaktuk Coastal Plain, Northwest Territories, Canada since 1985. *Remote Sensing of Environment*, 168, pp.194-204. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2015.07.001>
112. Ozyer, C., 2011. Ice-movement history and kimberlite indicator mineral dispersal study, Pelly Bay, lower Boothia Peninsula, and Wager Plateau areas, Nunavut, Canada. Unpublished PhD Thesis. University of Western Ontario. 187 pp.

113. Paquette, M., Rudy, A.C., Fortier, D. et Lamoureux, S.F., 2020. Multi-scale site evaluation of a relict active layer detachment in a High Arctic landscape. *Geomorphology*, 359, p.107159. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2020.107159>
114. Payette, S., Delwaide, A., Caccianiga, M. et Beauchemin, M., 2004. Accelerated thawing of subarctic peatland permafrost over the last 50 years. *Geophysical research letters*, 31(18), 4 pp. <https://doi.org/10.1029/2004GL020358>
115. Pironkova, Z., 2017. Mapping palsa and peat plateau changes in the Hudson Bay Lowlands, Canada, using historical aerial photography and high-resolution satellite imagery. *Canadian Journal of Remote Sensing*, 43(5), pp.455-467. <https://doi.org/10.1080/07038992.2017.1370366>
116. Plug, L.J. et West, J.J., 2009. Thaw lake expansion in a two-dimensional coupled model of heat transfer, thaw subsidence, and mass movement. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 114(F1), F01002, 18pp. <https://doi.org/10.1029/2006JF000740>
117. Prater, J.L., Chanton, J.P. et Whiting, G.J., 2007. Variation in methane production pathways associated with permafrost decomposition in collapse scar bogs of Alberta, Canada. *Global Biogeochemical Cycles*, 21(4). <https://doi.org/10.1029/2006GB002866>
118. Quinton, W.L., Hayashi, M. et Chasmer, L.E., 2009. Peatland hydrology of discontinuous permafrost in the Northwest Territories: overview and synthesis. *Canadian Water Resources Journal*, 34(4), pp.311-328. <https://doi.org/10.4296/cwrj3404311>
119. Rémillard, A.M., Hétu, B., Bernatchez, P., Buylaert, J.P., Murray, A.S., St-Onge, G. et Geach, M., 2015. Chronology and palaeoenvironmental implications of the ice-wedge pseudomorphs and composite-wedge casts on the Magdalen Islands (eastern Canada). *Boreas*, 44(4), pp.658-675. <http://doi.org/10.1111/bor.12125>
120. Robson, G., Treitz, P., Lamoureux, S.F., Murnaghan, K. et Brisco, B., 2021. Seasonal Surface Subsidence and Frost Heave Detected by C-Band DInSAR in a High Arctic Environment, Cape Bounty, Melville Island, Nunavut, Canada. *Remote Sensing*, 2021(13), 2505, 21pp. <https://doi.org/10.3390/rs13132505>
121. Roy-Leveillee, P. et Burn, C.R., 2017. Near-shore talik development beneath shallow water in expanding thermokarst lakes, Old Crow Flats, Yukon. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 122(5), pp.1070-1089. <https://doi.org/10.1002/2016JF004022>
122. Rudy, A.C.A., Lamoureux, S.F., Kokelj, S.V., Smith, I.R. et England, J.H., 2017a. Accelerating thermokarst transforms ice-cored terrain triggering a downstream cascade to the ocean. *Geophysical Research Letters*, 44(21), pp. 11080-11087. <https://doi.org/10.1002/2017GL074912>
123. Rudy, A.C.A., Lamoureux, S.F., Treitz, P. et Collingwood, A., 2013. Identifying permafrost slope disturbance using multi-temporal optical satellite images and change detection techniques. *Cold Regions Science and Technology*, 88, pp.37-49. <https://doi.org/10.1016/j.coldregions.2012.12.008>
124. Rudy, A.C.A., Lamoureux, S.F., Treitz, P., Ewijk, K.V., Bonnaventure, P.P. et Budkewitsch, P., 2017b. Terrain Controls and Landscape-Scale Susceptibility Modelling of Active-Layer Detachments, Sabine Peninsula, Melville Island, Nunavut. *Permafrost and Periglacial Processes*, 28(1), pp.79-91. <https://doi.org/10.1002/ppp.1900>
125. Rudy, A.C.A., Lamoureux, S.F., Treitz, P. et Van Ewijk, K.Y., 2016. Transferability of regional permafrost disturbance susceptibility modelling using generalized linear and generalized additive models. *Geomorphology*, 264, pp.95-108. <http://doi.org/10.1016/j.geomorph.2016.04.011>

126. Sannel, A.B.K. et Brown, I.A., 2010. High-resolution remote sensing identification of thermokarst lake dynamics in a subarctic peat plateau complex. *Canadian Journal of Remote Sensing*, 36(sup1), pp. S26-S40. <https://doi.org/10.5589/m10-010>
127. Sannel, A.B.K. et Kuhry, P., 2011. Warming-induced destabilization of peat plateau/thermokarst lake complexes. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 116(G3). <https://doi.org/10.1029/2010JG001635>
128. Segal, R.A., Lantz, T.C. et Kokelj, S.V., 2016a. Inventory of active retrogressive thaw slumps in the Peel Plateau, Northwest Territories. Northwest Territories Geological Survey, NWT Open Report 2015-020, 7 pp. <https://doi.org/10.46887/2015-020>
129. Segal, R.A., Lantz, T.C. et Kokelj, S.V. 2016b. Inventory of active retrogressive thaw slumps on Eastern Banks Island, Northwest Territories. Northwest Territories Geological Survey, NWT Open Report 2015-021, 8 pp. <https://doi.org/10.46887/2015-021>
130. Segal, R.A., Lantz, T.C., Kokelj, S.V., Brietzke, C.K., Reichheld, S. et Martin, A.F., 2016c. Inventory of retrogressive thaw slumps in the Tuktoyaktuk coastlands, western Anderson Plain, and Mackenzie Delta region, Northwest Territories. Northwest Territories Geological Survey, NWT Open Report 2015-022, 9 pp. <https://doi.org/10.46887/2016-022>
131. Segal, R.A., Lantz, T.C. et Kokelj, S.V., 2016d. Inventory of active retrogressive thaw slumps in the Bluenose Moraine, western Nunavut. Northwest Territories Geological Survey, NWT Open Report 2015-023, 8 pp. <https://doi.org/10.46887/2015-023>
132. Singhroy, V., Murnaghan, K. et Couture, R., 2010. InSAR monitoring of a retrogressive thaw flow at Thunder River, lower Mackenzie. In *Geo2010, Proceedings of the 63rd Annual Canadian Geotechnical Conference and the 6th Canadian Permafrost Conference*, pp.1317-1322. <https://ostrnrcan-dostrncan.canada.ca/handle/1845/164444>
133. Sladen, W.E., Parker, R.J.H., Morse, P.D., Kokelj, S.V. et Smith, S.L., 2022. Geomorphic feature inventory along the Dempster and Inuvik to Tuktoyaktuk highway corridor, Yukon and Northwest Territories; Commission géologique du Canada, Dossier public 8885, 1 fichier archive (zip). <https://doi.org/10.4095/329969>
134. Smith, I.R., 1999. Late quaternary glacial history of lake Hazen basin et eastern Hazen Plateau, northern Ellesmere Island, Nunavut, Canada. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 36(9), pp.1547-1565. <https://doi.org/10.1139/e99-046>
135. Steedman, A.E., Lantz, T.C. et Kokelj, S.V., 2017. Spatio-temporal variation in high-centre polygons and ice-wedge melt ponds, Tuktoyaktuk coastlands, Northwest Territories. *Permafrost and Periglacial Processes*, 28(1), pp.66-78. <https://doi.org/10.1002/ppp.1880>
136. St-Onge, D.A. et McMartin, I., 1995. Quaternary Geology of the Inman River Area, Northwest Territories. Commission géologique du Canada, Bulletin 446, Map 1846A, 59 p. <https://doi.org/10.4095/203578>
137. Tanguy, R., Whalen, D., Prates, G., Pina, P., Freitas, P., Bergstedt, H. et Vieira, G., 2023. Permafrost degradation in the ice-wedge tundra terrace of Paulatuk Peninsula (Darnley Bay, Canada). *Geomorphology*, 435, 108754. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2023.108754>
138. Taylor, A.E., Dallimore, S.R. et Wright, J.F., 2008. Thermal impact of Holocene lakes on a permafrost landscape, Mackenzie Delta, Canada. *Proceedings of the 9th International Conference on Permafrost*. Edited by Kane, D. & Hinkel, K. M. Eds., pp.1757–1762.

139. Thibault, S. et Payette, S., 2009. Recent permafrost degradation in bogs of the James Bay area, northern Quebec, Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 20(4), pp.383-389
<https://doi.org/10.1002/ppp.660>
140. Turetsky, M.R., Wieder, R.K. et Vitt, D.H., 2002. Boreal peatland C fluxes under varying permafrost regimes. *Soil Biology and Biochemistry*, 34(7), pp.907-912. [https://doi.org/10.1016/S0038-0717\(02\)00022-6](https://doi.org/10.1016/S0038-0717(02)00022-6)
141. Vallée, S. et Payette, S., 2007. Collapse of permafrost mounds along a subarctic river over the last 100 years (northern Quebec). *Geomorphology*, 90(1-2), pp.162-170.
<https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2007.01.019>
142. Wang, B., Paudel, B. et Li, H., 2009. Retrogression characteristics of landslides in fine-grained permafrost soils, Mackenzie Valley, Canada. *Landslides*, 6(2), pp.121-127.
<https://doi.org/10.1007/s10346-009-0150-y>
143. Wang, Y., Way, R. et Beer, J., 2023. Multi-decadal degradation and fragmentation of palsas and peat plateaus in coastal Labrador, northeastern Canada. *Environmental Research Letters* 19, 014009.
<https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad0138>
144. Ward, M.K., 2020. Permafrost active layer dynamics and feedbacks with climate forcing in ice-rich sediments, Fosheim Peninsula, Ellesmere Island, Nunavut. PhD Thesis, McGill University, 171 pp.
145. Ward Jones, M.K., Pollard, W.H. et Jones, B.M., 2019. Rapid initialization of retrogressive thaw slumps in the Canadian high Arctic and their response to climate and terrain factors. *Environmental Research Letters*, 14(5), 055006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab12fd>
146. Way, R.G., Lewkowicz, A.G. et Zhang, Y., 2018. Characteristics and fate of isolated permafrost patches in coastal Labrador, Canada. *The Cryosphere*, 12(8), pp.2667-2688.
<https://doi.org/10.5194/tc-12-2667-2018>
147. Westgate, J.A., 1969. The Quaternary geology of the Edmonton area, Alberta. In: Pawluk, S. (ed.), *Pedology and Quaternary Research*, pp. 129-151. University of Alberta Press, Edmonton.
148. Wolfe, S.A. et Morse, P.D., 2017. Lithalsa Formation and Holocene Lake-Level Recession, Great Slave Lowland, Northwest Territories. *Permafrost and Periglacial Processes*, 28(3), pp.573-579.
<https://doi.org/10.1002/ppp.1901>
149. Wolfe, S.A., Stevens, C.W., Gaanderse, A.J. et Oldenborger, G.A., 2014. Lithalsa distribution, morphology and landscape associations in the Great Slave Lowland, Northwest Territories, Canada. *Geomorphology*, 204, pp.302-313. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2013.08.014>
150. Wolfe, S.A., Kotler, E. et Dallimore, S., 2001. Surficial characteristics and the distribution of thaw landforms (1970-1999), Shingle Point to Kay Point, Yukon Territory. *Commission géologique du Canada, Dossier public 4115*, 18 pp. <https://doi.org/10.4095/212842>
151. Worsley, P., Gurney, S.D. et Collins, P.E., 1995. Late Holocene ‘mineral palsas’ and associated vegetation patterns: a case study from Lac Hendry, Northern Quebec, Canada and significance for European Pleistocene thermokarst. *Quaternary Science Reviews*, 14(2), pp.179-192.
[https://doi.org/10.1016/0277-3791\(95\)00003-8](https://doi.org/10.1016/0277-3791(95)00003-8)
152. Young, J., Alvarez, A., Andersen, B., van der Sluijs, J., Rudy, A., Kokelj, S. et Froese, D., 2021. Slope failure at the base of permafrost increasing frequency and magnitude of thaw-driven mass-wasting across discontinuous permafrost terrain. *Regional Conference on Permafrost & 19th International Conference on Cold Regions Engineering*. October 21-24, 2021.
153. Young, J.M., Alvarez, A., van der Sluijs, J., Kokelj, S.V., Rudy, A., McPhee, A., Stoker, B.J., Margold, M. et Froese, D., 2022. Recent Intensification (2004–2020) of Permafrost Mass-Wasting in

the Central Mackenzie Valley Foothills Is a Legacy of Past Forest Fire Disturbances. *Geophysical Research Letters*, 49(24), e2022GL100559. <https://doi.org/10.1029/2022GL100559>

154. Zoltai, S.C., 1993. Cyclic development of permafrost in the peatlands of northwestern Alberta, Canada. *Arctic and Alpine Research*, 25(3), pp.240-246. <https://doi.org/10.2307/1551820>
155. Zoltai, S.C. et Tarnocai, C., 1975. Perennially frozen peatlands in the western Arctic and Subarctic of Canada. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 12(1), pp.28-43. <https://doi.org/10.1139/e75-004>

Annexe B – Bibliographie liée au thermokarst

- Allard, M., Caron, S. et Bégin, Y., 1996. Climatic and ecological controls on ice segregation and thermokarst: the case history of a permafrost plateau in northern Quebec. *Permafrost and Periglacial Processes*, 7(3), pp.207-227. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1530\(199609\)7:3%3C207::AID-PPP219%3E3.0.CO;2-4](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1530(199609)7:3%3C207::AID-PPP219%3E3.0.CO;2-4)
- Arlen-Pouliot, Y. et Bhiry, N., 2005. Paleoecology of a palsa and a filled thermokarst pond in a permafrost peatland, subarctic Quebec, Canada. *The Holocene*, 15(3), pp.408-419. <https://doi.org/10.1191/0959683605hl818rp>
- Baltzer, J.L., Veness, T., Chasmer, L.E., Sniderhan, A.E. et Quinton, W.L., 2014. Forests on thawing permafrost: fragmentation, edge effects, and net forest loss. *Global Change Biology*, 20(3), pp.824-834. <https://doi.org/10.1111/gcb.12349>
- Bouchard, F., Francus, P., Pienitz, R. et Laurion, I., 2011. Sedimentology and geochemistry of thermokarst ponds in discontinuous permafrost, subarctic Quebec, Canada. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 116. G00M04, 14 pp. <https://doi.org/10.1029/2011JG001675>
- Bouchard, F., Laurion, I., Prèskenis, V., Fortier, D., Xu, X. et Whitticar, M.J., 2015. Modern to millennium-old greenhouse gases emitted from ponds and lakes of the Eastern Canadian Arctic (Bylot Island, Nunavut). *Biogeosciences*, 12(23), pp.7279-7298. <https://doi.org/10.5194/bg-12-7279-2015>
- Brown, R.J.E., 1975. Permafrost Investigations in Quebec et Newfoundland (Labrador). Technical Paper, National Research Council of Canada, Division of Building Research, DBR-TP-449, 99 pp. <https://doi.org/10.4224/20374659>
- Burn, C.R., 2005. Lake-bottom thermal regimes, western Arctic coast, Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 16(4), pp.355-367. <https://doi.org/10.1002/ppp.542>
- Burn, C.R. et Smith, M.W., 1990. Development of thermokarst lakes during the Holocene at sites near Mayo, Yukon Territory. *Permafrost and Periglacial Processes*, 1(2), pp.161-175. <https://doi.org/10.1002/ppp.3430010207>
- Cai, L., Lee, H., Aas, K.S. et Westermann, S., 2020. Projecting circum-Arctic excess-ground-ice melt with a sub-grid representation in the Community Land Model. *The Cryosphere*, 14(12), pp.4611-4626. <https://doi.org/10.5194/tc-14-4611-2020>
- Calmels, F., Allard, M. et Delisle, G., 2008. Development and decay of a lithalsa in Northern Quebec: a geomorphological history. *Geomorphology*, 97(3-4), pp.287-299. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2007.08.013>
- Coulombe, O., Bouchard, F. et Pienitz, R., 2016. Coupling of sedimentological and limnological dynamics in subarctic thermokarst ponds in Northern Québec (Canada) on an interannual basis. *Sedimentary Geology*, 340(1), pp.15-24. <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2016.01.012>
- Coulombe, S., Fortier, D., Bouchard, F., Paquette, M., Charbonneau, S., Lacelle, D., Laurion, I. et Pienitz, R., 2022. Contrasted geomorphological and limnological properties of thermokarst lakes formed in buried glacier ice and ice-wedge polygon terrain. *The Cryosphere*, 16(7), pp.2837-2857. <https://doi.org/10.5194/tc-16-2837-2022>
- Christiansen, H.H., Matsuoka, N. et Watanabe, T., 2016. Progress in understanding the dynamics, internal structure and palaeoenvironmental potential of ice wedges and sand wedges. *Permafrost and Periglacial Processes*, 27(4), pp.365-376. <https://doi.org/10.1002/ppp.1920>
- Crampton, C.B., 1976. Patterned ground in the Maritimes, Canada. *Biuletyn Peryglacjalny*, 26, 199-204.

- Dallimore, S.R., Nixon, F.M., Egginton, P.A. et Bisson, J.G., 1996. Deep-seated creep of massive ground ice, Tuktoyaktuk, NWT, Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 7(4), pp.337-347. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1530\(199610\)7:4%3C337::AID-PPP232%3E3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1530(199610)7:4%3C337::AID-PPP232%3E3.0.CO;2-3)
- Frappier, R. et Lacelle, D., 2021. Ice-wedge polygons distribution, morphometry and state in the Tombstone Territorial Park, Central Yukon, Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 32(4), 1-14. <https://doi.org/10.1002/ppp.2123>
- Fraser, R.H., Lantz, T.C., Olthof, I., Kokelj, S.V. et Sims, R.A., 2014. Warming-induced shrub expansion and lichen decline in the Western Canadian Arctic. *Ecosystems*, 17(7), pp.1151-1168. <https://doi.org/10.1007/s10021-014-9783-3>
- Fewster, R.E., Morris, P.J., Swindles, G.T., Gregoire, L.J., Ivanovic, R.F., Valdes, P.J. et Mullan, D., 2020. Drivers of Holocene palsa distribution in North America. *Quaternary Science Reviews*, 240, 106337, 17 pp. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106337>
- French, H.M. et Bjornson, J., 2008. Mountain-top detritus and patterned ground in the Gaspésie Mountains, Québec, Canada. *Geographia Polonica*, 81(1), pp.29-40.
- Fritz, M., Wolter, J., Rudaya, N., Palagushkina, O., Nazarova, L., Obu, J., Rethemeyer, J., Lantuit, H. et Wetterich, S., 2016. Holocene ice-wedge polygon development in northern Yukon permafrost peatlands (Canada). *Quaternary Science Reviews*, 147, pp.279-297. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2016.02.008>
- Gaanderse, A.J., Wolfe, S.A. et Burn, C.R., 2018. Composition and origin of a lithalsa related to lake-level recession and Holocene terrestrial emergence, Northwest Territories, Canada. *Earth Surface Processes and Landforms*, 43(5), pp.1032-1043. <https://doi.org/10.1002/esp.4302>
- Gagnon, S. et Allard, M., 2020. Changes in ice-wedge activity over 25 years of climate change near Salluit, Nunavik (northern Québec, Canada). *Permafrost and Periglacial Processes*, 31(1), pp. 69-84. <https://doi.org/10.1002/ppp.2030>
- Gagnon, S. et Allard, M., 2021. Modeled (1990–2100) variations in active-layer thickness and ice-wedge activity near Salluit, Nunavik (Canada). *Permafrost and Periglacial Processes*, 32(3), pp. 447-467. <https://doi.org/10.1002/ppp.2109>
- Garneau, M. et Alt, B.T. (Eds), 2000. *Environmental Response to Climate Change in the Canadian Arctic*. Commission géologique du Canada, Bulletin 529. 401 pp. publications.gc.ca/pub?id=9.504778&sl=0
- Gibson, C., Cottenie, K., Gingras-Hill, T., Kokelj, S.V., Baltzer, J.L., Chasmer, L. et Turetsky, M.R., 2021. Mapping and understanding the vulnerability of northern peatlands to permafrost thaw at scales relevant to community adaptation planning. *Environmental Research Letters*, 16(5), 055022, 12 pp. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abe74b>
- Grom, J. D., 2008. Retrogressive thaw slump process and morphology, Eureka Sound Lowlands, Ellesmere Island, Nunavut, Canada. MSc Thesis, McGill University, 109 pp.
- Harry, D.G. et Gozdzik, J.S., 1988. Ice wedges: growth, thaw transformation, and palaeoenvironmental significance. *Journal of Quaternary Science*, 3(1), pp.39-55. <https://doi.org/10.1002/jqs.3390030107>
- Henderson, E.P., 1959. *Surficial Geology of Sturgeon Lake Map-Area, Alberta*. Commission géologique du Canada Memoir 303, <https://doi.org/10.4095/100524>
- Hibbard, S.M., Osinski, G.R. et Godin, E., 2021. Vermicular Ridge Features on Dundas Harbour, Devon Island, Nunavut. *Geomorphology*, 395, p.107947. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2021.107947>

- Hibbard, S.M., Osinski, G.R., Godin, E. et Kukko, A., 2020. Terrestrial brain terrain and the implications for Martian mid-latitudes. Seventh International Conference on Mars Polar Science and Exploration. LPI Contribution No. 2099, 2 pp.
- Hibbard, S.M., Osinski, G.R., Golombek, M., Williams, N. et Godin, E., 2021. Implications for the distribution of brain terrain in Arcadia Planitia, Mars. Regional Conference on Permafrost. Program and Abstracts. Oct 24-29.
- Holloway, J.E. et Lewkowicz, A.G., 2020. Half a century of discontinuous permafrost persistence and degradation in western Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 31(1), pp.85-96.
<https://doi.org/10.1002/ppp.2017>
- Horberg, L., 1954. Rocky Mountain and continental Pleistocene deposits in the Waterton region, Alberta, Canada. *Geological Society of America Bulletin*, 65(11), pp.1093-1150. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1954\)65\[1093:RMACPD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1954)65[1093:RMACPD]2.0.CO;2)
- Hugelius, G., Tarnocai, C., Broll, G., Canadell, J.G., Kuhry, P. et Swanson, D.K., 2013. The Northern Circumpolar Soil Carbon Database: spatially distributed datasets of soil coverage and soil carbon storage in the northern permafrost regions. *Earth System Science Data*, 5(1), pp.3-13.
<https://doi.org/10.5194/essd-5-3-2013>
- Hyatt, J.A., 1990. Reconstruction of Holocene periglacial environments in the Pangnirtung area based on ice wedge characteristics. *Proceedings of the Fifth Canadian Permafrost Conference*. Edited by MM Burgess, DG Harry et DC Sego. Quebec City. Collection Nordicana, Vol 52, pp. 17-21.
- Hyatt, J.A., 1992. Cavity development in ice-rich permafrost, Pangnirtung, Baffin Island, northwest territories. *Permafrost and Periglacial Processes*, 3(4), pp.293-313.
<https://doi.org/10.1002/ppp.3430030404>
- Jackson, L.E. Jr., Leboe, E.R., Little, E.C., Holme, P.J., Hicock, S.R. et Shimamura, K., 1999. Late Quaternary Geology of the Foothills: from Calgary to the Alberta- Montana Border. A Field Trip Presenting Highlights of Findings by the Eastern Cordilleran Natmap Surficial Geology Mapping Team. 36 pp.
- James, M., Lewkowicz, A.G., Smith, S.L. et Miceli, C.M., 2013. Multi-decadal degradation and persistence of permafrost in the Alaska Highway corridor, northwest Canada. *Environmental Research Letters*, 8(4), p.045013. <http://doi.org/10.1088/1748-9326/8/4/045013>
- Jolivel, M. et Allard, M., 2013. Thermokarst and export of sediment and organic carbon in the Sheldrake River watershed, Nunavik, Canada. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 118(3), pp.1729-1745. <https://doi.org/10.1002/jgrf.20119>
- Kershaw, G.P. et Gill, D., 1979. Growth and decay of palsas and peat plateaus in the Macmillan Pass–Tsichu River area, Northwest Territories, Canada. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 16(7), pp.1362-1374. <https://doi.org/10.1139/e79-122>
- Kokelj, S.V., Kokoszka, J., van Der Sluijs, J., Rudy, A.C., Tunnicliffe, J., Shakil, S., Tank, S.E. et Zolkos, S., 2021. Thaw-driven mass wasting couples slopes with downstream systems, and effects propagate through Arctic drainage networks. *The Cryosphere*, 15(7), pp.3059-3081. <https://doi.org/10.5194/tc-15-3059-2021>
- Kokelj, S.V., Lacelle, D., Lantz, T.C., Tunnicliffe, J., Malone, L., Clark, I.D. et Chin, K.S., 2013. Thawing of massive ground ice in mega slumps drives increases in stream sediment and solute flux across a range of watershed scales. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 118(2), pp.681-692.
<https://doi.org/10.1002/jgrf.20063>

- Kokelj, S.V., Lantz, T.C., Tunnicliffe, J., Segal, R. et Lacelle, D., 2017. Climate-driven thaw of permafrost preserved glacial landscapes, northwestern Canada. *Geology*, 45(4), pp.371-374. <https://doi.org/10.1130/G38626.1>
- Kokelj, S.V., Lantz, T.C., Wolfe, S.A., Kanigan, J.C., Morse, P.D., Coutts, R., Molina-Giraldo, N. et Burn, C.R., 2014. Distribution and activity of ice wedges across the forest-tundra transition, western Arctic Canada. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 119(9), pp.2032-2047. <https://doi.org/10.1002/2014JF003085>
- Lehnherr, I., St-Louis, V.L., Sharp, M., Gardner, A.S., Smol, J.P., Schiff, S.L., Muir, D.C.G., Mortimer, C.A., Michelutti, N., Tarnocai, C. et St-Pierre, K.A., 2018. The world's largest High Arctic lake responds rapidly to climate warming. *Nature Communications*, 9(1), pp.1-9. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03685-z>
- Liljedahl, A.K., Boike, J., Daanen, R.P., Fedorov, A.N., Frost, G.V., Grosse, G., Hinzman, L.D., Iijma, Y., Jorgenson, J.C., Matveyeva, N. et Necsoiu, M., 2016. Pan-Arctic ice-wedge degradation in warming permafrost and its influence on tundra hydrology. *Nature Geoscience*, 9(4), pp.312-318. <https://doi.org/10.1038/ngeo2674>
- Mackay, J.R., 1970. Disturbances to the tundra and forest tundra environment of the western Arctic. *Canadian Geotechnical Journal*, 7(4), pp.420-432. <https://doi.org/10.1139/t70-054>
- Mackay, J.R. et Burn, C.R., 2011. A century (1910–2008) of change in a collapsing pingo, Parry Peninsula, Western Arctic Coast, Canada. *Permafrost and Periglacial Processes*, 22(3), pp.266-272. <https://doi.org/10.1002/ppp.723>
- McWade, T., Morse, P.D., Gruber, S. et Wolfe, S.A., 2017. Identification, classification, and distribution of retrogressive creeping slumps, Lac de Gras region, Northwest Territories. *Commission géologique du Canada, Dossier public 8197*. 120 pp. <https://doi.org/10.4095/304245>
- Matveev, A., Laurion, I. et Vincent, W.F., 2018. Methane and carbon dioxide emissions from thermokarst lakes on mineral soils. *Arctic Science*, 4(4), pp.584-604. <https://doi.org/10.1139/as-2017-0047>
- Murton, J.B., 2001. Thermokarst sediments and sedimentary structures, Tuktoyaktuk Coastlands, western Arctic Canada. *Global and Planetary Change*, 28(1-4), pp.175-192. [https://doi.org/10.1016/S0921-8181\(00\)00072-2](https://doi.org/10.1016/S0921-8181(00)00072-2)
- Murton, J.B., 2009. Global warming and thermokarst. In *Permafrost Soils, Soil Biology Vol. 16*. Margesin R. (ed.) Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 185–203. https://doi.org/10.1007/978-3-540-69371-0_13
- Olefelt, D., Heffernan, L., Jones, M.C., Sannel, A.B.K., Treat, C.C. et Turetsky, M.R., 2021. Permafrost thaw in northern peatlands: rapid changes in ecosystem and landscape functions. *Ecosystem Collapse and Climate Change*, pp.27-67. https://doi.org/10.1007/978-3-030-71330-0_3
- O'Neill, H.B., Smith, S.L. et Duchesne, C., 2019. Long-term permafrost degradation and thermokarst subsidence in the Mackenzie Delta area indicated by thaw tube measurements. In *Cold Regions Engineering 2019* (pp. 643-651). Reston, VA: American Society of Civil Engineers. <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/9780784482599.074>
- Paquette, M., Fortier, D. et Lamoureux, S.F., 2020. Cryostratigraphical studies of ground ice formation and distribution in a High Arctic polar desert landscape, Resolute Bay, Nunavut. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 59(11), pp.759-771. <https://doi.org/10.1139/cjes-2020-0134>
- Pelletier, M., Allard, M. et Levesque, E., 2018. Ecosystem changes across a gradient of permafrost degradation in subarctic Québec (Tasiapik Valley, Nunavik, Canada). *Arctic Science*, 5(1), pp.1-26. <https://doi.org/10.1139/as-2016-0049>

- Perreault, J., Fortier, R. et Molson, J.W., 2021. Numerical modelling of permafrost dynamics under climate change and evolving ground surface conditions: application to an instrumented permafrost mound at Umiujaq, Nunavik (Québec), Canada. *Écoscience*, pp.1-21. <https://doi.org/10.1080/11956860.2021.1949819>
- Philipp, M., Dietz, A., Buchelt, S. et Kuenzer, C., 2021. Trends in Satellite Earth Observation for Permafrost Related Analyses—A Review. *Remote Sensing*, 13(6), p.1217. <https://doi.org/10.3390/rs13061217>
- Segal, R.A., Lantz, T.C. et Kokelj, S.V., 2016. Acceleration of thaw slump activity in glaciated landscapes of the Western Canadian Arctic. *Environmental research letters*, 11(3), p.034025. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/3/034025>
- Smith, I.R., 2013. Reconnaissance assessment of landscape hazards and potential impacts of future climate change in Kugluktuk, western Nunavut. Canada-Nunavut Geoscience Office, Summary of activities, pp.149-158. <https://ostrnrcan-dostrnrcan.canada.ca/handle/1845/159714>
- Sothe, C., Gonsamo, A., Arabian, J. et Snider, J., 2022. Large scale mapping of soil organic carbon concentration with 3D machine learning and satellite observations. *Geoderma*, 405, p.115402. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115402>
- Sutton, R.F., 1963. Involutions in surficial deposits, northwestern Ontario. *Geological Society of America Bulletin*, 74(6), pp.789-793. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1963\)74\[789:IISDNO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1963)74[789:IISDNO]2.0.CO;2)
- Turetsky, M.R., Abbott, B.W., Jones, M.C., Anthony, K.W., Olefeldt, D., Schuur, E.A., Grosse, G., Kuhry, P., Hugelius, G., Koven, C. et Lawrence, D.M., 2020. Carbon release through abrupt permafrost thaw. *Nature Geoscience*, 13(2), pp.138-143. <https://doi.org/10.1038/s41561-019-0526-0>
- Turetsky, M.R., Wieder, R.K., Vitt, D.H., Evans, R.J. et Scott, K.D., 2007. The disappearance of relict permafrost in boreal north America: Effects on peatland carbon storage and fluxes. *Global Change Biology*, 13(9), pp.1922-1934. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2007.01381.x>
- Vitt, D.H., Halsey, L.A. et Zoltai, S.C., 2000. The changing landscape of Canada's western boreal forest: the current dynamics of permafrost. *Canadian Journal of Forest Research*, 30(2), pp.283-287. <https://doi.org/10.1139/x99-214>
- Vonk, J.E., Tank, S.E., Bowden, W.B., Laurion, I., Vincent, W.F., Alekseychik, P., Amyot, M., Billet, M.F., Canário, J., Cory, R.M. et Deshpande, B.N., 2015. Reviews and syntheses: Effects of permafrost thaw on Arctic aquatic ecosystems. *Biogeosciences*, 12(23), pp.7129-7167. <https://doi.org/10.5194/bg-12-7129-2015>
- Vreeken, W.J., 1986. Quaternary events in the Elkwater Lake area of southeastern Alberta. *Revue canadienne des sciences de la terre*, 23(12), pp.2024-2038. <https://doi.org/10.1139/e86-187>
- Westgate, J.A. et Bayrock, L.A., 1964. Periglacial structures in the Saskatchewan gravels and sands of central Alberta, Canada. *The Journal of Geology*, 72(5), pp.641-648. <https://doi.org/10.1086/627020>
- Williams, M., Zhang, Y., Estop-Aragonés, C., Fisher, J.P., Xenakis, G., Charman, D.J., Hartley, I.P., Murton, J.B. et Phoenix, G.K., 2020. Boreal permafrost thaw amplified by fire disturbance and precipitation increases. *Environmental Research Letters*, 15(11), 114050. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abbab8>
- Wolfe, S.A., 2017. Ground ice in permafrost: thermokarst and hydrogeological implications. In *Geo Ottawa 2017, conference program, abstracts*, 210, 8 pp.
- Wolfe, S.A., O'Neill, H.B. et Duchesne, C. 2021. A Ground ice Atlas of Canada. Commission géologique du Canada. Dossier public 8770. 35 pp. <https://doi.org/10.4095/328115>

- Wolfe, S.A., Morse, P.D., Kokelj, S.V. et Gaanderse, A.J. 2017. Great Slave Lowland: The Legacy of Glacial Lake McConnell. In: Landscapes and Landforms of Western Canada. Olav Slaymaker (Ed). Springer Verlag, 87-96. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44595-3_5
- Wolfe, S.A., Morse, P.D., Neudorf, C.M., Kokelj, S.V., Lian, O.B. et O'Neill, H.B., 2018. Contemporary sand wedge development in seasonally frozen ground and paleoenvironmental implications. *Geomorphology*, 308, pp.215-229. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2018.02.015>
- Zhuang, Q., Wang, S., Zhao, B., Aires, F., Prigent, C., Yu, Z., Keller, J.K. et Bridgham, S., 2020. Modeling Holocene peatland carbon accumulation in North America. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 125(11), p.e2019JG005230. <https://doi.org/10.1029/2019JG005230>
- Zolkos, S. et Tank, S.E., 2020. Experimental evidence that permafrost thaw history and mineral composition shape abiotic carbon cycling in thermokarst-affected stream networks. *Frontiers in Earth Science*, 8, p.152. <https://doi.org/10.3389/feart.2020.00152>
- Zolkos, S., Tank, S.E., Striegl, R.G. et Kokelj, S.V., 2019. Thermokarst effects on carbon dioxide and methane fluxes in streams on the Peel Plateau (NWT, Canada). *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 124(7), pp.1781-1798. <https://doi.org/10.1029/2019JG005038>
- Zoltai, S.C., 1993. Cyclic development of permafrost in the peatlands of northwestern Alberta, Canada. *Arctic and Alpine Research*, 25(3), pp.240-246. <https://doi.org/10.2307/1551820>
- Zoltai, S., 1995. Permafrost distribution in peatlands of west-central Canada during the Holocene warm period 6000 years BP. *Géographie physique et Quaternaire*, 49(1), pp.45-54. <https://doi.org/10.7202/033029ar>