

GT 003

LA CHUTE MONTMORENCY

Documents complémentaires

Additional Files



Licence



Licence

Cette première page a été ajoutée
au document et ne fait pas partie du
rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources
naturelles

Québec 

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES DU QUÉBEC

L'honorable Paul-E. Allard, ministre

DIRECTION GÉNÉRALE DES MINES



Photo O. F. Q.

LA CHUTE MONTMORENCY

par

R. Bureau et J. Riva

Les Services géologiques

Québec
1968

G.T. 3

Photographie de la couverture:

LA CHUTE MONTMORENCY (274 *pieds de hauteur*)

À droite, les schistes ordoviciens inclinés vers le fleuve. Tout au fond, la chute Montmorency dont le lit est constitué de gneiss précambrien formant l'escarpement. Au sommet de la chute, à gauche, le calcaire de Trenton (Ordovicien) en position horizontale.

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES DU QUÉBEC

L'honorable Paul-E. Allard, ministre

DIRECTION GÉNÉRALE DES MINES

**LA CHUTE
MONTMORENCY**

par

R. Bureau et J. Riva

Les Services géologiques

Québec
1968

G.T. 3

AVANT-PROPOS

Les Services géologiques du ministère des Richesses naturelles du Québec préparent une série de brochures de caractère non technique sur la géologie et l'histoire géologique de plusieurs parties de la province. Cette série a pour but de faire connaître aux résidents de la province et aux touristes certains des aspects fondamentaux de la longue histoire géologique que la province dans son ensemble et certaines régions en particulier ont traversée avant que ne prennent forme la topographie et le paysage qu'on peut voir de nos jours. D'immenses périodes de temps et d'immenses changements au cours des siècles, voilà de quoi est constituée l'histoire de la géologie.

Chaque brochure est accompagnée d'illustrations des principales caractéristiques des formes terrestres et de la géologie.

A moins d'indications contraires, les photographies publiées ici ont été fournies par les Services géologiques du ministère des Richesses naturelles.

PAUL-E. GRENIER,
Directeur des Services géologiques

Québec, 1968

LA CHUTE MONTMORENCY

Cent pieds de plus que les chutes du Niagara

La chute Montmorency est située entre Courville et Boischatel sur la rive nord du Saint-Laurent à quelque huit milles au nord-est de Québec. Samuel de Champlain lui donna son nom en 1608 en l'honneur de Charles de Montmorency, amiral de France et de Bretagne, vice-roi de la Nouvelle-France.

Cette merveille de la nature n'a peut-être pas la splendeur des chutes du Niagara, mais elle les dépasse par plus de cent pieds de hauteur. Les eaux agitées de la rivière Montmorency tombent d'une falaise de 274 pieds avant de se jeter dans le fleuve. Un barrage construit en 1885 pour alimenter en électricité la ville de Québec a réduit sensiblement le débit d'eau.

Rivière tumultueuse

La rivière Montmorency prend sa source dans les Laurentides au nord de la ville de Québec. De là, sur une distance d'environ vingt milles, elle serpente dans une coulée étroite entre des montagnes assez élevées constituées de roches dures et forme parfois une succession de rapides et de cascades. En amont de l'Étang-du-Moulin (*voir figure No 2*), la rivière coule sur des gneiss* mais sa berge est formée de galets grossiers recouverts de glaise et de sable déposés par l'ancienne mer Champlain.

Le symbole * réfère à une explication dans le glossaire



Photo No 1 — Canyon creusé par la rivière Montmorency, dans le calcaire de Trenton, en amont de la chute, plus haut que le barrage. Cette partie de la rivière est maintenant complètement inondée.

Marches naturelles

En aval de l'Étang-du-Moulin, la rivière a creusé son lit dans des roches plus tendres, de nature sédimentaire* comme le calcaire (*Pierre à chaux*) et le schiste argileux et n'a entamé que sur une épaisseur de quelques pieds les roches gneissiques sous-jacentes. Dans cette partie, le travail d'érosion des eaux de la rivière a réussi à creuser une gorge assez profonde qui laisse voir sur les rives des strates* rocheuses horizontales souvent en surplomb. Les gradins ainsi formés sont connus sous le nom de « Marches naturelles » (*Photo No 1*). Malheureusement, l'élévation du niveau de l'eau par le barrage a fait disparaître une grande partie de ces marches. Il est encore possible de les voir entre le sommet de la chute et le barrage. De nombreux sentiers du côté est de la rivière conduisent aux rivages.

Pas de gouffre

On a cru pendant longtemps à la présence d'un gouffre au pied de la chute. Des hommes-grenouilles, à la suite de plongées faites en 1959, ont pu constater que la profondeur maximum à cet endroit est de 55 pieds et que le reste du bassin contient environ 35 pieds d'eau (cf. *L'Action Catholique*, 28 novembre et 21 décembre 1959).

Sous la glace

Tout accident géographique s'explique par son histoire géologique. Pour rendre compte de la présence de la chute Montmorency, retournons plusieurs milliers d'années en arrière. Le dernier glacier* continental qui occupait la vallée du Saint-Laurent s'est retiré il y a 11,500 à 12,000 ans. Il s'agit ici de champs de glace de plusieurs mille pieds d'épaisseur tels que nous pouvons les voir aujourd'hui dans l'Antarctique ou au Groënland. Ces glaciers, par quatre fois au cours du dernier million d'années, ont recouvert presque tout le Canada.

Et maintenant, la mer

Comme la glace achevait de fondre, les eaux de l'océan Atlantique pénétraient dans la vallée pour former la mer Champlain. Ce phénomène a été causé par un enfoncement du terrain relativement au niveau de la mer sous le poids de l'immense nappe de glace. — Nous voici donc à cette époque en présence d'une mer intérieure qui occupait toute la vallée du Saint-Laurent. On en a trouvé des vestiges sous forme de fossiles* à des altitudes de 400 pieds à Québec même et de 570 pieds à Montréal. La mer Champlain a atteint un point situé à 100 milles au-delà d'Ottawa dans la vallée de l'Outaouais, et s'est étendue presque jusqu'à Kingston et au sud du lac Champlain. Elle a occupé tout le territoire compris entre les Appalaches et les Laurentides.

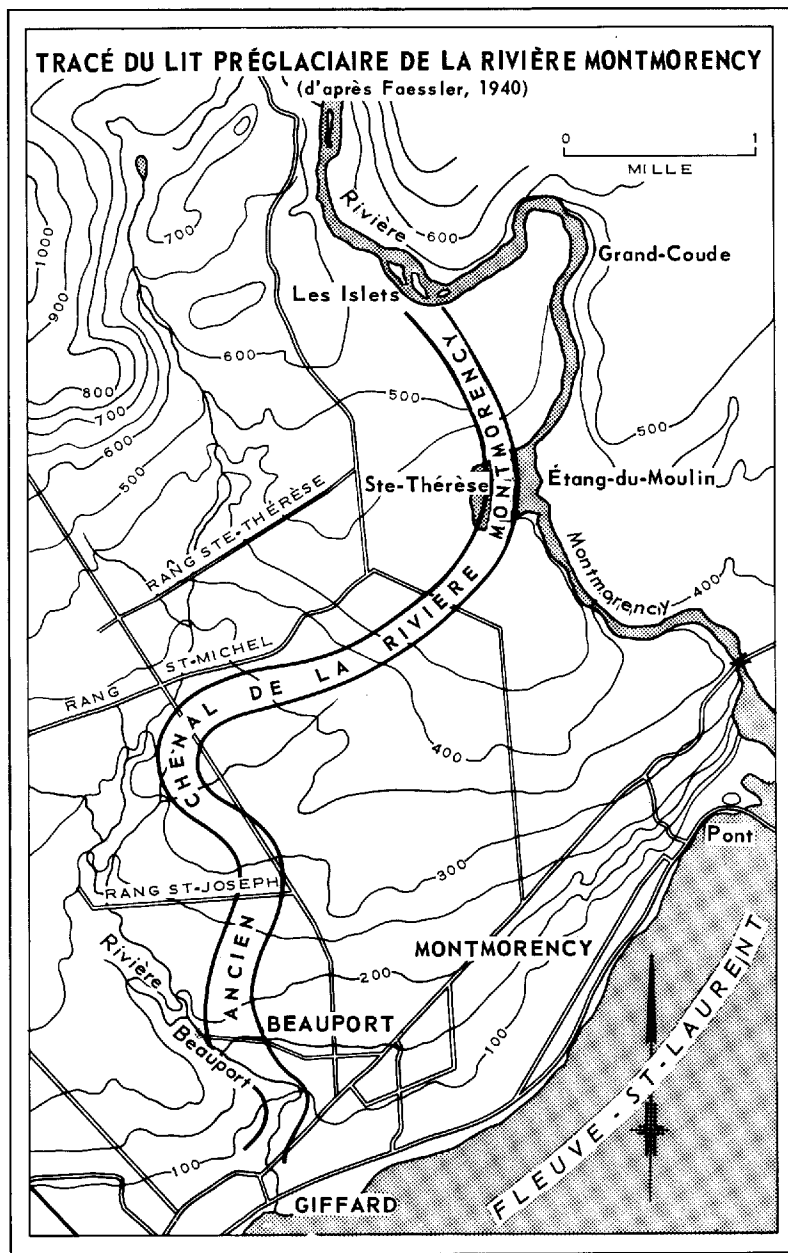


FIGURE 1

1968 B-903

Ces changements très récents au point de vue géologique sont faciles à concevoir si l'on considère qu'en aval de Québec les eaux du Saint-Laurent se répandent quelques milles en dehors du chenal et sont salées depuis la pointe nord-est de l'île d'Orléans. En d'autres mots, les rives du Saint-Laurent en aval de Québec sont encore inondées par les eaux de l'océan Atlantique.

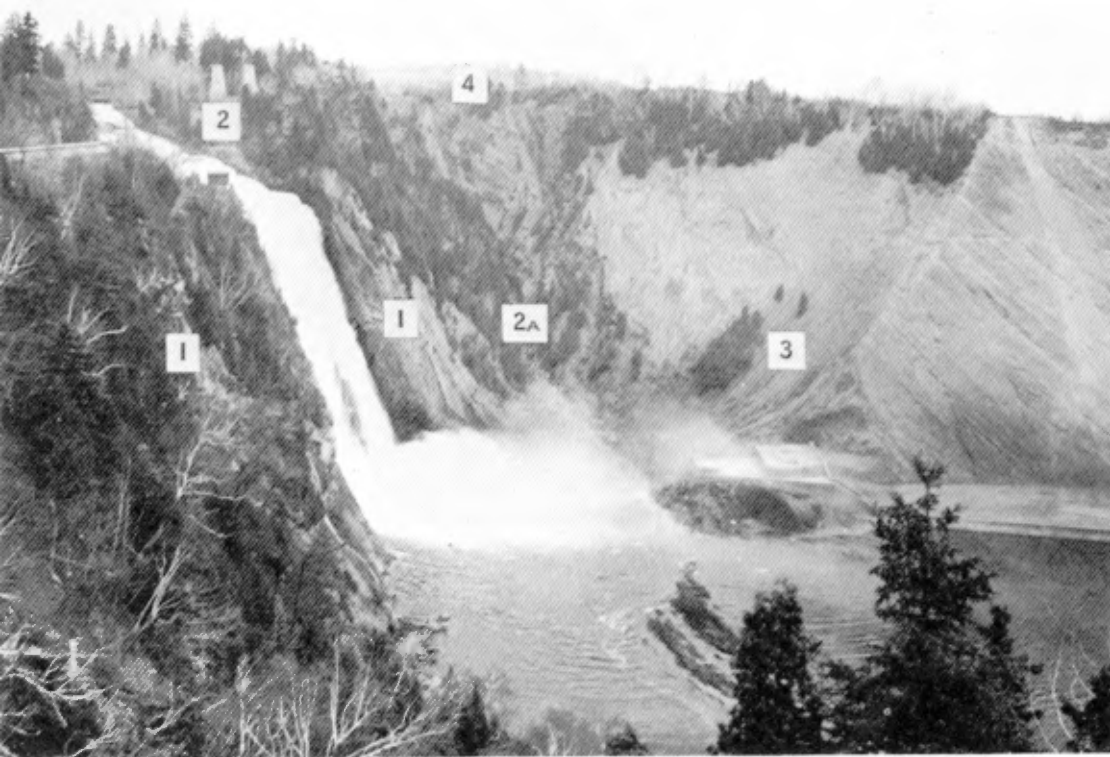
À la chute Montmorency, la présence de l'ancienne mer Champlain se manifeste au sommet de la falaise, à l'est de la chute (*site 4, photo No II*). Là, à une élévation d'environ 200 pieds, on peut trouver des coquilles fossiles de mollusques marins dans des graviers qui témoignent de la présence d'un ancien rivage.

Changement de cours

Avant la période glaciaire, le cours inférieur de la rivière était fort différent. Le tracé de son lit d'alors a été établi par Faessler en 1940. Les eaux de la rivière venaient se jeter dans le Saint-Laurent à 3½ milles plus à l'ouest, à Giffard, par la vallée actuelle du ruisseau Beauport (*voir figure No 1*). L'accumulation des débris glaciaires dans la vallée préglaciaire lors du retrait du glacier a forcé la rivière à se frayer un autre chemin vers le Saint-Laurent.

À cette époque, la rive du fleuve constituée de roches argileuses de l'Ordovicien (*voir le tableau des temps géologiques, p. 19*) se situait à peu près le long de la route 15, en face de la chute. En l'espace de quelques milliers d'années, la force abrasive de l'eau a réussi à façonner à même cette roche tendre l'amphithéâtre que nous voyons aujourd'hui.

Lorsque l'eau courante a atteint le gneiss* du Précambrien* (*voir tableau des temps géologiques, p. 19*), une roche plus dure, l'érosion s'est faite beaucoup plus lentement et le cours d'eau est resté à cet endroit à un niveau plus élevé. On peut donc dire que le gneiss soutient la chute qui doit sa présence à une différence dans la résistance à l'érosion de deux types de roches, l'une tendre, l'autre dure.



[Photo Roland Coulombe]

Photo No II — Aspect géologique de la chute Montmorency
(vue prise du poste d'observation de la Maison Montmorency)

- 1 - Gneiss précambrien formant l'escarpement du plan de faille.
- 2 - Calcaire de Trenton (Ordovicien) en strates horizontales, au-dessus de la chute.
- 2a - Même calcaire que 2, visible au pied de la chute, mais en strates inclinées.
- 3 - Schiste argileux, gréseux, Trenton-Utica (Ordovicien), superposé au calcaire.
- 4 - Matériau meuble superficiel, en partie formé de sable du Pléistocène, renfermant des coquillages marins.

La terre a tremblé

Un autre facteur important dans l'histoire de la chute, c'est la présence d'une faille* parallèle à la falaise actuelle qui s'étend sur une distance d'au moins 27 milles, soit de Giffard au cap Tourmente. Cette faille qui s'est produite après la formation des roches de l'Ordovicien s'exprime par un affaissement d'environ 500 pieds des formations rocheuses du côté du fleuve Saint-Laurent. La coupe de la figure No 2 montre l'effet de cette faille. La friction lors du mouvement a provoqué la forte inclinaison des strates que nous pouvons constater à la base de la chute.

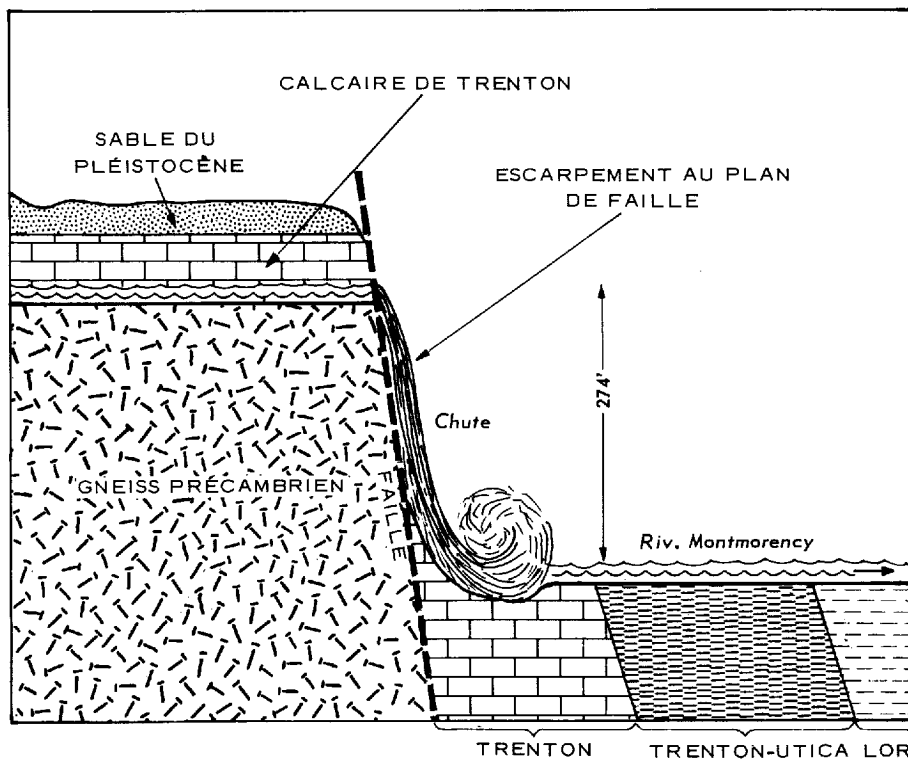
Des failles semblables se produisent encore de nos jours et sont une des principales causes des tremblements de terre.

Marmites






Jusqu'ici, nous avons vu la rivière creuser à même deux types de roches bien différentes : le gneiss du Précambrien et les roches sédimentaires* de l'Ordovicien. On peut observer le gneiss dans la partie supérieure de la rivière Montmorency et aussi sous forme d'un éperon au milieu de la rivière à environ 500 pieds en amont du pont qui surplombe la chute (*voir figure No 3*). À cet endroit facilement accessible par un sentier, le gneiss est percé de marmites, cavités circulaires formées dans le lit de rivières tumultueuses ou à la base de chutes par l'usure due au mouvement tourbillonnaire de sable ou de cailloux. Ces marmites existaient avant la formation des roches de l'Ordovicien car elles sont encore remplies au moins partiellement de calcaire de Trenton*. Le gneiss affleure aussi en quelques endroits en amont et en aval du pont du côté est de la rivière.

Des traces de vie

Plusieurs centaines de millions d'années séparent la formation du gneiss et celle des roches de l'Ordovicien. Le



LÉGENDE

-  *Sable du Pléistocène*
-  *Schiste de Lorraine*
-  *Calcaire et schiste gréseux
Trenton-Utica*
-  *Calcaire de Trenton*
-  *Gneiss précambrien*

COUPE SCHÉMATIQUE DANS LES FORMATIONS GÉOLOGIQUES À LA CHUTE MONTMORENCY

FIGURE 2

premier est dépourvu de tout vestige de vie (fossile), les secondes en contiennent une variété. Les fossiles nous permettent, par comparaison avec les roches d'autres régions, de situer la formation qui les contient dans les temps géologiques. Nous savons ainsi que les roches en question datent d'une partie de l'Ordovicien qu'on appelle Trenton. Certains fossiles nous indiquent de plus que les plantes dont ils sont les vestiges vivaient dans une mer beaucoup plus chaude que nos mers nordiques actuelles. Ce sont les algues* calcareuses que l'on peut voir un peu au-delà du sommet de la chute du côté est de la rivière. Ces algues sont fossilisées dans leur position de croissance, directement sur le gneiss du Précambrien qui formait alors le fond de la mer.

Il y a nombre d'autres fossiles comme des brachiopodes et des trilobites, des gastéropodes*, des pélécy-podes*, des céphalopodes, etc., (Planche I) dans les roches du Trenton au sommet de la chute du côté ouest (*voir site 2, photo No II*). Dans les roches plus jeunes de Lorraine* en face de la chute (*site 3, photo No II*), on peut observer des graptolites (Planche I) et des trilobites.

La planche qui suit illustre les principaux types de fossiles qu'on peut trouver dans les roches de la région. Elle est suivie de brefs commentaires sur les diverses espèces.

Sauf dans le cas des céphalopodes qui peuvent atteindre quelques pieds de longueur, les dimensions des fossiles illustrés dans cette brochure varient entre $\frac{1}{4}$ " et 2".

Les photographies de fossiles proviennent de diverses sources.

(1 à 6) TRILOBITES

Parmi les fossiles les plus communs du calcaire de Trenton se trouvent les trilobites, sortes d'arthropodes* marins qui ont caractérisé le Paléozoïque (*voir tableau des temps géologiques*). Ces animaux, pour la plupart petits, sont ap-

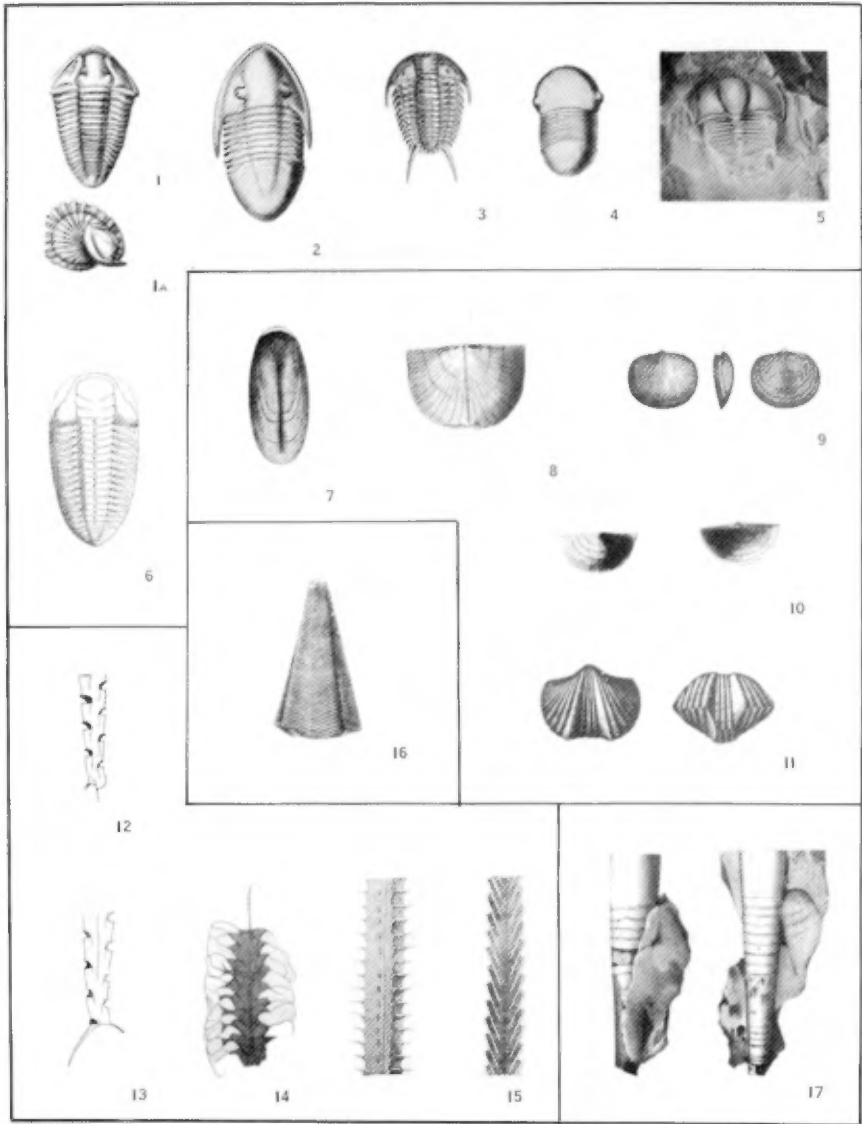


PLANCHE I

PLANCHE I

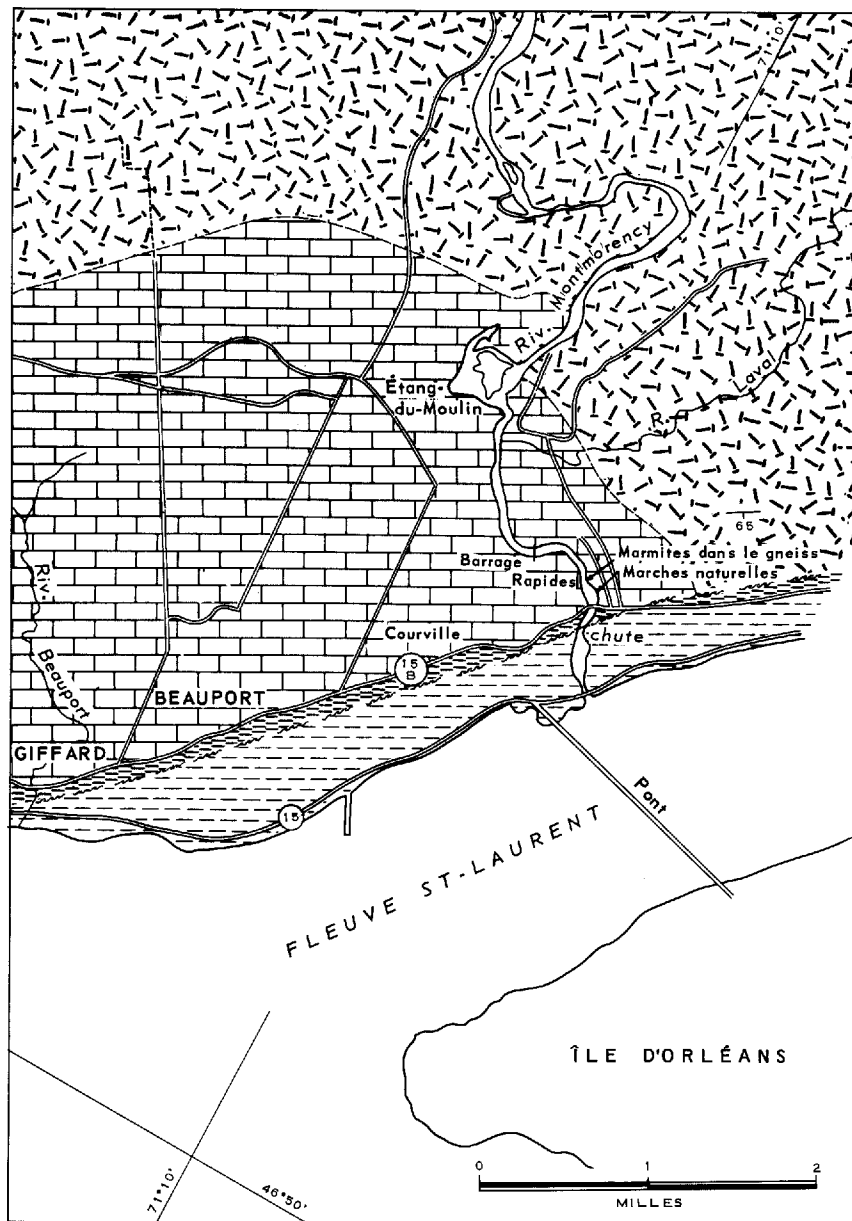
(Légende)

- | | | |
|--------------|---|---|
| Trilobites | } | 1. - <i>Flexicalymene senaria</i> (Conrad) |
| | | 1a - Spécimen enroulé |
| | | 2. - <i>Isotelus gigas</i> DeKay |
| | | 3. - <i>Ceraurus pleurexanthemus</i> Green |
| | | 4. - <i>Bumastus</i> sp. |
| | | 5. - <i>Cryptolithus tessellatus</i> Green |
| Brachiopodes | } | 6. - <i>Triarthrus beckii</i> Green |
| | | 7. - Brachiopode inarticulé du groupe des Linguloïdes |
| | | 8. - <i>Rafinesquina</i> sp. |
| | | 9. - Brachiopode du groupe des dalmanellidés |
| | | 10. - <i>Sowerbyella</i> sp. |
| Graptolites | } | 11. - <i>Platystrophia</i> sp. |
| | | 12. - <i>Climacograptus typicalis</i> Hall |
| | | 13. - <i>Climacograptus spiniferus</i>
Ruedemann |
| | | 14. - <i>Neurograptus</i> sp. |
| | | 15. - <i>Orthograptus quadrimucronatus</i> Hall |
| | | 16. - <i>Conularia trentonensis</i> Hall |
| | | 17. - Céphalopode de type Orthocone |

parus il y a plus de 600 millions d'années et se sont éteints il y a environ 270 millions d'années. Dans la nature actuelle, la limule* est la forme animale qui se rapproche le plus des trilobites.

(7 à 11) BRACHIOPODES

Les brachiopodes sont des animaux marins de petite taille et de forme variable. Leur coquille est formée de deux valves inégales. On a trouvé approximativement 30,000 formes fossiles de brachiopodes alors que de nos jours il n'y en



1968 B-903

FIGURE 3

LÉGENDE

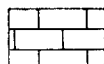
ORDOVICIEN



Schiste de Lorraine

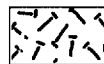


*Calcaire et schiste gréseux
Trenton-Utica*



Calcaire de Trenton

PRÉCAMBRIEN



Gneiss



Contact approximatif



Faille



Pendage

GÉOLOGIE DES ENVIRONS DE LA CHUTE MONTMORENCY

(d'après Putman, 1945)

R. Bureau et J. Riva, 1967

FIGURE 3

a plus qu'environ 200 espèces vivantes. Ces animaux ont existé depuis le début du Paléozoïque, il y a 500 à 600 millions d'années.

(12 à 15) GRAPTOLITES

De forme délicate, les graptolites ont laissé à la surface de certaines roches sédimentaires, des dessins finement dentelés qui donnent l'impression d'avoir été faits au crayon. Les graptolites sont des organismes marins groupés en colonies qui ont vécu au cours du Paléozoïque seulement. Il n'en existe plus depuis près de 300 millions d'années.

(16) CONULARIDÉS

Les conularidés sont d'étranges animaux marins qui se sont développés depuis l'Ordovicien jusqu'au Jurassique. Ils sont donc apparus il y a tout près de 450 à 500 millions d'années. Les conularidés ont pris la forme d'une pyramide ou d'un cornet creux. La partie externe des cloisons présente une structure chevronnée avec dessins variés.

(17) CÉPHALOPODES

Les céphalopodes sont des mollusques marins. On en trouve à l'état fossile dès le Cambrien, c'est-à-dire depuis 500 à 550 millions d'années. Beaucoup plus abondants au cours de l'Ordovicien, ils diminuent en nombre jusqu'après le Dévonien, il y a plus ou moins 350 millions d'années. Pendant le Mésozoïque, leurs formes varient et ils atteignent leur développement maximum. Puis ils disparaissent mystérieusement à l'exception du nautilé* nacré que l'on trouve à certaines profondeurs dans l'océan Pacifique, près des Philippines.

RÉFÉRENCES

- FAESSLER, Carl (1940) Études physiographiques sur la Côte de Beau-pré. Naturaliste Can., vol. LXVII, pp. 113-136.
- PUTMAN, H. N. (1945) Discontinuité tectonique de Montmorency entre le ruisseau Lottainville (Petit-Pré) et Loretteville. Naturaliste Can., vol. LXXII, pp. 289-308.

Tableau des temps géologiques

(D'après Arthur Holmes, 1960)

ÈRE	PÉRIODE	(Les numéros entre parenthèses réfèrent à des millions d'années)
<i>Cénozoïque</i> (70) Age des mammifères, des oiseaux et des plantes modernes.	Récent	Postérieur à la dernière grande glaciation - 10,000 ans jusqu'au Présent. } Age de l'homme
	Pléistocène	Age glaciaire (1) - 1,000,000 d'années à nos jours.
	Pliocène (10)	
	Miocène (14)	
	Oligocène (15) Eocène (30)	
<i>Mésozoïque</i> (155) Age des reptiles (dinosaures, etc.)	Crétacé (65)	Age des reptiles (par ex. dinosaures)
	Jurassique (45) Triasique (45)	Premières plantes avec fleurs
Age des vertébrés et des plantes terrestres.	Permien (45) Carbonifère (80)	Extinction des trilobites et de certains coraux Age des amphibiens Age des plantes
<i>Paléozoïque</i> (375) Age des invertébrés et des plantes marines.	Dévonien (50) Silurien (40)	Age des poissons Coraux, brachiopodes (maint. relativement rares), céphalopodes.
	Ordovicien (60)	Graptolites et trilobites (maint. éteints), brachiopodes, céphalopodes.
	Cambrien (100)	Fossiles abondants; la plupart des classes invertébrées sont présentes. Les trilobites étaient les animaux prédominants.
<i>Précambrien</i> (4,000 à 600)	Premières manifestations de vie. — Formes monocellulaires et débris d'algues (plantes de mer, etc.), trous de vers, rares invertébrés à coquilles, spicules d'éponges, méduses? — Toute trace de vie très rare.	
<i>Anté-Précambrien</i> (? 5,000 à 4,000)	Développement de la planète Terre et de sa croûte géologique.	

GLOSSAIRE

Algues

Plantes marines simples, sans racine ni tige, qui fabriquent leur propre nourriture. On les retrouve à l'état fossile. Le calcaire de Trenton que l'on rencontre ici à Montmorency en contient dans certains horizons.

Arthropodes

Groupe de crustacés comportant les crabes, les insectes, les scorpions, etc...

Calcaire

(ou pierre à chaux). Roche sédimentaire, de couleur variable mais ordinairement grise, commune dans les Basses Terres du Saint-Laurent. Le calcaire peut se former par l'accumulation puis la solidification (lithification) d'organismes d'animaux à coquilles ou à squelettes de carbonate de chaux au fond de la mer. Le calcaire que l'on trouve à la chute Montmorency a été déposé dans une mer d'âge ordovicien. Il existe divers types de calcaires dont plusieurs sont utilisés dans la construction.

Faille

Rupture, cassure dans les roches de la croûte terrestre, avec déplacement d'un côté par rapport à l'autre. La présence d'une faille peut se révéler notamment par le contact anormal à un même niveau de deux formations différentes.

Fossiles

Vestiges d'animaux ou de plantes ou indices de leur présence conservés dans les roches.

Gastéropodes

Animaux ainsi nommés parce qu'ils rampent au moyen d'un disque charnu placé sur la face ventra-

le du corps. Ils ont une tête distincte pourvue de deux tentacules et possèdent une coquille spiralee. Les gastéropodes comprennent des formes aquatiques et terrestres. Ils apparaissent au Cambrien (*voir tableau des temps géologiques, p. 19*). Le calcaire de Trenton en renferme plusieurs genres. Plus de 35,000 espèces de gastéropodes vivent de nos jours et environ 15,000 existent à l'état fossile.

Glacier

Accumulation de neige qui se transforme en glace. Sous l'effet de la pression, les couches inférieures deviennent plus ou moins plastiques et le glacier peut se mouvoir le long de pentes. Les glaciers dont il s'agit ici sont des glaciers continentaux, c'est-à-dire qu'ils ont couvert des régions de dimensions continentales. La dernière période glaciaire est connue sous le nom de Pléistocène et comprend le dernier million d'années. Elle a eu des effets considérables sur la topographie de la province.

Gneiss

Les gneiss qui couvrent de vastes étendues dans les Laurentides sont des roches métamorphiques, c'est-à-dire transformées. On les reconnaît à leur structure rubanée, résultat de l'arrangement parallèle de divers types de minéraux. Leur couleur varie suivant les minéraux qui les composent.

Grès

Les grès sont formés de grains de sable consolidés par un ciment de nature variable.

Gréseux

De la nature du grès. Qui contient des grains de sable.

Limule

Animal aquatique marin de bonne taille, dont l'aspect général rappelle la forme des trilobites. En

anglais, on le nomme "Horse-shoe Crab". On peut en voir des spécimens vivants à l'Aquarium du pont de Québec.

Nautilé

Mollusque marin très évolué, connu depuis les temps paléozoïques. Se rencontre encore de nos jours dans l'océan Pacifique, près des Philippines et de l'Indonésie.

Pélécy-podes

Les pélécy-podes ou lamellibranches sont des animaux aquatiques presque tous marins, dont le corps est renfermé dans une coquille composée de deux valves réunies par un ligament et articulées autour d'une charnière. Le nom de lamellibranches vient de la disposition en feuillets ou lamelles des branchies; celui de pélécy-podes, parce que leur pied est en forme de hache. On connaît les pélécy-podes depuis l'Ordovicien. Il en existe encore aujourd'hui en abondance : nous les connaissons sous les noms généralisés de palourdes, moules, coquilles St-Jacques, huîtres, etc.

Précambrien

Ère géologique qui a commencé avec la naissance de l'écorce solide de notre globe, il y a plus de 4 milliards d'années. Au Canada, les roches du Précambrien couvrent une vaste étendue de terrain désignée sous le nom de Bouclier canadien. Ce bouclier enserme la baie d'Hudson et s'étend jusqu'à la côte du Labrador. Il borde l'estuaire du Saint-Laurent jusqu'au cap Tourmente. La chute Montmorency tombe du haut d'un escarpement de gneiss précambrien.

Roches sédimentaires

Roches formées par l'accumulation de sédiments*. Une de leurs caractéristiques principales est qu'elles se présentent par couches ou strates.

Schistes

Roches feuilletées et clivables formées de minéraux en grains très fins. Suivant leur composition, on les appelle schistes argileux, bitumineux, gréseux, etc. . .

Sédiments

Tout dépôt (de fragments ou particules de roches, restes d'organismes, produits de réaction chimique) dans l'eau ou à l'air libre.

Strate

(ou lit). La plus petite unité de sédimentation dans les roches sédimentaires. On la distingue par sa composition ou ses propriétés physiques.

Trenton

Ce nom vient de Trenton Falls, dans l'État de New-York, où la formation géologique de ce nom est typiquement représentée. Le calcaire qui caractérise cette formation constitue une bonne partie du sous-sol des Basses Terres du Saint-Laurent. Les fossiles y abondent. Le Trenton est d'âge Ordovicien moyen.

Utica et Lorraine

Deux formations rocheuses d'âge Ordovicien moyen et supérieur, superposées au Trenton donc plus jeunes. Ces formations sont constituées de schiste et de grès*. Le schiste est calcaireux, argileux et parfois bitumineux. Il contient des graptolites en abondance ainsi que des trilobites et autres fossiles.

