

L'or (Au) est un métal jaune vif qui a une densité relative élevée de 19,3. Il s'agit d'un métal mou, malléable, résistant à la corrosion, qui conduit bien la chaleur et l'électricité. En raison de ces propriétés, l'or a une grande valeur et c'est un produit très recherché. Tout comme l'argent et le platine, l'or est un métal précieux, qui se distingue des métaux communs plus courants, comme le cuivre, le plomb et le zinc. L'or ne réagit pas immédiatement à la présence d'autres éléments, mais il est possible d'en faire des alliages avec le tellure, le bismuth, l'antimoine et le sélénium pour produire des minéraux relativement rares. L'or forme par ailleurs un alliage naturel avec l'argent, pour la production de l'électrum, mais il est plus courant de l'observer sous sa forme d'origine, à l'état pur. L'or natif est également observé en tant qu'inclusions microscopiques dans les sulfures, par exemple l'arsénopyrite, la pyrite, la stibine, la chalcopryrite, la sphalérite et la galène (Gold Metallurgy, 2011).

Utilisations

La rareté de l'or, son caractère inerte, sa grande densité et la facilité avec laquelle il se prête à la fabrication de monnaie en a fait la monnaie étalon depuis des centaines d'années. Sans aucun doute, la joaillerie est l'utilisation la plus courante de l'or, mais ce métal précieux sert également en art, en orthodontie, en électronique, dans la fabrication de médailles et dans l'industrie aérospatiale.

Production mondiale

Des gisements d'or sont exploités dans plusieurs pays et, en 2009, la production mondiale d'or a été de 2 450 tonnes. La Chine, les États-Unis, l'Australie, l'Afrique du Sud et la Russie sont les plus grands producteurs, suivis par le Pérou, l'Indonésie, le Canada et l'Ouzbékistan (USGS, 2011). Au Canada, environ 90 % de la production d'or provient de



Spécimen d'or natif de la mine Hollinger, à Timmins (Ontario), au Canada, dans une gangue de quartz.

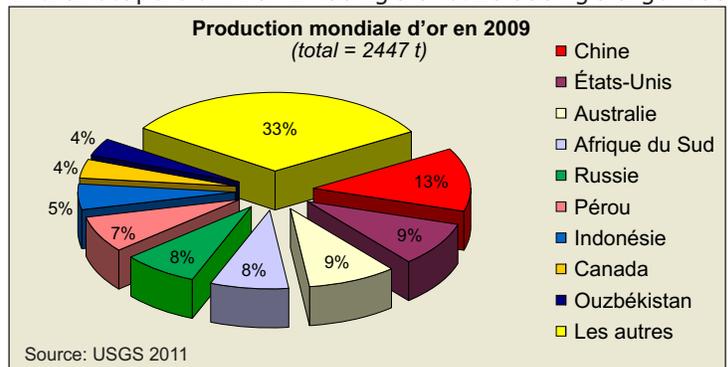
mines d'or souterraines et à ciel ouvert, tandis que le reste est un sous-produit des métaux communs et de l'exploitation de placers (Ressources naturelles Canada, 2011a). L'Ontario, le Québec et la Colombie-Britannique produisent la majeure partie de l'or canadien, leur production déclarée s'étant établie respectivement à 52,4 t (55 %), 27,8 t (29 %), et 7,8 t (8 %) en 2009. De pair avec le Yukon, les provinces de l'Ouest et le Canada atlantique ont produit 8 t d'or, soit les 8 % subsistants de la production nationale (Ressources naturelles Canada, 2011b).



La pièce de monnaie de la Feuille d'érable canadienne en or a été produite initialement en 1979 par la Monnaie royale canadienne. Elle se compose d'or pur à 99,99 %, et il s'agit d'une pièce d'investissement en or de 24 carats emblématique du Canada. En vertu de la loi, l'or qui sert à fabriquer les pièces de monnaie doit provenir d'une mine canadienne.

Extraction d'or au Nouveau-Brunswick

Au Nouveau-Brunswick, la principale source d'approvisionnement en or provient de la fonte de gisements de sulfures de métaux communs, y compris les mines Brunswick, Caribou et Murray Brook, dans le nord de la province. En 2009, environ 200 kg d'or ont été extraits de la mine Brunswick (5, dans la fig. 1) sous forme de concentré de métaux communs (Ressources naturelles Canada, 2011c). En 1982 et 1983, environ 250 kg d'or et 3 300 kg d'argent ont été produits à partir d'un chapeau de fer enrichi à la mine Caribou (3, dans la fig. 1). L'or et l'argent ont été récupérés à l'aide d'un procédé de lixiviation en tas, puis fondus conjointement et coulés sous forme de lingots de doré (Cavalero, 1993). Entre 1989 et 1992, NovaGold Resources Inc. a récupéré environ 1 400 kg d'or et 10 000 kg d'argent du



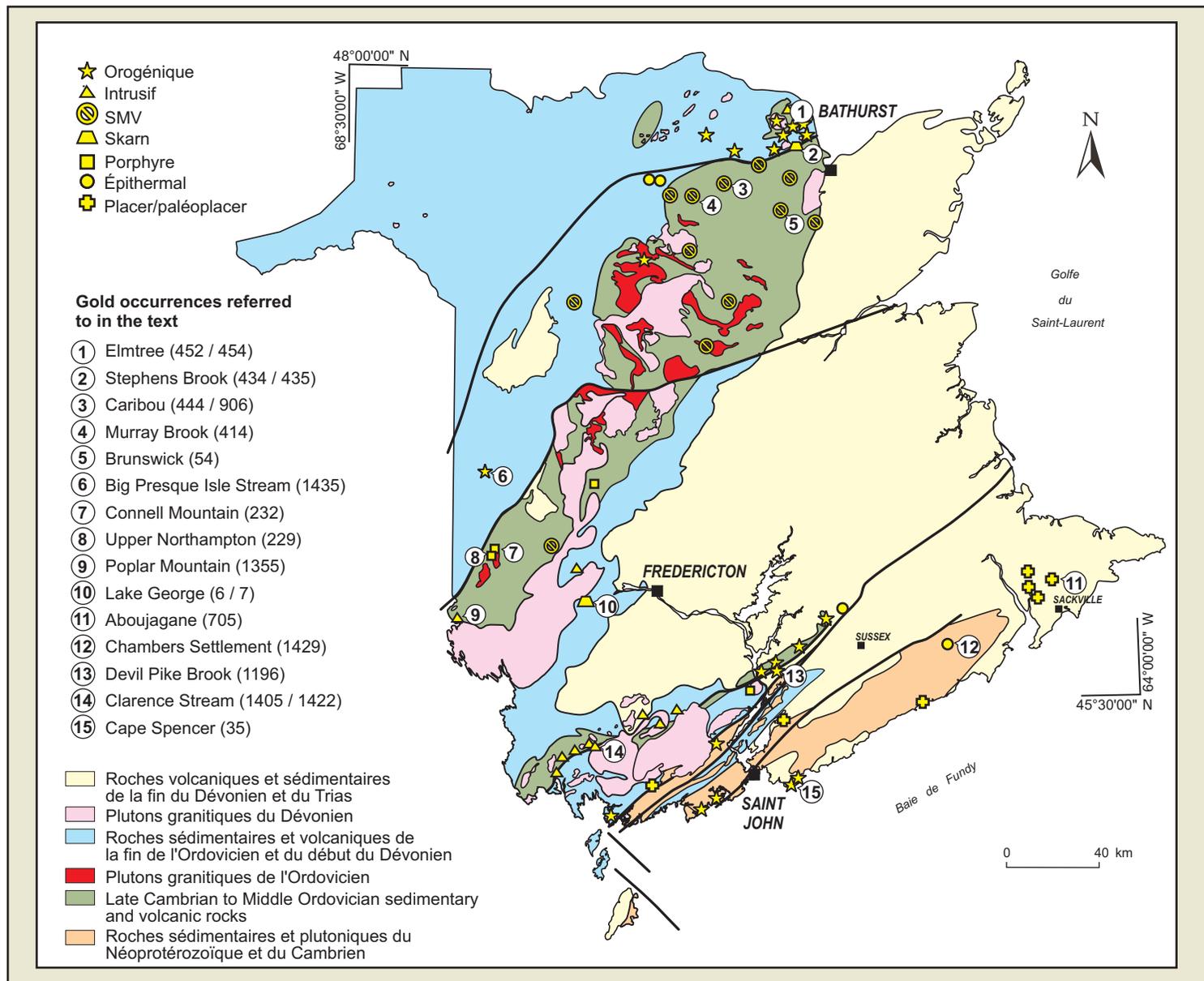


Figure 1. Carte géologique qui indique la répartition des divers genres de gisements aurifères au Nouveau-Brunswick. Les chiffres entre parenthèses désignent le numéro d'enregistrement unique attribué dans la Base de données des venues minérales du ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick (MRNNB 2011).

chapeau de fer de la mine de métaux communs Murray Brook (4, dans la fig. 1) (communiqué de la société El Nino Ventures Inc., 11 mai 2011).

En 1986, le premier lingot de doré a été coulé à la mine Cape Spencer (15, dans la fig. 1), sur le littoral de la baie de Fundy, près de Saint John, ce qui en a fait le premier producteur d'or du Nouveau-Brunswick. Exploitée par la société Gordex Minerals Ltd. jusqu'en 1988, cette mine a produit environ 150 000 grammes d'or par un procédé qui s'apparente à celui utilisé à la mine Caribou, MRNNB, 2011). Pour l'heure, il n'y a pas de minerai d'or primaire extrait au Nouveau-Brunswick, mais les travaux d'exploration aux gisements du ruisseau Clarence (14, dans la fig. 1) et Elmtree (1, dans la fig. 1) continuent d'améliorer la rentabilité de ces deux futurs producteurs d'or.

Gisements d'or au Nouveau-Brunswick

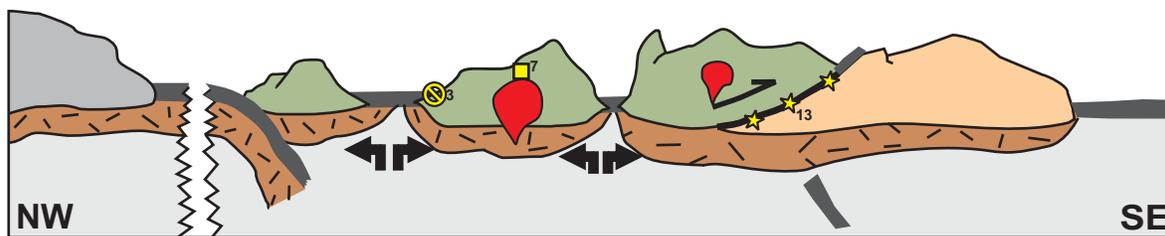
La diversité des contextes géologiques sur tout le territoire du Nouveau-Brunswick se traduit par de nombreux genres de

gisements d'or dans la province. Un grand nombre de gisements sont apparus à des époques variées pendant la formation et l'érosion subséquente de l'orogène des Appalaches. Voici les types de gisements observés : 1) orogénique; 2) intrusif; 3) sulfures massifs d'origine volcanique riches en or; 4) skarn aurifère; 5) porphyre aurifère; 6) épithermal; et 7) gisement de placer et de paléoplacer et venues moins importantes. La répartition des gisements les plus importants au Nouveau-Brunswick apparaît dans la fig. 1. La plupart d'entre eux se trouvent principalement en bordure de grandes structures de faille (dont quelques-unes sont des limites tectoniques), ou sont situés à proximité de gisements de sulfures massifs d'origine volcanique et de placer ou de paléoplacer (fig. 2). D'autres genres de gisements (d'oxyde de fer-cuivre-or, abrégé OFCO) peuvent être présents, mais d'autres études géologiques seront requises pour bien les identifier.

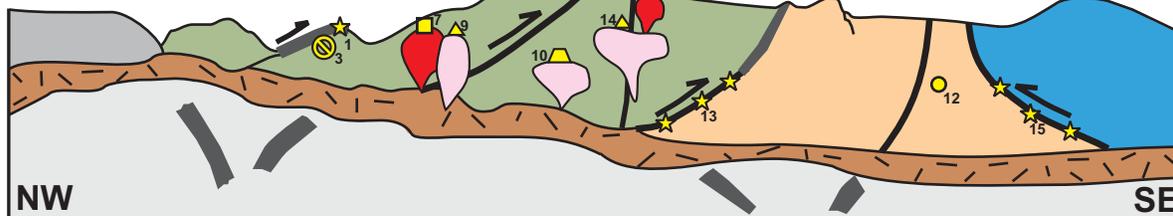
Or orogénique

Les gisements d'or orogéniques sont sans aucun doute les

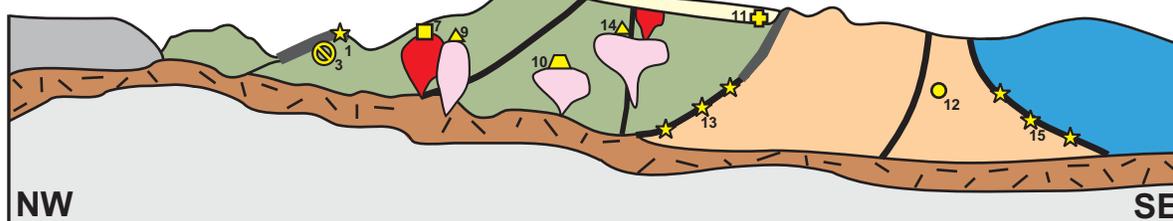
Early Paleozoic



Middle Paleozoic



Late Paleozoic



★ Orogénique

- 1. Elmtree
- 13. Devil Pike Brook
- 15. Cape Spencer

■ Porphyre

- 7. Connell Mountain

▲ Skarn

- 10. Lake George

⊙ SMV

- 3. Caribou

⊕ Placer/Paléoplacer

- 11. Aboujagane

● Épithermal

- 12. Chambers Settlement

▲ Intrusif

- 9. Poplar Mountain
- 14. Clarence Stream

Figure 2. Modèle schématique du tectonisme des genres de gisement aurifère du Nouveau-Brunswick.

gisements les plus fréquemment observés au Nouveau-Brunswick. Ces gisements se trouvent généralement en bordure de grandes failles, où l'or a été déplacé et précipité à partir de fluides produits au cours des déformations survenues à de grandes profondeurs dans la croûte terrestre. Les minéralisations différenciées observées dans ces gisements dépendent dans une très large mesure de la pression et de la température sous lesquelles le dépôt de l'or s'est formé. Les divers genres de minéralisation comprennent les stockwerks, les brèches, les filons feuilletés, les filons de quartz-carbonate, ainsi que la minéralisation disséminée dans la roche hôte (Groves et Phillips, 1987, Goldfarb et al., 2005).

La formation des systèmes aurifères orogéniques dans toutes les régions du Nouveau-Brunswick s'étend sur plusieurs époques qui coïncident avec les divers stades de tectonisme, en rapport avec l'apparition de la chaîne de montagnes des Appalaches. Il y a, entre autres, les gisements d'or Devil Pike, Cape Spencer et Elmtree. La minéralisation de Devil Pike (13, dans la fig. 1) dans le centre-sud du Nouveau-Brunswick se trouve encaissée dans un complexe filonien de quartz-carbonate déformé et en gradins d'une largeur de 1 à 3 m, qui entrecoupe les roches volcano-mafiques du Cambrien en angle par rapport aux structures locales. Des teneurs en or qui atteignent 200 g/t ont été observées dans des échantillons ponctuels du substratum rocheux qui affleure dans des tranchées (PGE Resources Corp., 1993). L'or natif est



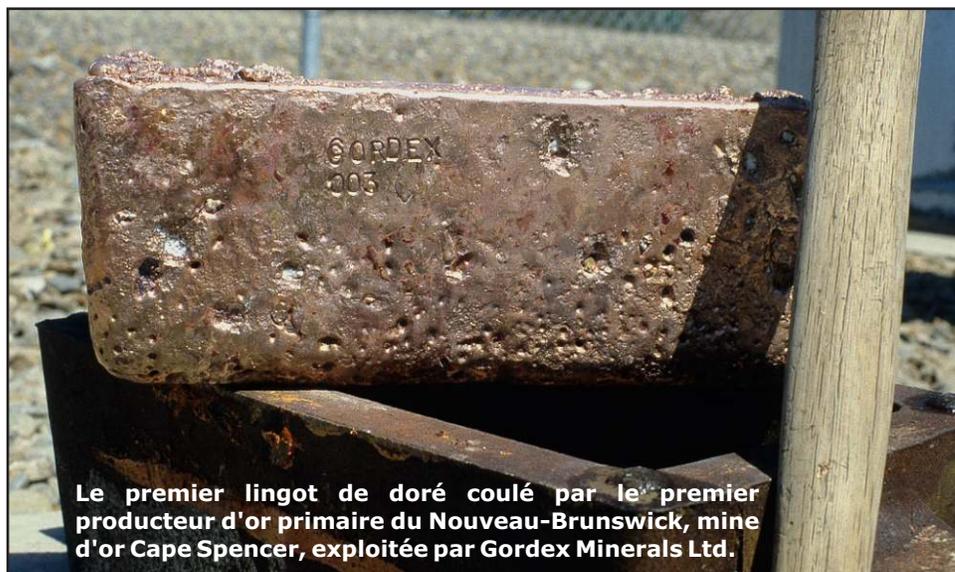
Filon minéralisé de quartz-carbonate de la venue au ruisseau Devil Pike.

associé à la pyrite, à la chalcopryrite et à la tétraédrite, dans des auréoles d'altération caractérisées par la carbonatation, la silicification, la chloritisation et l'hématite (Lafontaine, 2007).

En ce qui concerne le gisement Cape Spencer (15, dans la fig. 1), la minéralisation se trouve dans une ceinture de pli de chevauchement, formée entre le Carbonifère et le début du Permien et située sur le littoral nord de la baie de Fundy (Watters, 1993). Deux types de minéralisation ont été établis au Cape Spencer : 1) un gîte à faible teneur en or, accompagné de pyrite dans des granites du Néoprotérozoïque altérés par de l'illite et possiblement des roches sédimentaires du Cambrien; 2) un gîte à teneur aurifère plus élevée dans des filons de quartz associés à de l'hématite ou de la chalcopryrite, ou aux deux (teneur en or pouvant atteindre 27 g/t sur 1,08 m). L'or apparaît généralement sous forme de grains microscopiques en bordure des minéralisations de pyrite, encaissés dans la pyrite, et également en bordure de fractures dans la pyrite (Stirling, 1987, Watters, 1993). Le gisement Cape Spencer contient des ressources minérales évaluées à 937 200 tonnes d'une teneur de 1,85 g/t Au (O'Sullivan, 2006).

Le gisement Elmtree (1, dans la fig. 1) est contrôlé au plan structural par une zone de faille orientée à l'est (Schwarz et al., 2007). La roche hôte comprend des dykes de gabbro fortement déformés de l'Ordovicien en intrusion dans des roches sédimentaires de la même époque. Les teneurs en or les plus élevées sont associées aux zones riches en sulfures, en périphérie des zones de silicification intense et de filons de quartz dans le gabbro (Ruitenberget al., 1989). L'or apparaît sous forme de grains libres (<10 µm) généralement fixés à la pyrrhotite que renferment des fractures de pyrite, d'arsénopyrite et de pyrrhotite; ainsi que dans d'infimes inclusions dans l'arsénopyrite (Harris, 1986). Le gisement Elmtree contient des ressources minérales évaluées à 1,12 million de tonnes, d'une teneur de 2,4 g/t Au (communiqué de Castle Resources, 21 juillet 2010).

La minéralisation aurifère en bordure de la route Transcanadienne, près du ruisseau Big Presque Isle (6, dans la fig. 1), peut correspondre à un exemple de système de minéralisation orogénique aurifère de calibre relativement élevé. La minéralisation se compose de sulfures disséminés (arsénopyrite, pyrite, chalcopryrite), de filons de quartz-carbonate observés souvent en bordure encaissés dans un essaim de dykes mafiques qui entrecoupe du schiste calcaire de la fin de l'Ordovicien. Les dykes sont principalement observés dans les environs d'une grande faille qui a sans doute joué un rôle important dans le contrôle de la mise en place des dykes et des fluides de minéralisation ultérieurs. Des échantillons ponctuels de roches mafiques altérées provenant de la zone ont produit une teneur de 3,8 g/t Au sur une distance de 7 m (communiqué de Stratabound Minerals Corp., 9 avril 2007) et de 6,31 g/t Au sur une distance de 4,8 m (communiqué de Stratabound Minerals Corp., 2 mai 2007). La période de formation et l'origine de la minéralisation restent toujours à élucider.



Le premier lingot de doré coulé par le premier producteur d'or primaire du Nouveau-Brunswick, mine d'or Cape Spencer, exploitée par Gordex Minerals Ltd.

Or intrusif

Les gisements d'or intrusif mettent en cause, en termes de leur origine, des granites synplutoniques jusqu'aux granites formés après la collision. Les fluides hydrothermaux aurifères sont généralement assez présents dans les éléments granophiles comme le tungstène, le molybdène, l'antimoine, l'étain, le bismuth et l'arsenic, et contiennent peu de métaux communs et de sulfures, comparativement aux gisements de cuivre porphyrique (par exemple, dans Thompson et al., 1999). L'or de ces gisements est généralement associé à l'arsénopyrite, à la pyrrhotite et à la pyrite. Les genres de minéralisations peuvent varier et dépendent dans une large mesure de la profondeur à laquelle est survenu l'épisode de minéralisation et de la proximité du pluton. Les gisements encaissés dans le granite formé à un niveau crustal de faible profondeur sont associés aux cheminées minéralisées, aux filons-couches et aux dykes de minéralisation aurifère observés dans les stockwerks, les brèches et les filons. Les gisements plus profonds apparaissent dans des filons feuilletés, des greisens et des disséminations. Les gisements filoniens à l'extérieur des granites formés dans les roches environnantes sont généralement contrôlés par des éléments de structure dont la texture varie de cassante à ductile, selon la température et la pression présentes au moment de la minéralisation.

Dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick, les systèmes d'or intrusif sont associés aux intrusions granitiques postérieures à l'orogénèse de la période comprise entre le Silurien tardif au début du Dévonien. En règle générale, la minéralisation est contrôlée par des failles et est associée à une combinaison or-arsenic-antimoine. La meilleure illustration de ce genre de gisement dans la province se trouve dans la zone principale du gisement d'or du ruisseau Clarence (14, dans la fig. 1), où une relation génétique directe granite-or a été établie (Thorne et al., 2008). La minéralisation se compose de plusieurs sous-zones et elle se trouve principalement dans une zone de cisaillement de roches cassantes et ductiles, observée en parallèle avec la marge nord d'un pluton du début du Dévonien (fig. 2). La minéralisation aurifère apparaît dans des filons de quartz et des disséminations dans les roches hôtes sédimentaires et gabbroïques du Silurien, ainsi que dans des dykes de pegmatite-aplite granitiques qui se

transforment progressivement au plan latéral dans des veines de quartz aurifères. L'or natif, des enchevêtrements d'or et de stibine et de stibine aurifère associés à la berthièrite, à la pyrrhotite et à l'arsénopyrite composent l'essentiel de la minéralisation aurifère. Seulement de faibles quantités d'or se rattachent à un réseau cristallin de zones de cristaux d'arsénopyrite. Des études géochimiques, géochronologiques et isotopiques ont corroboré la présence d'une origine magmatique des fluides de minéralisation, et plus précisément des fluides en rapport avec le refroidissement du pluton de granite à proximité (Thorne et al., 2002, Thorne et McLeod, 2003, Thorne et al., 2008). Les diverses sous-zones qui composent la zone principale renferment des ressources minérales évaluées à 1 627 000 tonnes, d'une teneur de 6,48 g/t Au (communiqué de Portage Minerals Inc., 18 avril 2011).

Le gisement d'or du mont Poplar (9, dans la fig. 1) se trouve au centre-ouest du Nouveau-Brunswick. Il est encaissé dans un dôme massif de roches volcanofelsiques porphyriques mises en place dans une succession de roches volcanoclastiques felsiques et de brèches, et sur lesquelles reposent des roches volcanomafiques massives à fragmentaires subordonnées. L'âge de ces roches volcaniques et volcanoclastiques ne dépasserait pas l'Ordovicien intermédiaire et elles ne pourraient être plus jeunes que le début du Dévonien, selon les levés de datation radiométrique réalisés. La minéralisation d'or est associée à l'arsénopyrite qui apparaît sous forme disséminée dans les roches hôtes volcaniques, dans des stockwerks, et dans d'étroits filons de quartz-carbonate-séricite. De faibles quantités de sphalérite et de stibine sont observées dans quelques filons. La datation radiométrique de la séricite présente dans un filon indiquerait un épisode de minéralisation du début du Dévonien (Chi et al., 2008). Des études sur les inclusions fluides indiquent que les fluides hydrothermaux ont été créés à une pression relativement élevée et qu'ils peuvent avoir été le produit d'un pluton granitique enfoui (Chi et al., 2008). Le gisement du mont Poplar contient des ressources minérales évaluées à 11 640 000 tonnes, d'une teneur de 0,96 g/t Au (communiqué de Portage Minerals Inc., 26 avril 2011).

Sulfures massifs volcanogènes riches en or

Les gisements de sulfure massifs volcanogènes (SMV) sont des accumulations de sulfures précipités sur un ancien fond d'océan, à partir d'un centre volcanique sous l'eau. Les réactions de l'eau de mer et des fluides métallifères des systèmes hydrothermaux connexes ont précipité des minéraux métalliques riches en cuivre, en plomb et en zinc, ainsi que d'autres métaux comme le bismuth, l'antimoine, le cadmium, l'argent et l'or. Deux genres de minéralisation sont couramment observés : 1) des lentilles de sulfure massif qui reposent sur un système nourricier; et 2) minéralisation de sulfures de type filonien, décrite comme la zone de filonnets ou de stockwerk. La pyrite est le sulfure le plus couramment observé, mais la sphalérite, la galène, et la chalcopryrite sont aussi abondantes.

De nombreux gisements de SMV se trouvent dans le nord du Nouveau-Brunswick (fig. 2), dans une série de successions de roches volcaniques et sédimentaires de l'Ordovicien intermédiaire observées dans le camp minier de Bathurst. Le camp minier de Bathurst comprend une trentaine de gisements de sulfures massifs dont le tonnage a été

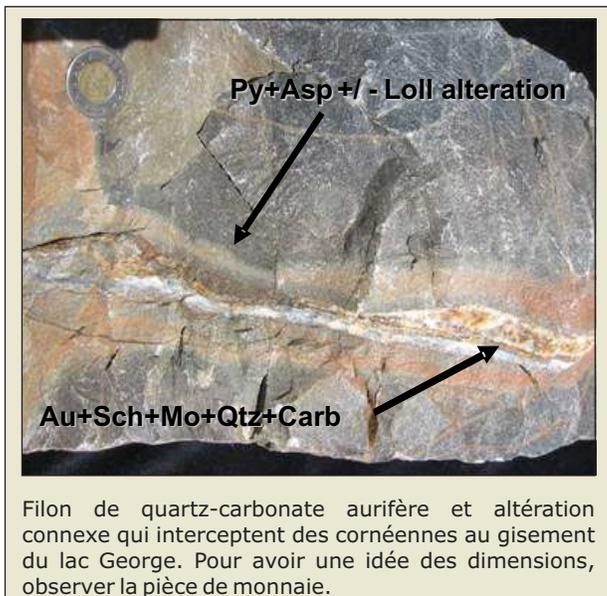


circonscrit, et une soixantaine d'autres venues (McCutcheon et al., 1997). Une bonne partie de ces gisements contiennent des quantités appréciables d'or (la teneur moyenne étant de 0,85 g/t Au), la plupart étant sous forme d'inclusions microscopiques dans la pyrite et l'arsénopyrite (McClenaghan et al., 2003). Le grand complexe de la mine Brunswick (5, dans la fig. 1) est sans l'ombre d'un doute le plus grand gisement de SMV (230 M t) du camp minier de Bathurst, et il s'agit de la plus grande mine souterraine de métaux communs au monde. Ce gisement a une teneur moyenne de 0,67 Au (Martin, 2006), et l'or est récupéré en tant que sous-produit de fonderie d'un concentré de métaux communs. Le gisement de SMV de la mine Caribou (3, dans la fig. 1) contient l'or à plus forte teneur du camp minier de Bathurst, soit 1,72 g/t Au (Goodfellow et McCutcheon, 2003), par endroits la teneur pouvant dépasser 6 g/t (McClenaghan et al., 2003). Un chapeau de fer enrichi en superposition au corps minéralisé de Caribou contenait de l'or d'une teneur de 6 g/t et une teneur en argent de 250 g/t (Cavalero, 1993). Le gisement de SMV Murray Brook (4, dans la fig. 1) contient l'or à plus faible teneur du camp minier de Bathurst, soit 0,16 Au (Goodfellow et McCutcheon, 2003). Les réserves de métal précieux dans le chapeau de fer de Murray Brook sont évaluées à 1 700 000 t, d'une teneur de 1,51 g/t Au et de 46,3 g/t Ag (Gardiner, 1989).

Skarn aurifère

Le skarn désigne une roche métamorphique qui contient les minéraux de grenat et de pyroxène. Ces minéraux à température élevée apparaissent généralement dans un substratum rocheux riche en carbonate dans les environs de plutons, dont la mise en place est survenue à une grande profondeur de la croûte terrestre. Les skarns peuvent aussi se former en bordure de failles et d'importantes zones de cisaillement au fond de l'océan, ou être enfoui en dans des terrains métamorphiques (Meinert et al., 2005). Dans certaines conditions, une minéralisation aurifère associée à l'arsénopyrite, à la pyrrhotite, à la pyrite ou à la chalcopryrite peut survenir pendant la formation du skarn.

Au Nouveau-Brunswick, parmi les exemples de skarn minéralisé, mentionnons la zone prometteuse du ruisseau Stephens et le gisement du lac George. La venue du ruisseau Stephens (2, dans la fig. 1), dans le nord de la province, contient une anomalie aurifère (dont la teneur peut atteindre 347 ppb; Brunswick Mining & Smelting, 1987) encaissée



Filon de quartz-carbonate aurifère et altération connexe qui interceptent des cornéennes au gisement du lac George. Pour avoir une idée des dimensions, observer la pièce de monnaie.

dans du skarn qui s'est formé dans le calcaire et la siltite de carbonate en périphérie d'un pluton de granodiorite du Dévonien. Une minéralisation à plus forte teneur en or (pouvant atteindre 1,5 g/t Au sur 0,25 cm; Brunswick Mining & Smelting, 1987) est associée à des filons riches en arsénopyrite transversaux, qui contiennent de la pyrite, du carbonate et de la sphalérite. À l'ancienne mine d'antimoine du lac George (10, dans la fig. 1), au sud-ouest de Fredericton, une minéralisation d'or apparaît dans un skarn et des filons de quartz carbonaté de formation plus récente dans les environs d'un pluton de granodiorite enfoui du Dévonien (Lentz et al., 2002). Les échantillons prélevés dans des galeries souterraines ont produit des teneurs en or qui ont atteint 15,3 g/t Au (Morrissy, 1991). L'or du gisement du lac George apparaît sous forme d'inclusions microscopiques dans la pyrite et l'arsénopyrite (Procyshyn et Morrissy, 1990).

Porphyre aurifère

Les gisements de porphyre aurifère se présentent comme des gisements de fort tonnage à faible teneur, à l'intérieur et en bordure d'intrusions porphyriques et granodioritiques à grains fins. Les systèmes porphyriques sont généralement de structure arquée, en bordure des marges de plaques plongeantes où les magmas de haut niveau et riches en silices sont formés (Sillitoe 1972, 1976). Au cours des épisodes ultérieurs de cristallisation du magma, les fluides hydrothermaux ont déposé des minéraux sous forme disséminée dans les stockwerks et les brèches dans des roches hôtes fortement altérées (Seedorff et al., 2005). Une intrusion de plusieurs générations successives de dykes et de petits culots peut survenir pendant et après la minéralisation. Des modalités d'altération par zones sont caractéristiques d'un système porphyrique et peut servir d'indice utile pendant les travaux d'exploration.

Des quantités anormales d'or sont observées au mont Connell (7, dans la fig. 1), dans le centre ouest

du Nouveau-Brunswick. Des teneurs de titrage en or qui ont atteint 1,3 g/t Au ont été obtenues dans du grès quartzueux de chapeau de fer dans les îlots de toit, en bordure de la marge nord-est d'un pluton granodioritique de l'Ordovicien. Une minéralisation aurifère importante est également observée dans la venue de Upper Northampton (8, dans la fig. 1), située en bordure de la marge orientale du pluton (fig. 2). À cet endroit, il y a une minéralisation d'or dont le titrage a produit des teneurs atteignant 6 g/t Au. Cette minéralisation apparaît dans des filons de quartz orientés vers le nord, d'une largeur de 1 à 35 cm, et qui occupent une zone de faille dans de la granodiorite altérée. L'or est surtout présent sous forme de grains d'or natif dans du quartz, mais il est aussi observé en tant qu'inclusions dans la pyrite, en périphérie des grains de pyrite, et dans des fractures à l'intérieur de la pyrite (Thomas et Gleeson, 1988).

Or épithermal

La formation des gisements épithermaux survient à une profondeur relativement faible de la croûte terrestre et ils proviennent de fluides à basse température qui circulent par convection dans les roches hôtes, du fait de la chaleur dégagée par les intrusions subvolcaniques à proximité. De grandes zones d'auréoles d'altération (qui apparaissent sur une superficie latérale comprise entre 1 et plus de 100 m) sont caractéristiques de ce genre de gisement et ce sont d'excellents indices pour mieux localiser les secteurs minéralisés d'un système hydrothermal (Hedenquist, 1987). La formation des gisements épithermaux survient habituellement dans un contexte d'arc volcanique étendu. Dans certains cas, ces gisements peuvent se superposer des gisements de porphyre cuprifère d'importance. En règle générale, ces gisements se composent d'un assemblage métallique qui comprend l'or, l'argent, le cuivre et l'arsenic (Sillitoe et Hedenquist, 2003). La majeure partie de la minéralisation d'or natif apparaît en présence de la pyrite, dans des zones envahies de quartz de forme irrégulière, dans des zones de brèche, ou dans des cheminées associées à une faille à fort pendage situées au centre du système (Simmons et al., 2005). Les filons à proximité des limites inférieures de ces gisements sont généralement riches en métaux communs et en argent, et comprennent de petites quantités de quartz. Par contre, les filons dans la partie supérieure du gisement sont généralement plus amples et sont riches en or et en quartz (Corbett, 2002).

La venue de Chambers Settlement (12, dans la fig. 1), située près de Sussex, illustre un gisement d'or épithermal. L'ancien puits et la vieille galerie d'accès de l'ancienne mine Watson Silver sont encore visibles dans les environs. Une zone d'altération intense, encaissée dans des roches volcaniques du Néoprotérozoïque, contient généralement des minéraux comme du quartz, de la pyrophyllite, de la kaolinite, de la topaze, de l'alunite et de la spécularite. Des roches de séricite siliceuse riches en pyrite recueillies dans les environs de la vieille galerie d'accès ont produit une teneur d'environ 1 g/t Au (Geodex Minerals, 2006).

Placer et paléoplacer aurifères

Les gisements de placer aurifère proviennent de l'érosion de gisements aurifères déjà existants (par exemple, de filons de quartz aurifère) dans le substratum rocheux proche, et ils sont surtout le résultat de processus glaciaire et fluvial. Les processus de météorisation libèrent l'or de la roche hôte par la fragmentation des roches moins résistantes à l'origine des minéraux. La grande densité de l'or empêche son déplacement sur de grandes distances. Il s'ensuit que les gisements de placer plus importants apparaissent souvent à proximité du substratum rocheux d'origine et le diamètre des particules d'or (et ce faisant, la teneur) va en diminuant à distance du point d'origine. Les gisements de placer comprennent des pépites et des lamelles d'or contenues dans des gisements relativement récents de sable et de gravier non consolidés. On désigne sous le nom de paléoplacers les

gisements d'or dans un substratum rocheux lithifié, formés par le même épisode d'érosion à un âge géologique beaucoup plus ancien.

Des placers sont observés en bordure de la baie de Fundy, dans les environs de l'île Taylors, du havre de Musquash, et de la rivière Big Salmon. Plus à l'intérieur des terres, ils sont observés à New River et à la rivière Lepreau. Des lamelles ayant atteint une longueur de 5 mm d'or à la batée ont été signalées sur les berges de ces rivières (Hay 1968). La venue d'Aboujagane (11, dans la fig. 1), au nord de Sackville, illustre parfaitement un paléoplacer au Nouveau-Brunswick. Des archives indiquent que Dome Exploration Ltd. (1964) a intercepté dans ses travaux de forage une teneur de 6 g/t Au sur une distance de 1,4 m dans du grès gris et du schiste du Carbonifère. Des travaux ultérieurs dans le secteur ont mis à jour par des échantillons ponctuels de grès une teneur en or qui a atteint 11,5 g/t Au (Johnson et McLeod, 1998). L'examen pétrographique de l'échantillon en question a révélé la présence d'or natif dans les grains de quartz qui contenaient le grès. Ces grains de quartz provenaient vraisemblablement de l'érosion de filons aurifères préexistants formés dans le substratum rocheux antérieur au Carbonifère. Un rocher de quartz hématisé à forte teneur en or et qui a présenté une teneur pouvant atteindre 1 320 g/t Au, a été découvert sur les berges du ruisseau Harry, au nord de Sussex (Johnson, 2005). L'origine de ce bloc de roche demeure incertaine, mais des clastes de quartz semblables (mais sans teneur en or) sont observés dans les affleurements environnants d'un conglomérat du Carbonifère. Cela porte à croire que le substratum rocheux local pourrait de fait héberger un gisement de type paléoplacer.

Résumé

La diversité géologique du Nouveau-Brunswick a offert des conditions propices à la formation de plusieurs types de gisements aurifères dans cette partie de l'orogène des Appalaches. La majeure partie de ces gisements sont le résultat de deux phénomènes géologiques : 1) au moment de l'ouverture du bassin de l'océan proto-Atlantique, des arcs volcaniques et des bassins d'arrière-arc, au cours de la période comprise entre le Néoprotérozoïque et le début du Paléozoïque (Cambrien à Ordovicien); et 2) à la fermeture de l'océan, et au moment de la déformation, du soulèvement et de la juxtaposition de divers blocs tectoniques survenus subséquentement au Paléozoïque (Silurien au Permien). Une seule minéralisation d'or épithermale mineure a été associée à des roches volcaniques d'un arc dont la formation remonte au Néoprotérozoïque. Les gisements de sulfures massifs volcaniques (SMV) riches en or sont apparus au cours de l'Ordovicien dans un milieu de bassin d'arrière-arc. Ultérieurement, les gisements d'or orogéniques ont été formés et se sont centrés en bordure des importantes structures de faille, découlant de la fermeture de l'océan et du développement de complexes d'accrétion survenus entre le Silurien et le Permien. Les gisements d'or intrusifs et de skarn aurifère sont apparus en présence d'importants volumes de magma post-orogénique, principalement entre la fin du Silurien et le début du Dévonien, tandis que la minéralisation du porphyre aurifère est survenue dans les plutons de l'Ordovicien et du Dévonien. Certaines venues de paléoplacers aurifères peu importantes ont été formées dans le contexte d'érosion de la chaîne de montagnes des Appalaches, à la fin du Carbonifère. Ce genre de minéralisations pourrait être présent dans les roches sédimentaires plus récentes qui recouvrent la majeure partie de l'est du Nouveau-Brunswick (fig. 1).



Rocher de quartz hématisé à haute teneur en or, découvert près du ruisseau Harry. Un échantillon contenant de l'or visible a produit une teneur de 1 320 g/t Au. Pour avoir une idée des dimensions, observer la pièce de monnaie.

Sources sélectionnées

- Brunswick Mining and Smelting (BM&S) 1987. Diamond Drill report, Stephen's Brook property, Project 4288. New Brunswick Department of Natural Resources, Report of Work 473333, 7 p.
- Cavalero, R.A. 1993. The Caribou massive-sulphide deposit, Bathurst Camp, New Brunswick. *In* Guidebook to the Metallogeny of the Bathurst Camp. Edited by S.R. McCutcheon. Geological Society of CIM, 3rd Annual Field Conference, Trip #4 of Bathurst '93, p. 115.
- Chi, G., Watters, S., Davis, W.J., Ni, P., Castonguay, S., and Hoy, D. 2008. Geological, Geochemical and Geochronological Constraints on the Genesis of Gold Mineralization at Poplar Mountain, western New Brunswick. *Exploration and Mining Geology*, 17, p. 101-130.
- Corbett, G. 2002. Epithermal gold for explorationists. *AIG Journal*, Paper 2002-01, p. 1-26.
- Dome Exploration (Canada) Limited 1964. Diamond Drill Hole logs. New Brunswick Department of Natural Resources, Assessment File 470661, 16 p.
- Gardiner, C.D. (editor) 1989. Canadian Mines Handbook 1989-90. Ontario: Northern Miner Press Limited, p. 348.
- Geodex Minerals Ltd. 2006. Report of prospecting, soil sampling, MMI survey, and VLF survey, Chambers Settlement Claim Group. New Brunswick Department of Natural Resources, Report of Work 476220, 6 p.
- Goldfarb, R.J., Baker, T., Dubé, B., Groves, D.I., Hart, C.J.R., and Gosselin, P. 2005. Distribution, character, and genesis of gold deposits in metamorphic terranes. *Economic Geology* 100th Anniversary Volume, p. 407-450.
- Gold Metallurgy 2011. <http://www.goldmetallurgy.com> (accessed April 2011).
- Goodfellow, W.D. and McCutcheon, S.R. 2003. Geologic and genetic attributes of volcanic sediment-hosted massive sulfide deposits of the Bathurst Mining Camp, northern New Brunswick: a synthesis. *In* Massive Sulfide Deposits of the Bathurst Mining Camp, New Brunswick, and Northern Maine. Edited by W.D. Goodfellow, S.R. McCutcheon, and J.M. Peter. *Economic Geology*, Monograph 11, p. 245-302.

- Groves, D.I. and Phillips, G.N., 1987. The genesis and tectonic control on Archaean gold deposits of the Western Australian Shield - a metamorphic replacement model. *Ore Geology Reviews*, v. 2, p. 287–322.
- Harris, D.C. 1986. Mineralogic report on samples from the Elmtree Deposit, Energy Mines, and Resources, Canada, Unpublished Company Report.
- Hay, P.W. 1968. Geology of the St. George-Seven Mile Lake area, southwestern New Brunswick. New Brunswick Department of Natural Resources, Mineral Resources Branch, Map Series 68-1, 7 p.
- Hedenquist, J.W. 1987. Mineralization associated with volcanic-related hydrothermal systems in the circum-Pacific Basin. *In* Trans Fourth Circum-Pacific Energy and Mineral Resources Conference, Singapore. *Edited by* M.K. Horn. Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources), p. 513–524.
- Johnson, S.C. 2005. Discovery of high-grade gold-bearing float in southern New Brunswick. New Brunswick Department of Natural Resources, Minerals, Policy and Planning Division, MP 2005-55.
- Johnson, S.C. and McLeod, M.J. 1998. A note on the potential for paleoplacer gold in the Memramcook and Sackville areas and the relationship to Upper Carboniferous stratigraphy. *In* Current Research 1997, edited by B.M.W. Carroll, p. 1–15.
- Lafontaine, J. 2007. The Devil Pike Brook gold deposit: an example of an orogenic lode gold deposit in the Canadian Appalachians. Unpublished M.Sc. thesis, University of New Brunswick, Fredericton, New Brunswick, 347 p.
- Lentz, D.R., Thorne, K.G., and Yang, X. 2002. Preliminary analysis of the controls on the various episodes of gold mineralization at the Lake George antimony deposit, New Brunswick. *In* Current Research 2001. *Edited by* B.M.W. Carroll. New Brunswick Department of Natural Resources and Energy; Minerals, Policy and Planning Division, Mineral Resource Report 2002-4, p. 55–79.
- Lockhart, A.W. 1976. Geochemical prospecting of an Appalachian porphyry copper deposit at Woodstock, New Brunswick. *Journal of Geochemical Exploration*, 6, p. 13–33.
- Martin, J., McClenaghan, S., and Lentz, D.R. 2006. Form and Distribution of Gold in the Brunswick No. 12 Volcanogenic Massive Sulfide Deposit, Bathurst Mining Camp, New Brunswick, Canada. 31st NB Annual Review of Activities presentation.
- McClenaghan, S.H., Goodfellow, W.D., and Lentz, D.R. 2003. Gold in massive sulfide deposits, Bathurst Mining Camp, New Brunswick: distribution and genesis. *In* Massive Sulfide Deposits of the Bathurst Mining Camp, New Brunswick, and Northern Maine. *Edited by* W.D. Goodfellow, S.R. McCutcheon, and J.M. Peter. Economic Geology, Monograph 11, p. 303–326.
- McCutcheon, S.R., Fyffe, L.R., Gower, S.J., Langton, J.P., and Wilson, R.A. 1997. Introduction: Stratigraphic and structural framework of the Bathurst camp. Geological Association of Canada, Ottawa '97, Field Trip Guidebook B7, 85 p.
- Meinert, L.D., Dipple, G.M., and Nicolescu, S. 2005. World skarn deposits. Economic Geology 100th Anniversary Volume, p. 299–336.
- Morrissy, C. 1991. Gold assessment at Lake George mine, York County, New Brunswick. New Brunswick Department of Natural Resources and Energy, Mineral Resources, Open File Report 91-1, 22 p.
- Natural Resources Canada 2011a. <http://www.nrcan.gc.ca/smm-mms/busi-indu/cmy-amc/2009revu/gol-or-eng.htm> (accessed April 2011).
- Natural Resources Canada 2011b. <http://mmsd.mms.nrcan.gc.ca/stat-stat/prod-prod/PCLM-PPMC/2009-eng.aspx> (accessed April 2011).
- Natural Resources Canada 2011c. <http://mmsd.mms.nrcan.gc.ca/stat-stat/prod-prod/2009-eng.aspx> (accessed April 2011).
- New Brunswick Department of Natural Resources (NBDNR) 2011. Mineral Occurrence Database. <http://dnre-mrne.gnb.ca/mineraloccurrence> (accessed April 2011).
- O'Sullivan, J. 2006. Report prepared under Instrument 43-101 on the Armstrong Brook gold prospect, Saint John, New Brunswick, 33 p.
- PGE Resource Corp. 1993. Devil Pike Property Kings County, New Brunswick. New Brunswick Department of Natural Resources, Report of Work 474299, 17 p.
- Procyshyn, E.L. and Morrissy, C.J. 1990. Geology of the Lake George mine, southern New Brunswick. *In* Mineral Deposits of New Brunswick and Nova Scotia (Field Trip 2). *Edited by* D.R. Boyle. 8th IAGOD Symposium, Field Trip Guidebook. Geological Survey of Canada, Open File 2157, p. 58–72.
- Ruitenbergh, A.A., McCutcheon, S.R., Watters, S.E., McLeod, M.J., Burton, D.M and Hoy, D. 1989. Field guide to gold occurrences in New Brunswick. New Brunswick Department of Natural Resources and Energy, Minerals and Energy Division, Field Guidebook No. 1, 63 p.
- Schwarz, S., Lentz, D.R., and Walker, J.A. 2007. Gold deposits in the Elmtree Inlier, northeastern New Brunswick. *In* Abstracts 2007: Exploration and Mining New Brunswick. *Edited by* S.A.A. Merlini. New Brunswick Department of Natural Resources, Minerals Policy and Planning Division, Information Circular 2007-1, p. 41–42.
- Seedorff, E., Dilles, J.H., Proffett, Jr., J.M., Einaudi, M.T., Zurcher, L., Stavast, W.J.A., Johnson, D.A., and Barton, M.D. 2005. Porphyry deposits: characteristics and origin of hypogene features. Economic Geology 100th Anniversary Volume, p. 251–298.
- Simmons, S.F., White, N.C., and John, D.A. 2005. Geological characteristics of epithermal precious and base metal deposits. Economic Geology 100th Anniversary Volume, p. 485–522.
- Sillitoe, R.H. 1972. A plate tectonic model for the origin of porphyry copper deposits. *Economic Geology*, v. 67, p. 184–197.
- Sillitoe, R.H. 1976. Andean mineralization: a model for the metallogeny of convergent plate margins. Geological Association of Canada Special Paper 14, p. 59–100.
- Sillitoe, R.H. and Hedenquist, J.W. 2003. Linkages between volcanotectonic settings, ore fluid compositions, and epithermal precious metal deposits. Society of Economic Geologists Special Publication 10, p. 315–343.
- Stirling, J.A.R. 1987. Mineralogy of selected gold deposits in New Brunswick. New Brunswick Research and Productivity Council, 25 p.
- Thomas R.D. and Gleeson, C.F. 1988. Metallogeny of the Woodstock area. Geological Survey of Canada, Open File 1726, 128 p.
- Thompson, J.F.H., Sillitoe, R.H., Baker, T., Lang, J.R., and Mortensen, J.K. 1999. Intrusion-related gold deposits associated with tungsten-tin provinces. *Mineralium Deposita*, v. 34, p. 323–334.
- THORNE, K.G. and MCLEOD, M.J. 2003. Gold deposits associated with felsic intrusions in southwestern New Brunswick-Field Guidebook. New Brunswick Department of Natural Resources, Minerals, Policy and Planning Division, Open File 2003-4, 83 p.
- Thorne, K.G., Lentz, D.R., Hall, D.C., and Yang, X. 2002. Petrology, geochemistry, and geochronology of the granitic pegmatite and aplite dykes associated with the Clarence Stream gold deposit, southwestern New Brunswick. Geological Survey of Canada, Current Research 2002-E12, 13 p.

Thorne, K.G., Lentz, L.R., Hoy, D., Fyffe, L.R., and Cabri, L.J. 2008. Characteristics of mineralization at the Main Zone of the Clarence Stream gold deposit, southwestern New Brunswick, Canada: Evidence for an intrusion-related gold system in the Northern Appalachian Orogen. *Exploration and Mining Geology*, v. 17, nos., 1-2, p. 13-49.

U.S. Geological Survey 2011. Mineral commodity summaries 2011: U.S. Geological Survey, 198 p.

Watters, S. 1993. Structure and alteration related to Hercynian gold deposition, Cape Spencer, New Brunswick, Canada. Unpublished Ph.D. thesis, University of Western Ontario, London, Ontario, 340 p.

Pour d'autres précisions

Pour obtenir d'autres précisions sur l'or et d'autres produits minéraux du Nouveau-Brunswick, prière de consulter la Base de données des venues minérales du MRNNB (NBDNR, 2011), ou communiquer avec :

mpdgs_ermpegweb@gnb.ca

Kathleen G. Thorne, géosc.

Géologue des gîtes minéraux métalliques (Sud)

Kay.Thorne@gnb.ca

Téléphone : 506.444.2309

Jim A. Walker, géosc.

Géologue des gîtes minéraux métalliques (Nord)

Jim.Walker@gnb.ca

Téléphone: 506.547.2070

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 : Thorne, K.G. 2011. L'or. Ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick, Division des terres, minéraux et pétrole, Profil des minéraux commercialisables, no. 8, 9 p.