GÉOPANORAMA DE WHITEHORSE

Portrait géologique d'une collectivité du Yukon

LE FLEUVE YUKON : Un ruban de vie

Site traditionnel de pêche

Les rapides du fleuve Yukon attirent depuis longtemps les populations. Les rapides *Klik-has* ralentissaient les saumons qui remontaient le fleuve pour frayer pendant l'été. (Dans la langue autochtone locale, *Klik-has* signifie «très mauvais».) Les Autochtones pêchaient le saumon à la lance dans les rapides et installaient des filets dans les remous en aval de ces eaux impétueuses. Ils établissaient leurs camps saisonniers en aval des rapides.

Autochtones montrant des saumons, début du 20e siècle

Descente des rapides du canyon Miles à l'époque de la ruée vers l'or

Point de transbordement pendant la ruée vers l'or

Les rapides du canyon Miles et les rapides Whitehorse étaient des obstacles aussi célèbres que dangereux pour les chercheurs d'or en route vers le Klondike. Pour éviter les rapides, ils transportaient leurs marchandises dans des charrettes montées sur des rails de bois («tramways») que traînaient des chevaux entre Canyon City et White Horse City. Lorsque la construction du chemin de fer de la White Pass and Yukon Railway fut terminée, en 1900, une plus grande ville (qui s'appelle maintenant Whitehorse) fit son apparition de l'autre côté du fleuve, aux alentours des quais où l'on chargeait les cargaisons transportées par charrette sur des bateaux à roue arrière.

Source d'hydroélectricité

La centrale hydroélectrique de Whitehorse Rapids fournit la majeure partie de l'énergie consommée dans le Territoire du Yukon. Elle fut construite en 1957 là où la dénivelée du fleuve Yukon est la plus marquée et le débit est suffisamment puissant pour produire de l'hydroélectricité. L'eau tombe d'une hauteur de 18 m depuis le barrage jusque dans les turbines qu'elle fait tourner pour produire de l'électricité. Une autre bonne raison pour construire le barrage à cet emplacement était que les coulées de lave basaltique qui forment les berges du fleuve constituent une excellente fondation. Les eaux du fleuve Yukon retenues derrière le barrage forment le lac Schwatka, qui a donnée les eaux du canyon Miles.

Centrale hydroélectrique de Whitehorse Rapids

Photo : gracieuseté de Yukon Energy Corporation

? D'où vient le nom «Whitehorse»?
Whitehorse a été bâtie là où se rétrécissent le fleuve Yukon et la présence de rochers de lave basaltique donne lieu aux rapides Whitehorse et à ceux de canyon Miles. Les rapides Whitehorse empêchent des chercheurs d'or, qui transportaient, d'un bon sous, qui signifie «cheval blanc» en anglais, d'après-ski, les rapides ont presque entièrement disparu en raison du détournement du cours du fleuve vers la centrale hydroélectrique.

Le détournement du fleuve!

Depuis la source du fleuve Yukon, près du col Chilkoot, on aperçoit le Pacifique. Cependant, le fleuve ne se jette pas dans cet océan mais s'écoule plutôt sur plus de 3000 km jusque dans la mer de Béring. Le réseau hydrographique actuel du fleuve Yukon est relativement récent. Nombre de vallées et de terrasses fluviales sont inclinées vers le sud, ce qui porte les géologues à croire qu'une grande partie des eaux du Territoire du Yukon se sont peut-être déjà écoulées vers le sud-ouest jusqu'au golfe d'Alaska. Des glaciers ont bloqué cette voie pendant les époques glaciaires, de sorte que les eaux du centre du Territoire du Yukon ont dû suivre un cours différent et plus long sur les terres sans glace de l'Alaska pour atteindre la mer de Béring.

LES GLACIERS ET LES COURS D'EAU : Sculpteurs de notre vallée

1. Un grand coup de froid

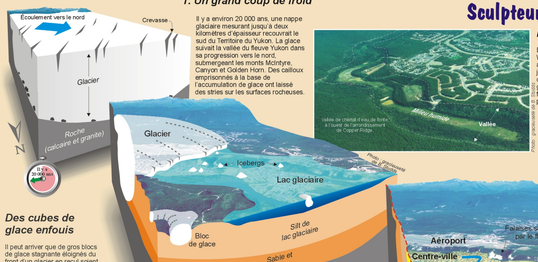


Photo : gracieuseté de Yukon Geological Survey

Vallée de «rétrait» creusée dans la roche à l'aval du glacier (environ 10 km de Whitehorse)

Falaises de silt, sable et gravier de plusieurs dizaines de mètres à l'aval de Whitehorse

Des vallées mystérieuses

De longues vallées étroites de part et d'autre de la vallée de Whitehorse sont mystérieuses, car elles semblent trop larges pour avoir été sculptées par les petits cours d'eau qui y coulent de nos jours. Les géologues croient plutôt qu'elles ont été creusées par des cours d'eau alimentés par des glaciers à la fin de l'époque glaciaire. Dans le fond plat de ces vallées de chenal d'eau de fonte s'étendent des milieux humides qui sont un important habitat pour des plantes et des animaux.

? Le saviez-vous?
Les falaises de silt qui longent le fleuve Yukon sont faites de sédiments déposés dans un lac glaciaire à la fin de l'époque glaciaire.

Des cubes de glace enfouis

Il peut arriver que de gros blocs de glace stagnante éloignés du front d'un glacier en recul soient partiellement ou entièrement enfouis dans du silt, du sable ou du gravier. En fondant, ces blocs de glace laissent des dépressions appelées «kettles». Les kettles qui s'enfoncent sous la surface de la nappe d'eau souterraine forment des lacs de kettle.

2. Le dégel

Il y a environ 15 000 ans, lors d'un réchauffement climatique, les glaciers qui recouvraient le sud du Territoire du Yukon se sont amincis et ont reculé vers le sud. Moins de 2000 ans plus tard, la glace a commencé à fondre dans la vallée du fleuve Yukon, là où se trouve Whitehorse. Parce que l'eau de fonte qui s'écoulait vers le nord était bloquée par des glaces résiduelles près de l'actuel lac Laberge, il s'est formé un grand lac glaciaire dans les vallées de la rivière Takhini et du fleuve Yukon. Les cours d'eau de fonte ont charrié de grandes quantités de silt et de sable qu'ils ont déposés au fond du lac. Le silt est maintenant exposé dans les abruptes falaises qui longent le fleuve Yukon et entourent le centre-ville de Whitehorse. L'aéroport de Whitehorse se trouve sur le sommet des dépôts de silt : je proclamerai bien fois que vous survolez l'aéroport, imaginez-vous sur le fond bouueux d'un lac tandis que des icebergs flottent au-dessus de votre tête!

3. Le fleuve reprend le dessus

Il y a environ 12 000 ans, le lac glaciaire s'est vidé et le fleuve Yukon a reconquis la vallée. Le fleuve a entaillé le silt déposé dans le lac, sculptant les falaises qui entourent le centre-ville de Whitehorse. Le centre-ville repose sur du sable et du gravier déposés pendant des millliers d'années par les chenaux au cours changeant et les crues périodiques du fleuve Yukon.

L'HISTOIRE DU YUKON : Tout a commencé il y a 250 millions d'années...

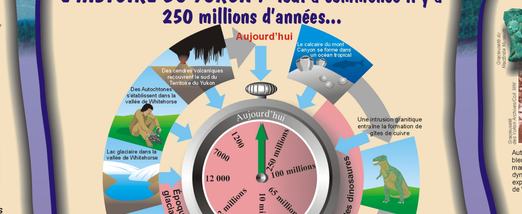


Photo : gracieuseté de Yukon Geological Survey

Vue aérienne de Whitehorse (Territoire du Yukon), en bonne de l'hiver, vers le nord-ouest, depuis le lac Schwatka (dans le fleuve Yukon (à l'avant-plan). On distingue le barrage des rapides Whitehorse et sa centrale hydroélectrique (au milieu, à l'arrière-plan), ainsi que l'aéroport et sa piste d'atterrissage (au centre, à droite), à gauche et le centre-ville de Whitehorse (au milieu, à droite). Le fleuve Yukon, alimenté par les eaux de drainage de la large vallée, s'écoule vers la droite.
Photo : gracieuseté de W. Tavrisa

Nous vivons dans la large vallée du fleuve Yukon, au milieu des sommets arrondis du plateau du Yukon. Ici, le paysage, qui est sculpté dans l'argile, le sable, le gravier et la roche, est constamment modifié par des phénomènes géologiques : c'est notre paysage géologique en **mouvement**.

Les matériaux géologiques qui forment la vallée de Whitehorse nous renseignent sur l'évolution de la région depuis 250 millions d'années. Les archives environnantes étaient autrefois des récifs de calcaire, des sédiments fluviaux, des magmas granitiques et des coulées de lave. Des glaciers et des cours d'eau ont creusé des vallées et déposé des sédiments à la grandeur de la région; le fleuve Yukon continue d'entraîner ces sédiments dans son cours. Des glissements de terrain emportent la roche et la terre des flancs qui circulent à la surface de la Terre et se profondent doucement dans le mercure et en transportent les éléments constituants, qui vont se précipiter ailleurs sous une nouvelle forme.

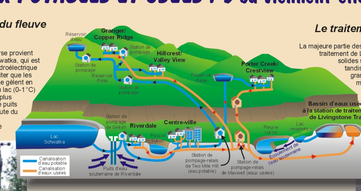
Grâce à la connaissance de notre géopanorama, nous apprenons à en faire une utilisation judicieuse : conservation des ressources hydriques et énergétiques, réduction des risques de catastrophes naturelles et protection des écosystèmes; Notre qualité de vie et l'avenir de notre communauté dépendent de l'intégration de nos connaissances géologiques à nos décisions quant à l'utilisation de nos terres et de nos ressources naturelles.

LES EAUX POTABLES ET USÉES : D'où viennent-elles, où vont-elles?

L'eau est tirée du fleuve et des puits

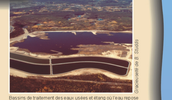
L'eau potable de Whitehorse provient principalement du lac Schwatka, qui est le réservoir du barrage hydroélectrique du fleuve Yukon. Afin d'éviter que les conduites d'alimentation ne gèlent en hiver, on mélange l'eau du lac (0-1 °C) avec de l'eau souterraine plus chaude (4-6 °C) captée de puits situés à Riverdale. On ajoute du chlore à l'eau afin de tuer toutes les bactéries qu'elle peut contenir.

Appareil de forage de puits



Le traitement des eaux usées

La majeure partie des eaux usées aboutissent à la station de traitement de Livingstone Trail. À cet endroit, les matières solides se déposent au fond d'un bassin primaire, tandis que l'effluent passe dans une série de plus grands bassins secondaires pour y être traité. La matière en suspension se dissoute et alors décomposée par les bactéries. Une fois traitée, l'eau est conservée pendant un an dans un grand étang. À l'automne, lorsque la qualité de l'eau atteint les normes exigées, elle est déversée dans le fleuve Yukon. On peut également déverser l'eau usée dans un lac en forme de marmite: elle s'infiltrera dans le sol pour aboutir au fleuve.



Bassins de traitement des eaux usées et étang où l'eau reposa pendant un an, à la station de traitement de Livingstone Trail

Comment l'eau se rend jusqu'au robinet

Un système de pompage puise l'eau du lac Schwatka et l'achemine à des réservoirs en béton situés dans chaque quartier de Whitehorse. Ces réservoirs ont tous été construits à une altitude supérieure à celle des habitations qu'ils alimentent, afin que la gravité distribue l'eau dans tout le quartier.

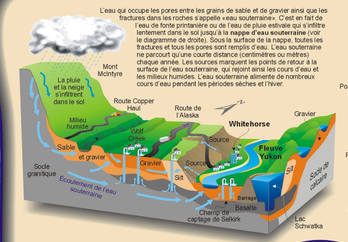
Où va l'eau que nous utilisons?

Où va l'eau de nos bains ou de nos toilettes? Chaque maison est munie d'une conduite d'eau potable et d'une conduite d'eau usée; qui sont reliées aux canalisations principales. Ces dernières sont inclinées, ce qui permet d'acheminer par gravité les eaux usées jusqu'à une série de stations qui les pompent vers le bassin de traitement.

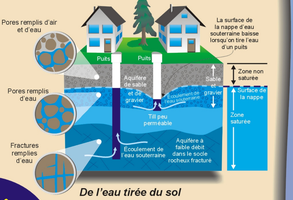
L'EAU SOUTERRAINE : Un réseau indispensable

Ce qui descend peut remonter!

L'eau qui occupe les pores entre les grains de sable et de gravier ainsi que les fractures dans les roches s'appelle «eau souterraine». C'est en fait de l'eau de fonte printanière ou de l'eau de pluie estivale qui s'infiltre lentement dans le sol jusqu'à la **nappe d'eau souterraine** (voir le diagramme de droite). Sous la surface de la nappe, toutes les fractures et tous les pores sont remplis d'eau. L'eau souterraine peut parcourir qu'une courte distance (centimètres ou mètres) chaque année. Les sources marquent les points de retour à la surface de l'eau souterraine, qui rejoint ainsi les cours d'eau et les milieux humides. L'eau souterraine alimente de nombreux cours d'eau pendant les périodes sèches et l'hiver.



? Le saviez-vous ?
Whitehorse reçoit en moyenne 265 mm de précipitation chaque année. Environ 235 de ces 265 mm quittent la région par ruissellement, par évaporation et par transpiration des plantes. Les 25 mm restants s'infiltrent dans le sol. Pourtant, il y a même un pouce d'eau s'ajoute chaque année à nos profondeurs réserves d'eau souterraine. Nous devons donc les utiliser judicieusement afin de ne pas les épuiser.



De l'eau tirée du sol

Nombre d'habitants des régions rurales de la vallée de Whitehorse tirent leur eau de puits qui pénètrent un **aquifère** (corps de roche ou de sédiments perméables) pour atteindre les couches imprégnées d'eau de la nappe souterraine. Le sable et le gravier constituent généralement d'excellents aquifères. Le basalte comporte de nombreuses zones fracturées et poreuses, qui en font également un bon aquifère. Par contraste, les granites, qui ne sont pas poreux et ne présentent que peu de fractures, ne sont pas de bons aquifères.

Attention à l'eau potable sous vos pieds!

L'eau souterraine est peut-être moins sujette à la contamination que l'eau de surface, mais elle est très difficile à décontaminer. Un déversement de substance nocive, comme l'essence ou l'huile de chauffage, pourrait contaminer votre eau potable. La prudence s'impose donc!

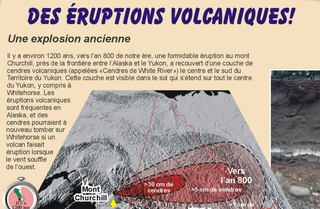
Le champ de captage de Selkirk est situé dans une ceinture de verdure de Riverdale. On y puise de l'eau dans un aquifère de sable et de gravier qui occupe une ancienne vallée enfouie. L'eau souterraine migre lentement vers le nord depuis les lacs Schwatka et Hidden jusqu'au champ de captage.

Le remplissage du lac Schwatka a entraîné l'élévation de la nappe d'eau souterraine des environs, ce qui a fait remonter le niveau des lacs environnants. Ces arbres partiellement immergés en témoignent.

DES ÉRUPTIONS VOLCANIQUES!

Une explosion ancienne

Il y a environ 1200 ans, vers l'an 800 de notre ère, une formidable éruption au mont Churchill, près de la frontière entre l'Alaska et le Yukon, a recouvert de cendres volcaniques (appelées «Cendres de White River») le centre et le sud du Territoire du Yukon. Cette couche est visible dans le sol qui s'étend sur tout le centre du Yukon, y compris à Whitehorse. Les éruptions volcaniques sont fréquentes en Alaska, et des cendres pourraient à nouveau tomber sur Whitehorse si un volcan faisait éruption lorsque le vent soufflait de l'ouest.



Tranchée de route exposant dans le sol une couche de cendres de l'éruption du White River. Cette couche mesure environ 10 cm d'épaisseur.

Où sont allés les Autochtones?

Les habitants du centre du Territoire du Yukon ont-ils quitté cette région parce que l'éruption de l'an 800 a entraîné une disette alimentaire? Certains anthropologues ont émis l'hypothèse que les peuples chassés par cette éruption étaient en fait les ancêtres des peuples athapascans, comme les Navajos du sud-ouest des États-Unis, les Tlaui Tlma de l'Alberta et les Dénés de la vallée du fleuve Mackenzie.

? Quelles seraient les répercussions d'une nouvelle éruption volcanique qui recouvrirait de cendres la région de Whitehorse?

Il y a neuf millions d'années, la lave coulait dans la vallée

Plusieurs fois entre quinze et neuf millions d'années, des coulées de lave se sont cainement épanchées d'une cheminée située près du centre de ski du mont Sima. Ces laves ont coulé telles des rivières paresseuses, comme les laves des volcans hawaïens, dans la vallée du Yukon où elles ont formé en se refroidissant des coulées de basalte mesurant jusqu'à 15 m d'épaisseur. Depuis, le fleuve Yukon a creusé un canyon dans le basalte, formant les falaises du canyon Miles et des rapides Whitehorse.

Fissure nouvelle de la lave

Une histoire de basalte refroidi à vous en donner des frissons

En refroidissant, la lave se contracte et des fractures quasi verticales se forment perpendiculairement à la surface de la coulée. Certaines coulées de lave basaltique se distinguent par leurs colonnades, créées par l'intersection de cinq ou six fractures de refroidissement.

Un ancien récif tropical

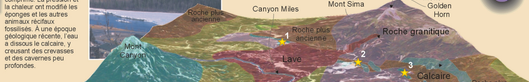
Le mont Canyon (qu'on appelle localement le mont Grey) est composé de calcaire qui formait un récif dans un océan tropical voilà 250 millions d'années. Le bassin océanique s'est refermé il y a environ 170 millions d'années, et le récif s'est retrouvé enfoui et comprimé. La pression et la chaleur ont modifié les éponges et les autres animaux récifaux fossilisés. À une époque géologique récente, il a dissous le calcaire, y creusant des cavernes et des cavernes peu profondes.

Le mont Canyon, gigantesque massif de calcaire, domine le paysage au sud-est de Whitehorse

Une longue histoire, une grande variété de matériaux géologiques

Les roches et les sédiments de la vallée de Whitehorse se sont formés au cours des derniers 250 millions d'années. Ils nous racontent des histoires fantastiques où il est question d'océans tropicaux et de lacs récifs, de magmas granitiques et de liquides riches en cuivre dans les profondeurs de la Terre, de coulées de lave, de violentes éruptions de cendres volcaniques et de grandes glaciations.

La vallée de Whitehorse et ses matériaux géologiques

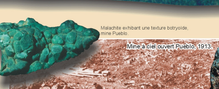


Sources : photos et dessins : gracieuseté de Yukon Geological Survey ; carte : gracieuseté de Yukon Geological Survey et Yukon College

Mines de cuivre
1 - Keevenaw
2 - Little Chief
3 - Arctic Chief
4 - Copper King
5 - Pueblo

Vue souterraine des matériaux géologiques sous la vallée de Whitehorse

NOS RESSOURCES EN CUIVRE



Malachite exhibant une texture botryoïde, mine Pueblo

Mineral Blue (cuivre) (Pueblo) 1913

Photo : gracieuseté de Yukon Geological Survey

Un demi-milliard de dollars de minerai

Un ruban de gisements cuprifères longe la parei ouest du la vallée de Whitehorse. Entre 1900 et 1919, des minéralisations ont été découvertes en surface par des prospecteurs, puis exploitées. La région a connu une deuxième période de production entre 1967 et 1982, grâce à de nouvelles techniques d'exploration géophysique et géochimique qui ont permis de découvrir des gisements enfouis. La valeur totale de la production de cuivre, d'argent et d'or dans la région de Whitehorse s'élève à ce jour à près de 500 millions de dollars. L'exécution d'éventuels travaux d'exploration au moyen de nouvelles techniques pourrait entraîner la découverte d'autres gisements et la reprise de l'exploitation minière.

Photo : gracieuseté de Yukon Geological Survey

Autrefois, le minerai de cuivre bleu et vert était extrait manuellement des roches dynamitées, pour être ensuite expédié à une fonderie de l'île de Vancouver.

Mine, minerai, minéralisation : qu'est-ce que ça veut dire?

Toutes les roches contiennent de petites quantités de cuivre. Cependant, certains phénomènes géologiques concentrent le cuivre pour former des gisements cuprifères. On appelle «corps minéralisé» une concentration de minéraux utiles qui peut être exploitée de façon rentable. Afin d'extraire le minerai, une mine comprend des galeries, des fosses à ciel ouvert et des bâtiments. Les roches non minéralisées que l'on sépare du minerai sont amoncelées en monticules appelés «terrils». Les minéraux cuprifères sont extraits du minerai dans une usine de concentration, où le minerai est broyé avant d'être soumis à des techniques de séparation par densité et par flottation. Les débris de roche pulvérisés (résidus) provenant de l'usine de concentration sont ensuite entreposés derrière des barrages de roche.

Vue souterraine des mines de cuivre de Whitehorse.

Recyclage des vieux résidus miniers

Toute mine ferme ses portes lorsqu'elle ne contient plus de minerai assez riche pour être exploité de façon rentable. Les bâtiments sont alors démontés, les puits bouchés et le site minier restauré conformément aux normes établies par les organismes de réglementation gouvernementaux. Mais que faire des résidus? Près du site de l'ancienne mine Little Chief, à l'ouest du secteur industriel McRae, des résidus miniers couvrent une étendue de dix hectares. Aucune végétation ne peut pousser sur ces résidus sableux, car ils ne retiennent que très peu d'humidité et leur forte teneur en calcite (un minéral fait de carbonate de calcium) rend le sol trop alcalin pour la croissance des plantes. Bien qu'ils ne soient pas toxiques pour l'homme, les animaux ou les plantes, ces résidus sont friables et peuvent être emportés par des vents puissants. Une étude pilote a toutefois démontré qu'une vigoureuse végétation pousse sur ces résidus s'ils sont mélangés à du compost.

Parc de résidus, dépourvu de végétation, à l'ouest du secteur industriel McRae

Parcelle d'essai de culture de la luzerne sur le parc de résidus, 1995

Photo : gracieuseté de J. Craig

Formation d'un gisement : il y a 110 millions d'années, à 10 km de profondeur...

Les gisements de cuivre de la zone cuprifère de Whitehorse sont logés au contact du granite avec du calcaire. Pourquoi à cet endroit? Voici comment l'expliquent les géologues. Ces gisements de cuivre se sont formés il y a environ 110 millions d'années (à l'époque des dinosaures), lorsque du magma granitique remontait à travers la croûte terrestre profonde a rencontré des couches de calcaire. Les fluides cuprifères libérés par les granites ont voie de cristallisation (ont fortement réagi avec le calcaire, causant la précipitation des minéraux de cuivre. Par la suite, les roches sus-jacentes ont été érodées jusqu'à une profondeur de 10 km environ, si bien que les gisements cuprifères se trouvent maintenant affleurant près de la surface pour être exploités.

1) Le drainage minier acide...

Nombre d'exploitations minières doivent résoudre le problème que représente l'acidification des eaux de drainage. Celle-ce se produit lorsque des roches riches en minéraux sulfurés (généralement de la pyrite) entrent en contact avec de l'eau et l'oxygène atmosphérique. Les minéraux sulfurés se dissolvent, libèrent des métaux et produisent des eaux acides. Ces dernières peuvent contenir de fortes concentrations de métaux présumément nuisibles à la croissance des animaux et des plantes aquatiques.

2) ...ce n'est pas un problème ici dans la zone cuprifère de Whitehorse!

Le drainage minier acide ne constitue pas un problème dans la zone cuprifère de Whitehorse, car les minéraux sulfurés ne composent qu'une faible proportion du minerai tandis que la calcite, dérivée du calcaire, y est abondante. Lorsque la calcite se dissout dans l'eau, elle neutralise l'acide produit par la dissolution des sulfures, si bien que l'eau qui s'écoule des résidus miniers ne contient pas de métaux.

LE RADON : Gare aux sous-sols mal aérés

Comment le radon s'infiltre dans une maison

Le radon : un gaz qui sort de la Terre

Qu'est-ce que le radon?
Le radon est un gaz incolore, incolore et insipide qui est produit naturellement par la désintégration radioactive de l'uranium dans la roche, les sédiments, le sol et l'eau. Il se répand dans le sol pour se dissiper dans l'atmosphère; il n'est alors présent qu'en concentrations inoffensives. Il peut cependant s'accumuler dans les sous-sols et les vides sanitaires mal aérés, car il est plus dense que l'air. Le radon peut également s'infiltrer dans une maison par l'eau provenant de son puits d'eau souterraine. Dissous dans l'eau, il s'échappe dans l'air lorsque nous prenons une douche ou que nous lavons nos vêtements ou la vaisselle. À long terme, une exposition à de fortes concentrations de radon accroît les risques de cancer du poumon ou de la gorge.

Des prélèvements effectués dans des maisons choisies du Territoire du Yukon ont révélé que les concentrations moyennes de radon émises par les sols de la région de Whitehorse sont plusieurs fois supérieures à la moyenne nationale. Le radon est libéré par le socle granitique et les sediments glaciaires qui le recouvrent.

Comment se protéger contre le radon?

Les concentrations de radon peuvent varier considérablement d'une maison à l'autre selon le type de sous-sol, la ventilation et les matériaux géologiques sur lesquels repose la fondation. Pour mesurer les concentrations de radon, les particuliers qui le désirent peuvent emprunter des détecteurs à la Yukon Housing Corporation, puis les lui retourner à fin d'analyse. On peut réduire les quantités de radon qui s'infiltrent dans une habitation en bouchant les trous dans les murs et le plancher, en installant de petits ventilateurs à l'extérieur afin de diminuer la pression exercée sur la fondation par les gaz souterrains et en améliorant la ventilation du sous-sol. Le code du bâtiment du Territoire du Yukon comprend des normes visant à s'assurer que le radon ne s'accumule pas dans les nouvelles habitations.

Ressources naturelles Canada / Natural Resources Canada

Le Géopanorama de Whitehorse dans Internet

Pour visionner l'affiche du Géopanorama de Whitehorse sur Internet sur partie de Canada, vous pouvez visiter notre site Web à l'adresse suivante : www.geopanorama.gsc.ca

Vous souhaitez en savoir plus?

Yukon Geological Survey
Box 2703 (K-10)
Whitehorse (Territoire du Yukon) Y1A 2C6
Tél. : (867) 667-8508 Téléc. : (867) 393-6232
Site Web : www.geology.gov.yk.ca

Commission géologique du Canada (Pacifique)
101-605 Robson Street
Vancouver (Colombie-Britannique) V6B 5J3
Tél. : (604) 666-0271 Téléc. : (604) 666-1337
Bibliothèque de recherche géoscientifique
Tél. : (604) 666-3812
Site Web : www.mcan.gc.ca/cgc

City of Whitehorse
2121, 2nd Avenue
Whitehorse (Territoire du Yukon) Y1A 1C2
Tél. : (867) 667-6401 Téléc. : (867) 668-8384
Courriel : cityclerk@city.whitehorse.yk.ca

Yukon Geological Survey / Yukon Geology Program

Géopanorama de Whitehorse : Portrait géologique d'une collectivité du Yukon

Commission géologique du Canada Rapport divers 82, 2003

Réalisation : Robert Turner, Charlotte Mougeot, Charlie Roots, John Clague et Richard Franklin
Collection graphique et illustrations : Richard Franklin
Mise en page : Thomas Shaw et Ian Bell
Autres collaborateurs : Craig Hart, Fraser Pearson, Les Piggage et Robert Kung. Photos aériennes obliques : Studio Air Photo and Mapping Services, Ltd
Remerciements : Applied Ecosystems Management, Inc., Centre d'interprétation de la Baleinge, Gartner Lee Ltd., MacBride Museum, Planning Services Department et Engineering Department de la ville de Whitehorse, Yukon Geological Survey, Yukon College, Environnement du Yukon, La Yukon Geoscience Office a gracieusement offert son soutien financier et ses conseils au cours de la préparation et de la réalisation de cette affiche. Le contenu de l'affiche a été soumis à un examen critique de la part de Lionel Jackson, et Natalia Morskaia en a assuré la révision technique.

Notation bibliographique conseillée :
Turner, R.J.W., Mougeot, C.M., Roots, C.F., Clague, J.J. et Franklin, R.
2003. Géopanorama de Whitehorse : Portrait géologique d'une collectivité du Yukon; Commission géologique du Canada, Rapport divers 82.

On peut se procurer cette affiche en s'adressant aux organismes suivants :

Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Gouvernement du Yukon
Adresse postale : 345 - 300 Main Street
Whitehorse (Territoire du Yukon) Y1A 2B5
Adresse commerciale : c/o Whitehorse Mining Recorder
102 - 300 Main Street
Whitehorse (Territoire du Yukon)
Tél. : (867) 667-3267 Téléc. : (867) 667-3267

Commission géologique du Canada (Pacifique)
Cartes et publications
101 - 605 Robson St.
Vancouver (Colombie-Britannique) V6B 5J3
Tél. : (604) 666-0271 Téléc. : (604) 666-1337
Courriel : pacgeo@pacgeo.gsc.ca

Commission géologique du Canada (Ottawa)
Librairie de la CGC
601 Kent St.
Ottawa (Ontario) K1A 0E9
Ligne sans frais (Canada et États-Unis) : 1-888-252-4301
Téléc. : (613) 943-0646
Courriel : librairiecgc@mcan.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada

N° de catalogue : M44-82/2003F
ISBN 0-660-19195-9