

Le pergélisol, terre de glace

“...ces corps sont à ce point congelés que même si on les enterre à six pieds (1,8 m) de la surface du sol, ils le resteront probablement à jamais, à moins qu'on ne les exhume...” Ces commentaires de James Isham dans ses *Observations on Hudson's Bay 1743* confirment les remarques qu'avaient faites avant lui, à propos du pergélisol (sol glacé en permanence), les premiers explorateurs qui se sont aventurés dans le Grand Nord canadien.

Bien que l'on ne soit pas encore parvenu à expliquer totalement son origine, on pense qu'il est apparu pour la première fois au cours du pléistocène qui a commencé il y a environ deux millions d'années. Au Canada, où la moitié des terres sont situées dans la zone pergélisolée, il existe depuis des milliers d'années.

Comme leurs maisons étaient de conception relativement simple, les premiers colons ont construit peu de routes et, de ce fait, le pergélisol n'a guère attiré leur attention... On devait cependant rapidement s'apercevoir que la mise en valeur de cette région riche en ressources naturelles était entravée par l'état du sol: les bâtiments subissaient des dommages structuraux résultant des pertes de chaleur dans le sol; les minerais durcis par le gel résistaient au dynamitage et au dégel, retardant ainsi l'exploitation minière; et la présence de pergélisol à proximité de la surface du sol réduisait la superficie des terres cultivables. L'on assista au cours de la Seconde Guerre mondiale à un rapide accroissement des activités: construction de la route de l'Alaska; création d'un réseau de terrains d'aviation permanents; augmentation de la production des champs pétrolifères de Norman Wells, dans les Territoires du Nord-Ouest; construction d'un gazoduc et d'une route franchissant les montagnes Mackenzie pour rejoindre celles de l'Alaska.

En 1947, c'est-à-dire deux années après la fin des hostilités, la Division des recherches en bâtiment du CNRC était créée pour aider l'industrie de la construction canadienne sur le plan de la recherche. Trois années plus tard, les activités de l'après-guerre continuant à se développer dans le Grand Nord, la division mettait sur pied une section de recherche sur le pergélisol. M. Roger Brown, de la section de géotechnique de la division, nous en parle: “Le principal objectif de nos tra-

vaux a toujours été d'enrichir nos connaissances sur la nature du pergélisol et sur sa distribution au Canada, de mettre au point des méthodes de sélection des lieux et de l'instrumentation nécessaire et, enfin, d'essayer de résoudre les problèmes techniques posés par les travaux dans les régions pergélisolées”.

On peut diviser ces régions en deux zones principales: celle du pergélisol permanent où il...peut atteindre plusieurs centaines de mètres d'épaisseur; et, la zone discontinue où il se combine à d'autres zones de sol non gelé (au sud de cette zone on peut le rencontrer sous forme de poches disséminées n'atteignant que quelques mètres d'épaisseur). Environ un cinquième des surfaces émergées du globe est couvert par le pergélisol, le Canada et l'URSS se partageant la majeure partie de celui de l'hémisphère nord. L'un des principaux éléments constitutifs du pergélisol est la glace souterraine que l'on rencontre en de nombreux endroits mais qui n'est toutefois pas omniprésente. Avec la fonte des glaces, le sol perd de sa résistance et devient boueux (notamment dans le cas de sols de fine granulométrie comme les silts et les argiles), provoquant de sérieux mouvements des fondations, des routes, etc. Mais, même en l'absence de glace, les basses températures créent des problèmes et c'est ainsi que, par exemple, l'eau peut geler dans les galeries souterraines et entraver les travaux d'ex-

ploitation minière. “Lorsque le pergélisol renferme de grandes quantités de glace et que le sol doit rester gelé pour conserver sa résistance, on emploie des méthodes différentes de construction comme celles faisant appel à des pieux de fondation. Dans les régions situées plus au sud de la zone pergélisolée, où la température du sol est inférieure au point de congélation mais proche de 0°C, il est toutefois très difficile et parfois presque impossible d'empêcher le sol de dégeler. Dans ce cas, il n'y a guère d'autre solution que de le laisser dégeler et de ne commencer à construire qu'après un certain temps”, d'expliquer M. Brown.

L'un des premiers projets auxquels la division a participé est l'implantation de la ville d'Inuvik (Territoire du Nord-Ouest) dans la zone de pergélisol continu. Cette urbanisation a donné aux chercheurs une occasion unique d'étudier pendant ces vingt dernières années les interactions existant entre le pergélisol et diverses constructions comme des bâtiments, des routes, des pistes d'atterrissage, etc.

En 1960, on a lancé une étude à Thompson (Manitoba), où le pergélisol se manifeste sous forme de poches sporadiques et où l'on enregistre une température au sol proche de 0°C.

En 1961, on a installé des thermocouples jusqu'à des profondeurs atteignant 60 m dans des zones de pergélisol continu près de Sugluk, dans le nord du



Les réseaux d'égouts et d'adduction sont installés sur le sol ou sur des pilotis, dans des enceintes isolées appelées “utilidors” et que l'on peut voir ici à Inuvik, T.N.-O.