Géopanorama du Canada

Les matériaux géologiques de notre pays

Figure 41. Falaises de dolomie (roche carbonatée) et dépôts graveleux le long du littoral de Percé, en Gaspésie au Québec (A.V. Morgan).

La surface du Canada est une mosaïque de différents matériaux qui forment un panorama géologique ou **géopanorama**. Ces matériaux géologiques sont à la base de nos écosystèmes diversifiés, des terres arables qui nous nourrissent, de nos ressources en eau souterraine, des métaux en route de construction sur lesquels repose notre civilisation matérielle, ainsi que de nos réserves de pétrole et de gaz, essentielles à l'économie et indispensables à la production des plastiques. La Terre que nous habitons est dynamique et sujette aux inondations, aux glissements de terrain, aux tremblements de terre et aux éruptions volcaniques. Afin d'assurer l'intendance judicieuse de notre vaste territoire, nous devons tenir compte de notre géopanorama lorsque nous prenons des décisions quant à son aménagement.

TYPES DE MATÉRIAUX GÉOLOGIQUES

La glace

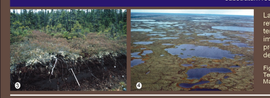
On trouve la glace dans les glaciers des montagnes de la Colombie-Britannique, du Territoire du Yukon, de l'Alberta et de l'archipel Arctique. Les glaciers se forment là où l'accumulation de neige, qui se fait surtout pendant l'hiver, excède la fonte estivale. Depuis la fin du XIXe siècle, la plupart des glaciers du Canada ont reculé. Sans l'eau de fonte des glaciers, plusieurs rivières de l'Ouest canadien s'assécheraient au cours de l'été.

Figure 1. Randonneurs au pied d'un glacier de l'Ile d'Ellesmere (© P. vanPeenen).
Figure 2. Un glacier se termine dans un petit lac de la chaîne Côtière, en Colombie-Britannique (R. McMartin).

Glace

Les sédiments récents

Les sédiments récents, ou postglaciaires, ont été déposés depuis la fin des grandes glaciations par les cours d'eau, le vent, les vagues, les glissements de terrain, les plantes et les glaciers. Là où ils sont présents, ils recouvrent le substratum rocheux ou les sédiments des périodes glaciaires, qui sont plus répandus.



La tourbe est constituée de végétation partiellement décomposée. On la retrouve dans les milieux humides et dans de grandes étendues de terrain mal drainé : les muskegs. Les tourbières sont des écosystèmes importants qui emmagasinent beaucoup de carbone et d'eau. On y prélève la mousse de sphaigne, qui sert à amender le sol, et on y cultive de grandes quantités de bleuets et d'atocas (canneberges).

Figure 3. Tourbe exposée dans une tranchée de route au parc national Terra Nova à Terre-Neuve (R.J.W. Turner). Figure 4. Région de muskeg ponctuée de lacs, au Manitoba, dans les basses terres de la baie d'Hudson (L. Dredge).

Tourbe

La boue, le sable et le gravier sont principalement déposés par les cours d'eau et les vagues. On les trouve sur les deltas (accumulations de sédiments laissés par les cours d'eau là où ils se jettent dans un lac ou dans la mer), les plaines d'inondation et les rivages. Les deltas et les plaines d'inondation abritent d'importants écosystèmes de milieux humides dans le sud du Canada. Ils constituent d'importantes zones agricoles. Les rivages de nos lacs et de nos océans sont riches en sable et en gravier. Les plaines d'inondation, les lacs, les deltas et les plages sont sujets aux inondations, et à la liquéfaction lors des tremblements de terre.

Figure 5. Boue dans un estuaire ouvert à l'influence des marées, à Vancouver en Colombie-Britannique (J.J. Clague). Figure 6. Banc de sable et de gravier dans la rivière Saskatchewan Sud (P. Ashmore).

Boue, sable et gravier

Le sable forme des dunes vives et des dunes végétalisées. On trouve de vastes étendues de sable éolien autour du lac Athabasca et dans certaines régions du sud de la Saskatchewan. On trouve aussi des dunes près des côtes, à proximité des plages de sable. Retenant peu l'humidité et les éléments nutritifs, elles abritent des communautés particulières de plantes qui tolèrent bien la sécheresse.

Figure 7. Dunes vives, collines Great Sand en Saskatchewan (G.A. Wolfe). Figure 8. Une dune de sable envahit un terrain de jeu à Carcross, au Territoire du Yukon (S.A. Wolfe).

Sable

Les sédiments des périodes glaciaires

On trouve ces sédiments dans toutes les régions du Canada, sauf dans le nord du Territoire du Yukon et dans l'ouest de l'archipel Arctique. Ils forment une grande couverture discontinue par-dessus la roche. La plupart de nos dépôts glaciaires sont âgés de 20 000 à 10 000 ans; à cette époque, des nappes glaciaires, semblables à celles qui couvrent aujourd'hui le Groenland et l'Antarctique, recouvraient une grande partie du Canada.

À la fin des glaciations, du silt et de l'argile ont été déposés dans des lacs retenus par les glaciers en retrait, ainsi que sur les basses terres envahies par la mer à cause de l'abaissement de la croûte terrestre sous la masse des glaciers (notamment dans les vallées de l'Outaouais et du Saint-Laurent). Les sols riches en silt et en argile sont très fertiles. L'argile à Leda de la vallée du Saint-Laurent est sujette aux glissements de terrain.

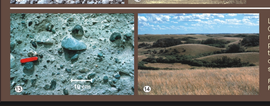
Figure 9. Silt sableux, péninsule du Niagara en Ontario (R.J.W. Turner). Figure 10. La rivière Rouge au Manitoba serpente sur une plaine de silt déposé par un ancien lac glaciaire (G.R. Brooks).

Silt et argile (ou boue)

Le sable et le gravier ont été déposés à la fin des glaciations par des cours d'eau alimentés par la fonte des glaciers. Ces sédiments servent de granulats pour la construction des routes et la production de l'asphalte et du béton. Les aquifères de sable et de gravier situés près de la surface fournissent de l'eau à de nombreuses collectivités canadiennes.

Figure 11. Gravier grossier, chaîne Côtière, Colombie-Britannique (J.J. Clague).
Figure 12. Gravière, sud de l'Ontario (A.V. Morgan).

Sable et gravier



Le till est le matériau géologique le plus répandu à la surface du Canada. Il est constitué de débris déposés par les glaciers, soit un mélange d'argile, de silt, de sable et de gravier. Sa composition est proche de celle de la roche dont il est issu : en général, on retrouve les tills calcaireux dans les régions de roches carbonatées, les tills argileux dans les régions de shales ou de roches volcaniques, et les tills sableux dans les régions de roches granitiques.

Figure 13. Till, sud de l'Ile de Vancouver en Colombie-Britannique (J.J. Clague).
Figure 14. Terrain bosselé constitué de till, dans le sud de l'Alberta (J.J. Clague).

Till

La roche

La roche est le principal matériau géologique de surface dans les montagnes, sur le Bouclier canadien et le long des escarpements (comme l'escarpement de Niagara) et de certains rivages. Dans plusieurs régions canadiennes, un épais manteau de sédiments datant des périodes glaciaires ou d'une époque plus récente recouvre la roche. Certaines régions montrées sur la carte comme étant rocheuses sont en fait recouvertes d'une mince couche de sédiments, qui sont soit des sédiments récents d'origine locale ou bien des sédiments datant des périodes glaciaires.

Parmi les roches carbonatées, on compte le calcaire, la dolomie, le marbre et le shale calcareux. Ces roches peuvent former des montagnes à pic et des escarpements abrupts. La pluie et les eaux souterraines les dissolvent lentement pour former des cavernes ainsi que des dépressions en surface. Les eaux des régions de roches carbonatées sont «dures», parce qu'elles contiennent de fortes concentrations de bicarbonate dissous. Les roches carbonatées renferment de riches gisements de pétrole, de gaz naturel et de métaux (zinc, plomb, argent). On utilise le calcaire dans la préparation du ciment.

Figure 15. Calcaire coquillier de l'Ile du Cap-Breton en Nouvelle-Ecosse (A. Sabina). Figure 16. Calcaire strataffié du mont Sulphur, à Banff en Alberta (R.J.W. Turner).

Roches carbonatées

Les roches sédimentaires clastiques (ou détritiques) ont été formées par le durcissement de sédiments meubles semblables aux sédiments actuels : sable, boue et gravier. Le grès, le mudstone, le shale et le conglomérat sont des roches sédimentaires clastiques. Le mudstone et le shale résistent mal à l'érosion et forment souvent le fond des vallées. Le grès, plus résistant, peut former des crêtes et des falaises. Les roches sédimentaires clastiques sont généralement poreuses; dans l'Ouest canadien, dans la delta du Mackenzie et au large de la côte de l'Atlantique, elles recèlent parfois du pétrole ou du gaz naturel. Ces roches contiennent aussi d'importants gisements de sable bitumineux, de pétrole lourd, de charbon et d'uranium, ainsi que des nappes d'eau souterraine.

Figure 17. Grès entarien vu au microscope (R.J.W. Turner). Figure 18. Strates de roches sédimentaires clastiques à Blomidon, en Nouvelle-Ecosse (M. Gibling).

Roches sédimentaires clastiques

Lorsqu'elles sont soumises à des températures élevées et à de fortes pressions à l'intérieur de la Terre, les roches sédimentaires clastiques sont transformées, ou «métamorphisées», en quartzite, en argilade et en schiste. Puisque le métamorphisme réduit le volume occupé par les pores de ces roches, elles renferment rarement des hydrocarbures ou des nappes d'eau souterraine. Elles peuvent toutefois contenir d'importants gisements d'uranium ou d'autres métaux. Les roches sédimentaires clastiques métamorphisées résistent à l'érosion. Elles constituent un élément important des chaînes montagneuses de l'ouest du Canada et du sud du Québec.

Figure 19. Roche sédimentaire clastique métamorphisée et pliissée, puis recoupée par du quartz; Bathurst Inlet, Nunavut (J. King). Figure 20. Argilade pliissée, à Blue Rocks en Nouvelle-Ecosse (R. Pancone).

Roches métamorphiques d'origine sédimentaire clastique

C'est dans la Cordillère que les roches volcaniques se retrouvent en plus grande concentration. Ces roches peuvent prendre la forme de coulées de lave, d'intrusions (dykes, filons-couches), de volcans ou de cônes de cendres. Leur apparence est très variée; elles peuvent être sombres et à grain fin tout comme elles peuvent être claires, colorées et fragmentées. Certaines roches volcaniques sont très fracturées et très poreuses, et peuvent donc contenir d'importantes nappes d'eau souterraine. Les versants volcaniques abrupts sont sujets aux glissements de terrain. En Colombie-Britannique et dans le sud-ouest du Territoire du Yukon se trouvent des volcans assoupis qui, un jour, feront éruption. Certaines intrusions volcaniques (cheminées de kimberlite) du Bouclier canadien sont d'importantes sources de diamants.

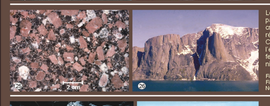
Figure 21. Colonnade de lave basaltique, près de Whistler en Colombie-Britannique (J.J. Clague).
Figure 22. Cône de cendres du mont Edziza, nord de la Colombie-Britannique (C.A. Evenchick).

Roches volcaniques
▲Volcan

L'érosion, l'enfouissement, la déformation et le métamorphisme ont fait perdre aux roches métamorphiques d'origine volcanique leur forme originale. Moins poreuses, elles résistent mieux à l'érosion que les roches volcaniques non métamorphisées. Généralement sombres, ces roches sont très répandues dans les Appalaches et la Cordillère et sont une composante majeure des grandes «ceintures de roches vertes» du Bouclier canadien. Les roches volcaniques métamorphisées recèlent d'importants gisements de cuivre, de zinc, de plomb, de nickel, d'argent et d'or.

Figure 23. Basalte déformé, région de Flin Flon au Manitoba (J.J. Ryan). Figure 24. La mine de cuivre Kidd Creek, dans des roches volcaniques métamorphisées, à Timmins en Ontario (© G. Ostry).

Roches métamorphiques d'origine volcanique



Les roches granitiques, qui sont faites de cristaux grossiers, peuvent être pâles ou foncées. Elles sont formées dans les profondeurs de la Terre par cristallisation de la roche fondue. Les roches granitiques recouvrent de vastes régions du Bouclier canadien, de la partie est de l'Ile de Baffin et de la chaîne Côtière en Colombie-Britannique. Généralement massives et résistantes à l'érosion, elles forment des hautes-terres recouvertes de sols minces et peu fertiles. Les roches granitiques recèlent d'importantes ressources de cuivre, de nickel, d'étain, d'or et de pierre de construction.

Figure 25. Gros plan d'une roche granitique de Nouveau-Brunswick (J.B. Whalen).
Figure 26. Granite exposé sur le pend d'un fjord dans la péninsule Cumberland, île de Baffin, Nunavut (G.D. Jackson).

Roches granitiques

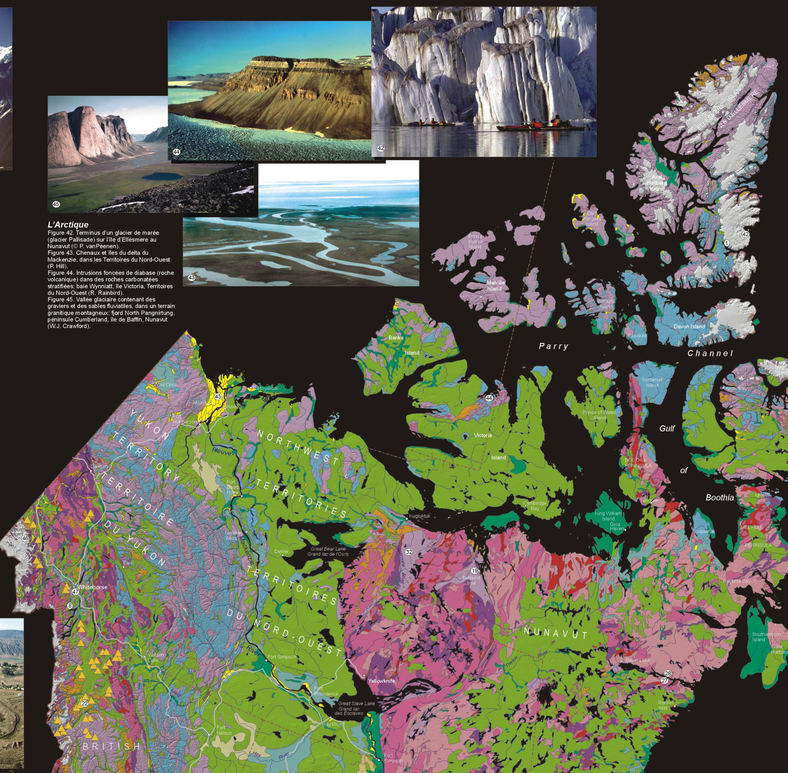
Les roches gneissiques sont des roches métamorphiques rubanées, à grain grossier, formées à température élevée et sous forte pression dans la croûte terrestre profonde. Leurs propriétés physiques sont semblables à celles des roches granitiques. Les roches gneissiques recouvrent de grandes régions du bouclier canadien, en général, dans ces régions, les sols sont pauvres et minces, l'eau est «douce» et les lacs sont sensibles aux précipitations acides. Dans l'est de l'archipel Arctique et l'ouest de Terre-Neuve, on peut admirer des plateaux gneissiques entaillés par des fjords et des vallées à parois abruptes.

Figure 27. Vue rapprochée d'un gneiss pliissé, au Nunavut (J.J. Ryan).
Figure 28. Gneiss finement rubané, dans l'inlet Chesterfield au Nunavut (S. Tella).

Roches gneissiques

Les montagnes de l'Ouest canadien
Figure 46. Les monts St. Elias entourent un champ de glace et des glaciers de vallée (J.J. Clague).
Figure 47. Le canyon Miles, creusé par le fleuve Yukon dans une coulée de lave solidifiée (Collection Ernst Forrest; Yukon Archives 82/60 PHO 131 #6).
Figure 48. Calcaire et dolomie (roches carbonatées) plissés, vallée de la Kananaskis, Alberta (J.J. Clague).
Figure 49. Rivage rocheux (roches sédimentaires clastiques métamorphisées) et plage de sable au parc national Pacific Rim en Colombie-Britannique (R.G. Anderson).
Figure 50. Terrasses faites de sédiments des périodes glaciaires (gravier, sable et silt), entaillées par la rivière Thompson à Ashcroft en Colombie-Britannique (J.J. Clague).

L'Arctique
Figure 42. Terminus d'un glacier de marée (glacier Palisade) sur l'Ile d'Ellesmere au Nunavut (© P. vanPeenen).
Figure 43. Chenaux et îles du delta du Mackenzie, dans les Territoires du Nord-Ouest (P. Hill).
Figure 44. Intrusions foncées de diabase (roche volcanique) dans des roches carbonatées stratifiées; baie Wynniatt, île Victoria, Territoires du Nord-Ouest (R. Rainbird).
Figure 45. Vallée glaciaire contenant des graviers et des sables fluviatiles, dans un terrain granitique montagneux; fjord North Pangnirtung, péninsule Cumberland, île de Baffin, Nunavut (W.J. Crawford).


YUKON TERRITORY
TERRITOIRE DU YUKON
NORTHWEST TERRITORIES
TERRITOIRES DU NORD-OUEST
NUNAVUT
BRITISH COLUMBIA
COLOMBIE BRITANNIQUE
ALBERTA
SASKATCHEWAN
MANITOBA
ONTARIO
QUEBEC
QUÉBEC
LABRADOR
NEWFOUNDLAND
TERREUVE
NEW BRUNSWICK
NOUVEAU-BRUNSWICK
NOVA SCOTIA
NOUVELLE-ÉCOSSE
PRINCE EDWARD ISLAND
Parry Channel
Gulf of Boothia
Foxe Basin
Hudson Bay
Baie d'Hudson
Hudson Strait
Détroit d'Hudson
James Bay
Baie James
Gulf of St Lawrence
Golfe du Saint-Laurent
Queen Charlotte Islands
Îles de la Reine-Charlotte
Vancouver Island
Île de Vancouver
Lake Superior
Lac Supérieur
Lake Huron
Lac Huron
Lake Ontario
Lac Ontario
Lake Erie
Lac Erié
Great Bear Lake
Great Slave Lake
Lake Winnipeg
Great Sand Hills
Ungava Bay
Baie d'Ungava
Banks Island
Victoria Island
Devon Island
Ellesmere Island
Baffin Island
Southampton Island
Vancouver
Victoria
Edmonton
Calgary
Saskatoon
Regina
Winnipeg
Thunder Bay
Sudbury
Ottawa
Toronto
Montréal
Québec
Quebec
Fredericton
Halifax
Charlottetown
St. John's
Iqaluit
Yellowknife
Whitehorse
Windsor
Kingston
Cape Breton Island
Anticosti Island
Manicouagan
Lac Mistassini
Lac Nipigon
Lac Winnipeg
Lac Manitoba
Lac Athabasca
Great Slave Lake
Great Bear Lake
Lac Ontario
Lac Erié
Lac Huron
Lac Supérieur
Lac Michigan
Lac Mistassini
Lac Nipigon
Lac Winnipeg
Lac Manitoba
Lac Athabasca
Lac Manicouag