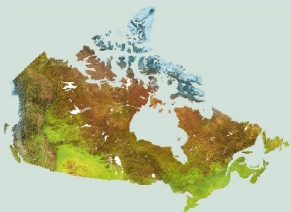




## Feuillets d'information sur les paysages canadiens

# Moraines

Les glaciers transportent et déposent les débris qu'ils arrachent aux matériaux sur lesquels ils glissent. Une certaine quantité de débris est déposée sur le bord de la glace, créant des moraines; d'autres types de moraines se forment au-dessous ou au-dessus de la glace qui fond.



<http://paysages.rncan.gc.ca>



Ressources naturelles  
Canada

Natural Resources  
Canada

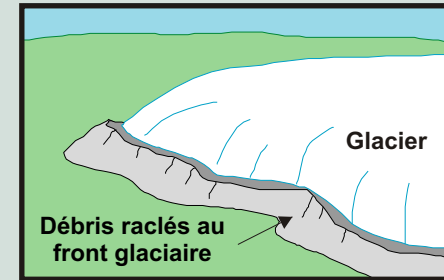
Canada

## Qu'est-ce qu'une moraine?

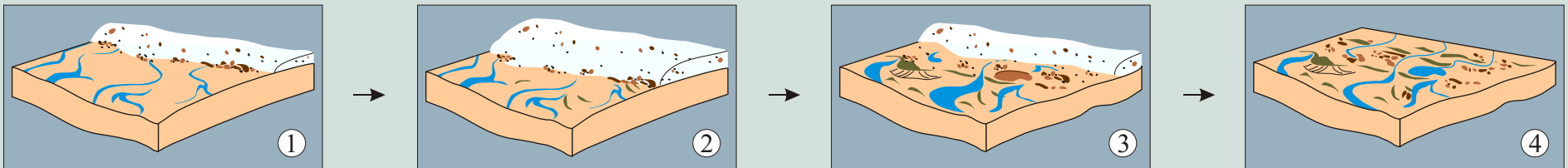
Une moraine est un monticule, une crête ou toute autre accumulation généralement hétérogène de débris glaciaires non stratifiés (appelés till) déposés par les glaciers. Les moraines forment diverses entités topographiques dont le contrôle est indépendant des surfaces sur lesquelles elles reposent.

## Formation d'une moraine

Les débris non consolidés (meubles) recueillis par un glacier puis introduits dans la masse de glace ont d'abord été délogés, arrachés ou poussés par le glacier, ou ils sont tombés des versants de vallée. Ces sédiments, qui sont composés de particules rocheuses de différentes tailles, se sont accumulés sur le front, sur les côtés et à la base du glacier. Les sédiments sont ensuite transportés vers la marge glaciaire et déposés à la fonte du glacier.



**Raclage**



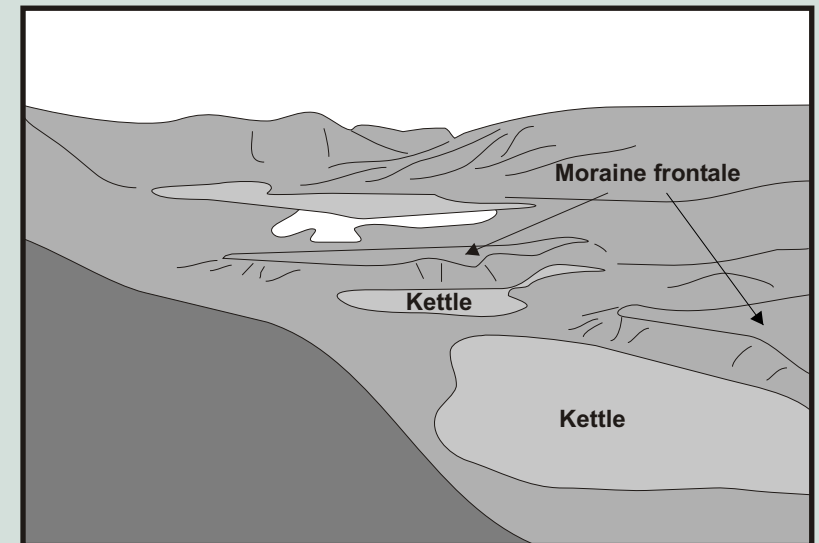
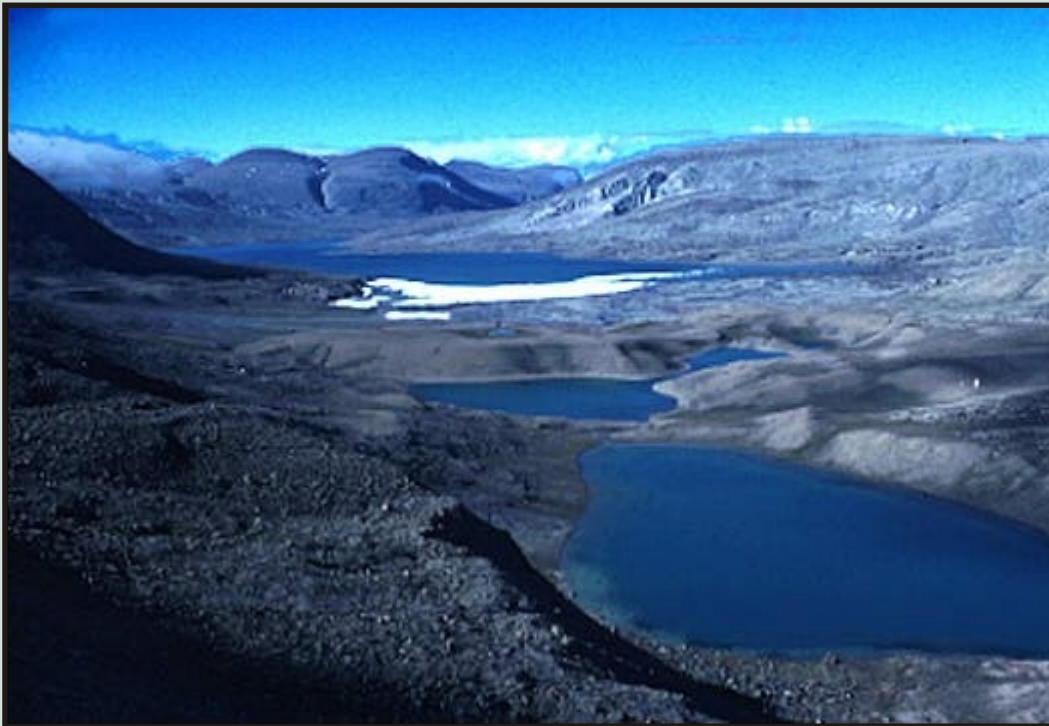
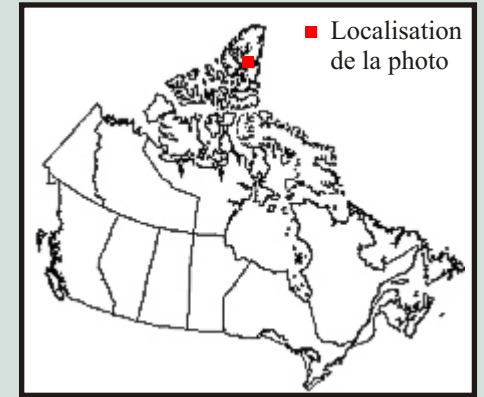
Un glacier avance sur la terre dénudée (① ②). Lorsque la glace commence à fondre (③), l'eau de fonte dépose les moraines et les formes fluvio-glaciaires ou les façonne (④).

## Types de moraines

Les nombreux types de moraines sont classés d'après leur forme et leur emplacement par rapport au glacier. Dans le présent document, on définit à l'aide d'images les types de moraines suivants : moraine frontale, moraine de fond, moraine bosselée, moraine de kame, moraine latérale, moraine médiane, moraine de retrait, moraine terminale, moraine de poussée, moraine de De Geer et moraine de Rogen.

## Moraine frontale

Cette entité topographique en forme de crête est composée de débris déposés en marge d'un glacier en déplacement. C'est une moraine qui a été déposée à l'extrémité inférieure ou au front d'un glacier.

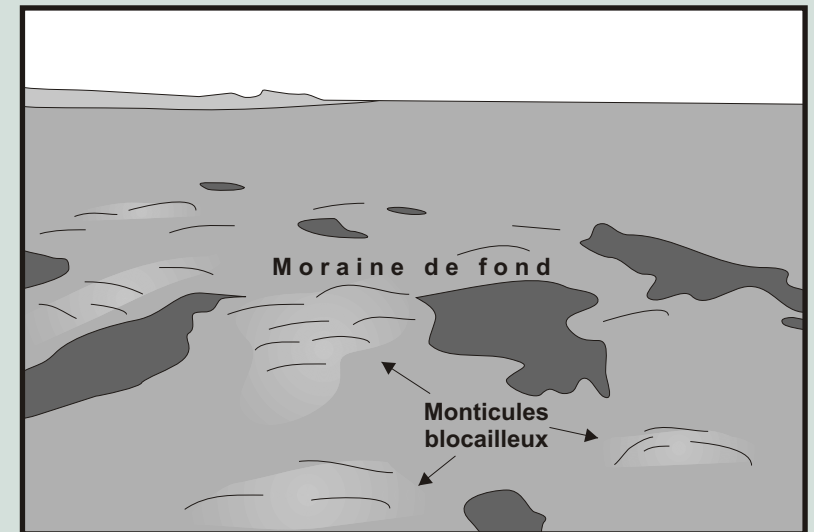
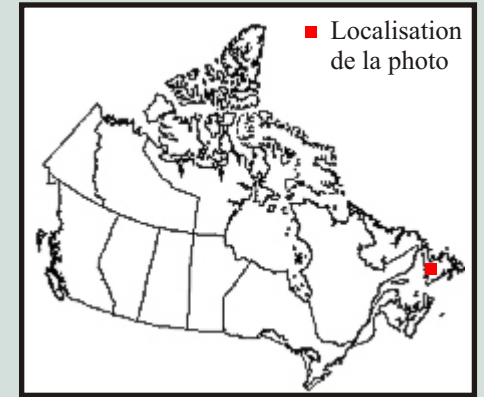


**Marmites (kettles) et moraine frontale, péninsule Svendsen, île d'Ellesmere (Nunavut).**

La forme à sommet plat est une moraine frontale qui a été mise en place au début de l'Holocène (il y a environ 8 000 ans) par un glacier qui avançait sur les basses terres derrière la crête. Les lacs à l'avant-plan occupent des dépressions laissées par le glacier après sa fonte. La crête à l'avant-plan est une moraine d'origine un peu plus ancienne.

## Moraine de fond

Ce type de moraine est composé de till (débris glaciaires) déposé ou libéré par un glacier pendant l'ablation. Les moraines de fond forment de vastes étendues à faible relief qui ne comportent aucun élément linéaire transversal.

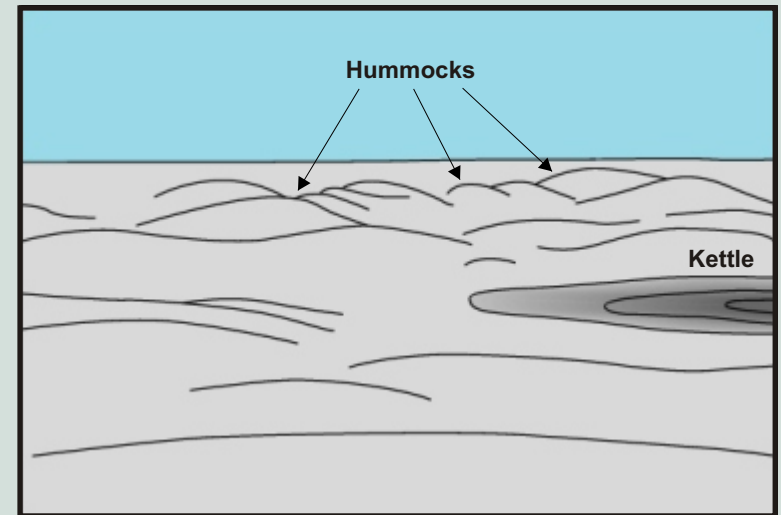
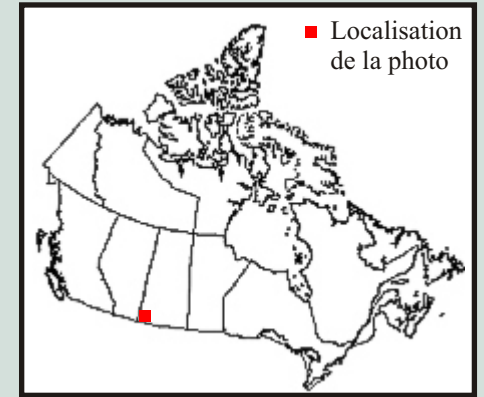


**Moraine de fond blocailleuse, plateau Topsails (Terre-Neuve).**

On trouve, disséminés sur de grandes étendues du centre de Terre-Neuve, une myriade de monticules blocailleux peu élevés et de dépressions lacustres peu profondes. Ce relief, appelé moraine de désagrégation, s'est formé sous une nappe glaciaire, juste avant qu'elle ne stagne et fonde. Au loin, on aperçoit les Topsails. Ce groupe de collines isolées, connues localement sous le nom de *tolts* (buttereaux), constitue des vestiges d'érosion (monadnocks) s'élevant sur la pénéplaine qui forme les bas-plateaux atlantiques.

## Moraine bosselée

Ce terme désigne le relief en bosses et creux qui s'est probablement formé le long d'un front glaciaire actif ou autour d'une masse de glace stagnante. Ce paysage onduleux consiste en un ensemble désordonné de dômes, de monticules ou de crêtes de débris glaciaires entremêlés de dépressions et de marmites irrégulières qui ne se sont généralement pas encore asséchées et peuvent être occupées par des marais ou des étangs.

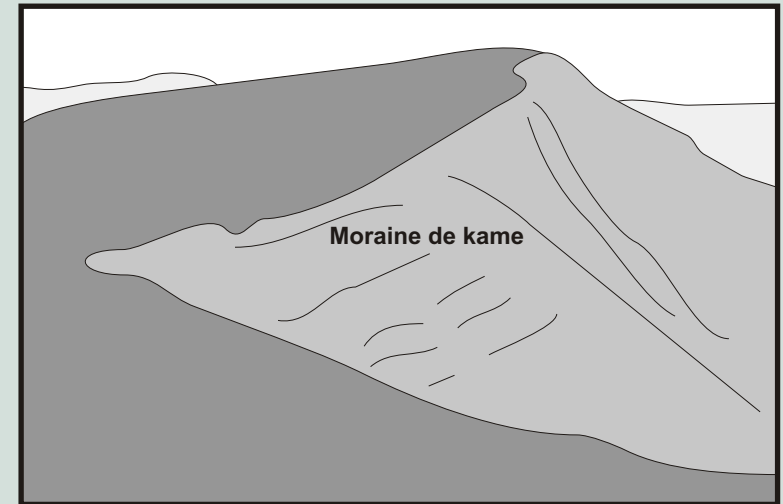
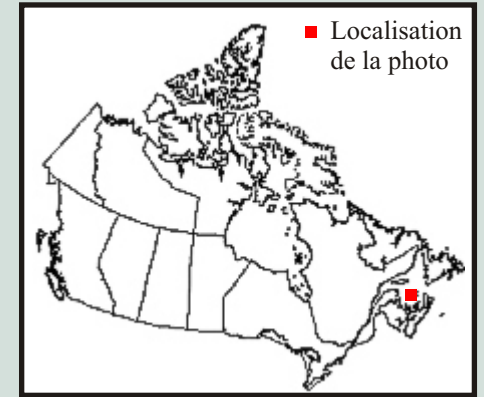


**Paysage où s'étend une moraine bosselée, au sud des collines Cypress, dans le sud-ouest de la Saskatchewan.**

Ce paysage comprend une étendue ininterrompue d'hummocks de till qui s'étend de l'avant-plan jusqu'à l'horizon. Ces hummocks mesurent entre 8 et 10 m de largeur et jusqu'à 100 m de longueur.

## Moraine de kame

Les moraines de kame sont en fait des moraines frontales d'où s'élèvent de nombreux hummocks formés de couches irrégulières de sable, de gravier et de till secondaire qui ont été déposées en plaques par l'eau de fonte en contact avec un glacier qui se déplace ou recule.

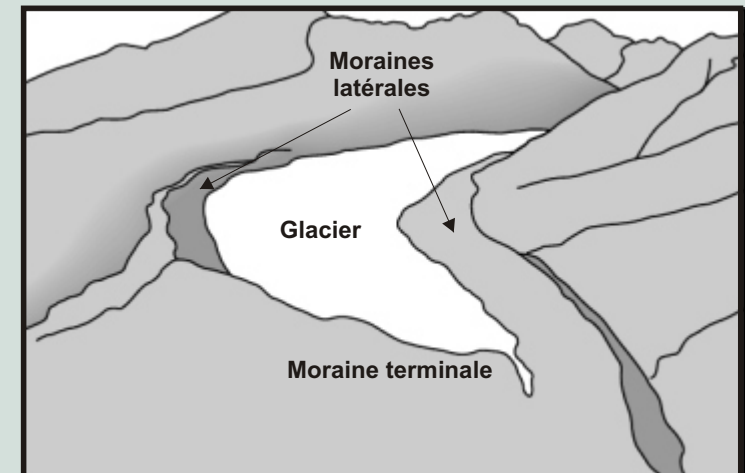
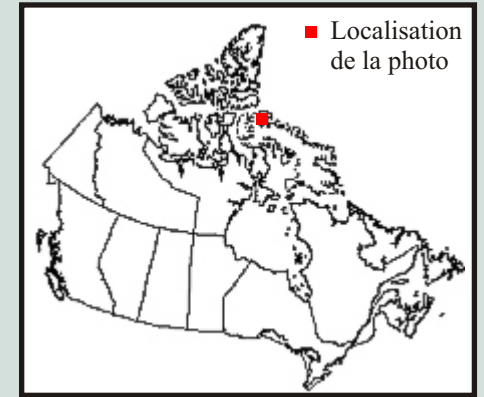


**Moraine de kame, La Bluff, îles de la Madeleine (Québec).**

Cette forme imposante de sable graveleux contourné est en évidence sur la côte est. La majeure partie des matériaux provient des roches granitiques du Bouclier précambrien, loin au nord. Cette forme est appelée moraine de kame parce qu'elle a été déposée contre un glacier, pendant la principale phase de la dernière glaciation, lorsque l'Inlandsis Laurentidien recouvrait le golfe du Saint-Laurent. Ce sont de ces sables glaciaires, et non du substratum de grès local, que les plages actuelles sont composées.

## Moraine latérale

Les moraines latérales forment des crêtes de sédiments déposés sur le côté, le long ou à proximité d'un glacier de montagne. Elles sont principalement constituées de fragments rocheux délogés des parois d'une vallée par un glacier ou tombés sur la glace depuis les versants adjacents.

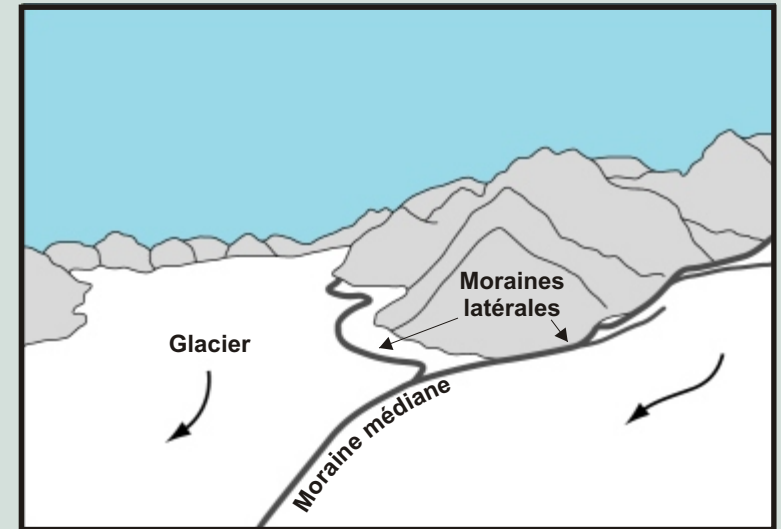
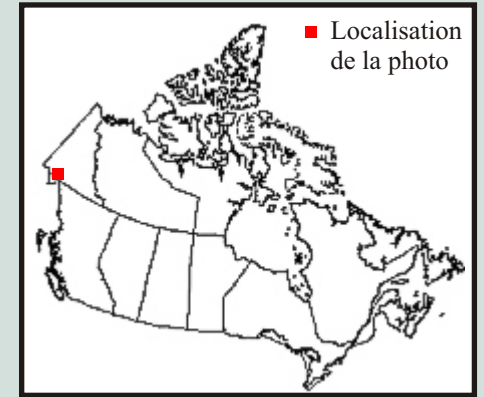


**Moraines d'un glacier de vallée, île Bylot (Nunavut).**

Ce glacier a édifié une énorme moraine latérale à crête bien nette en bordure de son avancée maximale pendant le « Petit âge glaciaire », il y a quelques siècles. La moraine terminale plus arrondie, à l'avant-plan, est recouverte de petits bourrelets étroits. Ce sont des moraines médianes produites par la confluence de glaciers en amont.

## Moraine médiane

Ce type de moraine allongée a été transporté sur ou dans le milieu d'un glacier parallèlement à ses côtés. Les moraines médianes résultent généralement de la confluence de moraines latérales adjacentes et internes sous le point de jonction de deux glaciers de vallée.



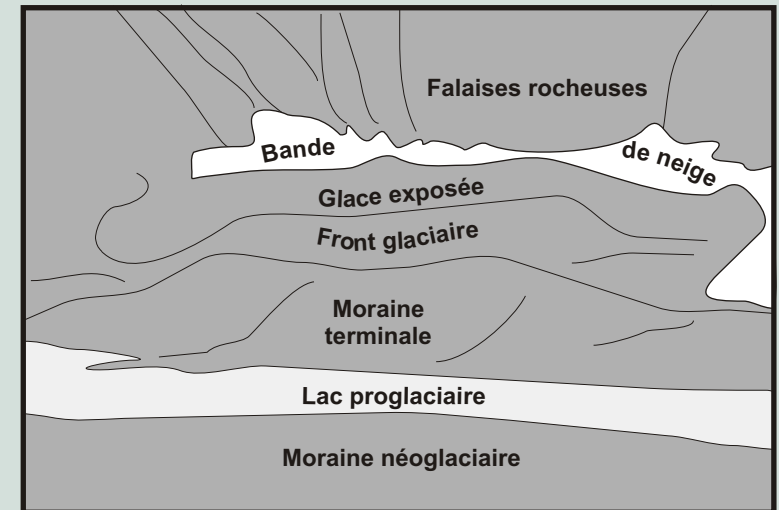
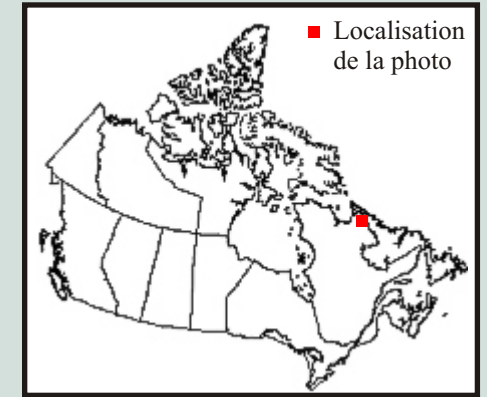
**Formation d'une moraine médiane, monts St. Elias, parc national Kluane (Yukon).**

On voit sur cette photographie la formation d'une moraine médiane. Lorsque deux glaciers tributaires, comme ceux que l'on voit ici, se rencontrent autour d'un pic rocheux émergeant de la glace (nunatak), leurs moraines latérales fusionnent pour former une bande de sédiments au milieu du nouveau glacier ainsi formé. Les sédiments de la moraine médiane consistent en des fragments rocheux que l'écoulement glaciaire a érodés ou qui sont tombés en bordure des glaciers depuis les versants de la vallée. De nombreux grands glaciers de vallée présentent plusieurs moraines médianes témoignant de la confluence de multiples glaciers tributaires.



## Moraine de retrait

Ce terme désigne une moraine frontale ou latérale formée pendant un long intervalle d'inactivité précédant le retrait final d'un glacier. Il peut également s'appliquer à une moraine qui résulte d'une courte progression du front glaciaire ponctuant une plus longue période de retrait.

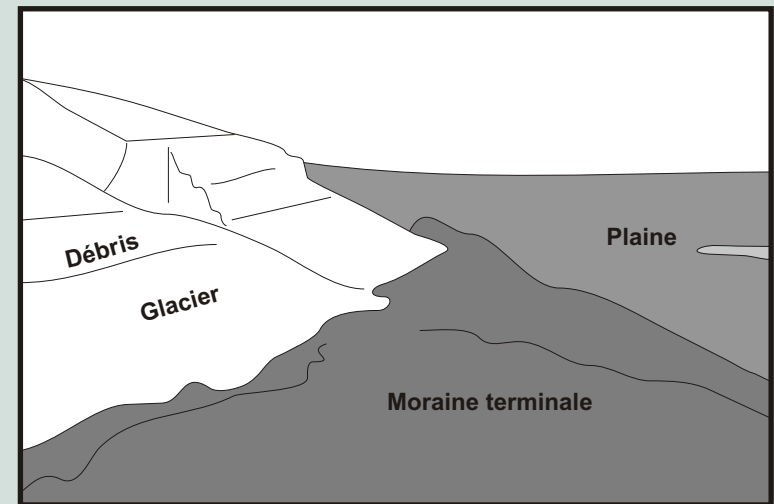
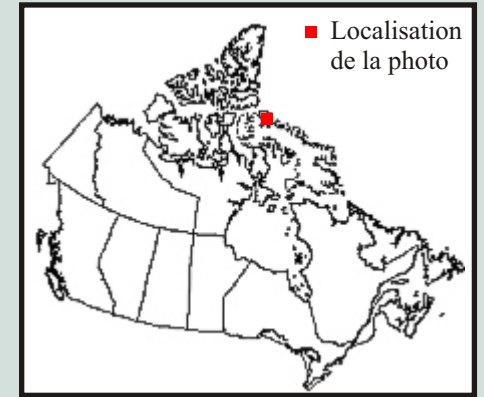


**Cirque glaciaire, monts Torngat (Labrador).**

Des formes intéressantes sont présentes sur cette photographie (de l'avant-plan à l'arrière-plan) : une petite moraine néoglaiciaire (récente), un lac proglaciaire, la moraine terminale moderne, un front glaciaire recouvert de sédiments, la glace exposée de la zone d'ablation, une bande de neige longeant les marges du glacier et les falaises rocheuses d'un amphithéâtre de cirque. Les moraines et le lac résultent de la fonte du glacier de cirque. Dans la zone d'ablation, les débris sont entraînés par les eaux de fonte et s'accumulent sur les bords du glacier, formant une moraine de retrait. Les eaux fluvio-glaciaires alimentent le lac. L'absence de matériaux en amont du front et leur présence dans la zone d'ablation indiquent des différences dans le parcours de l'écoulement glaciaire de la partie frontale. La glace qui ne contient pas de sédiments peut suivre un parcours d'écoulement peu profond; elle transporte donc moins de débris et sa vitesse d'ablation est plus lente, ce qui est moins propice à la canalisation des débris épars contenus dans la glace. La bande de neige correspond à la partie la plus épaisse de la zone d'accumulation du glacier, et elle est d'autant plus accentuée que des débris d'avalanche et d'éboulement la recouvrent.

## Moraine terminale

La moraine terminale, qui marque le maximum glaciaire ou l'étendue maximale d'un glacier, est en fait la moraine frontale la plus éloignée d'un glacier ou d'un inlandsis. Ce type de moraine se forme à une marge glaciaire plus ou moins stationnaire ou près de celle-ci, soit à l'endroit qui marque la fin d'une importante progression glaciaire.

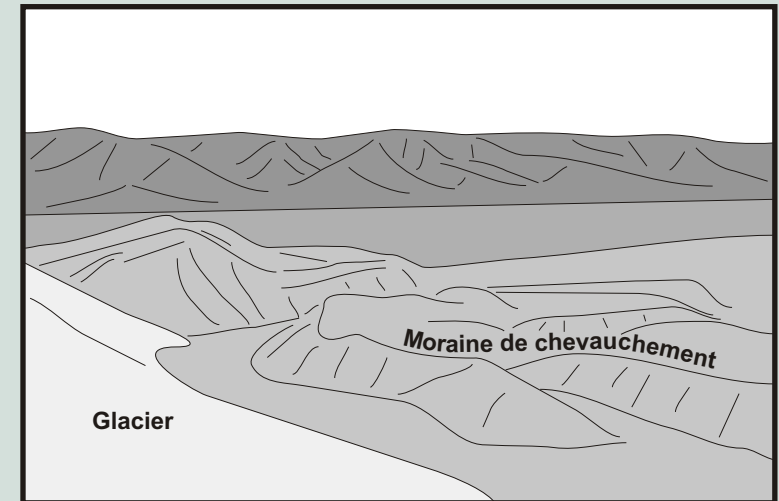
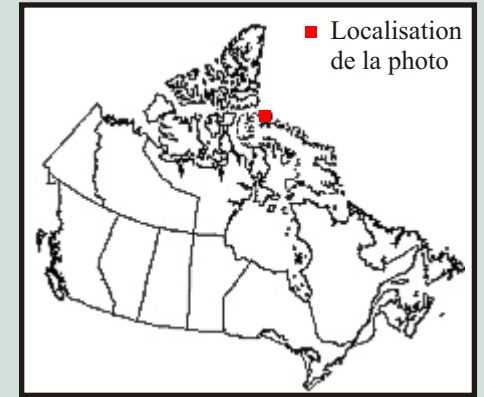


**Moraine terminale, sud de l'île Bylot, à l'ouest du glacier Aktineq (Nunavut).**

La personne à l'avant-plan se trouve sur la moraine terminale du glacier à gauche. Les moraines terminales marquent habituellement la limite maximale du front glaciaire; elles sont le résultat d'une accumulation de débris causée par la fonte. Les débris ainsi libérés recouvrent la surface, comme on peut le voir le long de la base de ce glacier. Des débris s'ajoutent à mesure que le glacier avance. Cette moraine s'élève à au moins 10 m au-dessus de la plaine sur laquelle le glacier avance. Dans le haut du glacier, on observe des lignes horizontales de débris.

## Moraine de chevauchement

Les moraines de chevauchement forment des crêtes composées de matériaux du substratum, de till ou d'autres débris poussés par un glacier ou raclés sous sa base. Pendant son retrait (fonte), le glacier dépose derrière lui des débris qui s'empilent pour former une série de crêtes dans le paysage.

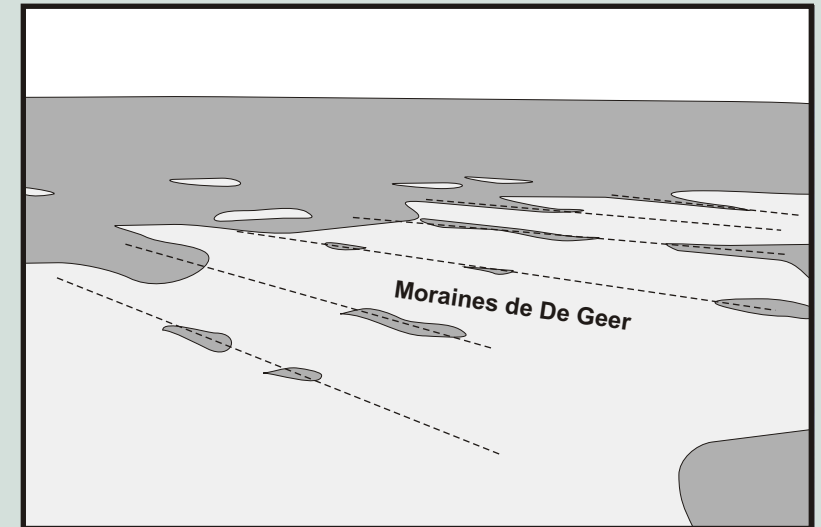
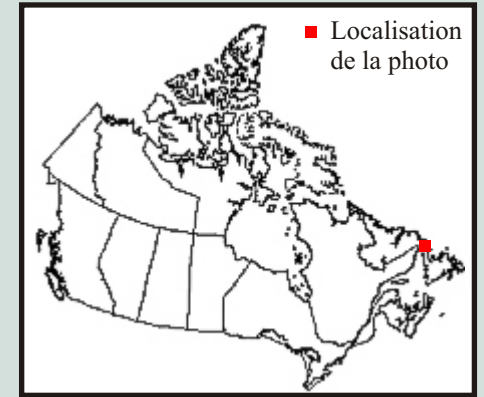


**Moraine de chevauchement du glacier C79, l'île Bylot (Nunavut).**

Des plaques glaciotectoniques rigides se sont empilées devant le glacier C79. La surface des plaques, de couleur brun grisâtre, s'incline vers le glacier, qui est visible à gauche.

## Moraine de De Geer

Les moraines de De Geer, qui sont perpendiculaires à l'écoulement glaciaire, forment des crêtes peu élevées et relativement étroites qui sont composées de till trié par l'eau. Elles sont déposées dans des étendues d'eau peu profondes sur le front glaciaire.

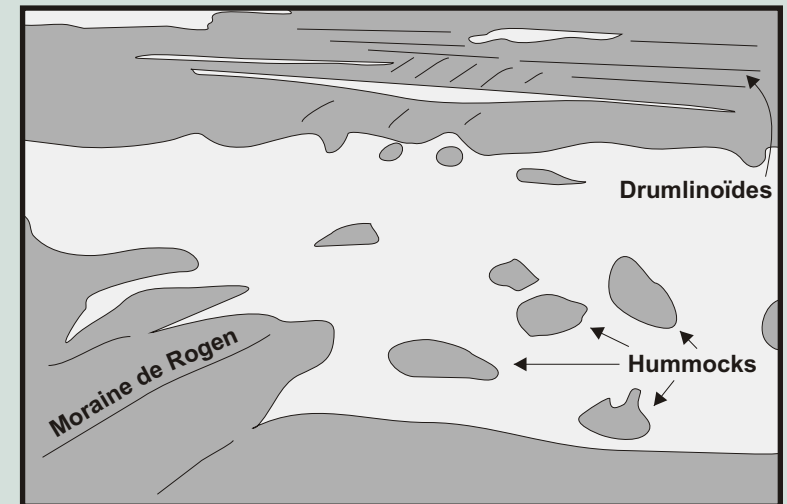
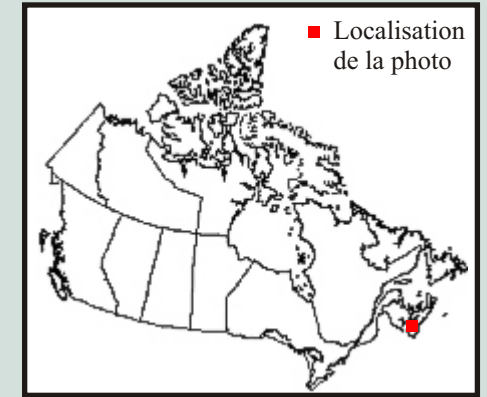


**Moraines de De Geer, près du lac Ten Mile (Terre-Neuve).**

Les lacs de cette région, comportent des péninsules, des îles et des hauts-fonds étroits, espacés d'environ 200 m. Ces crêtes glaciaires, parallèles et étroites, sont appelées moraines de De Geer, d'après le nom du géologue suédois qui, le premier, a compris que ces crêtes indiquaient la position hivernale des marges glaciaires qui reculaient en contact avec une étendue d'eau. Il y a environ 10 000 ans, la marge a régressé vers le sud (vers le coin supérieur droit), en direction des monts Long. Pendant son retrait, le front glaciaire s'est arrêté successivement, tel qu'indiqué par les moraines, et ce, près d'une mer qui, à l'époque, était 60 m plus élevée qu'aujourd'hui.

## Moraine de Rogen ou moraine côtelée

Ce terme désigne une moraine perpendiculaire à l'écoulement glaciaire qui consiste en de grandes crêtes transversales ressemblant aux côtes d'un animal. Ces crêtes généralement abruptes sont principalement composées de till. Vues de côté, elles semblent légèrement courbées et onduleuses, et leurs extrémités convergent pour former d'autres crêtes mal définies qui s'entrecroisent à divers angles.



**Moraine de Rogen comportant des hummocks, lac Cobrielle, parc national de Kejimikujik (Nouvelle-Écosse).**

Ces longs drumlinoïdes (au loin) sont surmontés de crêtes transversales, lesquelles sont orientées ici obliquement à partir du coin inférieur gauche. Ces crêtes, que l'on appelle moraines de Rogen, se forment par soulèvement lorsque la nappe glaciaire s'amincit, ralentit et ne fait plus que labourer les sédiments sous-jacents plutôt que les façonner. Pendant sa stagnation et sa fonte, la nappe glaciaire a déposé des hummocks et des monticules de till qui forment ici des îles et des hauts-fonds.

## Pour en savoir plus

Une collection de photographies de paysages et de formes de relief canadiens est présentée, sur internet, à titre de service public afin d'illustrer la grande diversité géologique et géomorphologique du Canada. Chaque photographie est accompagnée d'une brève description des processus de formation du relief. Les photographies ont été prises par des scientifiques de la Commission géologique du Canada. Le site web est disponible à l'adresse suivante: <http://paysages.rncan.gc.ca>.

## Bibliographie

Jackson, J.A. (ed.)

1997: Glossary of Geology, American Geological Institute, Alexandria, Virginia, 769p. (Fourth edition)