

Terre dynamique, Grand Sudbury

Anciens fonds marins, roche fragmentée par une météorite, sculpture de l'âge glaciaire, fonderie de Grand Sudbury

Coordonnées GPS : 46° 28,439' N, 81° 01,954' O



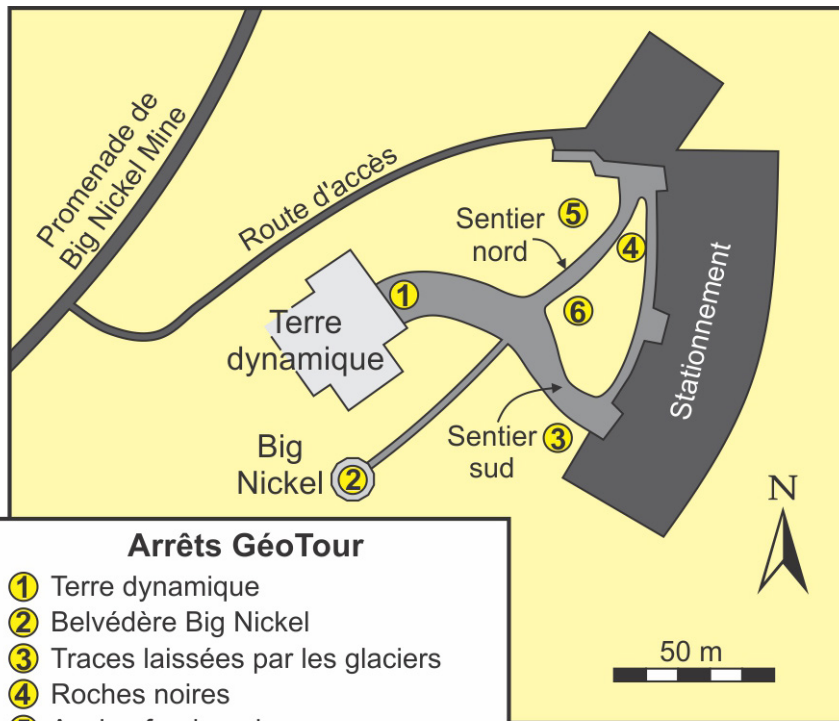
Terre dynamique et le Big Nickel au sommet d'une colline à la limite ouest de Sudbury.

Terre dynamique à Grand Sudbury est l'un des plus beaux centres géoscientifiques du Canada. Des expositions interactives, des spectacles multimédias et une mine souterraine illustrent la géologie unique et le riche patrimoine minier de la région de Grand Sudbury. On y retrouve également le Big Nickel, l'un des monuments les plus célèbres de Sudbury et un hommage à Sudbury, capitale canadienne de l'extraction et du traitement du nickel. Mais il y a plus. Terre dynamique repose sur une colline rocheuse qui offre une excellente vue de l'extraction et du traitement des minerais de Sudbury. Les affleurements de substratum rocheux présentent de superbes entités géologiques riches en histoire géologique. À l'intérieur comme à l'extérieur, Terre dynamique saura piquer votre curiosité et sera une mine d'information!

Terre dynamique, Grand Sudbury

Comment se rendre à Terre dynamique

On accède à Terre dynamique depuis le chemin Big Nickel Mine, plusieurs kilomètres à l'ouest du centre-ville de Grand Sudbury. Des affleurements rocheux bordent les deux voies menant du stationnement à Terre dynamique. Les histoires géologiques racontées par cette roche sont indiquées sur la carte si dessous.



Arrêts GéoTour

- ① Terre dynamique
- ② Belvédère Big Nickel
- ③ Traces laissées par les glaciers
- ④ Roches noires
- ⑤ Ancien fond marin
- ⑥ Dommages causés par la météorite

Plan de Terre dynamique montrant les points d'intérêt.

➤ Arrêt 1 : À l'intérieur de Terre dynamique : survol des sciences de la Terre et visite d'une mine souterraine

Terre dynamique fourmille d'expositions interactives qui vous permettent d'explorer les roches et les minéraux, l'impact de la météorite ancienne qui a créé les gisements de Grand Sudbury, ou encore la technologie minière. Des présentations multimédias racontent comment le nickel et le cuivre métallique sont extraits du minerai de Grand Sudbury, et illustrent les découvertes et les jalons qui ont marqué l'histoire de Grand Sudbury au cours des 125 dernières années. Un point culminant est la visite de la mine souterraine. Un guide conduit les visiteurs à travers un labyrinthe de tunnels taillés dans la roche, et explique la technologie et les conditions de travail aux différentes époques de l'exploitation minière dans la région de Grand Sudbury, depuis la fin du 19^e siècle jusqu'à l'exploitation minière robotisée d'aujourd'hui.



Arrêt 1 : La visite de la mine.

Terre dynamique, Grand Sudbury



Arrêt 2 : Le complexe de la fonderie de Copper Cliff, vu du belvédère du Big Nickel

Un sentier mène au Big Nickel et au belvédère. Celui-ci offre une vue panoramique de Grand Sudbury, y compris l'imposante « supercheminée » de la fonderie de Copper Cliff. La supercheminée est une structure emblématique de l'horizon de Grand Sudbury et symbolise le rôle que joue l'exploitation minière dans la région de Sudbury et le défi constant que représente la gestion de ses incidences environnementales.

Grand Sudbury est l'un des plus grands complexes de traitement et d'exploitation minière des Amériques. Le minerai est broyé en poudre et les minéraux métallifères sont séparés du reste. Les minéraux métallifères sont chauffés dans des fours à haute température, permettant aux métaux de se séparer des autres composants du mélange, qui forment le célèbre « laitier » de Grand Sudbury. Les gaz résiduels sont « nettoyés » en grande partie de leur dioxyde de soufre et de leurs particules métalliques avant d'être expulsés par la supercheminée. Le laitier fondu se refroidit et se solidifie sous forme de matière vitreuse noire semblable à la roche volcanique. Lorsque le laitier chaud est déversé en un jet spectaculaire de roche incandescente, on dirait une coulée de lave. Des amas énormes de laitier ont été créés au cours des décennies et leurs pentes végétalisées s'étirent à l'est de la fonderie. Une couche de sol est épandue sur le laitier et ensemencée de graminées. Des arbres et des arbustes sont plantés plus tard pour ancrer le sol et améliorer le paysage.

La croissance des arbres va bientôt bloquer la vue de la fonderie depuis le belvédère du Big Nickel. Il y a cinquante ans, on voyait, depuis le site de Terre dynamique, un spectacle de roche stérile et de sol dénudé, résultat de l'exploitation forestière de jadis et des émissions des fonderies par la suite. Au début des années 1970, une stratégie majeure de réduction de la pollution a été lancée et a permis d'améliorer les procédés de fusion, de récupérer le dioxyde de soufre capturé et le convertir en acide sulfurique (un produit utile) ainsi que de construire la supercheminée. Ces changements ont considérablement amélioré la qualité de l'air à l'échelle locale. Dans le même temps, la communauté et l'industrie minière ont lancé un projet ambitieux visant à reverdir les sols endommagés. Aujourd'hui, une grande partie du site de Terre dynamique et des collines environnantes ont été plantés de plus de 12 millions d'arbres dans le cadre du programme de reverdissement de Grand Sudbury. Grâce à ce travail colossal, le Grand Sudbury est reconnu comme un chef de file mondial dans la restauration de l'environnement des paysages miniers.

La croissance des arbres va bientôt bloquer la vue de la fonderie depuis le belvédère du Big Nickel. Il y a cinquante ans, on voyait, depuis le site de Terre dynamique, un spectacle de roche stérile et de sol dénudé, résultat de l'exploitation forestière de jadis et des émissions des fonderies par la suite. Au début des années 1970, une stratégie majeure de réduction de la pollution a été lancée et a permis d'améliorer les procédés de fusion, de récupérer le dioxyde de soufre capturé et le convertir en acide sulfurique (un produit utile) ainsi que de construire la supercheminée. Ces changements ont considérablement amélioré la qualité de l'air à l'échelle locale. Dans le même temps, la communauté et l'industrie minière ont lancé un projet ambitieux visant à reverdir les sols endommagés. Aujourd'hui, une grande partie du site de Terre dynamique et des collines environnantes ont été plantés de plus de 12 millions d'arbres dans le cadre du programme de reverdissement de Grand Sudbury. Grâce à ce travail colossal, le Grand Sudbury est reconnu comme un chef de file mondial dans la restauration de l'environnement des paysages miniers.



Arrêt 2 : Le complexe de la fonderie de Copper Cliff, vu du belvédère du Big Nickel.



Arrêt 2 : De longues collines plates de laitier sont recouvertes de terre et de graminées.

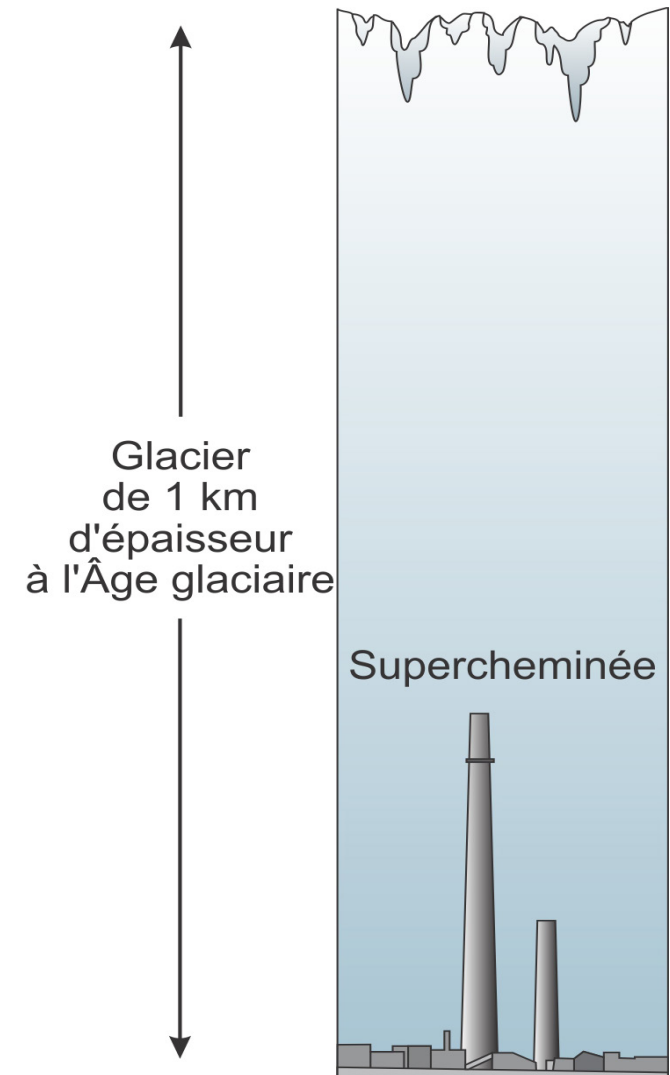
Terre dynamique, Grand Sudbury

➤ Arrêt 3 : Vestiges des glaciers

Revenez du belvédère vers l'endroit où le sentier principal (sud) rejoint le stationnement. La surface du substratum rocheux à votre droite (sud-ouest) présente une série de crêtes basses et de dépressions. Beaucoup sont alignées dans une direction sud-ouest/nord-est. Des cannelures et des stries orientées marquent la surface du substratum poli. Les cannelures, les stries et le poli de la roche donnent une idée de la puissance érosive des glaciers qui s'écoulaient à travers l'Ontario et la majeure partie du reste du Canada. Il y a 15 000 ans, le site de Terre dynamique était recouvert par un glacier d'un kilomètre d'épaisseur qui avançait lentement. Le sable, la boue et les pierres logées à la base de la glace en mouvement ont broyé, strié et poli la surface rocheuse sous-jacente.



Arrêt 3 : Vue vers le nord-est des cannelures et des stries entaillées par les glaciers à la surface du substratum rocheux, à Terre dynamique. Les glaciers ont traversé la région vers le sud-ouest.



Arrêt 3 : Il y a 15 000 ans, le site de Terre dynamique et la région de Grand Sudbury étaient recouverts par un glacier de plus d'un kilomètre d'épaisseur qui avançait lentement.

Terre dynamique, Grand Sudbury



Arrêt 4 : Pourquoi les roches sont-elles noires?

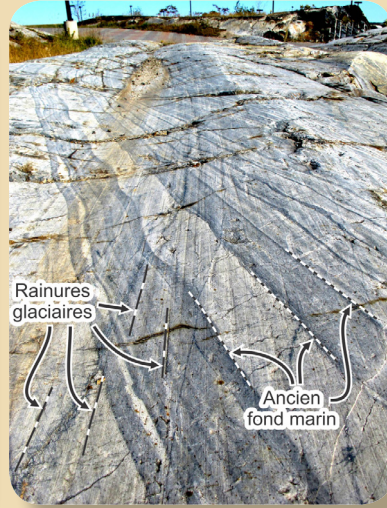
La plupart des roches à Terre dynamique, comme ailleurs dans la région de Grand Sudbury, sont d'une couleur noire caractéristique. Est-ce naturel?

Les roches de Grand Sudbury ne sont pas naturellement noires – leur surface est plutôt devenue noire en raison des pratiques minières passées. Les émissions des premières fonderies contenaient du dioxyde de soufre et des particules de métal. Le mélange de dioxyde de soufre et d'humidité atmosphérique formait une pluie acide qui a corrodé la roche et produit un revêtement de gel de silice, ce qui à son tour a piégé les particules métalliques retombées pour former un revêtement noir. Cependant, les roches à Terre dynamique ne sont pas toutes noires. Beaucoup de surfaces rocheuses basses entre les crêtes sont d'une couleur grise avec des surfaces lisses. Ces zones étaient recouvertes de sol jusqu'à récemment, et donc protégées contre les effets des premières émissions des fonderies.

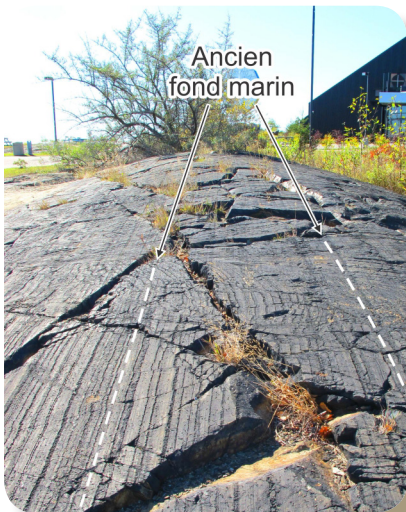


Arrêt 4 : Le substratum rocheux ondulé et façonné par les glaciers, bordant le sentier nord, présente deux teintes de roche. La roche est teintée de noir, sauf là où le sol qui protégeait sa couleur naturelle gris pâle a été enlevé.

Terre dynamique, Grand Sudbury



Arrêt 5 : Comparaison du même type de roche noircie et piquée par les émissions des fonderies (à gauche) et protégée jusqu'à récemment par une couche de sol (à droite). Les stries glaciaires sont préservées sur la roche protégée.

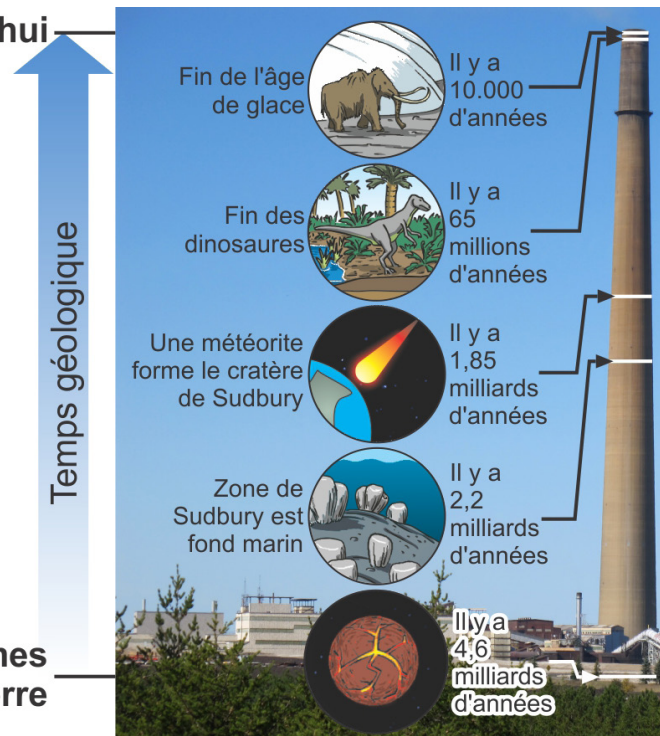


Arrêt 5 : Les bandes sur la surface du substratum « en dos de baleine », noirci et lissé par les glaciers, sont formées de couches inclinées et alternées de siltstone et de mudstone.

➤ Arrêt 5 : La région de Grand Sudbury était autrefois un fond marin!

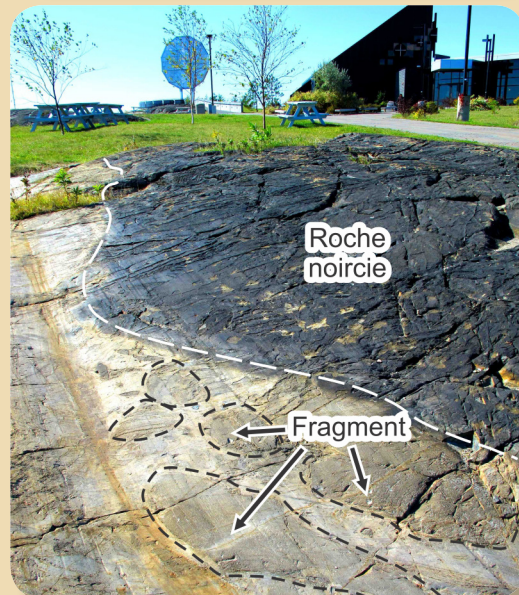
Au-delà du sentier nord, à l'Arrêt 4, se trouve un « dos de baleine » rocheux de faible hauteur, lissé et sculpté par les glaciers. Sur cette roche, vous remarquerez des bandes de 1 à 15 cm d'épaisseur. Ces bandes sont caractéristiques des roches sédimentaires. Certaines couches sont lisses, tandis que d'autres sont corrodées et apparaissent en retrait. Ces roches sont une alternance de couches de siltstone (surfaces lisses) et de mudstone (surfaces corrodées). Selon les géologues, ces couches ont été formées lorsque la boue et le limon se sont déposés sur un fond marin qui recouvrait autrefois la région de Grand Sudbury, il y a 2,3 milliards d'années. Ces couches ont été inclinées par rapport à leur position horizontale d'origine par les forces géologiques.

Aujourd'hui



Arrêt 5 : Les roches visibles à Terre dynamique représentent des événements qui sont survenus à des moments différents au cours de l'histoire de la Terre. Sur cette figure, la supercheminée haute de 381 m sert d'étalon pour illustrer les 4,6 milliards d'années de temps géologiques et les événements inscrits dans la roche à Terre dynamique.

Terre dynamique, Grand Sudbury



Arrêt 6 :
Fragments dans
la roche près de
la jonction des
sentiers nord et
sud.

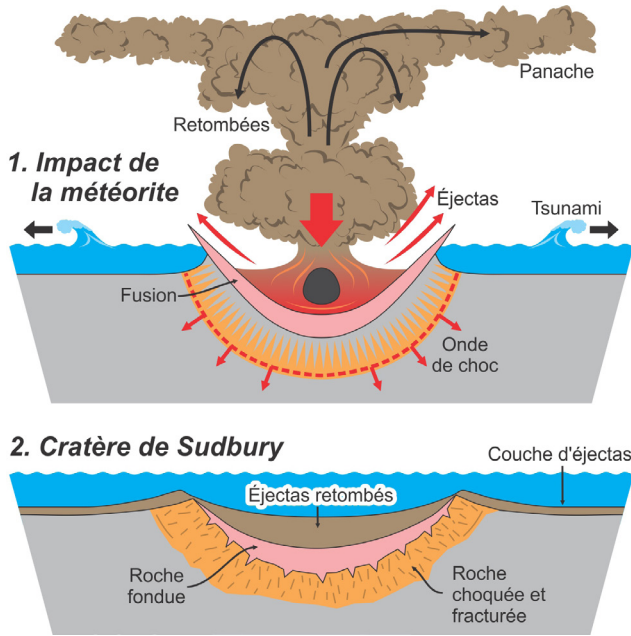
Définition! Les roches sédimentaires se forment à la surface de la Terre. Elles sont constituées de fragments érodés de roches déjà existantes qui sont déposés par le vent, l'eau ou un glacier. Lorsque ces sédiments ont été enterrés sous plusieurs couches de sable, de boue ou de gravier, les fragments se sont cimentés et ont durci pour devenir des roches sédimentaires.

➤ Arrêt 6 : Dommages causés par une ancienne météorite

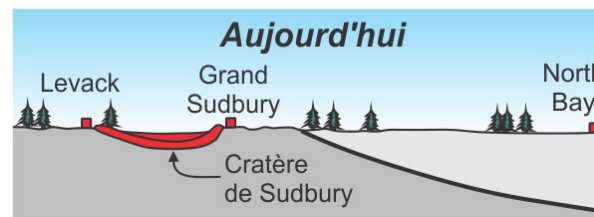
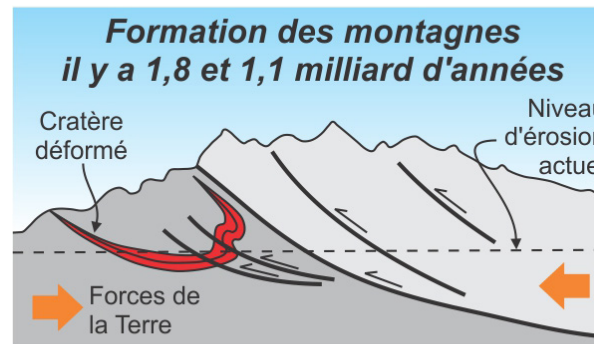
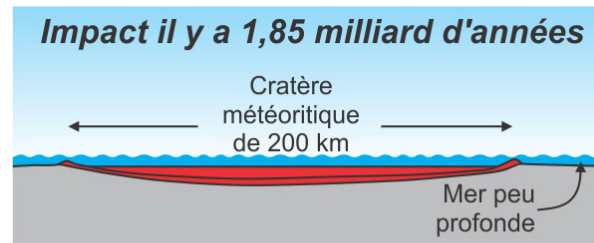
Bien que les roches stratifiées soient communes dans la zone à l'entrée de Terre dynamique, on voit de nombreux endroits où la roche stratifiée a été brisée en petits et grands fragments. Quel mécanisme l'a fait ainsi éclater?

Terre dynamique et le centre-ville de Grand Sudbury sont situés à quelques kilomètres au sud de la lisière des vestiges érodés d'un cratère formé par l'impact d'une météorite il y a 1,85 milliard d'années. La force de l'impact a créé des ondes de choc dans les roches environnantes. Par endroits, la roche a été pulvérisée, formant des cônes de percussion comme ceux que l'on peut voir dans le tunnel à Science Nord. Ailleurs, les roches se sont fracturées en raison des violentes vibrations. Les roches visibles à Terre dynamique sont de superbes vestiges de ces dommages. Les géologues ont cartographié une ceinture de roches ainsi brisées et choquées tout autour du cratère de Sudbury.

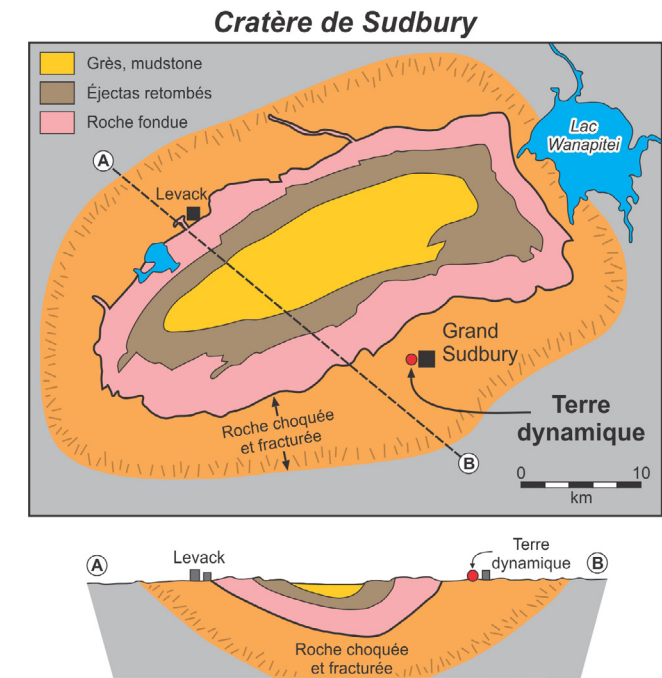
Terre dynamique, Grand Sudbury



Arrêt 6 : L'impact d'une météorite de 10 km de diamètre, il y a 1,85 milliard d'années, a fait fondre, évaporer ou éclater la roche éjectée, formant un cratère de 200 km de diamètre et envoyant des ondes de choc intenses à travers la Terre. La roche fondue s'est retrouvée au creux du cratère et a été recouverte d'éjectas qui y sont retombés. Une zone de roches cassées et choquées, comme celle que l'on voit à Terre dynamique, ceinture le cratère.



Arrêt 6 : Pendant des millions d'années après sa formation, le cratère a été lentement enfoui sous l'accumulation des sédiments d'une mer peu profonde. La collision des continents a provoqué la formation de montagnes et la déformation des roches de l'ancien cratère. Au cours des millions d'années qui ont suivi, les montagnes et les roches du cratère se sont érodées dans le paysage du Bouclier canadien que nous connaissons aujourd'hui. Il subsiste seulement une faible partie des roches du cratère d'origine.



Arrêt 6 : Aujourd'hui, les restes du cratère d'impact reposent sous une vaste zone située au nord de Grand Sudbury. Les sites de Terre dynamique et de Science Nord se trouvent juste à l'extérieur du cratère dans une ceinture de roches cassées et choquées qui entoure la structure d'impact. La figure du bas montre à quoi les roches ressemblent sous la surface, le long de la coupe A-B.

Terre dynamique, Grand Sudbury



Arrêt 6 : Vue d'artiste de l'impact d'une grosse météorite sur la Terre.
Image avec l'aimable autorisation de la NASA et l'artiste Don Davis.

Auteurs : Bob Turner et Marianne Quat (Ressources naturelles Canada), Mia Boiridy (Science Nord), 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)

Mise en forme de graphiques : Roxanne Corcoran (Commission géologique de l'Ontario), Ressources naturelles Canada

Illustration graphiques : Richard Franklin

Aide à la recherche : Tobias Roth (Science Nord), Robert Alemany et Dan Farrow (Commission géologique de l'Ontario)

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

Ressources naturelles Canada et la Commission géologique de l'Ontario 2015. Terre dynamique, Grand Sudbury : Anciens fonds marins, roche fragmentée par une météorite, sculpture de l'âge glaciaire, fonderie de Grand Sudbury; 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.mndm.gov.on.ca/fr/mines-et-des-mineraux/geologie>



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Home of the Big Nickel | Site du Big Nickel
dynamicearth.ca

Canada