

Parc provincial du lac Supérieur

Sur les rives géologiques du plus grand lac d'eau douce au monde

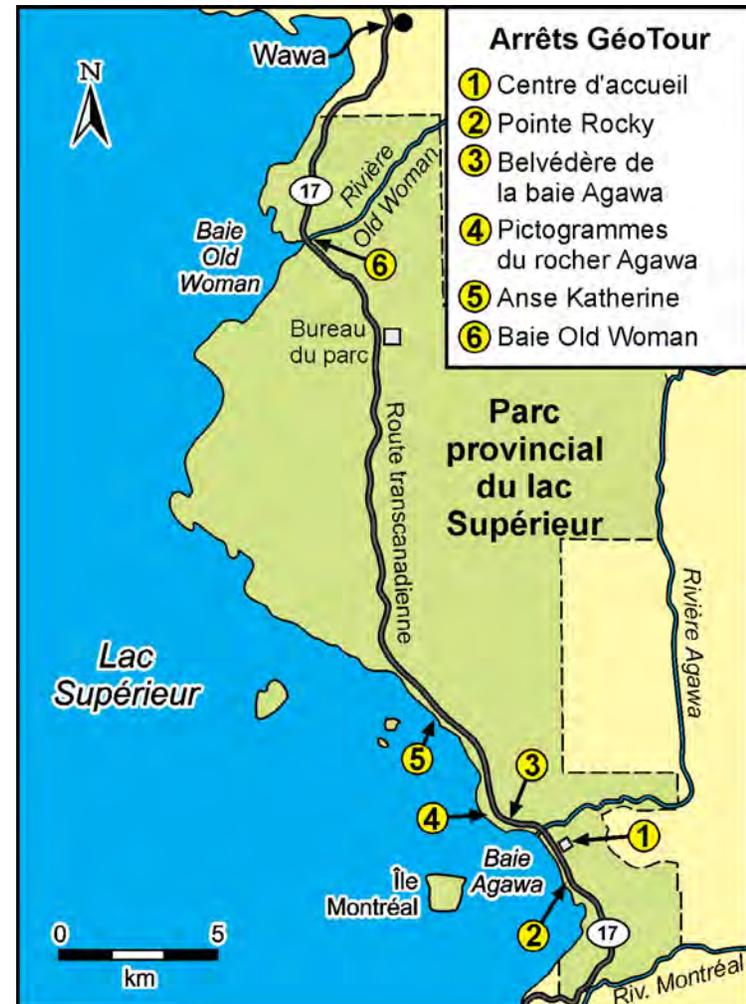
Le lac Supérieur, ou *Gi chi Gamiing* (« Grand lac ») pour les Ojibwas, est en superficie le plus grand lac d'eau douce au monde, et il est également le plus profond des Grands Lacs. Le parc provincial du lac Supérieur abrite un magnifique paysage sauvage qui borde la rive nord du lac. Ici, les roches du Bouclier canadien rencontrent le plus grand lac du monde dans un contexte géologique exceptionnel. Le guide du GéoTour attire l'attention sur six sites populaires dans le parc.



Vue du lac Supérieur depuis la route transcanadienne au nord de l'anse Katherine.

Comment s'y rendre

Les arrêts du GéoTour dans le parc provincial du lac Supérieur sont accessibles à partir de la route transcanadienne (route 17) entre la baie Agawa et la baie Old Woman. Le centre d'accueil du parc est situé à la baie Agawa, à 140 km au nord de Sault Ste. Marie.



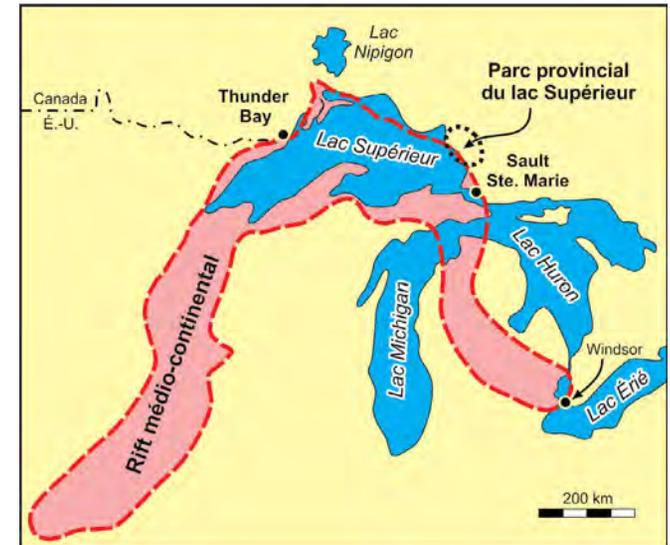
Carte montrant les arrêts décrits dans le GéoTour.

Parc provincial du lac Supérieur

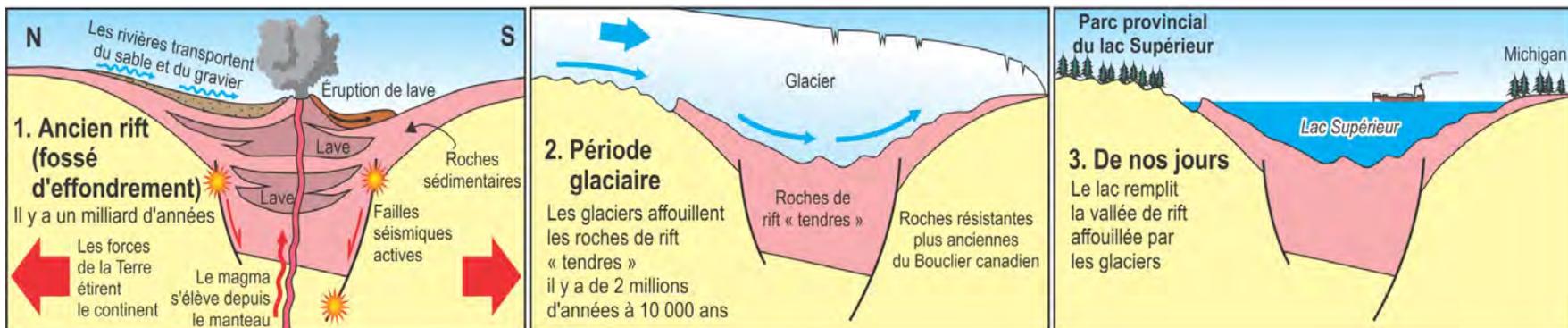
Pourquoi le plus grand lac d'eau douce au monde se trouve-t-il dans le nord de l'Ontario?

Caché sous les eaux du lac Supérieur se trouve le secret géologique de son existence : une épaisse séquence de roches qui remplit un ancien rift (ou fossé d'effondrement). Ces roches reposent sous l'ensemble du lac, mais elles ne sont bien visibles sur terre que vers l'ouest et le sud. Entre Sault Ste. Marie et la ville de Terrace Bay sur la rive nord du lac Supérieur, seules quelques petites parties de ces roches de l'ancien rift ont été préservées de l'érosion. Par contre, la rive nord est dominée par d'autres roches plus anciennes et plus résistantes du Bouclier canadien.

L'histoire de ces roches de l'ancien rift a commencé il y a un peu moins d'un milliard d'années lorsque les forces de la Terre ont étiré le continent nord-américain, fracturé le substratum rocheux le long de failles et créé un rift sur une longueur de près de 2000 km. Les terres se sont affaissées, des volcans ont fait éruption et des roches sédimentaires (grès, conglomérat, schiste) ainsi que des roches volcaniques se sont accumulées sur une épaisseur de plus de 35 km dans la vallée qui se creusait. Pendant les glaciations, les glaciers ont affouillé profondément les roches du rift parce qu'elles étaient beaucoup moins résistantes à l'érosion que le granite plus ancien et les roches métamorphiques des parties adjacentes du Bouclier canadien. Lors du retrait des glaciers, l'eau a envahi cet immense bassin, pour former le lac Supérieur. Ainsi, cette histoire unique de l'affouillement par les glaciers d'un ancien rift est à l'origine de ce bassin géant qui contient le lac.



Carte du rift médio-continental.



Coupe transversale schématique illustrant l'évolution en trois étapes du bassin du lac Supérieur.

Parc provincial du lac Supérieur

➤ Arrêt 1 : Baie Agawa, centre d'accueil et plage

Coordonnées GPS : 47° 20,876' N., 84° 37,559' O.

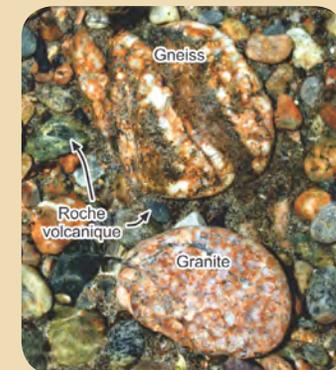
À la baie Agawa, vous trouverez le centre d'accueil du parc, son plus grand terrain de camping et l'une des plus longues plages de la rive nord du lac Supérieur. Prenez le temps de voir l'excellente exposition dans le centre d'accueil, puis marchez jusqu'à la plage située à proximité.

Des rives rocheuses spectaculaires!

Les rives du lac Supérieur sont des endroits remarquables pour observer la géologie. Peu importe s'il s'agit d'une rive rocheuse ou d'une plage, les ondes de tempête et le déplacement de blocs de glace lacustre en hiver décapent toute plante qui tenterait d'y pousser. Des plages se forment dans les baies où l'apport de sable et de gravier par les cours d'eau vers le lac est suffisant. La rivière Agawa, qui se jette dans le lac Supérieur à environ 2 km au nord du centre d'accueil, apporte d'importantes quantités de sable vers la plage de la baie Agawa. Les vagues du lac poussent ensuite le sable à la fois vers le nord et vers le sud le long de la rive, formant ainsi la plage.



Arrêt 1 : Le centre d'accueil et le terrain de camping sont aménagés sur une terrasse sableuse plane plus élevée que la plage de sable de la baie Agawa, derrière laquelle elle se trouve. Cette terrasse était elle-même une plage il y a plusieurs milliers d'années, lorsque le niveau du lac était plus élevé. Un petit ruisseau, qui s'écoule près du centre d'accueil, emporte avec lui vers la rive du lac du sable et du gravier, arrachés par l'érosion à d'autres terrasses de plages situées plus loin à l'intérieur des terres.



Arrêt 1 : (À gauche) Le sable est composé de grains de roches et de minéraux différents qui présentent de nombreuses couleurs différentes. (Au milieu) Les grains de sable révèlent le mieux leur couleur lorsqu'ils sont mouillés. Habituellement, les grains de sable sont constitués de quartz gris pâle, de feldspath de couleur crème à rouge orangé, de grenat de couleur bourgogne, de roche volcanique verte et d'amphibole noire. (À droite) Des galets de granite, de gneiss et de roche volcanique montrent les types de roche à l'origine des grains de sable qui résultent de l'érosion.

Parc provincial du lac Supérieur

➤ Arrêt 2 : Pointe Rocky, terrain de camping de la baie Agawa

Coordonnées GPS : 47° 19,147' N., 84° 36,496' O.

Les roches anciennes du Bouclier canadien forment les collines derrière la baie Agawa. La pointe Rocky est un petit promontoire formé de roche du Bouclier canadien et situé au sud-est de la plage du terrain de camping de la baie Agawa, à environ 2 km au sud-est du centre d'accueil. Un sentier mène vers l'intérieur des terres depuis l'extrémité de la plage jusqu'au promontoire de la pointe Rocky, de même qu'à une plage privée plus loin au sud. La large plate-forme rocheuse du promontoire est balayée par les ondes de tempête hivernales et donne un excellent aperçu du socle rocheux de la région.



Arrêt 2 : La pointe Rocky marque la limite sud de la plage au terrain de camping de la baie Agawa.

Arrêt 2 : Trois types de roches sont visibles à l'endroit où la plage rencontre les pentes rocheuses de la pointe Rocky. Depuis le coin supérieur gauche au coin inférieur droit, il s'agit de roche basaltique noire, de granite rose (appelé « pegmatite » lorsque le grain est très grossier) et de gneiss comportant des bandes alternantes gris foncé et gris pâle. Le granite contient des grains visibles de feldspath rose et gris, de quartz gris et d'amphibole noire. Une pièce d'un dollar d'un diamètre de 2.65 cm indique l'échelle.



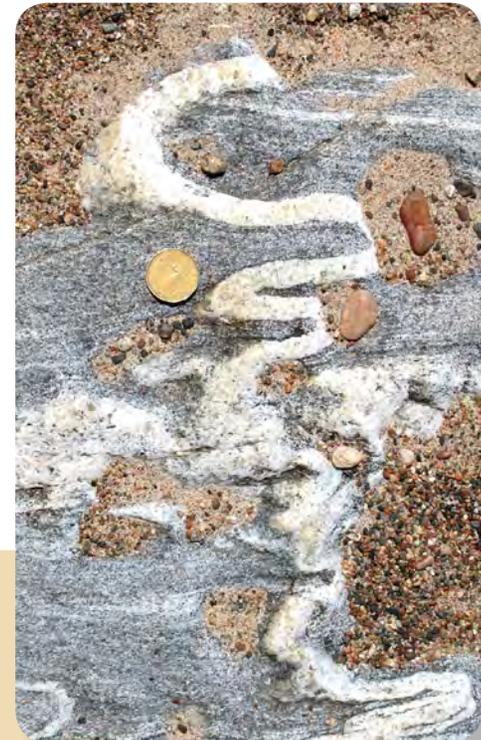
Parc provincial du lac Supérieur

Veines et dykes : quelle est la différence?

Les *veines* et les *dykes* sont des entités en forme de nappes qui se présentent comme des bandes distinctes à travers des affleurements rocheux. Tant les veines que les dykes étaient d'anciennes fractures qui ont ensuite été remplies de minéraux. Alors qu'une veine est une fracture qui a été remplie de minéraux déposés par des eaux souterraines qui circulaient autrefois dans la fracture, un dyke est une fracture remplie de minéraux qui résultent de la cristallisation de la roche en fusion injectée dans la fracture.



Arrêt 2 : Vue du promontoire à la pointe Rocky. Un dyke basaltique forme une bande foncée évidente sur le granite rose et le gneiss gris de la pointe Rocky. Le dyke marque l'emplacement d'une ancienne fracture le long de laquelle le magma a fait intrusion, puis a refroidi pour former la roche.



Arrêt 2 : Dyke plissé de granite blanc dans du gneiss gris. Le dyke a déjà été rectiligne, mais il a été plissé sous l'effet de la grande pression et de la température élevée dans les profondeurs de la Terre. Une pièce d'un dollar indique l'échelle.

Parc provincial du lac Supérieur

➤ Arrêt 3 : Belvédère de la baie Agawa

Coordonnées GPS : 47° 21,752' N., 84° 40,229' O.

Une limite géologique

Le belvédère de la baie Agawa est situé sur une haute crête rocheuse constituée de granite et de roches métamorphiques du Bouclier canadien, à environ 6 km au nord du centre d'accueil, sur la route 17. Le belvédère offre des vues grandioses sur la baie Agawa, le lac Supérieur, les versants escarpés le long de la rive et les basses terres des îles au large. Depuis le belvédère, le profil plat de l'île Montréal, au large, est surprenant. La vue des rives et des collines escarpées tout près des paysages au relief adouci et plat des îles est étonnante et reflète la juxtaposition de deux types de roche très différents. L'île Montréal représente la bordure érodée d'une épaisse séquence de roches sédimentaires et volcaniques du Bouclier canadien qui ont rempli l'ancien rift maintenant caché sous le lac Supérieur. Ces roches s'érodent beaucoup plus facilement que le granite et les roches métamorphiques plus résistantes du Bouclier canadien sur lesquelles elles reposent. Les eaux entre la rive et l'île Montréal marquent la limite entre les roches de l'ancien rift et les roches plus vieilles et plus dures du Bouclier canadien.



Arrêt 3 : Vue vers le sud-est depuis le belvédère sur la route transcanadienne et la baie Agawa. Le belvédère est perché sur un dur granite blanc qui a été arrondi et lissé par les glaciers de la période glaciaire.

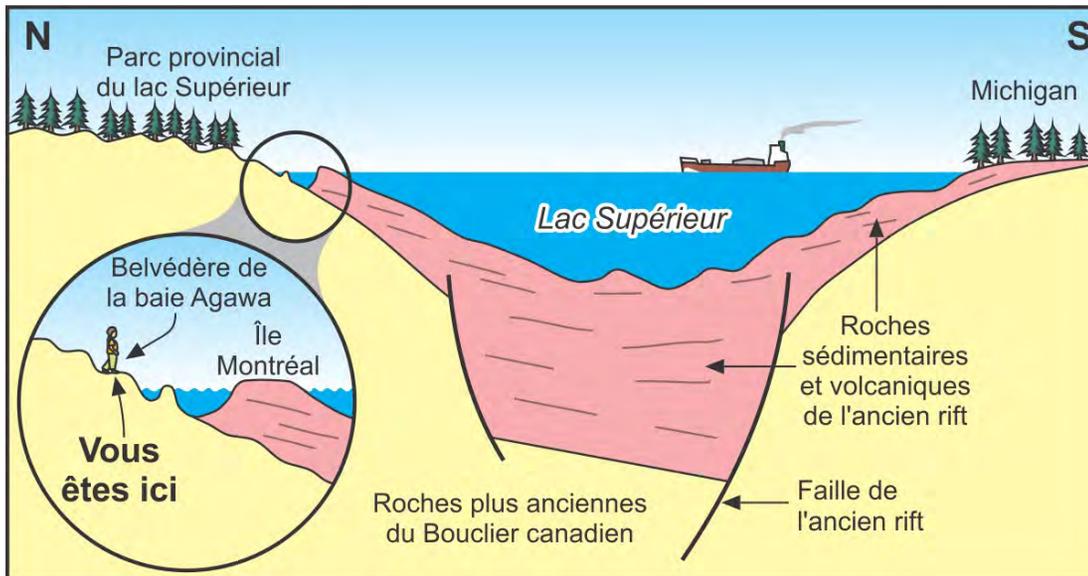
Arrêt 3 : Vue vers le sud-ouest depuis le belvédère sur une colline riveraine accidentée jusqu'au profil plat de l'île Montréal et le lac Supérieur.



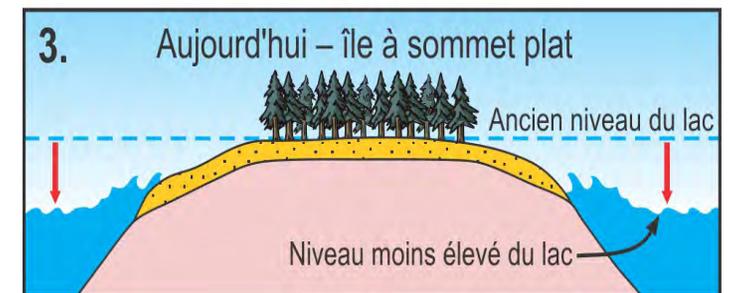
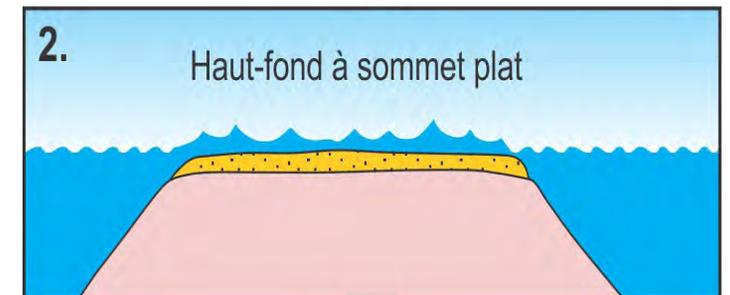
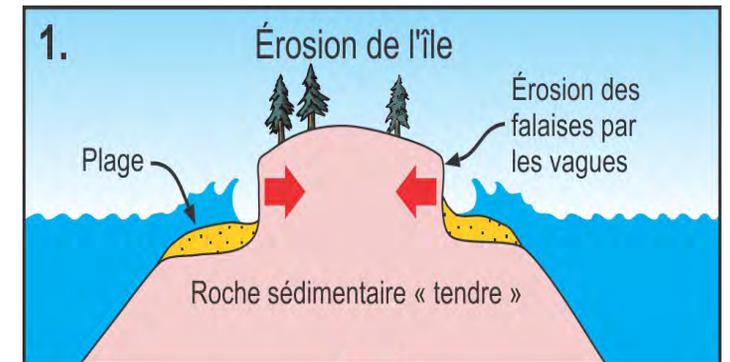
Parc provincial du lac Supérieur

Des îles décapitées

Pourquoi l'île de Montréal est-elle si plane? L'île est une colline de grès qui émerge de la surface du lac. À la fin de la dernière glaciation, le niveau du lac Supérieur était plus élevé et les vagues ont érodé le sommet de la colline de grès peu résistant, formant une plate-forme. Plus tard, le niveau du lac a baissé, exposant la plate-forme érodée par les vagues sous forme d'une île à sommet plat.



Arrêt 3 : Coupe transversale schématique du lac Supérieur montrant l'épaisse séquence des roches du rift recouvrant les roches du Bouclier canadien sous le lac. La limite entre la roche plus ancienne du Bouclier canadien (en jaune) et la roche plus jeune du Bouclier canadien (en rose) qui a rempli l'ancien fossé d'effondrement (rift) s'étend le long des rives du parc provincial du lac Supérieur et entre le belvédère de la baie Agawa et l'île Montréal.



Arrêt 3 : Schéma illustrant l'interprétation de l'origine de l'île Montréal.

Parc provincial du lac Supérieur

➤ Arrêt 4 : Pictogrammes du rocher Agawa

Coordonnées GPS : 47° 22,219' N., 84° 41,988' O.

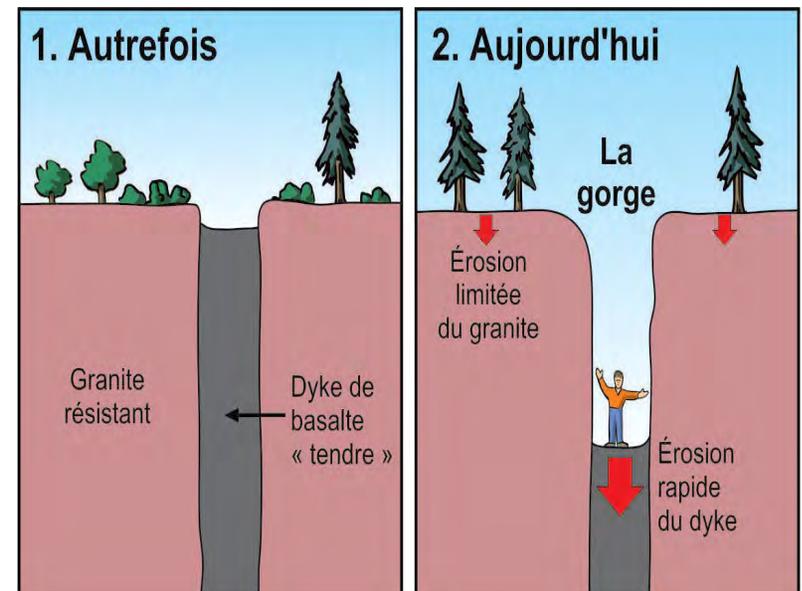
À environ 1,5 km au nord de la route 17 à partir du belvédère de la baie Agawa et à 7,5 km au nord du centre d'accueil se trouve l'embranchement vers les pictogrammes du rocher Agawa. Une aire de stationnement est située à un kilomètre et demi de la route et, de là, un court sentier mène au site des pictogrammes sur le rivage du lac. Le site des pictogrammes est visible à distance depuis un belvédère situé à proximité sur la rive. Il faut faire preuve de prudence si l'on souhaite examiner les pictogrammes de près, puisque les grosses vagues pourraient facilement emporter un visiteur dans le lac.



La gorge

Le sentier vers les pictogrammes passe par une étroite gorge dans le granite rose du Bouclier canadien. La gorge est la preuve frappante que, lorsque des roches plus « tendres » s'érodent plus rapidement que les roches environnantes plus résistantes, une dépression se forme. La gorge est un exemple, qui diffère uniquement sur le plan de l'échelle, de l'érosion des roches de l'ancien rift qui a créé le bassin du lac Supérieur.

Arrêt 4 : Une partie du sentier suit une gorge qui était autrefois remplie d'une étroite masse de roche basaltique ou de diabase, sous forme de nappe (dyke), qui a été érodée plus rapidement que le granite adjacent plus résistant.

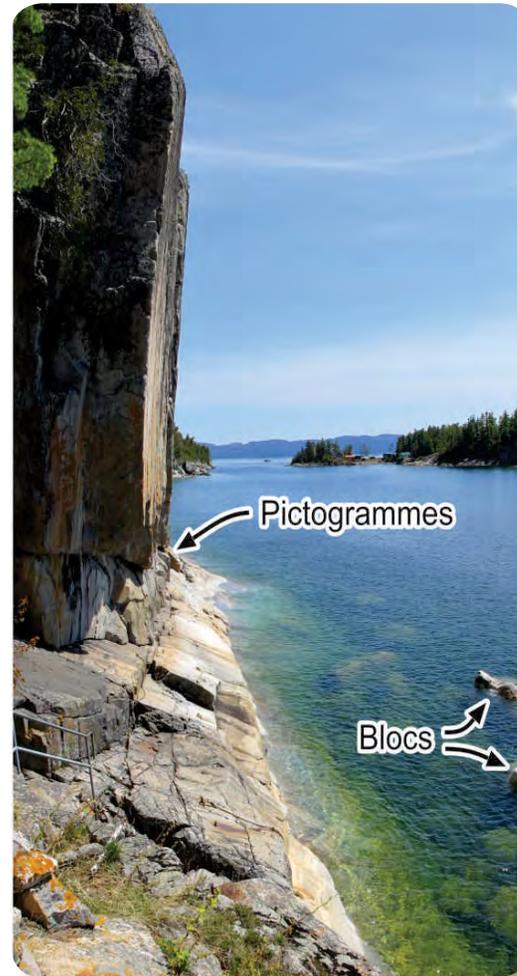


Arrêt 4 : Figure schématique illustrant l'origine de la gorge au fil du temps.

Parc provincial du lac Supérieur

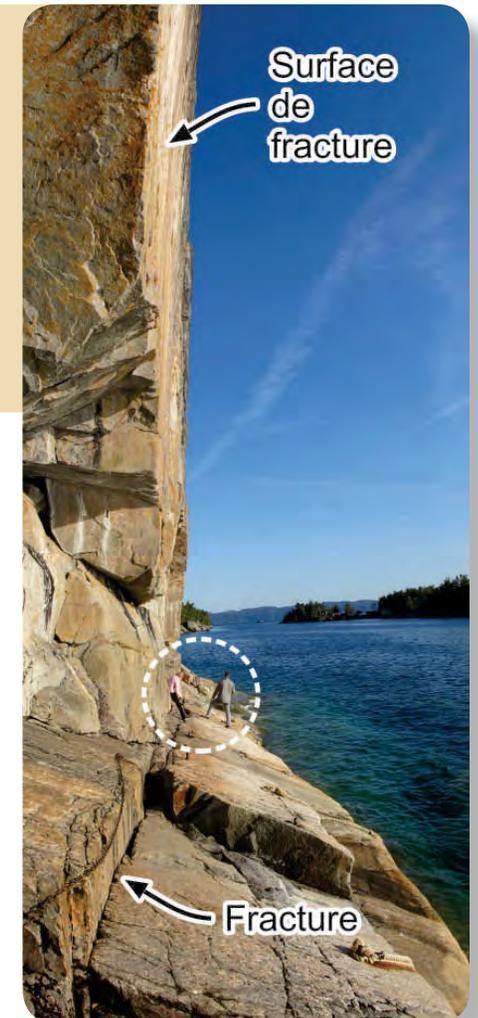
Un lieu naturel pour peindre

Le site des pictogrammes se trouve sur une falaise du littoral de granite du Bouclier canadien et représente un exemple très pittoresque de la rive nord du lac Supérieur. Il n'est pas clair pourquoi les anciens peuples ont choisi ce lieu pour leurs peintures, mais plusieurs facteurs géologiques ont pu rendre l'endroit favorable. L'écroulement de la roche le long de fractures verticales dans la falaise a créé une paroi verticale lisse. Le socle de granite présente une couleur pâle et une texture homogène qui offre un « canevas » propice à l'exécution de dessins. De plus, le granite est une roche très durable qui assure une base stable et résistante pour des œuvres d'art. Le site est facilement accessible par l'eau et il se peut même qu'il ait fourni le pigment ocre naturel pour les peintures.



Arrêt 4 : La falaise est la surface d'un côté d'une fracture. La fracture est visible à la base de la falaise, à la jonction de la saillie rocheuse inclinée. Les randonneurs (dans le cercle) donnent une indication de l'échelle.

Arrêt 4 : Les pictogrammes se trouvent sur une falaise littorale qui s'élève au-dessus d'une saillie inclinée. La falaise s'est formée lorsque des dalles de granite se sont détachées le long de fractures verticales parallèles à la rive. De gros blocs de roches fracassées, résultant de cet effondrement continu, reposent non loin de la rive.



Parc provincial du lac Supérieur

Pigments naturels à proximité

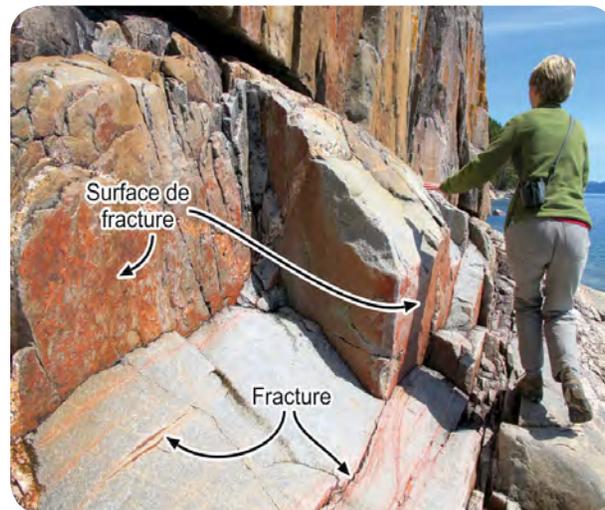
Les pictogrammes ont été peints en utilisant de l'ocre, un pigment terreux naturel composé principalement d'oxyde de fer hydraté. L'ocre rouge a été mélangée avec des huiles provenant de poissons ou de gras animal pour former une pâte huileuse utilisée pour peindre. Des sources possibles d'ocre sont connues près de la baie Gargantua, située à 35 km au nord-ouest le long de la côte et également au site des pictogrammes d'Agawa, où des fractures exposées sur la saillie rocheuse inclinée, à la base de la falaise littorale, contiennent un matériau similaire à l'ocre rouge d'oxyde de fer.

L'origine géologique de l'ocre peut être liée à son emplacement. Le site des pictogrammes est situé dans du granite du Bouclier canadien près de la limite entre des roches anciennes qui affleurent le long de la rive du lac Supérieur et des roches plus jeunes qui ont rempli le rift médio-continental et qui sont maintenant cachées sous le lac Supérieur. Les fractures apparentes au site des pictogrammes se sont probablement formées lors du rifting, il y a un milliard d'années, lorsque le continent a été étiré et fissuré. Un magma chaud s'est élevé le long des failles sous le rift et a fait éruption sous forme de volcans. Le dyke basaltique sur la saillie rocheuse près des pictogrammes est un exemple de l'intrusion d'un magma ancien dans une fissure, qui s'est ensuite refroidi et cristallisé. La montée du magma a chauffé les roches encaissantes et les eaux qui circulaient dans ces roches. Ces eaux chaudes ont dissous le fer et d'autres minéraux, les ont emportés dans une solution et les ont déposés dans des fractures, comme celles présentes au site des pictogrammes, alors qu'elles étaient encore enfouies dans la Terre. Depuis lors, l'érosion a éliminé les roches du rift sus-jacentes, exposant le site actuel.



Arrêt 4 : Pictogrammes d'Agawa.

Arrêt 4 : Gros plan sur des fractures et sur une surface de fracture (coin supérieur droit) contenant de l'ocre. La pièce d'un cent indique l'échelle.



Arrêt 4 : Des fractures dans la saillie rocheuse à la base de la falaise contiennent un matériau de couleur rouge brique, riche en oxyde de fer et similaire à de l'ocre. Les lignes rouges dans la saillie rocheuse inclinée sont des profils en travers de fractures, alors que les surfaces qui semblent avoir été revêtues de peinture sont les surfaces de fracture comme telles.

Parc provincial du lac Supérieur



Arrêt 4 : (À gauche) Le dyke basaltique qui recoupe la plate-forme de granite au site des pictogrammes représente une fracture le long de laquelle s'est élevé du magma qui, une fois refroidi, s'est solidifié pour former de la roche. Une érosion plus rapide du dyke, par rapport au granite adjacent, a créé une crevasse dans la roche, similaire à celle de la gorge le long du sentier d'accès. (À droite) Des trous dans la roche du dyke indiquent que le magma basaltique bouillonnant contenait des gaz lorsqu'il a refroidi et durci. Étant donné que la pression doit être faible pour que des gaz dissous puissent être libérés du magma, le dyke devait probablement être juste en dessous de la surface terrestre et a pu alimenter un ancien volcan, ce qui expliquerait la présence de dépôts volcaniques dans les roches de rift qui se trouvent à proximité.

➤ Arrêt 5 : Aire de fréquentation diurne de l'anse Katherine

Coordonnées GPS : 47° 26,612' N., 84° 44,984' O.

Une visite virtuelle des profondeurs de la Terre

L'anse Katherine est un lieu très populaire le long de la route 17, à environ 16 km au nord du centre d'accueil du parc. À cet endroit, deux anses abritées, comportant des plages de sable fin et des eaux étonnamment chaudes pour le lac Supérieur, encadrent une petite pointe. Un court sentier d'accès mène à une large plate-forme rocheuse à l'extrémité de la pointe. Depuis l'extrémité nord de l'anse septentrionale, un autre sentier conduit vers une plate-forme rocheuse.

Sur les deux plates-formes, les affleurements rocheux présentent des textures frappantes qui ne peuvent avoir été formées que dans les profondeurs de la Terre. Soumise à des températures et à des pressions très élevées, la roche fond partiellement et s'écoule comme du dentifrice, amenant les minéraux à s'aligner, à recristalliser et à se séparer en couches. Le résultat est une roche rubanée à texture granitique appelée *gneiss*. Une partie de la roche fondue s'est séparée du gneiss et s'est infiltrée dans des fissures, formant un réseau de veines de granite et de pegmatite.



Arrêt 5 : Des veines roses de granite à grain grossier (pegmatite) recouperont du gneiss gris sur la plate-forme rocheuse formant la pointe de la petite péninsule qui sépare les plages de l'anse Katherine.

Parc provincial du lac Supérieur



Arrêt 5 : Des veines de granite rose recoupent du gneiss gris rubané. Une pièce d'un dollar indique l'échelle.

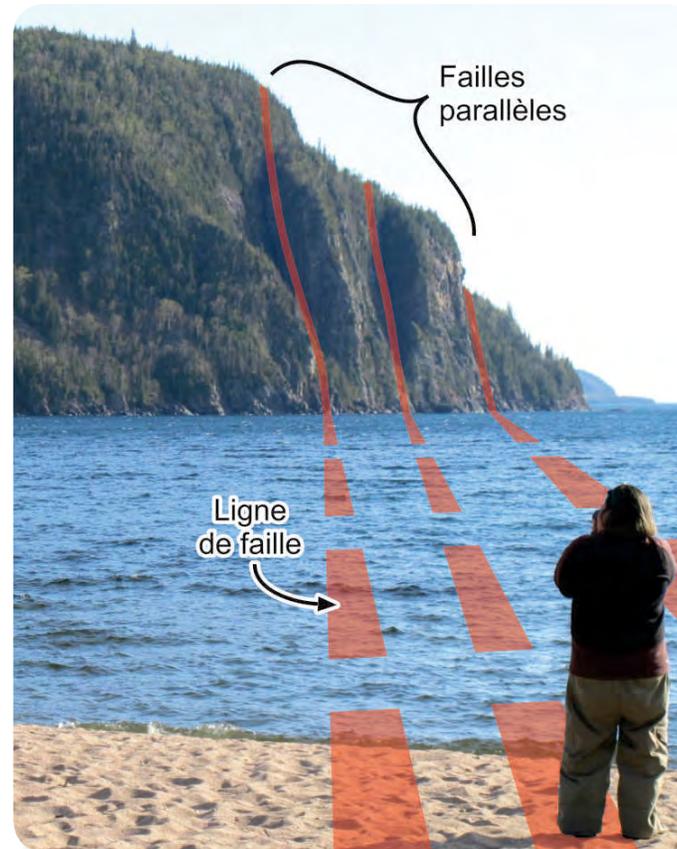


Arrêt 5 : Des veines de granite blanc tranchent sur le gneiss foncé à la pointe nord de l'anse Katherine. Le granite résiste mieux à l'érosion que le gneiss et donne un autre exemple d'une altération différentielle.

➤ Arrêt 6 : Aire de fréquentation diurne de la baie Old Woman

Coordonnées GPS : 47° 47,435' N., 84° 53,828' O.

À soixante kilomètres de la baie Agawa, sur la route 17, se trouve la baie Old Woman avec sa magnifique plage limitée par deux imposants promontoires. La rivière Old Woman se jette dans le lac Supérieur après avoir été déviée par la longue flèche, ou berme, de la plage, à l'extrémité sud de la baie.



Arrêt 6 : La baie Old Woman a été nommée en raison de la forme des falaises sur la rive sud du lac, qui rappelle le visage d'une femme. De profondes crevasses dans la roche évoquent la forme d'un visage et reflètent l'érosion différentielle le long de failles géologiques dans le promontoire.

Parc provincial du lac Supérieur



Arrêt 6 : Vue vers l'amont de la rivière Old Woman depuis le pont, sur la route transcanadienne. Les importants dépôts de sable et de gravier qui reposent sous la vallée de la rivière Old Woman étaient des plages qui se sont formées lorsque le niveau du lac était plus élevé et que le rivage se trouvait plus loin à l'intérieur des terres. La rivière érode ces dépôts et transporte le sable et le gravier vers le lac, de façon à alimenter la plage actuelle.



Arrêt 6 : Le chenal de la rivière Old Woman est dévié derrière une berme, qui résulte d'un processus actif de formation de plage sous l'effet puissant des vagues. Les vents dominants de l'ouest poussent les vagues vers le sud le long de la plage, obstruant continuellement l'embouchure de la rivière avec du sable et forçant l'eau de la rivière à s'écouler vers l'extrémité sud de la baie.

Auteurs : Bob Turner et Marianne Quat (Ressources naturelles Canada), Ruth Debicki (Commission géologique de l'Ontario), Phil Thurston (Université Laurentienne)

Remerciements :

Révision de textes techniques : Marg Rutka (Commission géologique de l'Ontario)
Révision : Christine Hutton (Ressources naturelles Canada),
Tom Watkins (Commission géologique de l'Ontario)
Mise en forme de graphiques : Ashley Hubert (Commission géologique de l'Ontario)
Illustration graphiques : Richard Franklin
Aide à la recherche : Carol Dersch et Dave Sproule (Parcs Ontario)

Veillez faire référence à cette publication en notant ci-dessous :

Ressources naturelles Canada et la Commission géologique de l'Ontario 2015. Parc provincial du lac Supérieur : Sur les rives géologiques du plus grand lac d'eau douce au monde; GéoTours du nord de l'Ontario séries.

Les matériaux dans ce GéoTours peuvent être reproduits à des fins non-commerciales à condition que le crédit soit accordé et que le droit d'auteur de la couronne est reconnu. Veuillez adresser les demandes commerciales à la Commission géologique de l'Ontario.

Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2015 ©

Sa Majesté la reine du chef du Canada, 2015 ©

Toutes les brochures de GéoTours Nord de l'Ontario peuvent être télécharger gratuitement aux sites suivants <http://www.sciencenorth.ca/dynamic-earth/geotours/index-fr.aspx> ou <http://www.mdm.gov.on.ca/fr/mines-et-des-mineraux/geologie>

