Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

Stonehammer Géoparc mondial UNESCO

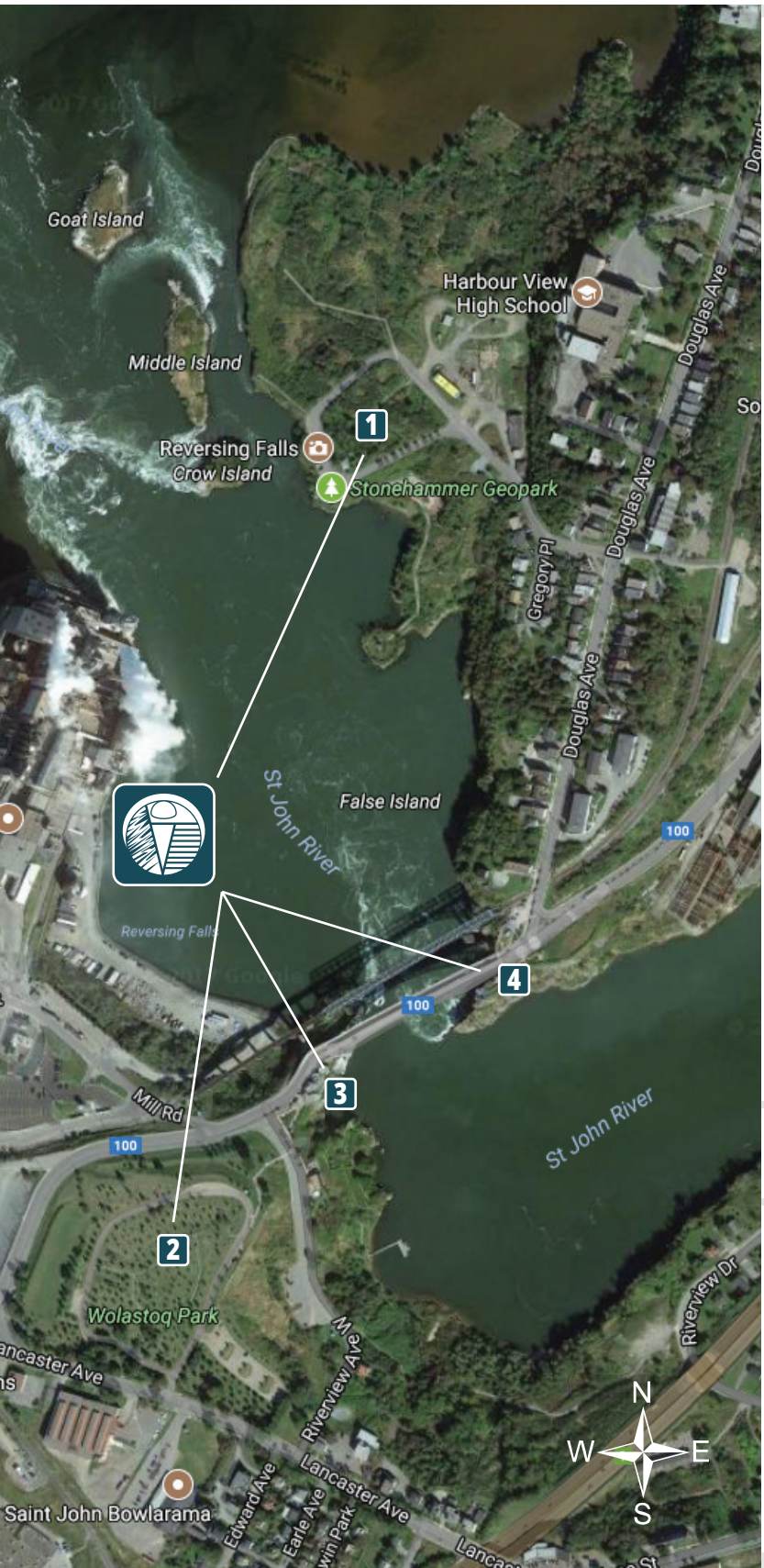
RAPIDES DES CHUTES RÉVERSIBLES
Fiche de l'enseignant

DRIFTINGAPART

Northern Periphery and Arctic Programme 2014–2020

EUROPEAN UNION
Investing in your future
European Regional Development Fund

STONE HAMMER



Accès : La visite des rapides des chutes réversibles se fait en quatre endroits :

Le parc Fallsview (1), accessible par l'avenue Douglas, permet de s'approcher des rapides, d'avoir une vue sur l'anse et l'étang de Marble Cove près de l'usine de pâte à papier qui était traditionnellement utilisée pour le flottage du bois. Parfois, il est même possible d'y apercevoir des phoques et des cormorans. En saison, on peut accéder à des toilettes. Pour la tyrolienne, il faut réserver et des frais s'appliquent.

Sur la colline à l'ouest des rapides des chutes réversibles se trouve le parc Wolastoq (2), accessible en saison depuis l'avenue Lancaster. Ce parc offre une grande perspective sur le paysage des alentours et les eaux. On y trouve également les drapeaux des provinces et des sculptures en bois avec des renseignements sur les personnages historiques.

Au centre d'information aux visiteurs de la plate-forme d'observation Skywalk Saint John (3), vous trouverez des renseignements sur l'histoire et la géologie des lieux. Du stationnement se trouve immédiatement au sud-ouest du pont des chutes réversibles. Un petit sentier escarpé va de l'aire de stationnement à un quai et à une plateforme d'observation tout près du bord de l'eau. Des frais sont exigés pour accéder à la plate-forme d'observation Skywalk.

En empruntant le passage sous le pont des chutes réversibles ou à pied depuis (3), accessible par l'avenue Douglas, on peut passer sous le pont pour atteindre le belvédère des chutes réversibles (4) du Passage du port. À noter qu'il y a peu de places de stationnement près du pont ferroviaire de l'avenue Douglas et absolument aucune du côté du belvédère.

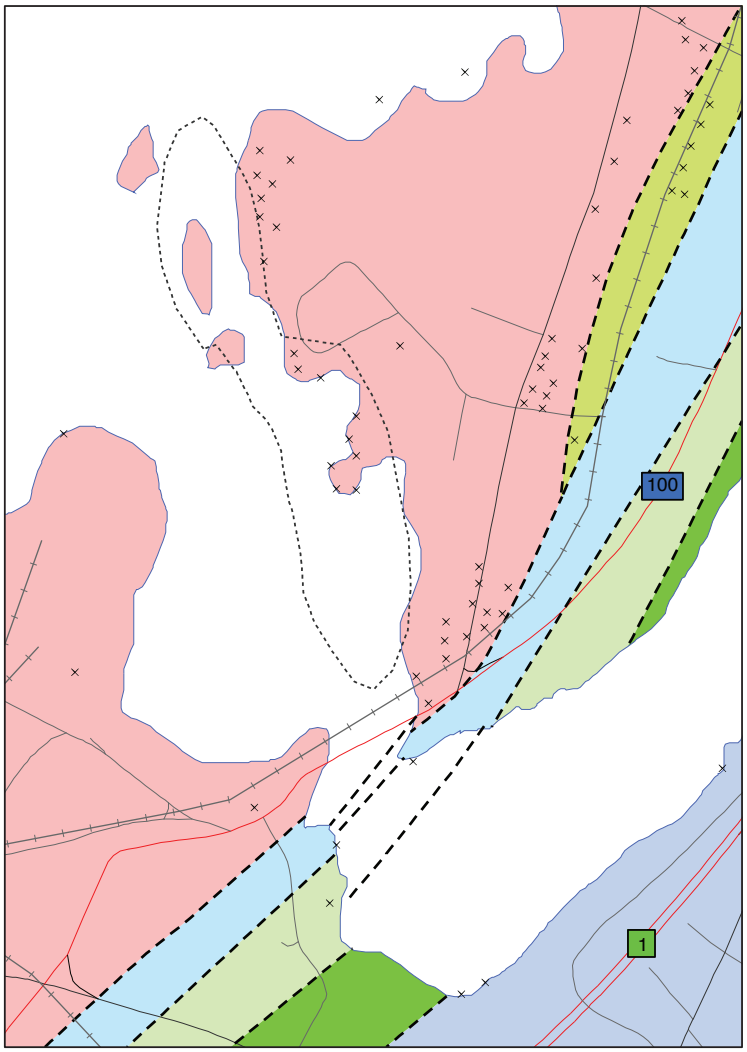
En marchant sous le pont, vous verrez les fondations de l'ancienne passerelle suspendue, construite dans les années 1850. Les panneaux du belvédère expliquent le contact avec le terrane qui est clairement visible de cet endroit. De là, la vue sur les tourbillons est très bonne et on peut apercevoir des phoques, des aigles et des cormorans. Le Passage du port mène directement au centre-ville de Saint John. Tout au long de ce sentier se trouvent des structures et des panneaux explicatifs sur les sciences et la vie marine, des peintures murales sur le fort LaTour et l'histoire wolastoqiyik, des œuvres d'art civique et des panneaux d'interprétation sur de nombreux aspects du port et de la ville de Saint John.

Installations : Vérifiez si les toilettes saisonnières, le stationnement, les clôtures et autres installations seront ouverts au moment prévu pour votre visite.

Matériel : Horaire des marées, graphique des phases lunaires, site web du Musée du Nouveau-Brunswick (pour l'exposition virtuelle); fécule de maïs (une demi-boîte par expérience), papier ciré, gravier et sable; contenant (p. ex. petit moule à gâteau) et eau; carte de la géologie du substratum des chutes réversibles imprimée sur le site web de Stonehammer (onglet Apprentissage, section Téléchargement); facultatif : le nécessaire pour faire l'expérience sur la subduction à l'aide des biscuits (voir le matériel dans la partie sur Brundage Point)

Divers sites web proposent des tables des marées, entre autres celui de Pêches et Océans Canada et celui sur Découvrir Saint John (http://www.discoversaintjohn.com/fr/fundy-tide-ontre/)

Âge géologique : Du Précambrien à l'Ordovicien (1 000 à 480 millions d'années)



Reversing Rapids
Bedrock Geology Map

Bedrock Geology

Formation (GNB Abbreviation) Age, Rock Type

- Ashburn Formation (ZASmb) Precambrian, Marble
- King Square Formation (CKQ) Cambrian, Sedimentary
- King Square Formation (CKQc) Cambrian, Sedimentary
- Reversing Falls Formation (CRFc) Cambrian, Sedimentary
- Saint John Group (COSJc) Cambrian-Ordovician, Sedimentary
- Silver Falls Formation (CSFc) Cambrian, Sedimantary
- Outcrop Point
- Outcrop Area
- Faults
- Water

STONE HAMMER™

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

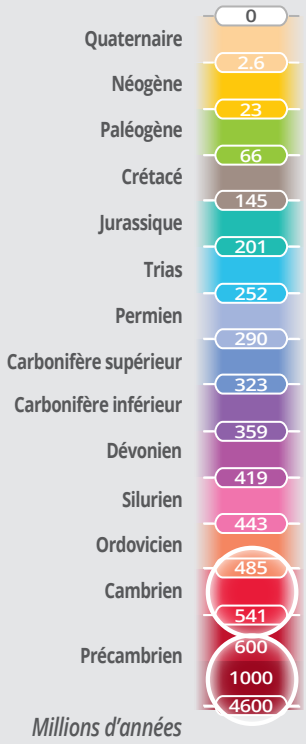
Stonehammer UNESCO Global Geopark

Author: Andrew Pollock
Date: July 2011
Scale: 1 : 7,626
Coordinate System:
NAD83 New Brunswick Stereographic Double Projection
Data Sources:
Roads - Government of Canada, Natural Resources Canada, Earth Sciences Sector; Bedrock Geology - New Brunswick Department of Natural Resources, Minerals

N

0 0.125 0.25 0.5 Miles

0 0.125 0.25 0.5 0.75 km



Collision des continents : sites 3 et 4; travaux E et F

De part et d'autre du pont des chutes réversibles, vous verrez des fragments de deux anciens continents, Avalon et Ganderia, et la ligne de faille qui les sépare. L'endroit où ces deux continents anciens se rencontrent est bien visible entre le pont ferroviaire et le pont routier.

On voit dans la roche la ligne de contact des terranes, là où Avalon et Ganderia se sont soudés à l'ancienne Amérique du Nord. Localement, on appelle ces deux terranes le terrane de Brookville (fragment de Ganderia) et le terrane de Caledonia (fragment d'Avalon). Ils proviennent tous deux de l'hémisphère sud, mais ils ont une différence d'âge de 300 à 500 millions d'années. À partir du Précambrien, il y a peut-être 600 millions d'années, ces deux fragments de croûte se sont dissociés d'une masse continentale, la Gondwana, située près du pôle Sud. Avalon pourrait être venu d'encore plus loin et avoir commencé son voyage sous la forme d'un microcontinent isolé. Comme un bassin océanique (Rhéique) s'ouvrait derrière eux et qu'un autre (Iapetus) se fermait devant, les deux fragments ont dérivé vers le nord, avant d'entrer en collision avec la Laurentia (l'ancienne Amérique du Nord). Ce phénomène d'ouverture et de fermeture des océans se nomme le cycle de Wilson. Les deux terranes sont séparés par une ligne de faiblesse. Au cours des déplacements ultérieurs de la croûte, une faille (la faille calédonienne) s'est formée sur leur ligne de contact. Elle traverse aujourd'hui le fleuve près des ponts. Formée il y a plus de 300 millions d'années, elle n'est plus active.

Les roches Le marbre (calcaire métamorphosé), le grès et le schiste argileux qu'on trouve aux chutes réversibles se sont formés à partir de sédiments marins peu profonds sur les marges des anciens continents. Pendant des millions d'années, les masses continentales se sont déplacées, un processus qu'on qualifie parfois de dérive des continents, et certaines parties se sont détachées lentement des anciennes Afrique et Amérique du Sud pour entrer en collision avec l'ancienne Amérique du Nord. La roche métasédimentaire de couleur gris clair, sous le pont ferroviaire des rapides des chutes réversibles, est composée de marbre précambrien, âgé de 750 millions à un milliard d'années. C'est un fragment de la croûte continentale autrefois soudé à l'« Amérique du Sud ».

Cette roche contient les fossiles les plus anciens de la province, des restes de cyanobactéries ayant formé des structures appelées stromatolites.

Les couches rocheuses grises et pourpres situées sous le belvédère et vers le sud sont formées de grès et de schiste. Ces roches sédimentaires d'âge cambrien (541 à 485 Ma) faisaient autrefois partie d'Avalonia, un fragment de croûte continentale jadis rattaché à l'« Afrique » moderne. Ces roches ont fait l'objet d'études approfondies visant à établir une chronologie des roches cambriennes du monde entier. Elles comportent des restes fossiles de trilobites et de brachiopodes et les ichnofossiles qu'elles contiennent témoignent de l'explosion de vie du Cambrien.

Industrie : exploitation minière, exploitation forestière et pêche. Site 1, 2 ou 3; travail G Le marbre qu'on voit ici contient des veines de graphite, un minéral utilisé entre autres pour en faire un lubrifiant industriel. La première mine qui visait à exploiter ce précieux minerai a ouvert en 1853, tout près du bord de l'eau, ici, aux rapides des chutes réversibles, et est demeurée en activité jusqu'en 1874. En 1882, un deuxième puits a été ouvert à environ 500 mètres du rivage et est resté en exploitation jusqu'en 1887. Un troisième puits a ensuite été mis en fonction à 60 mètres au nord-est.

Au Nouveau-Brunswick, l'exploitation forestière ne date pas d'hier. L'usine de pâte à papier perpétue un siècle d'activités liées à la transformation du bois. Par le passé, le bois était transporté par flottage le long du fleuve Saint-Jean jusqu'à Marble Cove. On appelait cela la drave annuelle. D'anciennes photos montrent les estacades flottantes dans le bassin de réserve, une surface d'eau calme et éloignée du courant du fleuve, près de l'usine de pâte à papier. À noter : un lieu historique national dans le parc Riverview, tout près, rend hommage à l'industrie forestière du Nouveau-Brunswick.

Aujourd'hui, il est courant de voir de petits bateaux de pêche à l'embouchure du fleuve Saint-Jean ou amarrés le long du Passage du port. La présence de phoques à marée haute et de cormorans plongeurs montre bien que les rapides des chutes réversibles sont une source de nourriture abondante, mais ces eaux tumultueuses sont néanmoins dangereuses. Dans le passé, on pêchait le saumon dans le port de Saint John, mais on évitait ces eaux traîtresses en empruntant des chemins de portage.

Mouvement des eaux : tous les sites; travaux A et B Le phénomène des rapides des chutes réversibles est créé par la collision entre les marées géantes de la baie de Fundy et le puissant fleuve Saint-Jean. C'est la forme du bassin de la baie de Fundy qui fait en sorte que les marées y sont les plus hautes du monde. Elles atteignent généralement 8,5 m ici et peuvent monter jusqu'à 16 m, plus loin à l'intérieur de la baie. Le cycle de marée basse à marée basse (ou de marée haute à marée haute) se fait environ toutes les 12 heures et demie.

Quand la marée de la baie de Fundy est basse, les flots du fleuve Saint-Jean se déversent dans une gorge étroite. À près de 11 mètres sous la surface, un rebord sous-marin fait culbuter l'eau dans un bassin de 53 m à 61 m de profondeur, provoquant une série de rapides et de tourbillons. À ce stade, les eaux de marée sont à 4,4 m sous le niveau du fleuve. À marée montante, le niveau d'eau au fond des rapides des chutes réversibles augmente, ce qui ralentit le cours du fleuve et finit par l'arrêter complètement. Cette courte période de calme total est appelée marée étale et dure environ 20 minutes. Ce n'est que pendant cette accalmie que les bateaux peuvent traverser les rapides. Peu de temps après, la marée de la baie dépasse à nouveau le niveau du fleuve. Progressivement, propulsée par une immense force, la marée inverse le cours du fleuve et provoque des rapides qui atteindront leur maximum à marée haute. Les eaux de marée sont alors 4,4 m plus hautes que le fleuve. L'effet de ce renversement se fait sentir en amont jusqu'à Fredericton, à plus de 70 km à l'intérieur des terres. Après la marée haute, les eaux de la baie redescendent et le débit en amont du fleuve diminue graduellement jusqu'à ce que la marée et le fleuve soient au même niveau. Cela entraîne une autre marée étale, puis une nouvelle baisse des eaux. Le fleuve retrouve alors son débit normal.

Glaciation : site 2 ou 3; travail D Pourquoi les rapides des chutes réversibles se situent-ils justement ici? Il y a environ 20 000 ans, la dernière période glaciaire atteignait son apogée. Des glaciers recouvraient complètement les Maritimes. Leur retrait a laissé place à un paysage modifié. Avant cette dernière glaciation, le fleuve Saint-Jean passait par South Bay, non loin du parc Dominion, puis se jetait dans la mer près du parc naturel Irving. Toutefois, cette sortie vers la mer a été condamnée par des moraines lors de la fonte des derniers glaciers. Le fleuve s'est alors trouvé un nouveau passage, se déversant par-dessus les crêtes rocheuses – constituées du marbre relativement résistant du groupe Green Head – des chutes réversibles et créant une gorge.

Il y a des milliers d'années, une chute d'eau se trouvait ici, mais, au fur et à mesure que le niveau de la mer a monté et que le lit du fleuve s'est érodé, elle a été submergée. Un profil du lit du fleuve montre qu'il a dû y avoir ici une succession de trois chutes d'eau, d'ici, près des îles du parc Fallsview, jusque près des ponts. Le fond du fleuve plonge d'environ 25 mètres sous le niveau des basses eaux juste après les îles, puis, deux fois de plus, de 40 mètres, passé le pont routier. Le phénomène des rapides réversibles n'existe « que » depuis 3000 ans environ.

Légende Koluskap : site 2 ou 3; travail C Les premiers êtres humains sont arrivés ici à la fin de la dernière ère glaciaire, il y a près de 13 000 ans. Ils ont ainsi assisté à la fin de cette période et à la formation des cours d'eau et des forêts. Leurs contes, comme la légende Koluskap et le grand castor, décrivent l'évolution du paysage. La légende évoque bien la mutation du paysage et l'histoire de la période glaciaire du sud du Nouveau-Brunswick comme les géologues les ont interprétées. Le castor géant (Castoroides ohioensis) faisait partie de la faune interglaciaire (il y a plus de 75 000 ans) et tardiglaciaire (il y a de 15 000 à 10 000 ans) de l'Amérique du Nord. Des fossiles en ont été trouvés de l'Alaska à la Floride. Le spécimen découvert le plus à l'est au Canada, précisément dans la baie de Passamaquoddy, est un fossile interglaciaire, aujourd'hui exposé au Musée du Nouveau-Brunswick. Il ne fait donc aucun doute que les premiers habitants d'Amérique du Nord ont vu ce grand castor.

CONSEIL PÉDAGOGIQUE :
Le paysage volcanique de la péninsule de Kingston, en amont du fleuve, est le résultat de la collision continentale qui s'est produite aux rapides des chutes réversibles. Si votre classe ne visite pas Brundage Point, vous pourriez mener ici l'expérience de la subduction avec les biscuits, en faisant un lien avec la tectonique des plaques.