Le pergélisol au Québec-Labrador

James T. Gray

Volume 33, numéro 3-4, 1979

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1000359ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1000359ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0705-7199 (imprimé)

1492-143X (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer ce document

Gray, J. T. (1979). Le pergélisol au Québec-Labrador. *Géographie physique et Quaternaire*, 33(3-4), 229–232. <https://doi.org/10.7202/1000359ar>

LE PERGÉLISOL AU QUÉBEC-LABRADOR

Depuis vingt ans, les recherches sur le pergélisol de la péninsule du Québec-Labrador ont grandement progressé. Plusieurs raisons ont encouragé les scientifiques à se consacrer à cette recherche. D'abord, l'exploration et l'exploitation des ressources naturelles de la région ont obligé les chercheurs à accroître leurs connaissances des milieux arctiques et sub-arctiques, tout en leur fournissant les infrastructures nécessaires à la bonne marche de leurs études. L'élan a été donné au début des années 1950 avec la mise en exploitation des mines de fer à Schefferville, l'établissement d'une ville et la construction de routes et d'un chemin de fer. Cette première intervention fut suivie de l'ouverture de nouvelles mines dont celle de l'Asbestos Corporation à la colline de l'Amiante (Purtuniqu) sur la côte nord de la péninsule d'Ungava et de la mise en chantier de projets hydro-électriques à Churchill Falls et en Jamésie. De plus, la création de stations universitaires de recherche à Schefferville et à Poste-de-la-Baleine a permis de former depuis plus de vingt ans un grand nombre d'étudiants des 2^e et 3^e cycles venus de diverses disciplines des sciences naturelles. Une bonne partie des efforts ont été concentrés sur l'étude du pergélisol.

Le présent numéro spécial vise à communiquer l'état des recherches non seulement à la communauté scientifique, mais également aux responsables du développement industriel et de l'exploitation des ressources naturelles du Grand Nord. À mesure que le rythme de mise en valeur des ressources augmente et que les travaux avancent dans les zones de pergélisol continu, la banque de données si laborieusement constituée devrait fournir les renseignements nécessaires à l'élaboration de politiques rationnelles de mise en valeur.

Ce numéro spécial contient les résultats les plus récents de l'étude sur le pergélisol. Il n'en reste pas moins nécessaire de poursuivre les recherches et de maintenir leur rythme pour en arriver à une cartographie détaillée de toute la péninsule. De plus, il reste encore à saisir les nombreuses interactions, que l'on commence à peine à pressentir, entre le pergélisol et les autres éléments du milieu. Les contributions au présent numéro sont particulièrement intéressantes sous ce rapport et devraient aider à orienter les recherches à venir. Chacune aborde un aspect différent de l'étude du pergélisol, reflétant ainsi la formation des chercheurs en géographie physique, en géomorphologie, en hydrologie, en biologie, en géophysique ou en ingénierie. La figure montre la localisation des divers sites étudiés et illustre bien l'immensité du territoire couvert.

Le premier article, celui de J. D. Ives, examine les récents essais de cartographie sur la répartition du pergélisol dans la péninsule. L'auteur souligne de plus l'importance des liens à établir entre l'évolution du pergélisol et les nombreux changements environnementaux survenus au Quaternaire supérieur. L'article de A. Taylor et A. Judge illustre bien cette dernière pensée. Les données géothermiques obtenues jusqu'à une profondeur de 450 m dans la zone de pergélisol continu à Purtuniqu (colline de l'Amiante) ont permis aux auteurs d'élaborer un modèle de reconstitution climatique du Quaternaire supérieur dans la région. Les variations climatiques qu'ils attribuent à l'Holocène sont généralement en accord avec les données palynologiques. Cependant, au Wisconsinien, les températures de surface ont pu être très différentes selon la durée et l'épaisseur du couvert de glace et selon les conditions thermiques de la glace. A. Taylor et A. Judge croient qu'il faudra chercher à obtenir des mesures de température à des profondeurs supérieures à 1000 m si l'on veut parvenir à reconstituer un modèle d'évolution climatique vraisemblable. Par ailleurs, les auteurs évaluent la profondeur du pergélisol à environ 600 m, profondeur comparable à celle de plusieurs sites plus septentrionaux dans l'archipel arctique.

J. T. Gray, J. A. Pilon et J. Poitevin étudient les caractéristiques du pergélisol dans cette partie non encore exploitée de la fosse du Labrador, entre les régions minières de Purtuniqu et de Schefferville. Ils nous apprennent que le pergélisol est aussi présent dans les plateaux de toundra que dans les dépressions boisées et les vallées.

On ne saurait parler des études faites sur le pergélisol de la péninsule du Québec-Labrador sans souligner la qualité des recherches effectuées depuis vingt ans par le McGill Sub-Arctic Research Laboratory, en collaboration avec la Iron Ore Company of Canada. Grâce aux efforts sans cesse renouvelés des directeurs de recherche et des étudiants stagiaires, la région de Schefferville est probablement, avec celle du delta du Mackenzie, la plus étudiée et la mieux connue du Grand Nord canadien. La contribution de F. H. Nicholson illustre bien le dynamisme qui

Carte de localisation des régions et des sites étudiés par les collaborateurs au présent numéro. 1) J. D. IVES; 2) A. TAYLOR et A. JUDGE; 3) J. T. GRAY, J. A. PILON et J. POITEVIN; 4) F. H. NICHOLSON; 5) R. J. E. BROWN; 6) G. BOTTERON, C. GILBERT, C. LOCAT et J. T. GRAY; 7) J. T. GRAY et R. J. E.

BROWN; 8) J. A. PILON, A. P. ANNAN, J. L. DAVIS et J. T. GRAY; 9) M. K.-SEGUIN et J. CRÉPAULT; 10) S. PAYETTE et M. K.-SEGUIN; 11) R. K. WRIGHT; 12) O. P. GARG.

Research areas discussed in the present issue.

caractérise les recherches à long terme effectuées dans cette région; elle est très riche en nouvelles données. À partir de l'analyse d'un grand nombre de mesures de température faites dans les trous forés à proximité des mines de fer ainsi que des caractéristiques du couvert nival et de l'écoulement de l'eau près de la surface, il élabore une méthode particulièrement intéressante d'estimation de la température du sol à différentes profondeurs dont il tire un modèle de la répartition et de l'épaisseur de grandes étendues de pergélisol. Des modèles de ce genre auront une valeur éminemment pratique pour l'industrie minière le jour où elle entreprendra l'exploitation des régions davantage affectées par le pergélisol.

L'article de R. J. E. Brown, qui traite de la répartition du pergélisol dans la zone méridionale de pergélisol discontinu du Québec-Labrador, attire l'attention sur l'importance des conditions locales du terrain. Le pergélisol se présente en îlots dans les reliefs en bosse de certaines tourbières ou sur les sommets au-dessus de la limite arboréenne. L'absence de pergélisol dans certaines tourbières laisse l'auteur perplexe, d'autant plus que sa présence est généralisée à l'ouest de la mer d'Hudson où les conditions sont similaires. Il croit pouvoir expliquer cette absence par la plus grande abondance des précipitations neigeuses à l'est de la mer d'Hudson qui isoleraient mieux le sol pendant l'hiver et contribueraient au maintien d'un taux élevé d'humidité durant l'été. Cette hypothèse intéressante demanderait à être vérifiée.

Le sud-ouest de la péninsule du Québec-Labrador contient d'importantes rivières qui se jettent dans la baie de James et la mer d'Hudson, et que l'on aménage pour leur potentiel hydro-électrique. Dans une optique de planification du développement, les observations préliminaires de G. Botteron, C. Gilbert, C. Locat et J. T. Gray sont particulièrement intéressantes puisqu'elles révèlent l'existence possible d'un pergélisol relique passablement épais sous-jacent aux sommets exposés des collines à quelques kilomètres au nord-est de Poste-de-la-Baleine.

Le pergélisol existe en outre beaucoup plus au sud qu'on ne le croyait auparavant. J. T. Gray et R. J. E. Brown ont cartographié, pour la première fois, la répartition d'îlots de pergélisol alpin sur les sommets des Chic-Chocs, en Gaspésie. Sur le mont Jacques-Cartier, l'épaisseur du pergélisol atteint plusieurs dizaines de mètres; il s'agit non pas d'un pergélisol relique mais bien d'un pergélisol contemporain.

Jusqu'à maintenant, la cartographie du pergélisol reposait surtout sur une combinaison de prises de mesures de températures au moyen de sondages peu profonds effectués dans des sédiments non consolidés ou par des câbles introduits dans des trous forés dans des sites miniers et d'interprétation de photographies aériennes révélant les éléments de la morphologie qui ont une influence sur le régime thermique souterrain. Cette méthode, très utile à l'établissement d'une cartographie à petite échelle, ne permet cependant pas de délimiter avec précision les zones de pergélisol. Les méthodes de l'avenir dépendent de la mise au point d'appareils de télédétection capables de déceler avec rapidité les limites de gel dans le sol. Les articles de J. A. Pilon, A. P. Annan, J. L. Davis et J. T. Gray, de M. K.-Seguin et J. Crépault, ainsi que celui de S. Payette et M. K.-Seguin, étudient l'efficacité de deux de ces appareils dans les recherches sur le pergélisol.

J. A. Pilon, A. P. Annan, J. L. Davis et J. T. Gray expliquent comment un appareil radar à ondes courtes, léger et de transport facile, a permis de délimiter le niveau supérieur du pergélisol jusqu'à une profondeur de plusieurs mètres dans des sédiments grossiers, dans la zone de pergélisol continu de la région de la baie aux Feuilles, sur la côte ouest de la baie d'Ungava.

M. K.-Seguin et J. Crépault ont pour leur part démontré que la technique de la résistivité électrique a rendu possible la délimitation des niveaux supérieurs et inférieurs de bandes de pergélisol relativement minces dans les tourbières des environs de Poste-de-la-Baleine. S. Payette et M. K.-Seguin se sont servis de la même méthode pour déterminer la configuration du pergélisol sous les buttes minérales cryogènes des terrasses sableuses de la vallée de la rivière aux Feuilles, près de la limite méridionale de la zone de pergélisol continu.

La présence du pergélisol dans les sédiments non consolidés se manifeste également à la surface par des formes qui résultent de la croissance ou de la destruction de lentilles de glace. L'article de S. Payette et M. K.-Seguin traite de l'évolution de ces formes rencontrées dans la toundra forestière du bassin de la rivière aux Feuilles. Une coupe fraîche au travers de deux buttes minérales cryogènes leur a permis de faire l'analyse détaillée de la stratigraphie et de la structure de ces formes, un fait exceptionnel en milieu arctique. À l'aide des datations au radiocarbone, les chercheurs ont pu reconstituer les changements morphologiques survenus depuis 3 000 ans et déterminer les différentes phases d'aggradation et de dégradation du pergélisol.

La présence du pergélisol a une grande influence sur les processus physiques, chimiques et biologiques, qui se produisent à la surface ou près de la surface, comme par exemple le drainage, la profondeur de l'enracinement des arbres et des arbustes et le développement du profil pédologique. Compte tenu de l'importance du potentiel hydro-électrique sur le territoire, la contribution de R. K. Wright arrive à point. Son étude sur l'hydrologie de la couche active dans la zone de pergélisol discontinu de la région de Schefferville illustre bien les relations entre le bilan hydrique et l'évolution de la couche active. Une des principales conclusions de ce travail porte sur l'existence possible d'un taux d'évaporation très élevé dans les terrains saturés d'eau qui se sont développés là où le drainage est gêné par le gel du sous-sol.

Le présent numéro ne saurait être complet sans un article portant sur les problèmes de construction ou d'exploitation minière en milieu froid. La première grande exploitation minière située à Schefferville, au centre de la péninsule, revêt une signification toute particulière car elle est devenue un immense laboratoire pour les

ingénieurs miniers. L'article de O. P. Garg expose les problèmes qui ont pu surgir en trente ans d'extraction dans les mines à ciel ouvert, à proximité ou en plein cœur des îlots de pergélisol, à l'ouest et au nord-ouest de la ville.

La préparation de ce numéro double de la revue *Géographie physique et Quaternaire* a exigé la collaboration de nombreuses personnes à qui nous voulons exprimer toute notre gratitude. Nous tenons également à remercier les auteurs ainsi que les lecteurs dont nous devons respecter l'anonymat. M. Guy Frumignac, dessinateur-cartographe, a fait la mise au propre de nombreuses figures qui illustrent certains articles. Mlle Nicole Carette, coordonnatrice de la Revue, a traduit la plupart des résumés et des légendes des figures. Son aide nous a été très précieuse tout au long de la préparation de ce numéro spécial.

James T. GRAY