

L'uranium (U) est un élément métallique blanc argent, à l'état pur. Radioactif, on le retrouve en abondance sous terre et en surface, et il s'agit de l'élément le plus lourd présent dans la nature. La plupart du temps, sa combinaison avec l'oxygène le transforme en uraninite d'oxyde (UO_2), également connu sous le nom de pechblende, ou en composé d'octoxyde de triuranium (U_3O_8). Par ailleurs, de nombreux autres minéraux contiennent de l'uranium. La croûte terrestre contient en moyenne 2,8 parties par million (ppm) d'uranium. En règle générale, le granite en a une teneur de 4 à 5 ppm, tandis que l'eau de mer en contient 0,003 ppm. Dans un gisement d'uranium, une teneur de 20 000 ppm (2 %) en uranium correspond normalement à une teneur élevée, tandis que 1 000 ppm (0,1 %) et 100 ppm (0,01 %) sont des teneurs d'uranium considérées comme faible et très faible, respectivement.



La pechblende est la variété massive ou colloforme (de texture globulaire) de l'uraninite.

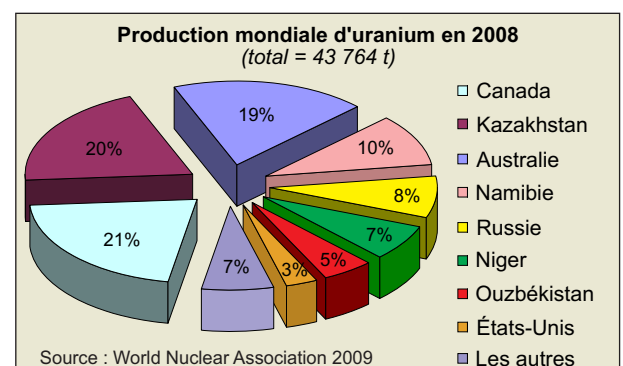
Les atomes d'éléments radioactifs se désintègrent à des rythmes variés et sont considérés comme instables. Les éléments qui ont le même nombre de protons, mais des quantités variables de neutrons dans leur noyau se nomment isotopes. Pendant le processus de désintégration radioactive, un isotope instable peut se transformer en un autre isotope du même élément, ou encore se convertir en un autre élément instable ou stable. L'intensité du rayonnement radioactif d'un isotope ou d'un élément donné est fonction de la rapidité de sa désintégration ou de sa période radioactive, soit le temps qu'il faut pour que la moitié des atomes qui le constituent subissent une transformation. Il y a trois isotopes d'uranium qui existent à l'état naturel : U^{238} , U^{235} et U^{234} . Ils forment respectivement environ 99,28 %, 0,71 % et 0,01 % de la substance. Les isotopes U^{238} et U^{235} ont une période radioactive assez longue, qui peut varier entre des millions et

des milliards d'années. L'isotope U^{234} a une période radioactive de quelques milliers d'années seulement, ce qui en fait l'isotope le plus fortement radioactif.

Utilisations

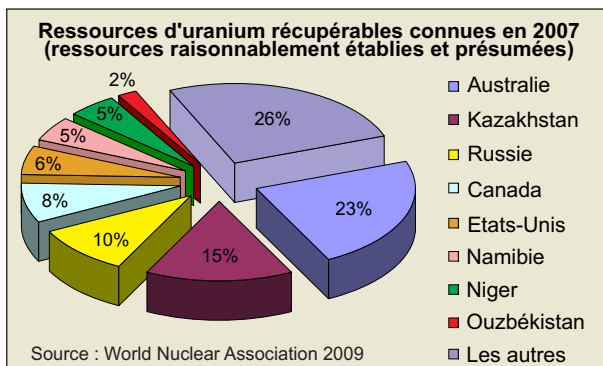
La grande quantité d'énergie produite par l'utilisation de l'uranium dans un réacteur nucléaire rend ce minerai fort utile pour divers usages. La plupart de cette énergie sert de combustible pour la production d'électricité, ou dans d'autres usages à plus petite échelle, l'uranium peut servir à la propulsion de navires nucléaires, par exemple. Les radio-isotopes de nombreux éléments sont fabriqués à l'aide d'un réacteur nucléaire et servent à des fins médicales et agricoles, ainsi qu'à de nombreuses autres fins industrielles et de recherche. L'énergie secondaire tirée d'un réacteur en fonctionnement peut par ailleurs servir au chauffage dans certaines régions.

Des solutions nucléaires deviennent de plus en plus une source d'énergie recherchée. Les problèmes de réchauffement global, qui découlent en partie des émissions de CO_2 des centrales électriques alimentées au combustible fossile, ainsi que la très forte demande d'énergie des pays en développement expliquent pour une bonne part cette préférence pour le nucléaire. En 2007, l'énergie nucléaire comptait pour 15 % de toute l'énergie produite, ce qui en fait la quatrième source d'électricité en importance dans le monde. En octobre 2009, il y avait 436 réacteurs nucléaires en service, 52 étaient en construction, 135 étaient prévus, et on se proposait de construire 295 nouveaux réacteurs (World Nuclear Association, 2009).



Production et réserves mondiales

Selon la World Nuclear Association (2009), en 2008, les activités minières dans le monde ont produit 43 764 tonnes d'uranium, dont 9 000 tonnes au Canada. Le Canada est le premier producteur mondial d'uranium, car il a produit en 2008 21 % de tout l'uranium extrait, suivi de près par le Kazakhstan (20 %) et l'Australie (19 %). Des volumes de production plus faibles sont également extraits en Russie, au Niger, en Namibie, en Ouzbékistan et aux États-Unis, tandis que des quantités négligeables de minerai sont produites dans plusieurs autres pays. Les exploitations souterraines conventionnelles et à ciel ouvert ont servi à extraire 62 % de la production primaire et 10 % de l'uranium en tant que produit dérivé. Les procédés d'extraction qui font appel à la nouvelle technologie de lixiviation sur place (extraction par lessivage) ont permis d'extraire 28 % du volume total d'uranium produit. Les piles d'armes nucléaires accumulées dans la foulée des traités sur le désarmement sont une autre source importante d'uranium de grande teneur qui sert à alimenter les réacteurs nucléaires en combustible. On estime que la quantité d'uranium qui provient de cette source correspondrait à environ 10 600 tonnes d'oxyde d'uranium extrait dans les mines.



Compte tenu de coûts de production inférieurs à 130 \$ le kilogramme, les ressources mondiales connues en uranium (raisonnablement établies et présumées) des mines en production et des grands projets d'exploration en 2007, s'établiraient à environ 5,5 millions de tonnes, et la part canadienne serait de 8 % (World Nuclear Association, 2009).

Au Canada, la plupart des ressources connues en uranium se trouvent dans d'anciennes zones de remblai de bassin sédimentaires et les roches de socle connexes du bouclier précambrien du Néoprotérozoïque. L'uranium à plus forte teneur et en plus grandes quantités se trouve dans le bassin d'Athabasca, qui recouvre une bonne partie du nord-ouest de la Saskatchewan et une petite partie du nord-est de l'Alberta.

À l'heure actuelle, le Canada a trois mines d'uranium en production en Saskatchewan, et plusieurs projets sont en bonne voie de réalisation; des activités d'extraction dans cette province et ailleurs sont également envisagées.

La rentabilité d'un gisement d'uranium dépend d'une série de facteurs, comme la teneur, le tonnage, l'emplacement, la méthode d'extraction utilisée, ainsi que la présence de minéraux connexes à valeur ajoutée. Dans le but d'illustrer la teneur et le tonnage requis pour exploiter de façon rentable un futur gisement, des exemples canadiens et australiens sont donnés dans la Figure 1. Les gisements très

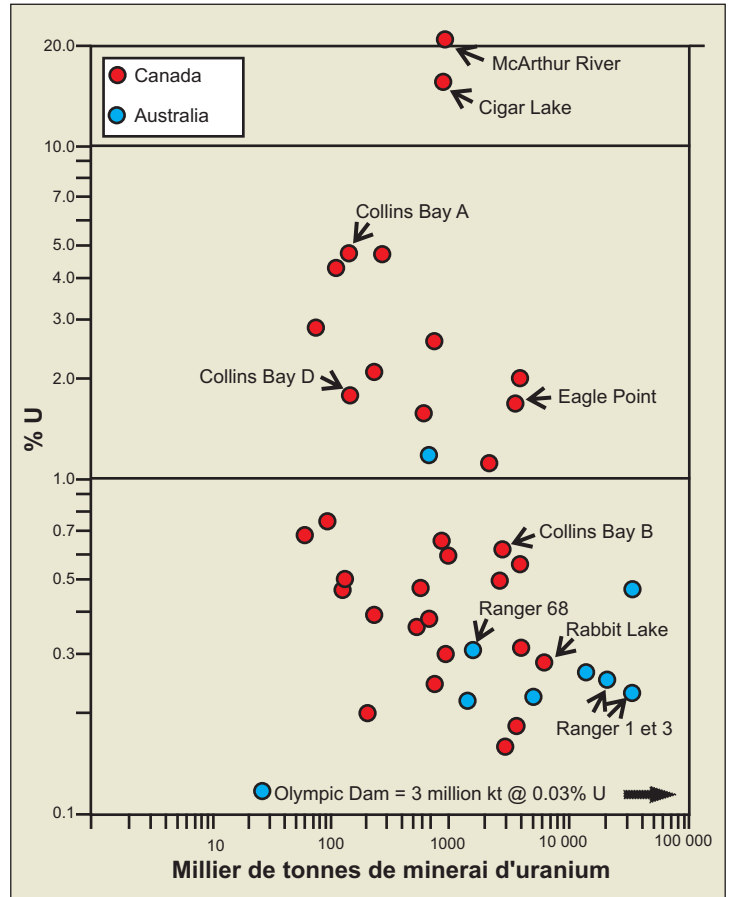


Figure 1. Teneur (pourcentage d'uranium) par rapport au tonnage (millier de tonnes de minerai d'uranium), d'une série de gisements d'uranium sélectionnés au Canada et en Australie (modifications à partir de Jefferson et al., 2007).

importants, comme celui d'Olympic Dam, en Australie, où l'uranium extrait est un produit dérivé de la mine de cuivre principale, peuvent avoir une rentabilité, même en présence d'une teneur très faible. Au Canada, les gisements d'uranium de teneur faible à moyenne et de tonnage moyen, comme celui de la région de Rabbit Lake (c'est-à-dire les gisements de Rabbit Lake et de Collins Bay) ont été mis en valeur sous forme d'exploitations à ciel ouvert (comme c'était également le cas des gisements en production de Ranger, en Australie). Le minerai extrait du gisement récemment découvert et à plus fort tonnage à Eagle Point est acheminé à l'usine existante de Rabbit Lake; il s'agit d'une mine souterraine plus onéreuse mais qui est rentable. Les gisements de la Canadian Cigar Lake et celui en production à McArthur River ont une très forte teneur; ce sont donc des exploitations souterraines rentables. Pour l'instant, aucune minéralisation d'une teneur et d'un tonnage suffisants pour une extraction rentable n'a été découverte au Nouveau-Brunswick.

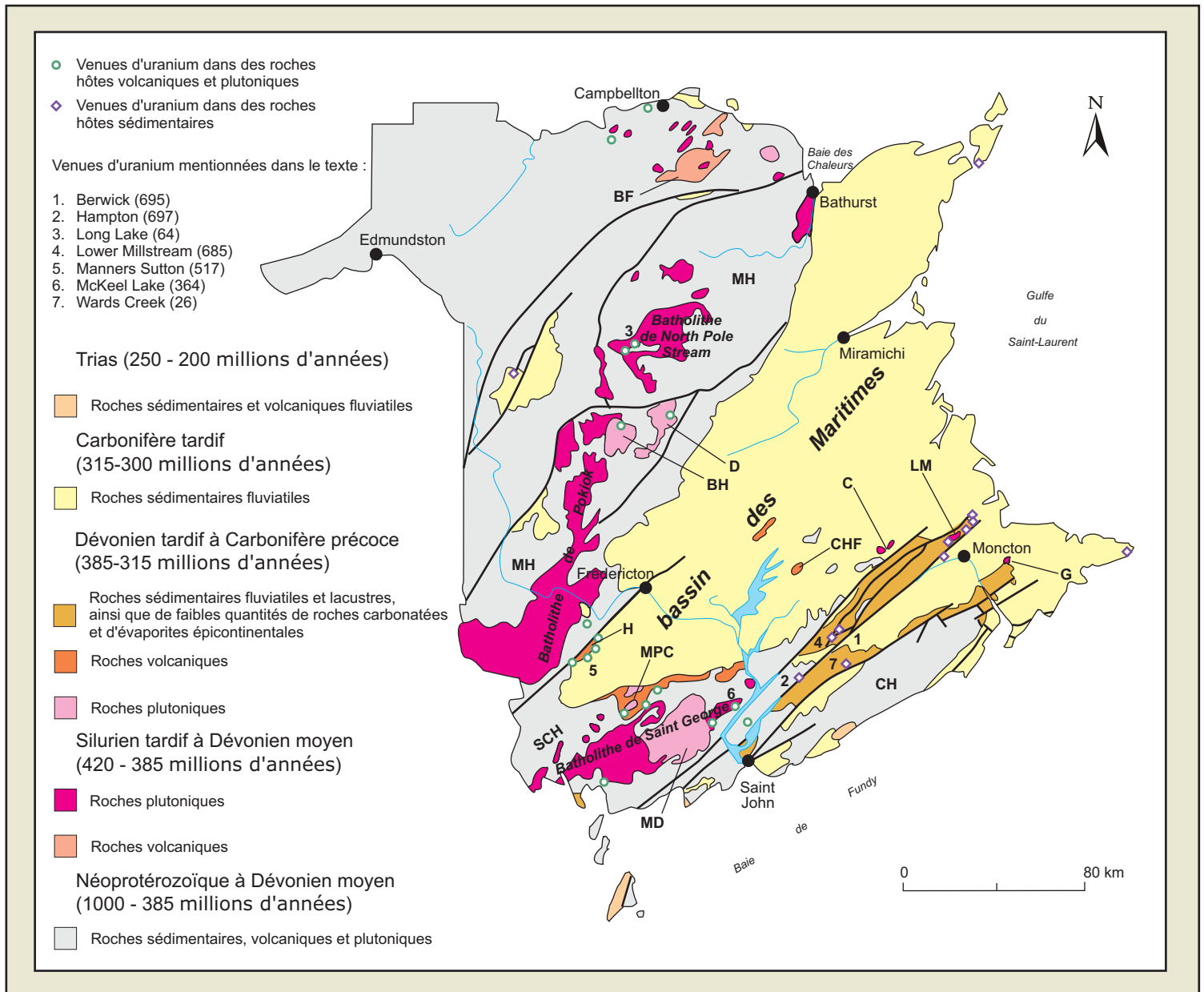


Figure 2. Carte géologique générale qui indique certaines venues d'uranium. Les chiffres entre parenthèses désignent le numéro d'enregistrement unique attribué dans la Base de données des venues minérales du ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick (MRNNB, 2009).

BF = Formation Benjamin; BH = pluton de Burnt Hill; C = pluton de Canaan River; CH = collines calédoniennes; CHF = Formation Cumberland Hill; D = pluton de Dungarvon; G = pluton de Gaytons; H = groupe de Harvey; LM = roches plutoniques du mont Lutes; MD = pluton du mont Douglas; MH = hautes terres de Miramichi; MPC = complexe volcanique de Mount Pleasant; SCH = hautes terres de Ste-Croix

Extraction et traitement de l'uranium

Le minerai d'uranium extrait dans une mine à ciel ouvert ou une mine souterraine est concassé et broyé, puis lixivié au moyen d'un acide pour séparer l'uranium de la roche hôte. L'uranium qui se trouve dans la boue liquide ainsi produite est ensuite traité par des procédés chimiques, puis récupéré sous forme de précipité chimique, filtré et séché. Le produit faiblement radioactif qui découle de ces opérations, appelé uranium traité ou « yellow cake », contient généralement plus de 80 % d'uranium. Il s'agit du principal produit des activités d'extraction. Ce produit ultérieurement enrichi, qui

devient alors très radioactif, sert ensuite aux fins précisées plus haut.

Dans certains contextes géologiques, l'uranium peut être extrait par dissolution, sans que la roche ne soit de fait extraite de la terre. Cette méthode fait appel à une solution qui est injectée sous pression et qui sert à dissoudre l'uranium du gisement. Un puits d'injection est percé dans la roche hôte (s'il s'agit d'une couche perméable), et la solution riche en uranium est extraite à l'aide d'un puits de récupération. Selon la composition chimique de l'eau souterraine du gisement, la solution utilisée pour cette

méthode est en règle générale légèrement acide, même si à l'occasion on peut faire aussi appel à un lixiviat alcalin. Du yellow cake est ensuite produit par des procédés miniers conventionnels.

Exploration de l'uranium au Nouveau-Brunswick

Peu après la Deuxième Guerre mondiale, les possibilités de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques ont été établies. Vers le milieu des années 1950, des organismes gouvernementaux publiaient de l'information sur les venues connues d'uranium au Nouveau-Brunswick. À l'époque, les prospecteurs et les sociétés minières commençaient à examiner de plus près ces venues. En 1972, grâce à l'arrivée de réacteurs nucléaires capables de produire de l'électricité sur une base commerciale et à la demande de combustible nucléaire qui en est découlée, l'exploration a repris de plus belle, tout particulièrement dans le sud du Nouveau-Brunswick, par BP Oil Ltd. (devenue ultérieurement BP Minerals Ltd.). D'autres grandes sociétés, comme la Canadian Nickel Co. Ltd., la Canadian Occidental Petroleum Ltd., Uranerz Exploration and Mining Ltd. et Seru Nucléaire (Canada) Ltd., ainsi que de petites entreprises d'exploration et des prospecteurs ont emboîté le pas. Cette intense activité d'exploration a perduré jusqu'au repli de la demande, au début des années 1980. Après un intervalle de 22 ans, l'énergie nucléaire a regagné la ferveur populaire. L'exploration d'uranium dans le monde a repris et les travaux d'exploration dans la province ont recommencé quelques années plus tard. Une bonne partie des parcelles jalonnées pendant la première période d'exploration a été de nouveau jalonnée, tout comme de nouveaux sites d'intérêt nouvellement délimités. Par ailleurs, la réticence du public à l'égard de l'exploration de l'uranium et les changements apportés par la suite à la législation régissant l'exploration ont ralenti passablement les travaux d'exploration de l'uranium dans les régions les plus densément peuplées du sud du Nouveau-Brunswick.

Contexte géologique de l'uranium au Nouveau-Brunswick

La ceinture montagneuse des Appalaches au Nouveau-Brunswick peut être divisée en deux contextes géologiques distincts (Fig. 2) : 1) les roches de socle sédimentaires et ignées du Néoprotérozoïque au Dévonien intermédiaire qui se trouvent sous le bassin des Maritimes et l'entourent (entre 1 000 et 385 millions d'années); et 2) des roches sédimentaires pour l'essentiel de la fin du Dévonien au Carbonifère qui ont remblayé le bassin des Maritimes (entre 385 et 300 millions d'années). Les roches ignées (c.-à-d. des roches volcaniques et plutoniques) de la province (McLeod, 1991; Whalen, 1993; Yang et al., 2003; Yang et al., 2008) sont réputées contenir de l'uranium; on peut les

classer de la manière suivante : 1) roches volcaniques et plutoniques de la fin du Silurien au Dévonien moyen (420 à 385 millions d'années) sous-jacentes dans les hautes terres de Miramichi et de Ste-Croix; la mise en place de ces roches ignées du socle est survenue vers la fin et immédiatement après la fin des phénomènes de tectonique des plaques qui ont été à l'origine de la chaîne montagneuse des Appalaches; et 2) roches volcaniques et plutoniques de la fin du Dévonien au début du Carbonifère (385 à 315 millions d'années) situées dans le bassin des Maritimes et en bordure de celui-ci; la mise en place de ces roches ignées de formation plus récente est survenue au cours des longues périodes de l'activité tectonique associée à l'apparition du bassin. Le bassin des Maritimes contient des gisements de grande épaisseur de roches sédimentaires d'origine fluviatile et lacustre qui renferment des débris d'érosion des hautes terres de Miramichi, de Ste-Croix, et des collines calédoniennes, dans les montagnes Appalaches, ainsi que des gisements localisés de roches carbonatées et d'évaporites épicontinentales (St. Peter et Johnson, 2009). Ces roches sédimentaires du Nouveau-Brunswick sont par ailleurs réputées contenir d'importantes minéralisations d'uranium.

L'uranium au Nouveau-Brunswick

Au Nouveau-Brunswick, les venues d'uranium peuvent se classer en deux grandes catégories : 1) dans les roches hôtes de type volcaniques et plutoniques; et les roches hôtes sédimentaires. Pour obtenir une description approfondie des minéralisations d'uranium dans la province, prière de consulter Gross, 1957; Dunsmore, 1977; Venugopal, 1985; Ruzcka et Le Cheminant, 1986; Hassan et al., 1987; et la Base de données des venues minérales du MRNNB, 2009.

L'uranium est un élément incompatible dans le magma; c'est pourquoi il est généralement concentré dans des roches magmatiques riches en silice ayant subi une forte métamorphose. Il s'ensuit que ces roches magmatiques présentent souvent des traces d'enrichissement à l'uranium, et elles contiennent des extrusions ou des intrusions d'éléments de complexes volcaniques felsiques et de plutons granitiques. L'uranium est en plus forte concentration dans les dykes porphyriques et aplitiques, ainsi que dans les pegmatites formées au cours des derniers stades de cristallisation des plutons granitiques et dans les roches volcaniques et plutoniques, sous forme de filons de remblai de fracture, à proximité desquels des fluides chauds hydrothermaux métallifères se sont déplacés.

L'uranium se concentre dans les roches sédimentaires lorsque de l'eau souterraine passablement oxygénée en mouvement fait percoler le métal des roches enrichies d'uranium d'origine du sous-sol. Lorsque l'eau métallifère souterraine traverse un milieu réducteur, l'uranium dissous est précipité (extrait de la solution) et forme ensuite un



Figure 3. Teneurs aberrantes en uranium (et en thorium) observées dans des roches volcanoclastiques altérées du complexe volcanique de Mount Pleasant.

minéral contenant de l'uranium. Ce seuil de transformation d'un état riche en oxygène en un état faiblement oxygéné se nomme le front d'oxydoréduction. Un front d'oxydoréduction peut survenir en bordure d'un horizon sédimentaire organique ou riche en sulfures, ou d'un système de fractures et de failles qui servent alors à canaliser les fluides de réduction dans les amas de roches sédimentaires.

Venues d'uranium dans des roches hôtes volcaniques et plutoniques

Le complexe volcanique de la fin du Dévonien de Mount Pleasant et le groupe de Harvey, de la fin du Dévonien (Formations York Mills, Cherry Mountain et Harvey Mountain) situés en bordure de la marge sud-ouest du bassin des Maritimes sont les principaux centres volcaniques associés à la minéralisation d'uranium (McCutcheon et al., 1997; Payette et Martin, 1986a, 1986b, 1987, 1988). Les levés aéromagnétiques et gravimétriques réalisés portent à croire que, selon toute vraisemblance, le groupe de Harvey forme la marge occidentale du complexe volcanique de Mount Pleasant.

Dans les régions de Mount Pleasant et de Harvey, des roches volcaniques et volcanoclastiques fortement transformées contiennent une minéralisation d'uranium dans des zones de fracture fortement altérées et en bordure d'horizons perméables dans les amas de roches volcaniques (Fig. 3). Dans cet exemple précis, l'uranium a été extrait directement de l'amas de roches volcaniques. Des filons de fluorite et la lixiviation des unités stratifiées d'où ont été tirées certaines des plus fortes teneurs dans les carottes de sondage, attestent de la présence de fluides hydrothermaux dans le système. Dans le cadre d'un récent programme d'exploration près de Harvey, des teneurs en uranium atteignant 4 470 ppm U_3O_8 (Capella Resources Ltd., 2009) ont été interceptées dans des tufs pyroclastiques soudés et des roches volcanoclastiques près de la venue de Manners Sutton (Fig. 2).

Une teneur anormalement élevée en uranium généralement associée aux roches alcaline volcaniques felsiques de la Formation Cumberland Hill (groupe Mabou) dans la partie centrale du bassin des Maritimes se dégage des levés radiométriques aériens et au sol. L'étendue de ces roches sous la surface pourrait être assez importante. Qui plus est,

d'autres cibles établies et anomalies aéromagnétiques linéaires dans la région laissent présager la présence de plutons enfouis, comme ceux qui composent les roches volcaniques de la Formation Cumberland Hill (Johnson, 2008).

Les batholithes de la fin du Silurien au début du Dévonien de Saint George, Pokiok et du ruisseau North Pole renferment toutes des plutons granitiques métamorphosés qui pourraient produire une minéralisation d'uranium importante. Des plutons du Dévonien moyen (plutons de Gaytons et de Canaan River, et vraisemblablement certaines roches plutoniques du mont Lutes) qui affleurent en partie sous une mince strate de roches du Carbonifère dans le bassin des Maritimes présentent aussi des possibilités de teneur en uranium. Il pourrait s'agir également d'une source possible d'apport en uranium pour les roches sédimentaires qui servent de remblai dans le bassin des Maritimes. Des indices aéromagnétiques élevés portent à croire que le pluton de la rivière Canaan est très abondant sous la strate du Carbonifère sus-jacent. Toutefois, l'étendue sous la surface des roches de Gaytons et des plutons du mont Lutes demeure inconnue. Les plutons fortement métamorphosés de la fin du Silurien d'Utopia et de la fin du Dévonien de Mount Douglas, dans la batholithe de Saint George, au sud du Nouveau-Brunswick, et les plutons de la fin du Dévonien de Burnt Hill (MacLellan and Taylor, 1989; MacLellan et al., 1990) et de Dungarvon, au centre de la province (Fig. 2) renferment de l'étain, du tungstène et du molybdène ainsi que des minéralisations d'uranium.

La venue du lac McKeel, dans le sud du Nouveau-Brunswick, et celle du lac Long, au centre de la province (Fig. 2), sont deux exemples de minéralisation d'uranium qui diffèrent, les deux se trouvant dans des roches plutoniques de la fin du Silurien et du début du Dévonien. En ce qui concerne la minéralisation du lac McKeel, des dykes alcalins de pegmatite-aplite en fin de formation dont la teneur en uranium se situe en moyenne à 153 ppm sont en intrusion dans les roches alcalines granitiques hôtes du pluton de Welsford (Seidler, et al., 2005). Ces dykes contiennent un certain nombre de minéraux d'uranium et qui renferment des métaux du groupe des terres rares. Contrairement à la minéralisation radiogénique du lac McKeel, la minéralisation d'uranium du lac Long se manifeste dans des filons polymétalliques, en bordure de fractures et elle accompagne généralement des dykes à phénocristaux de quartz et de feldspath. Ces dykes et les filons minéralisés connexes (d'une teneur atteignant 3 440 ppm

d'uranium) seraient vraisemblablement apparentés au stade le plus récent et le plus transformé du batholithe de granite à muscovite du ruisseau North Pole (Shinkle et al., 2008).

En plus des possibilités reconnues de minéralisation d'uranium dans les roches plutoniques de la fin du Silurien et du début du Dévonien, on s'est récemment intéressé à la recherche d'uranium dans les roches volcaniques de la même période géologique. Ainsi, une petite société minière (Cornerstone Capital Resources Inc., 2009) examine des anomalies géochimiques et de levé radiométrique aérien relevées dans les roches volcaniques felsiques de la fin du Silurien de la Formation Benjamin (groupe de Chaleurs). Du reste, l'on sait que les roches volcaniques felsiques ou granitiques sont vraisemblablement à l'origine d'anomalies géochimiques et de levé radiométrique aérien dans les collines calédoniennes.

Venues d'uranium dans des roches hôtes sédimentaires

L'uranium se trouve en grande concentration dans l'eau relativement oxygénée qui circule dans les roches fluviales et sédimentaires, lithifiées et perméables du bassin des Maritimes. L'uranium dissous se dépose lorsqu'il intercepte des matières végétales fossilisées, un horizon pyriteux, ou une solution de percolation de réduction. L'uranium dans l'eau en circulation peut provenir de l'une ou l'autre ou de toutes les sources riches en uranium que voici : 1) directement du substratum rocheux environnant; 2) des débris provenant d'un soulèvement du socle, ultérieurement déposés sous forme de remblai sédimentaire du bassin; et 3) du schiste riche en matières organiques contenant de l'uranium adsorbé puis déposé dans les lacs du bassin; et 4) de débris tufacés volcanoclastiques lacustres ou aériens provenant d'une éruption volcanique et déposés ultérieurement dans le bassin. La cartographie du substratum rocheux, les forages en profondeur et des levés sismiques indiquent que le schiste organique déposé dans un milieu lacustre et marécageux peu oxygéné est très répandu sur la surface ou sous la surface du sol dans la majeure partie du sud du bassin des Maritimes. Les venues de Lower Millstream et de Berwick (Fig. 2) sont un exemple de minéralisation d'uranium dans un tel milieu lacustre et marécageux. Dans cette région, des teneurs anormales d'uranium ont été découvertes dans les Formation d'Albert et de Bloomfield (groupe Horton). Elles l'ont été principalement dans des couches de calcaire généralement associées au schiste riche en matières organiques et dans des



Figure 4. Schiste et calcaire noir à gris, riches en matières organiques, interstratifiés avec des nodules rouge de mudstones et de schiste de la Formation de Bloomfield.



Figure 5. Couches de roches rouges à grains fins à grossiers de la Formation Memramcook, riches en débris issus des roches granitiques du Néoprotérozoïque.

couches de roches rouges subaériennes (Fig. 4). Dans ces roches, la teneur en uranium est relativement faible (jusqu'à 600 ppm). Cependant, compte tenu de leur distribution probablement très vaste, de la nature stratiforme de la minéralisation et des concentrations plus élevées possibles d'uranium en bordure des fractures cassantes, elles pourraient servir de cibles d'intérêt pour les travaux d'exploration. La venue de Hampton (Fig. 2) est un exemple possible de ce genre de minéralisation contrôlée par une faille, où les teneurs d'uranium qui atteignent 600 ppm sont généralement associées à des filons d'hydrocarbures dans une zone de faille qui divise les schistes de la Formation d'Albert des roches ayant subi un soulèvement du Silurien (ministère des Ressources minérales du Nouveau-Brunswick, 2009).

La venue de Wards Creek (Fig. 2 et 5) illustre la présence de l'uranium dans des roches hôtes de grès d'origine fluviale. Les couches de roches rouges de la fin du Dévonien au début du Carbonifère de la Formation Memramcook (groupe de Horton) renferment des teneurs en uranium qui peuvent atteindre 1 100 ppm (ministère des Ressources

minérales du Nouveau-Brunswick, 2009). Il s'agit notamment des plus anciennes roches sédimentaires de remblai du bassin des Maritimes. Puisque les couches de roches rouges ont été déposées dans un milieu fluviatile à proximité des apports en granite du Néoprotérozoïque des collines calédoniennes, il apparaît que l'uranium aurait pu être le produit d'une lixiviation des résidus de ces couches de roches rouges, ou encore être directement le lixivié des roches du socle granitique. Les débris volcanoclastiques ou de tufs aéroportés, issus de l'érosion du complexe volcanique de Mount Pleasant et ultérieurement déposés dans le bassin ont également pu avoir été à l'origine de l'uranium.

Résumé

Au Nouveau-Brunswick, les roches volcaniques de la fin du Silurien dans le nord de la province, les roches volcaniques et plutoniques de la fin du Silurien et du Dévonien moyen des hautes terres de Miramichi et de Ste-Croix, ainsi que les roches volcaniques et sédimentaires qui servent de remblai dans le bassin des Maritimes présentent un enrichissement naturel en uranium. Eu égard à la nature des roches hôtes de la minéralisation, les venues d'uranium au Nouveau-Brunswick peuvent se répartir en deux catégories (roches ignées ou sédimentaires) : 1) les roches hôtes de nature volcanique et plutonique; et 2) les roches hôtes de nature sédimentaire. Ces contrastes dans les minéralisations d'uranium rendent compte des processus magmatiques et sédimentaires uniques et distincts qui ont provoqué la concentration de l'uranium dans les roches hôtes. D'autres travaux de recherche permettront sans aucun doute d'élargir et de perfectionner ces classifications générales et primaires. On pourra notamment les traduire de manière exacte dans des modèles globaux bien établis. Avant de lancer une exploitation minière, il faut que la minéralisation d'uranium soit d'une teneur et d'un tonnage qui en justifieront l'extraction sur une base rentable. Pour l'instant aucune minéralisation respectant ces critères n'a été découverte au Nouveau-Brunswick.

Sources sélectionnées

- Canadian Nuclear Association. 2009. <http://www.cna.ca> (accessed November 2009).
- Capella Resources Ltd. 2009. <http://www.capellaresources.com/s/HarveyProject.asp> (accessed November 2009).
- Cornerstone Capital Resources Inc. 2009. <http://www.cornerstoneresources.com/s/Newbrunswick.asp> (accessed November 2009).

- Dunsmore, H.E. 1977. Uranium Resources of the Permo-Carboniferous basin, Atlantic Report of Activities; Canada Geological Survey of Canada, Paper 77-1B, p. 341-348.
- Gross, G.A. 1957. Uranium deposits in Gaspé, New Brunswick and Nova Scotia. Geological Survey of Canada, Paper 57-2, 27 p.
- Hassan, H.H., Hale, W.E. and Chrzanowski, M. 1987. Geology of uranium and associated elements in New Brunswick. Geological Survey of Canada, Open File Report 1769, 65 p.
- Jefferson, C.W., Thomas, D.J., Gandhi, S.S., Ramaekers, P., Delaney, G., Brisbin, D., Cutts, C., and Olson, R.A. 2007. Unconformity associated uranium deposits of the Athabasca Basin, Saskatchewan and Alberta. *In* EXTECH IV: Geology and uranium exploration TECHNOLOGY of the Proterozoic Athabasca Basin, Saskatchewan and Alberta. *Edited by* C.W. Jefferson and G. Delaney, Geological Survey of Canada Bulletin 588: 23-67.
- Johnson, S.C. 2008. Bedrock geology of Pre-Carboniferous inliers in the Coal Creek, Canaan River, and Thorne Brook areas, southeastern New Brunswick Platform. *In* Abstracts 2008: Exploration, Mining and Petroleum New Brunswick. *Edited by* S.A.A. Merlini. New Brunswick Department of Natural Resources; Minerals, Policy and Planning Division, Information Circular 2008-1, p. 39.
- MacLellan, H.E. and Taylor, R.P. 1989. Geology and geochemistry of the Burnthill Granite and its related W-Sn-Mo-F mineral deposits, central New Brunswick. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 26, pp. 499-514.
- MacLellan, H.E., Taylor, R.P., and Gardiner, W.W. 1990. Geology and geochemistry of Middle Devonian Burnthill Brook granites and related tungsten deposits, York and Northumberland counties, New Brunswick. New Brunswick Department of Natural Resources and Energy, Minerals and Energy Division, Mineral Resource Report 4, 95 p.
- McCutcheon, S.R., Anderson, H.E. and Robinson, P.T. 1997. Stratigraphy and eruptive history of the Late Devonian Mount Pleasant caldera complex, Canadian Appalachians. *Geological Magazine*, 134, pp. 17-36.
- McLeod, M.J. 1991. Geology, geochemistry and related mineral deposits of the Saint George Batholith; Charlotte, Queens and Kings counties, New Brunswick. New Brunswick Department of Natural Resources and Energy, Mineral Resources, Mineral Resource Report 5, 169 p.
- New Brunswick Department of Natural Resources (MRNNB). 2009. New Brunswick Mineral Occurrence Database. <http://dnre-mrne.gnb.ca/mineraloccurrence> (accessed November 2009).
- Payette, C. and Martin, R.F. 1986a. The Harvey volcanic suite, New Brunswick. I. Inclusions of magma in quartz phenocrysts. *Canadian Mineralogist*, 24, pp. 557-570.
- Payette, C. and Martin, R.F. 1986b. The Harvey volcanic suite, New Brunswick. II. Postmagmatic adjustments in the mineralogy and bulk composition of a high-fluorine rhyolite. *Canadian Mineralogist*, 24, pp. 571-584.
- Payette, C. and Martin, R.F. 1987. The Welsford igneous complex, southern New Brunswick: rift-related Acadian magmatism. *In* Current Research, Part A. Geological Survey of Canada, Paper 87-1A, pp. 239-248.
- Payette, C. and Martin, R.F. 1988. The Welsford anorogenic igneous complex, southern New Brunswick: rift-related Acadian magmatism. Geological Survey of Canada, Open File 1727, 347 p.
- Ruzicka, V. and Le Cheminant, G.M. 1987. Uranium investigations in Canada, 1986. *In* Current Research, Part A. Geological Survey of Canada, Paper 87-1A, pp. 249-262.
- Seidler, J.K., Lentz, D.R., Hall, D.C. and Susak, N. 2005. Zircon-Rich Ta-Nb-REE Mineralization in the McKeel Lake Pegmatite-Aplite System, Welsford Intrusion, Southwestern New Brunswick. *Exploration and Mining Geology*, Vol. 14, Nos. 1-4, p. 79-94.

Shinkle, D.A., Lentz, D.R., and McCutcheon, S.R. 2008. The North Pole Stream Granite: a strongly peraluminous, high-heat producing granite complex associated with a polymetallic vein-uranium system, New Brunswick, Canada (abstract). *In* Geological Association of Canada – Mineralogical Association of Canada – Society of Economic Geologists Joint Convention (May 2008, Montreal), Abstracts, p. 158.

St. Peter, C.J. and Johnson, S.C. 2009. Stratigraphy and structural history of the late Paleozoic Maritimes Basin in southeastern New Brunswick, Canada. New Brunswick Department of Natural Resources; Minerals, Policy and Planning Division, Memoir 3, 348 p.

Venugopal, D.V. 1985. Uranium occurrences in New Brunswick. Geological Survey of Canada, Open File 1444, 108 p.

Whalen, J.B. 1993. Geology, petrography and geochemistry of Appalachian granites in New Brunswick and Gaspésie, Quebec. Geological Survey of Canada, Bulletin 436, 124 p.

World Nuclear Association. 2009. <http://www.world-nuclear.org/info/inf23.html> (accessed November 2009).

Yang, X.M., Lentz, D. R., and McCutcheon, S.R. 2003. Petrochemical evolution of subvolcanic granitoid intrusions within the Late Devonian Mount Pleasant Caldera, southwestern New Brunswick, Canada: comparison of Au versus Sn-W-Mo-polymetallic mineralization systems. *Atlantic Geology*, 39, pp. 97-121.

Yang, X.M., Lentz, D.R., Chi, G., and Thorne, K.G. 2008. Geochemical characteristics of gold-related granitoids in southwestern New Brunswick, Canada. *Lithos*, 104, pp. 355-377.

Pour d'autres précisions

Pour obtenir d'autres précisions sur l'uranium et d'autres produits minéraux du Nouveau-Brunswick, prière de consulter la Base de données des venues minérales du MRNNB (MRNNB, 2009), ou communiquer avec :

mpdgs_ermpegweb@gnb.ca

Susan C. Johnson, géosc.

Géologue

Susan.Johnson@gnb.ca

Téléphone: 506.432.2010

Direction des études géologiques

Division des terres, des minéraux et du pétrole

Ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick

C.P. 6000

Fredericton (N.-B.)

E3B 5H1

Citation recommandée : McLeod, M.J. et Smith, E. A. 2010. L'uranium. Ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick, Division des terres, des minéraux et du pétrole, Profil des minéraux commercialisables, no. 6, 8 p.