


10



Patrimoine géologique

Gilbert Prichonnet, géo
Docteur en sciences de la Terre
Professeur retraité et associé – UQAM

 l'île Bizard est la quatrième en superficie dans le chapelet d'îles et d'îlots de la grande région de Montréal. De dimensions comparables à celles de l'île Perrot, elle doit sa séparation des plus grandes îles (Montréal et Jésus) à des causes géologiques, en particulier à de longues périodes d'érosion des roches très anciennes constituant son substrat.

Un contour particulier

La région montréalaise est découpée par plusieurs séries de fractures qui affectent les roches du substrat, sous une couverture de sédiments meubles beaucoup plus récents et peu épais. La carte géologique (page suivante) donne un aperçu des principales fractures régionales. On observe trois directions majeures : est-ouest, nord-ouest/sud-est et nord-sud. Ces fractures sont appelées des failles, car, de part et d'autre de leurs tracés, les roches ont subi des déplacements relatifs d'intensité variable (note 1). Plusieurs ont contribué au découpage des îles, et l'érosion a fait le reste.

Comment les failles préparent-elles des vallées ou des tracés de rivières?

Les fractures fragilisent les roches. Avec le temps, elles sont désagrégées par les agents d'érosion, tels que l'eau, la glace et le vent. L'altération chimique les fragilise en profondeur, préparant ainsi le travail de destruction mécanique.

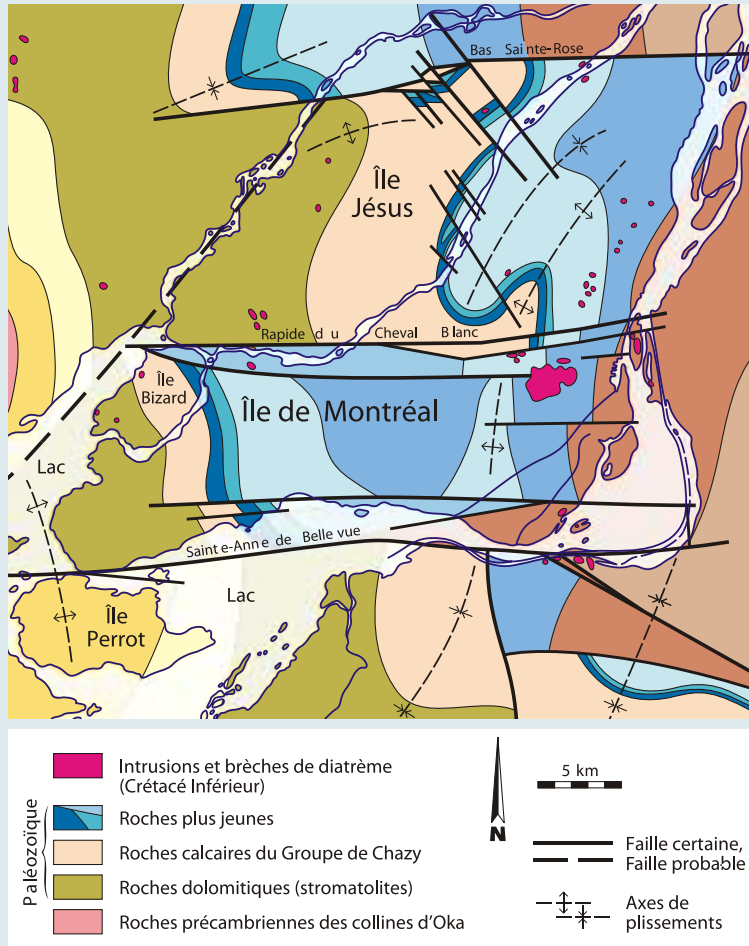
Évidemment, cette destruction des roches est un phénomène lent. Mais lorsqu'on a obtenu un petit ravin, l'eau peut y circuler, préparant un passage pour un ruisseau, puis une rivière.

L'observation de la surface de la Terre par photographie aérienne et des méthodes de télédétection par satellite permet souvent d'élucider les traces les plus énigmatiques de la croûte terrestre.

Pointe-aux-Carrières, photo R. Labastrou, 2007.

De nombreuses diaclases* et quelques petites failles* découpent les strates* de roches calcaires faiblement inclinées vers la droite. Il en résulte une érosion en blocs qui donne à l'affleurement* une allure de marches d'escalier.

Carte géologique



L'île Bizard est bien limitée, au nord, par la faille du rapide du Cheval Blanc. Un réseau de fractures, au nord-ouest, se prolongeant dans le tracé de la rivière des Mille-Îles, a sans doute influencé la forme du littoral ouest de l'île.

Les roches du Paléozoïque (voir le tableau, p.245) sont de plus en plus jeunes en se dirigeant vers l'est.

Elles sont plissées : soit en forme de quille de bateau ou synclinal – petites flèches qui convergent vers l'axe du plissement – soit en barque renversée ou anticlinal – petites flèches qui s'éloignent de l'axe du plissement.

Le mont Royal est la plus grosse intrusion sur cette carte. Le Pain de sucre de l'île Bizard est la petite intrusion dans les roches du Groupe de Chazy. (Carte modifiée de Clark, 1972)

Influence générale de la géologie

Par ailleurs, le relief lui-même de l'île doit beaucoup à son substrat géologique. En comparant ce relief à celui du secteur de Pierrefonds et aux zones élevées sur la bordure nord de la rivière des Prairies, on découvre que ce sont les mêmes roches calcaires* qui forment les petites collines : dans l'île Jésus, les anciens ont désigné ce relief sous le nom de cap Saint-Martin, retenu en géologie pour désigner une partie des calcaires résistants.

Ainsi, la montée de l'Église traverse une colline où affleurent ces calcaires, qui appartiennent à un ensemble rocheux résistant, appelé Groupe de Chazy. Cette dénomination tire son origine de la petite ville de Chazy, à 12 km au sud de la frontière du Québec, dans l'État de New York. C'est en effet près de cette ville que des roches du même âge ont été découvertes par des géologues. Au Québec, on a ajouté le nom de Formation de Laval pour les désigner. Ces calcaires représentent des événements marins vieux de quelque 450 millions d'années.

Ces mêmes roches ont reçu une attention particulière, non seulement des spécialistes comme les paléontologues et les chercheurs d'hydrocarbures, mais aussi des constructeurs.

Cela explique le grand nombre de petites carrières abandonnées sur le territoire montréalais, où l'on a exploité la « pierre grise » aux XIX^e et XX^e siècles, comme à la Pointe-aux-Carrières, aujourd'hui préservée dans le parc de l'île.

L'île Bizard, petit musée géologique à ciel ouvert

Plusieurs sites de l'île méritent l'attention du visiteur amateur de sciences naturelles. Trois d'entre eux présentent des affleurements* de roches très intéressantes appartenant au substrat des Basses-Terres du Saint-Laurent et des premières crêtes montagneuses des Appalaches. Ce sont, par ordre d'ancienneté : les stromatolites au bout de la rue Bélair, les calcaires de la Pointe-aux-Carrières et les calcaires de la montée de l'Église.

Un quatrième site est un témoin exceptionnel d'un événement beaucoup plus jeune à l'échelle géologique : il n'a en effet que 125 millions d'années! C'est la colline située entre la terrasse Martin et la terrasse Pagé, connue sous le nom de Pain de sucre (voir la lucarne sur son histoire, p.147). De nombreux sites exposent plusieurs phénomènes de la géologie de surface. Il s'agit en quelque sorte de la géologie en action. On peut citer les plages sableuses et rocailleuses de l'île, les tourbières et marécages du parc-nature et les nombreux petits ravins qui entaillent les couches de dépôts superficiels. Leur âge s'étend sur quelques milliers d'années, jusqu'à présent.

Enfin, des points de vue offrent une perspective sur les collines d'Oka, représentantes du Bouclier canadien, vieux de plus d'un milliard d'années.

Des sites remarquables

Afin de respecter l'histoire de la Terre, nous présenterons les sites potentiels d'observation ou de visite de l'île, dans l'ordre des quatre étapes géologiques préservées dans le sud du Québec, soit du plus vieil événement au plus récent (voir le tableau, p. 245).

Il faut rappeler que certains sites ne sont accessibles qu'avec la permission des propriétaires des terrains. Ceux du parc-nature du Bois-de-l'Île-Bizard sont soumis à des règlements précis concernant leur préservation. Et tous les phénomènes doivent être observés avec prudence, car les crevasses et les chutes de pierres peuvent être dangereuses.

Vue vers les collines d'Oka : un massif de roches d'un milliard d'années

Depuis les points culminants de l'île, ou encore en suivant le chemin du Bord-du-Lac dans l'ouest de l'île, on peut apercevoir les collines boisées d'Oka. Les roches de ce massif un peu sombre, au nord du lac des Deux Montagnes, sont principalement du même âge que celles des Laurentides*, soit du Précambrien* (voir le tableau, p. 245).

Comme les collines de Rigaud et les Adirondacks, au sud de la frontière séparant le Québec et les États-Unis, le massif rocheux d'Oka forme une sorte d'éperon qui perce au milieu de roches plus jeunes. Avec le plateau Laurentien, tous ces massifs appartiennent aux « racines d'une ancienne chaîne de montagnes », qui existait voilà plus d'un milliard d'années.

En se basant sur la nature des roches métamorphiques* et ignées* qu'on y observe en surface et dans les galeries de nombreuses mines abandonnées, les géologues estiment que les

montagnes d'alors étaient comparables aux plus hautes chaînes actuelles de la Terre. Ces roches constituent le vrai socle, ou soubassement, de toute la région des îles, à plusieurs centaines de mètres sous nos pieds. On y exploite des roches et des minéraux industriels (granite, quartz, etc.).

Les roches du Paléozoïque Inférieur, âgées de 500 à 400 millions d'années

1. Les stromatolites de la rue Bélair, au bord du lac

Un petit terrain vacant, à l'angle nord-ouest de la rue Bélair, donne accès à des roches calcaires et dolomitiques* sur la grève du lac. À cet endroit, une série de structures circulaires de 25 à 75 cm de diamètre représentent des fossiles particulièrement importants dans l'histoire de la vie de notre planète. L'érosion a souvent creusé le cœur de ces dômes jointifs, faisant apparaître les enveloppes concentriques de la construction par le fossile* (photos ci-dessous).

Au microscope, ces anneaux de pierre montrent des filaments et des cellules, résultats d'une construction algale et bactérienne. Les cyanobactéries* qui ont érigé ces témoins de la vie ancienne ont commencé à produire l'oxygène de la Terre, en abondance, il y a environ 3,5 milliards d'années.

Et ces êtres vivants sont particulièrement résistants puisque des cyanobactéries existent toujours, leur descendance évidemment! Des formes flottantes sont encore très abondantes dans les rivières et les lacs du Québec, se développant d'autant plus que nos activités domestiques ou agricoles leur fournissent des éléments nutritifs, le phosphore surtout.

Brachiopode



Gastéropodes : a et b

Trilobite (dessin)



Stromatolites de la rue Bélair, au bord du lac des Deux Montagnes.
Photos R. Labastrou, 2007.

D'autres petits fossiles, le plus souvent brisés, sont visibles dans les strates* légèrement inclinées vers l'est. Parmi les fossiles d'invertébrés identifiés par les paléontologues on peut découvrir des petits brachiopodes, des gastéropodes et des débris de trilobites (voir les fossiles en médaillon, page précédente : Clark, 1972; Globensky, 1987; Paleo-Arts Publications, 1993). La roche est également fracturée par des diaclases et même une petite faille qui traverse quelques stromatolites, en bordure de l'eau et visible à l'étiage*.

2. Les roches calcaires et fossilifères de la Pointe-aux-Carières

Les strates de roches sont bien identifiées et disposées en marches d'escalier sur le littoral ouest (voir photo, p. 238).

De nombreuses fractures les découpent : localement on y observe un contenu ocre, témoin de circulations de fluides et de la cristallisation de minéraux lorsque la roche se trouvait en profondeur, avant que l'érosion ne la fasse apparaître en surface.



Les calcaires à débris coquillers. Les lignes dans la roche représentent l'action des courants marins.
Photo G. Prichonnet.

L'ensemble des roches est constitué de débris de coquillages fossiles : surtout des brachiopodes et des cystoïdes (fossiles en médaillons p. 242). Les êtres vivants qui les ont produits, habités devrions-nous dire, ont bien sûr disparu de la Terre. Et la preuve des courants assez violents qui les ont brisés, puis accumulés, est fournie par les multiples alignements de débris qui forment des angles entre eux. On les appelle « stratifications entrecroisées » (photo ci-contre). Les chercheurs les utilisent pour reconstituer l'activité des courants de marée ou de tempête qui agitaient les fonds marins d'un océan nommé Iapetus, disparu à jamais lui aussi. Cet océan a été comparé à l'Atlantique actuel, car il séparait les continents précurseurs de l'Amérique du Nord, de l'Afrique et de l'Europe, entre autres.

3. Les affleurements de la montée de l'Église

En étant prudent, on pourra observer quelques couches de calcaires résistants et de shales* calcaires plus tendres (dits aussi schistes calcaires), de part et d'autre des bas-côtés de la route.

Mais l'érosion fait son œuvre, lente et inexorable, dans ces épaulements creusés par la voirie : les racines des plantes, profitant des fractures ou des horizons plus friables, s'infiltrant dans la roche, dont la végétation cache déjà une partie. Les débris qui glissent dans les fossés constituent de bons spécimens pour les enseignants.

En regardant attentivement, vous trouverez sans doute quelques débris fossiles dégagés par l'action du gel et du dégel, sur la pente de l'affleurement ou dans le fossé... (voir les fossiles des médaillons).

Les roches décrites ici sont exploitées pour préparer de la roche concassée, connue sous le nom de « garnotte », ou pour fabriquer les différents ciments.

Une roche de l'âge du mont Royal : environ 125 millions d'années

Située sur des terrains privés, entre les terrasses Martin et Pagé, le Pain de sucre expose une roche très spéciale, composée de débris variés, surtout arrondis, amalgamés dans une sorte de gangue ou matrice verdâtre. On appelle cette roche une brèche de diatrème* (note 2).

Ce mélange prouve l'origine ignée du phénomène responsable de la mise en place d'une cheminée d'explosion, dans les profondeurs de la Terre. Les débris des roches représentent les formations rocheuses traversées par les gaz et la vapeur d'eau sous pression en provenance du magma* profond. L'événement s'est produit lors de la montée des magmas à l'origine des collines appelées Montérégiennes* : la plus proche et non la moins célèbre étant le mont Royal!

Intrusions et explosions souterraines se sont produites au Crétacé Inférieur, à environ deux ou trois kilomètres sous la surface (voir le tableau, page suivante). C'était durant le règne des dinosaures : il est très probable que des représentants de ce groupe animal célèbre ont entendu les grondements et senti les vibrations des tremblements de terre à l'époque.

Ont-ils assisté à quelques explosions aériennes ou même à des coulées de laves à l'air libre? Les avis des spécialistes sont partagés : bien que certaines roches du cortège intrusif régional semblent indiquer l'existence d'un volcanisme éruptif. Mais inutile de chercher des laves aujourd'hui!

La raison principale pour laquelle il est difficile de spéculer sur ce qui s'est passé alors, c'est que, depuis cette époque, l'érosion a enlevé au moins deux kilomètres de roches. Aucune chance donc de trouver ici, comme en Alberta, des empreintes des animaux dits préhistoriques, pas plus que leurs restes fossiles, comme l'ont prétendu certains amateurs de cailloux aux formes curieuses.

Enfin, plus près de nous, les sédiments et événements du Quaternaire

On sait que de très longues périodes d'érosion ont détruit beaucoup de témoins géologiques de ce coin de continent entre le Précambrien et le Paléozoïque puis après l'émergence des Basses-Terres du Saint-Laurent jusqu'aux événements du Crétacé Inférieur et enfin jusqu'à l'ère des dernières grandes glaciations.

Notons aussi que les premières crêtes des Appalaches*, qui se sont plissées au Paléozoïque Inférieur, ont subi le même sort : les monts Sutton, par exemple, même avec environ 1000 m d'altitude, ne nous offrent qu'une pâle image de leur relief il y a 400 millions d'années (voir le tableau, page suivante).

Au cours du Quaternaire, il y a 1,6 million d'années, les phénomènes géologiques ont continué, bien sûr. Glaciers, rivières, lacs et même bras de mer reliés à l'Atlantique par le golfe et l'estuaire du Saint-Laurent ont laissé des témoins des derniers 150 000 ans d'histoire géologique dans le sud du Québec.

HISTOIRE DE LA TERRE

LES TEMPS GÉOLOGIQUES				ÉVOLUTION DE LA VIE	ÉVOLUTION DES PAYSAGES	
Ère	Période	Époque	Âge en millions d'années			
CÉNOZOÏQUE	Quaternaire	Holocène	(10 000 ans)	Disparition des mammouths	Le paysage actuel (forêts, tourbières...) La Mer de Champlain sur les Basses-Terres du Saint-Laurent Les grandes glaciations sur le Canada, le nord des États-Unis, l'Europe, etc.	
		Pléistocène				
	Néogène	Pliocène	1,6	Apparition de l'homme		
		Miocène	5			
	Paléogène		Oligocène	25	RÈGNE DES MAMMIFÈRES ET DES OISEAUX	
			Éocène	37	Apparition des primates	
			Paléocène	55		
				65	Disparition des dinosaures et des reptiles marins	
	MÉSOZOÏQUE	Crétacé		135		Début de la formation des montagnes Rocheuses Intrusion des Montérégiennes (monts Royal, Saint-Bruno...; Le Pain de Sucre)
Jurassique		205	RÈGNE DES DINOSAURES ET DES REPTILES MARINS	Ouverture de l'océan Atlantique		
Trias		225	Grande extinction des êtres marins			
PALÉOZOÏQUE	Permien		280		Derniers plissements appalachiens	
	Carbonifère		345	Les grandes accumulations de plantes terrestres (futurs gisements de charbon) RÈGNE DES AMPHIBIENS		
	<ul style="list-style-type: none"> • Pennsylvanien • Mississipien 					
	Dévonien		400		Suite de la formation des Appalaches	
	Silurien		430	RÈGNE DES INVERTÉBRÉS MARINS (trilobites, brachiopodes, mollusques, coraux)		
	Ordovicien		500	Premières plantes terrestres	Début de la formation des Appalaches	
	Cambrien		545	Apparition et diversification des invertébrés	Invasion marine ou transgression sur le Québec et l'est du continent (stromatolites ; brachiopodes ; etc.)	
PRÉCAMBRIEN	Protérozoïque		1000		Les Laurentides - collines d'Oka Premiers reliefs du Bouclier canadien	
	Archéozoïque (Archéen)		2500	«Algues» marines (stromatolites) Premiers fossiles (cellules)		
			3900		Premières roches sédimentaires Naissance de la planète Terre	
			4550			

On connaît en effet plusieurs couches de matériaux superposées, d'origine glaciaire et non glaciaire, le long de la vallée du Saint-Laurent et dans quelques vallées des Appalaches. Ces dépôts témoignent des multiples variations climatiques qui ont provoqué des changements considérables : imaginons le pays sous deux kilomètres de glace et nous comprendrons que plus aucune trace de vie ne pouvait exister là où poussent nos plus belles forêts!

Dans l'île Bizard, malheureusement, l'érosion au cours des derniers millénaires a été très importante. Elle a enlevé une bonne partie des couches de sédiments laissés par la dernière glaciation (le till*) ou déposés dans la Mer de Champlain (l'argile et le sable fossilifères), (note 3).

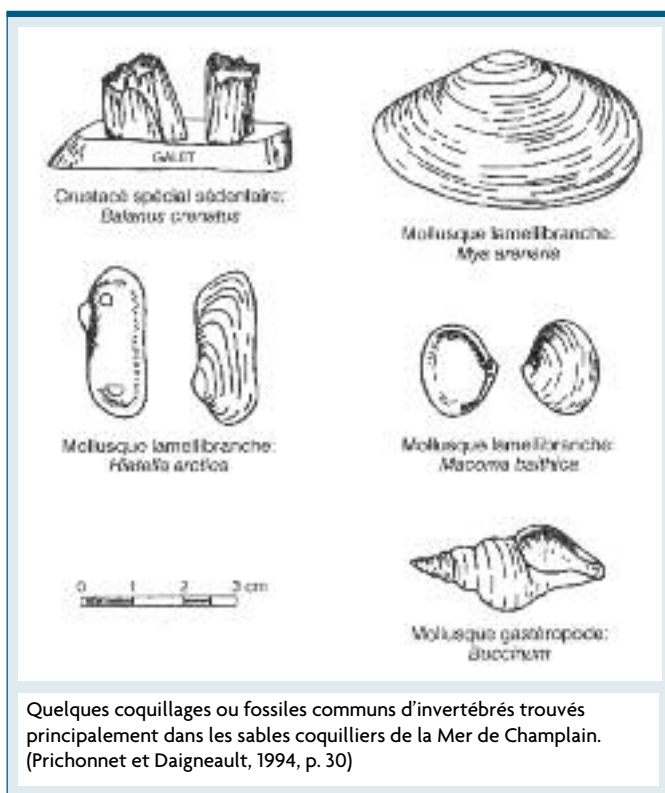
Toutefois, le creusage de fondations ou de fossés de drainage permet de découvrir des restes de ces couches. Le till est le matériau le plus représentatif du passage des glaciers, il y a plus de 12 000 ans : c'est un matériau compact, ocre en surface et de teinte grise à bleutée en profondeur, composé de cailloux et de blocs entourés d'une sorte de matrice sableuse et argileuse. On nomme cette matrice la farine glaciaire, ce qui évoque bien le pouvoir d'attrition de la glace durant des milliers d'années et sa force pour apporter d'énormes blocs de roches depuis les Laurentides.

L'argile marine et les sables, parfois riches en fossiles, ont été accumulés dans le bassin de la Mer de Champlain, il y a plus de 12 000 à 9 500 ans. L'argile est bleue ou verdâtre, très collante, mais se brise lorsqu'elle sèche. On peut y trouver quelques coquilles blanches de mollusques. Les sables marins, quant à eux, sont parfois très riches de ces mêmes « écales d'huîtres ». Ces coquilles sont bien des fossiles piégés dans les sédiments laissés par la mer; ce sont des restes de lamellibranches et gastéropodes (voir les coquillages, p. 247). Exceptionnellement, des os et des squelettes de mammifères marins sont découverts dans ces dépôts de mer intérieure (figure ci-contre). Ayez l'œil!

Avec le relèvement du continent, soulagé du poids des glaciers, les terres basses se sont asséchées pour laisser la place aux rivières actuelles. Et les plantes sont revenues conquérir la terre ferme, abandonnée à cause de la glaciation. Les nappes lacustres sont devenues des marécages et les rivières ont recommencé leur travail d'érosion.

Le promeneur attentif pourra aussi observer des tourbières, dans le parc-nature en particulier. Les tourbes sont une ressource importante au Québec, premier producteur de ce matériau organique au Canada. Les premières accumulations remontent à près de 10 000 ans. L'histoire climatologique et hydrologique du pays a pu être précisée grâce à la présence de ces accumulations de végétaux fossiles. Ce sont aussi de très bonnes terres pour les cultures maraîchères, mais fragiles : elles s'oxydent et le vent peut les emporter en poussières.





Signalons enfin que toutes les plages du lac des Deux Montagnes et les bords des rivières limitant l'île exposent des phénomènes très intéressants, un peu à l'image des bords de mer. Les vagues y déposent des gravillons et des sables, avec de petits coquillages modernes et des algues d'eau douce : ce sont des témoins de la vie dans le lac et de la dynamique littorale.

Les cailloux sont faits des débris des roches anciennes du substrat — roches du Paléozoïque et du Précambrien — tandis que le sable est composé de minéraux en provenance des Laurentides. Ces sables sont donc composés en grande partie de minéraux du Bouclier canadien : quartz blanc, feldspaths roses et verts, micas brillants, minéraux noirs et grenats révéleront leur beauté sous la petite loupe de poche que vous apporterez durant la promenade avec les enfants.

Préservons notre plus vieux patrimoine

L'île Bizard est de dimensions modestes, mais les roches de son sous-sol nous permettent de retracer quelques-unes des grandes étapes de la formation du nord-est du continent. Ses paysages offrent un aperçu des reliefs parmi les plus anciens de la province, dont le massif d'Oka est un magnifique témoin. Ses affleurements rocheux révèlent la présence de fossiles très anciens qui méritent attention et respect.

L'action érosive de l'eau a effacé une bonne partie des couches de sédiments meubles les plus récents laissés par les glaciers et la Mer de Champlain, mais les petits ravins et le creusage du sol friable peuvent révéler des trésors scientifiques racontant les événements dynamiques et climatiques les plus récents.

En bref, l'île Bizard appartient à un complexe d'îles qui ont une longue histoire en commun. Et la géologie en action se manifeste tout au long de ses rivages : découvrez-en des exemples.

Protégez ce patrimoine, pour votre propre plaisir et celui des générations à venir.

Note 1

Les roches sont découpées par d'innombrables fractures, appelées diaclases, qui ne déplacent pas les roches. Par contre, les failles, qui sont le plus souvent des séries de fractures parallèles et qui déplacent les roches de part et d'autre de leur tracé, seront représentées par des traits noirs épais sur les cartes géologiques (voir la carte géologique, p. 240).

Ainsi, en considérant une faille orientée d'ouest en est, les géologues peuvent démontrer que les deux compartiments, l'un au nord et l'autre au sud, se sont déplacés l'un par rapport à l'autre, soit verticalement soit latéralement. Parfois, c'est le constat du déplacement qui permet de tracer la dislocation cachée par la végétation ou la terre de surface.

La conséquence est la suivante : en marchant le long du tracé d'une telle fracture, il n'est pas possible d'observer les mêmes roches sous son pied gauche et son pied droit!

Bien sûr, en géologie comme en tout autre domaine, les choses ne sont pas toujours simples : les déplacements des roches peuvent se faire verticalement et horizontalement, successivement. Dans les chaînes de montagnes, il existe beaucoup de failles qui provoquent le chevauchement des roches les unes sur les autres. C'est le cas à 50 km au sud-est de Montréal, dans les premières crêtes des Appalaches.

Note 2

L'examen des débris de roches entraînés dans les cheminées de ce type de brèche permettent de comprendre que des forces gigantesques ont fait éclater les roches solides en profondeur et que les gaz dans la cheminée ont roulé les débris, avant que l'agrégat de matériaux ne se solidifie dans une poussière verdâtre.

Parfois un cristal noir s'est glissé dans le mélange, prouvant ainsi le lien indéniable avec l'activité magmatique profonde. D'ailleurs, outre les gabbros* et autres roches intrusives dans les collines Montérégiennes, formant ces « petites montagnes » dispersées dans les basses terres, on a identifié des milliers de filons de roches noires dans les roches environnantes; il s'agit de magma refroidi, infiltré dans toutes les roches du Paléozoïque de la région. Il y a même une intrusion de roches très particulière qui a percé les collines d'Oka, et qui fut longtemps exploitée pour son contenu en niobium ou columbium, près de La Trappe, à quelques kilomètres seulement de l'île Bizard. C'est une carbonatite*, le deuxième grand type de magma terrestre, après les magmas silicatés (riches en silice).

Le Pain de sucre (voir aussi la lucarne, p. 147) appartient à ces phénomènes complexes. En effet, les géologues ont pu identifier plusieurs événements magmatiques consécutifs dans chacune des intrusions des Montérégiennes, ou des brèches de diatrème*, comme celles qui sont cartographiées dans l'île Bizard ou dans l'île Cadieux. Il faut réaliser que durant les millions d'années qu'ont duré les bouleversements dans la croûte terrestre, la composition des magmas et des fluides associés a varié.

Or, cette composition est si complexe qu'on a pu croire qu'au Pain de sucre certaines roches étaient identiques aux célèbres kimberlites d'Afrique du Sud (voir *carbonatite* dans le glossaire). Mais de légères variations en éléments chimiques ont permis à des chercheurs de l'UQAM de les classer dans la catégorie des alnoïtes, il y a quelques années (Harnois *et al.*, 1990) : alors pas de diamant! Malheureusement, la découverte est arrivée trop tard, car une bonne partie de la colline était détruite à jamais. Espérons qu'on saura garder ce qui en reste, petit joyau, témoin des temps anciens.

Note 3

Les géologues et géomorphologues, spécialistes du Quaternaire, vont régulièrement fouiller les flancs des profondes vallées ou des talus abrupts, comme le Grand Coteau de Terrebonne, pour y trouver des preuves des événements géologiques passés. Dans le sud du Québec, ce sont donc surtout les ravins des grandes rivières qui attirent ces chercheurs. Mais tous les travaux d'aménagement, même dans les zones les plus dénudées de relief, fournissent régulièrement des informations précieuses aux spécialistes.

N'hésitez donc pas à communiquer avec les chercheurs des universités et l'Ordre des géologues du Québec lors de creusages ou de travaux d'aménagement privés ou publics. Il y a toujours quelque chose à apprendre dans les profondeurs du sol et des découvertes à faire qui pourront valoriser le patrimoine géologique du pays.

Références spécialisées

- Adams, F.D. 1903. « The Montereian Hills; A canadian petrographical province ». *Journal of Geology*, 11: 239-282.
- Clark, T.H. 1972. Région de Montréal. Ministère des richesses naturelles du Québec, Québec. Rapport géologique 152 : 244 p., carte 1737. (Planche XXXIII, 7a,b; photo du brachiopode en médaillon).
- Globensky, Y. 1985. *Géologie des Basses-Terres du saint-Laurent*. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Québec. MM85-02 : 43 pages; 19 planches; carte géologique 1999. (Planches 3C et 9B : photos des gastéropodes et du trilobite en médaillon).
- Harnois, L., R. Mineau et M. Morency 1990. « Rare-earth element geochemistry of alnoitic Cretaceous rocks and ultramafic xenoliths from Île Bizard (Québec, Canada) ». *Chemical Geology*, 85: 135-145.
- Paleo-Arts Publications 1993. INDEX TRILOBITES OF NORTH AMERICA. Division of Mid-Scientific. Drawings by Gerald Mullins. Plate (Fossil 170). (Dessin d'un trilobite; cf. la photo en médaillon de Globensky, 1985).
- Prichonnet, G. 2006. *Stratigraphie et paléogéographie du Paléozoïque Inférieur sur la plate-forme du Saint-Laurent, Québec : transgression de l'océan Iapetus*. Réunion annuelle conjointe, Association géologique du Canada - Association minéralogique du Canada, Montréal 2006. Livret-guide d'excursion A 1, 34 pages.

Références pour le grand public

- Prichonnet, G. 2002. *Il y a 10 000 ans le mont Royal était une île... Une brève histoire de la Mer de Champlain. Guide pour l'exposition d'un Béluga*. Faculté des Sciences, UQAM : 9 pages (inédit).
- Prichonnet, G. et R.-A. Daigneault, 1994. *Le sentier de la Terre. Guide d'interprétation géologique*. Parc du Mont Saint-Bruno, Québec : 51 pages.

affleurement

Masse de roche, visible à la surface du sol, permettant d'observer des roches anciennes, le plus souvent cachées sous des sols ou des dépôts meubles récents.

Appalaches

Chaîne de montagnes de plus de 4000 km de longueur, qui s'étend de Terre-Neuve jusqu'en Alabama. Les plus vieux plissements remontent à plus de 400 millions d'années. Au Québec, on y distingue trois phases majeures de plissements.

brèche

Roche composée majoritairement de débris de matériaux naturels brisés et anguleux. Classe des roches sédimentaires. Origines très variées : sur les pentes des reliefs, dans les grottes, etc. Souvent avec une matrice et un ciment liant les débris.

brèche de diatrème

Sorte de brèche, d'origine explosive, produite sous l'effet des gaz et de la vapeur d'eau s'échappant des magmas. Roulés dans la cheminée d'explosion, les débris peuvent acquérir des formes émoussées : au Pain de sucre, dans l'île Bizard, les débris sont entourés d'une auréole d'altération. Et la matrice consolidée contient de beaux micas feuilletés et brillants.

calcaire

Roche composée majoritairement de carbonate de calcium, ou calcite. Celui-ci se trouve soit à l'état de débris de fossiles, soit sous la forme d'une boue fine consolidée en petits cristaux. Les fossiles témoignent de formes de vie en général disparues, sauf pour les plus récentes. Le calcaire appartient à la classe des roches sédimentaires.

calcite

Minéral de carbonate de calcium (CaCO_3). Attaqué à l'acide, il dégage du gaz carbonique (CO_2). Constituant des calcaires, qui servent de minerais principaux pour faire les ciments. Le marbre-onyx, constitué de calcite ou d'aragonite, de même formule chimique, est utilisé en joaillerie et pour la sculpture.

carbonatite

Roche d'origine controversée, sans doute magmatique, très riche en carbonate de calcium. Généralement associée à des kimberlites (d'après Kimberley, en Afrique du Sud, endroit célèbre pour ses diamants). À Oka, on a longtemps exploité la carbonatite pour en extraire le niobium. Contient du tantale.

cyanobactéries

Désigne des algues primitives, le plus souvent filamenteuses, souvent d'eaux douces mais aussi

marines, pouvant former des incrustations calcaires (stromatolites, oncolites).

diaclyse (voir faille)

Fracture qui partage les roches en blocs de formes géométriques, sans les déplacer. Dans les joints de ces espaces, on observe souvent des minéralisations.

dolomitique

Les roches dolomitiques contiennent majoritairement un carbonate double de calcium et de magnésium (CaMgCO_3). La dolomie appartient à la classe des roches sédimentaires.

étiage

Niveau d'eau le plus bas atteint par un cours d'eau ou un lac, généralement en automne dans nos régions.

faille (voir diaclyse)

Cassure qui sépare, en les déplaçant, deux compartiments de roche solide ou les dépôts meubles qu'elle affecte. Le déplacement peut être vertical, latéral ou les deux à la fois. Il existe à la surface de la Terre des failles gigantesques témoignant des mouvements de l'écorce terrestre au cours de son évolution. Une faille est la preuve de tremblements de terre, aux conséquences hélas souvent désastreuses.

fossile

Tout reste entier ou en débris, empreinte ou trace d'une forme d'être vivant, animal ou plante. Des bactéries, des stromatolites par exemple, peuvent laisser des empreintes. Les paléontologues peuvent utiliser les fossiles pour reconstituer l'évolution de la vie et la paléoécologie des environnements passés.

gabbro

Roche de la classe des roches ignées, formée de cristaux de couleur noirâtre (les pyroxènes) et plus clairs (les feldspaths). C'est le constituant principal du mont Royal.

igné(e)

Se dit des roches d'origine fondue ou magmatique. La classe des roches ignées inclut les roches cristallines, cristallisées en profondeur, et les roches éruptives, qui résultent d'un refroidissement rapide à la surface de la Terre, comme la lave. Le terme s'applique aussi aux minéraux de même origine.

Laurentides

Vieille chaîne de montagnes de 2 000 km de longueur, qui s'étend du Labrador au Minnesota, vieille d'un milliard d'années. Elle forme un plateau disséqué, avec des reliefs assez importants pour permettre la pratique des sports d'hiver. Partie du Bouclier canadien.

magma

Masse pâteuse à haute température (au moins 600°C) provenant des profondeurs de la Terre et formant des roches en se solidifiant.

métamorphique

Se dit des roches qui ont subi une transformation sous l'effet de la chaleur et de la pression dans les profondeurs de l'écorce terrestre. Les minéraux sont alors orientés. Les roches métamorphiques forment une classe.

Montérégiennes

Les collines appelées Montérégiennes sont des colonnes de roches ignées ou magmatiques (voir magma), d'origine profonde, entourées de résidus de roches sédimentaires avec une auréole de cuisson. Le magma surtout silicaté (un composé de silice, combiné à des bases comme le fer, l'aluminium, etc.) a refroidi lentement dans les profondeurs de la Terre, d'où la présence de cristaux, par opposition au magma qui se répand sur la terre sous la forme d'une lave non cristallisée. Le nom géologique « province pétrographique des Montérégiennes » a été établi par le géologue Adams, en 1903, pour désigner l'ensemble des intrusions dans les basses terres (voir la carte géologique, p. 240). Le mont Mégantic en est la dernière manifestation dans les Appalaches.

Précambrien

Première ère de l'histoire de la Terre. Très grand laps de temps (probablement de quatre milliards

d'années) entre la naissance de la Terre et le Paléozoïque (il y a 570 millions d'années). Le Précambrien a été le témoin de l'apparition de la vie et du peuplement des océans, la conquête des continents par les organismes se faisant plus tard.

shale (aussi appelé schiste argileux)

Ancienne boue consolidée faite de fines particules minérales : quartz et minéraux argileux. Contient souvent un certain pourcentage de calcite. S'effrite plus rapidement que le calcaire massif. Les racines des plantes s'y infiltrent pour chercher eau et nourriture.

strate

Toute couche, d'épaisseur variable, qui résulte d'une accumulation de sédiments. Avec le temps ces couches se solidifient. Leur composition varie beaucoup : cailloux, sable, argile, débris de fossiles, boue quelconque. L'étude de la succession des strates ou de leur âge s'appelle la stratigraphie.

till

Sédiment le plus représentatif de l'activité érosive des glaciers. Forme en général des couches irrégulières superposées, témoins des glaciations successives du Quaternaire. Contient des débris de matériaux antérieurs broyés et transportés loin de leur source : une roche ainsi transportée est appelée un bloc erratique.