

Le tungstène (W), du suédois *tung* (lourd) et *sten* (pierre), est un métal dur et ductile gris acier à gris blanc. De tous les métaux sans alliage, c'est le métal d'utilisation courante qui a le point de fusion le plus élevé et qui a la plus grande densité. À température élevée, c'est le métal sans alliage qui présente la tension de vapeur la plus élevée et qui offre la plus grande résistance à la traction. Le tungstène se retrouve généralement dans les minéraux de tungstate qui renferment des teneurs variées de tungstène, de fer, de manganèse et de calcium, combinés à l'oxygène. Les formes les plus courantes du minerai de tungstène sont la wolframite ($[\text{Fe}, \text{Mn}]\text{WO}_4$) et la scheelite (CaWO_4) (International Tungsten Industry Association, 2005).

Utilisations

À l'état pur, le tungstène et ses divers composés et alliages servent dans la fabrication de métaux durs (carbure de tungstène), d'aciers spécialisés et à des fins chimiques. On estime que la fabrication de métaux durs accapare 60 % de la production mondiale de tungstène. Les métaux durs et les aciers spécialisés offrent une grande résistance, de la dureté, une tolérance à la chaleur et une résistance à l'usure et à la corrosion. C'est pourquoi ils servent à la fabrication d'outils de coupe dans l'exploitation minière et l'usinage de métaux; de matrices d'estampage et de laminoirs à chaud des usines sidérurgiques; de lames de turbine; de cols de tuyère; de munition perforante; et de roulements. D'autres alliages de tungstène servent dans le blindage contre les radiations, les interrupteurs de haute tension, les électrodes et les disjoncteurs. Le point de fusion élevé, la conductivité et le caractère ductile du métal de tungstène à l'état pur en font



Le tungstène, du suédois *tung* (lourd) et *sten* (pierre), est un métal dur et ductile gris acier à gris blanc.

l'ingrédient idéal pour la production de filaments de lampes à incandescence, d'éléments d'appareils à rayons x et de tubes cathodiques, ainsi que pour les connecteurs de circuit électrique. Le tungstène pur a la même densité que l'or et il peut donc servir en joaillerie comme substitut de l'or ou de la platine. Il se prête idéalement à la confection d'anneaux résistants aux égratignures, hypoallergènes et qui n'ont pas besoin de polissage. Dans l'industrie chimique, le tungstène sert à la glaçure pour céramique et à l'émaillage, à

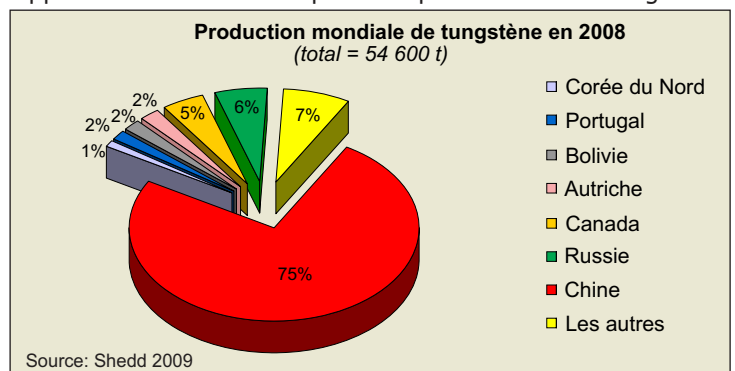


En 1916, l'Américain Irving Langmuir a breveté la lampe à filament de tungstène. Cette lampe à incandescence faisait appel à un filament de tungstène plutôt qu'à un filament au charbon ou autre métal à l'intérieur de l'ampoule. Peu après cette invention, les lampes à filament de tungstène ont complètement remplacé les lampes à filament de charbon, désormais inefficaces et fragiles.

fabrication de pigment blanc pour la peinture, à la production de textiles ignifuges, ainsi qu'à la fabrication de semi-conducteurs (International Tungsten Industry Association, 2005; Pitfield et Brown, 2011).

Production et réserves mondiales

Les ressources mondiales de tungstène sont évaluées à sept millions de tonnes. À l'heure actuelle, il y a 20 pays qui produisent du tungstène, la Chine étant au premier rang en termes de réserves de minerai et de production. Le Canada, la Russie et la Bolivie disposent par ailleurs de réserves très appréciables et sont d'importants producteurs de tungstène.



En 2009, la production mondiale du métal de tungstène s'est chiffrée à environ 62 000 tonnes. Au cours des dernières années, la Chine est devenue le pays consommateur le plus important de tungstène en raison de la cadence de son industrialisation. Il s'ensuit que ses exportations de tungstène sont maintenant à la baisse (Shedd, 2009; Pitfield et Brown, 2011).

Origine des gisements de tungstène

La minéralisation de tungstène prend généralement son origine dans des plutons granitiques de divers contextes tectoniques comme les zones de collision continentale, les rifts continentaux, et les arcs volcaniques en bordure des marges continentales. L'âge de ces formations de granite peut varier énormément, mais au Canada, la plupart d'entre elles sont relativement jeunes (en termes géologiques), leur formation se situant entre la fin du Paléozoïque et le Cénozoïque. En règle générale, ces granites se trouvent à un niveau crustal intermédiaire à élevé, et dans un milieu qui permet la fracturation de matières cassantes et la migration plus libre de fluides métallifères dans les roches environnantes (Kirkham et Sinclair, 1996).

Le tungstène est un élément très incompatible dans les magmas granitiques évolués riches en silice (72-77 % SiO_2). Il est ensuite enrichi progressivement dans le fluide hydrothermal libéré du magma qui refroidit, tandis qu'il migre plus près de la surface de la croûte terrestre. Ce fluide en circulation riche en métaux se concentre dans les parties sommitales ou dans les irrégularités à proximité des marges du pluton granitique, tandis qu'il se cristallise en une masse solide. Au moment où la pression du fluide du pluton soulevé dépasse la pression sous charge des roches environnantes sus-jacentes, le tungstène (et d'autres métaux comme l'étain et le molybdène) se dépose de diverses manières à partir de ces fluides, selon le contexte géologique local. Les minéralisations variées ainsi produites comprennent des stockwerks et des disséminations dans le pluton (gisements de type endogranitique); des filons quartziques ou des stockwerks massifs qui se prolongent jusque dans les roches environnantes (gisements de

type filonien); et des disséminations et des stockwerks dans des horizons sédimentaires calcaires (gisements skarnifères) qui agissent alors comme un piège géochimique dans les roches environnantes. La majeure partie du tungstène provient de l'intérieur du magma granitique, mais dans certains cas, une partie du métal peut avoir également été le fruit d'une lixiviation issue des roches environnantes. Ces gisements de tungstène d'origine granitique peuvent tous être désignés comme des systèmes porphyroïdes dans le système élargi de classification des gisements minéraux (Strong, 1985; Kirkham et Sinclair, 1996).

Parmi les nombreux autres facteurs qui servent à déterminer la rentabilité d'un gisement de tungstène donné, comme l'emplacement, la profondeur du corps minéralisé sous la surface, les conditions du marché et le prix du métal, des critères de base comme la teneur (pourcentage de métal présent) et le tonnage entrent en ligne de compte. En règle générale, les gisements de faible tonnage doivent avoir une teneur plus élevée que les gisements plus importants pour qu'ils donnent lieu à l'exploitation minière. Même si les tonnages et les teneurs varient énormément, il est possible d'établir des caractéristiques générales parmi les divers types de gisements de tungstène au Canada et ailleurs (Fig. 1). Les gisements filoniens et skarnifères sont répartis à peu près également dans les gisements de faible tonnage (soit les gisements qui comprennent moins de quelques millions de tonnes), tandis que les gisements skarnifères sont généralement plus riches en tungstène si leur taille atteint les 100 millions de tonnes. Les gisements de type endogranitique dont le principal métal minéralisé est le tungstène sont relativement plus rares présentent en général des tonnages importants et une teneur faible à modérée. Les gisements porphyriques de molybdène et de cuivre porphyrique (ces derniers étant associés aux plutons faibles en silice - 60 à 72 % SiO_2) ne contiennent que des minéralisations de tungstène à très faible teneur et n'apparaissent pas sur le diagramme.

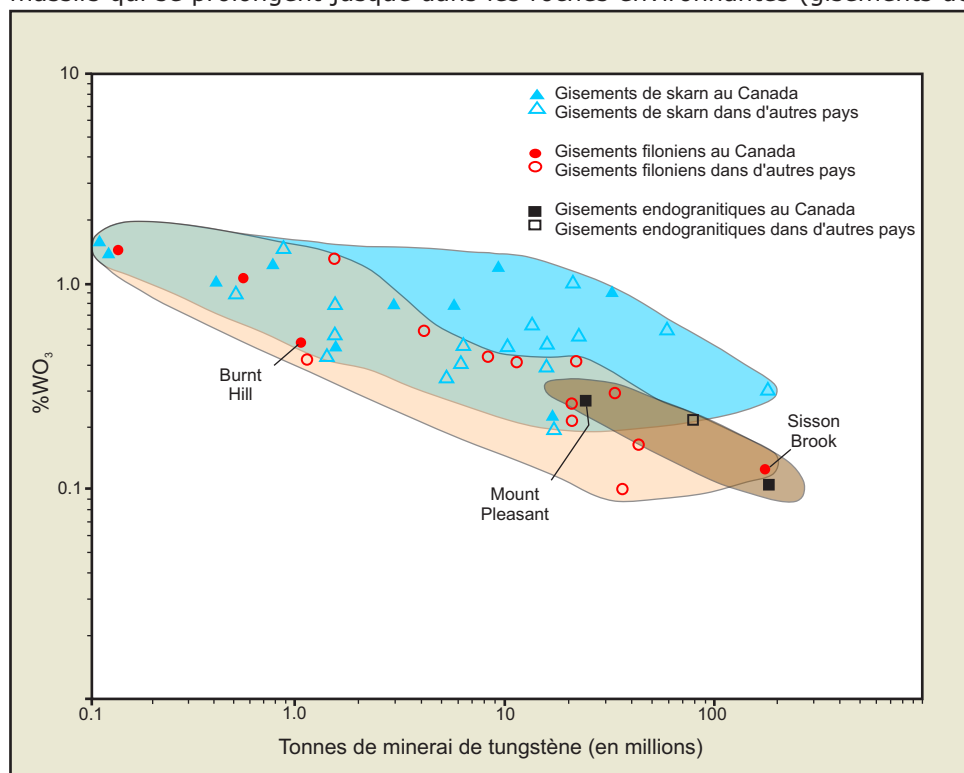


Figure 1. Teneurs et tonnages de gisements de tungstène au Canada et dans d'autres pays.

Historique des découvertes de tungstène au Nouveau-Brunswick

En 1868, Charles Robb, un géologue de la Commission géologique du Canada, a découvert une minéralisation de molybdénite dans des filons de quartz dans la région de Burnthill Brook, au centre du Nouveau-Brunswick. Plus tard, en 1910, Samuel Freeze a découvert de la wolframite dans la même région. La société Acadia Tungsten Mines Ltd. a vu le jour en 1911, un chemin a été construit, un puits a été foncé et du concentré de minerai a été vendu à la Commission impériale des munitions en 1915. La Burnt Hill Tungsten Mines Ltd. a été créée en 1952 et elle a construit une galerie d'accès et une nouvelle usine à la mine. Cette entreprise a vendu environ 22 000 kg de concentré, d'une teneur moyenne d'environ 69 % de WO_3 , avant de cesser sa production en 1956. Burnt Hill Tungsten and Metallurgical Ltd. a foncé un nouveau puits en 1969. Entre 1972 et 1980, la Miramichi Lumber Company Ltd. a réalisé un vaste programme de forages en surface, effectué un échantillonnage massif sous terre et construit sur place une usine pilote. À l'heure actuelle, les partenaires en coentreprise Noront Resources Ltd. et Cadillac Ventures Inc. détiennent les droits de ce terrain minier (Martin, 2003; Puritch et al., 2009).

Le gisement de Mount Pleasant a été découvert par la firme Geochemical Associates en 1954, après la réalisation d'un levé géochimique régional. En 1960, Mount Pleasant Mines Ltd. a défini une minéralisation d'étain importante dans la zone Nord et y a aménagé une galerie d'accès entre 1962 et 1965. En 1969, Sullico Mines Ltd. a découvert une minéralisation de tungstène-molybdène dans la zone de la tour de feu, à environ un kilomètre au sud de la zone Nord. Après avoir fait l'acquisition du terrain minier en 1977, au cours de la période 1983-1985, Billiton Canada Ltd. (Fig. 2) a produit environ 2 000 tonnes de minerai à teneur élevée (70 % de WO_3) extrait de la zone de la tour de feu. Les opérations minières ont par la suite cessé en raison de la faiblesse des prix du métal. En 1985 et 1993, d'autres travaux d'exploration ont été réalisés respectivement par Lac Minerals Ltd. et Piskahegan Resources Ltd. Adex Mining a acquis les droits du terrain minier en 1995 et a depuis réalisé des travaux de forage de délimitation et des études métallurgiques sur les corps minéralisés (McCutcheon et al., 2010; Ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick, 2010).

En 1979, Texasgulf Inc. a découvert une minéralisation de tungstène-molybdène à Sisson Brook, au centre-ouest du Nouveau-Brunswick. L'étendue du gisement a été circonscrite avec plus de précision par Kidd Creek Mines Ltd. en 1981. Depuis 2004, Geodex Minerals Ltd. a réalisé des levés géologiques, géochimiques et géophysiques et un important programme de forages dans ce gisement (Fyffe et al., 2009, 2010). En 2010, Northcliff Exploration Ltd. a acquis une participation majoritaire dans ce terrain minier et la société réalise actuellement une étude de faisabilité sur le gisement.



Figure 2. Vue aérienne de la mine Mount Pleasant.

En 1861, un prospecteur forestier de Saint John se nommant John Henneberry a découvert le gisement d'antimoine du lac George, dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick (Fig. 3) (Martin, 2003). Il faudra attendre plus d'un siècle, au début des années 1980, pour que soit découverte la minéralisation de tungstène du lac George, dans le cadre d'un programme de forage à l'initiative de la Consolidated Durham Mines and Resources Ltd., qui effectuait alors des travaux d'exploration pour mettre à jour d'autres ressources d'antimoine (Seal et al., 1985, 1987). Apocan Inc. détient les titres de ce terrain minier depuis 1990.

En 1980, Mex Exploration Ltd. a découvert des sulfures de métaux communs dans la région de Wildcat Brook, au sud-ouest du Nouveau-Brunswick (Fig. 3), puis a mis à jour une importante minéralisation de tungstène et de molybdène à l'occasion de travaux de suivi de levés géochimiques régionaux. En 2005, Annapolis Valley Goldfields Inc. a acquis les titres du terrain minier après avoir découvert d'autres blocs rocheux fortement minéralisés de molybdène dans le secteur. De pair avec Golden Kamala Resources Inc., cette société poursuit ses travaux d'exploration pour découvrir d'autres ressources en tungstène, molybdène, sulfures de métaux communs et indium.

À l'occasion d'un premier levé géochimique d'échantillonnage réalisé en 1981, Shell Canada Resources Inc. a découvert les premières indications d'une minéralisation possible de tungstène près du lac Foster, au sud-ouest du Nouveau-Brunswick. Des levés régionaux ultérieurs effectués par les services des gouvernements fédéral et provincial ont confirmé la présence d'anomalies géochimiques dans le secteur. À la lumière de ces résultats, le prospecteur David Stevens a jalonné des claims dans cette zone en 2001 et découvert de nombreux blocs rocheux à teneur de scheelite (Martin, 2008). En 2008, tandis qu'il effectuait le suivi de levés géochimiques et géophysiques régionaux dans le secteur, Stevens a découvert une minéralisation de scheelite à Flume Ridge, au sud-ouest du Nouveau-Brunswick (Fig. 3) (Thorne, 2009).

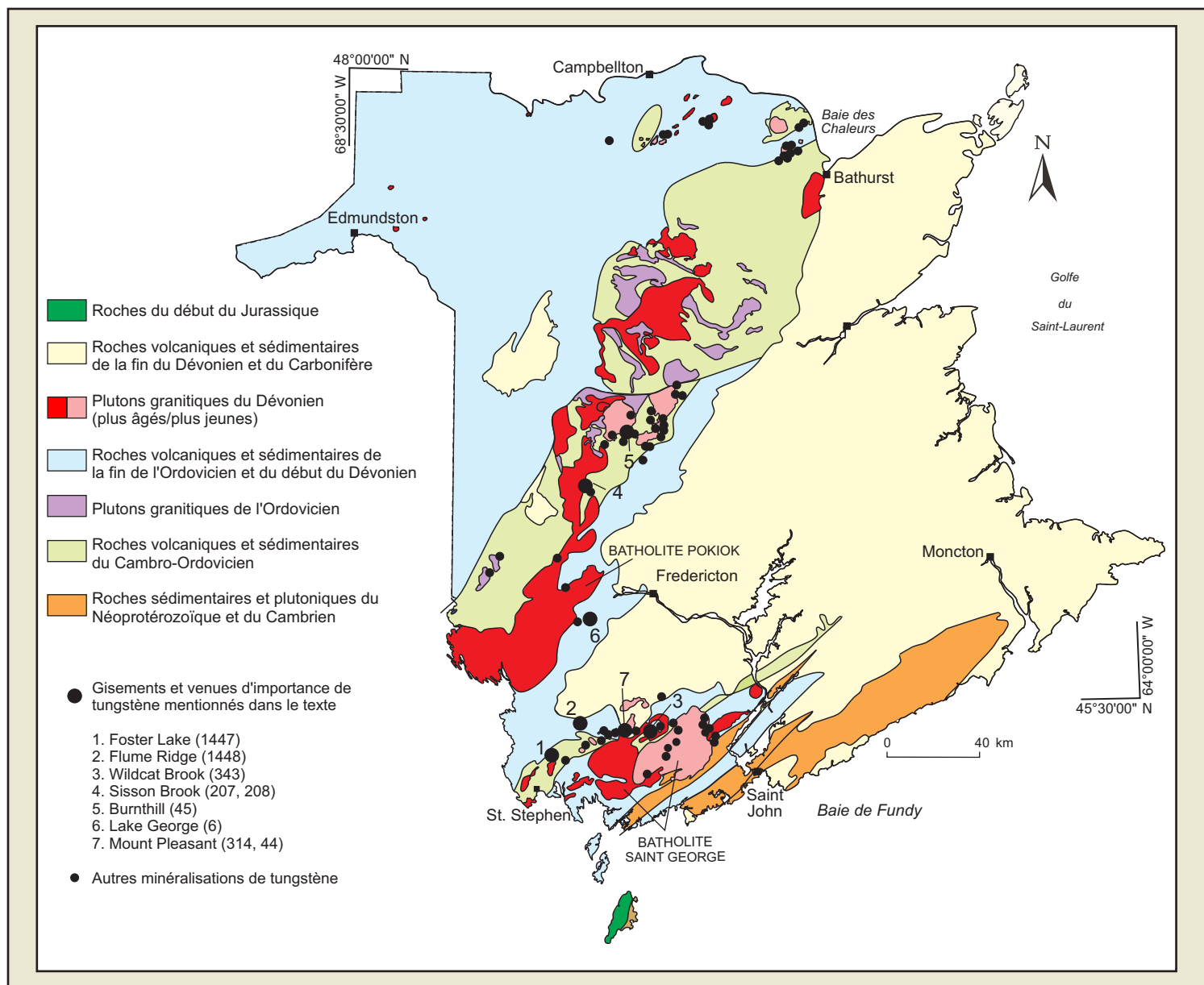


Figure 3. Répartition des gisements et des venues de tungstène au Nouveau-Brunswick. Les chiffres entre parenthèses désignent le numéro d'enregistrement unique attribué dans la Base de données des venues minérales du ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick (NBDNR, 2010).

Types de gisements de tungstène au Nouveau-Brunswick

La répartition des gisements et des venues de tungstène au Nouveau-Brunswick traduit une corrélation spatiale étroite avec les plutons granitiques du Dévonien (Fig. 3). Pour l'heure, les minéralisations observées à Sisson Brook et Mount Pleasant sont réputées constituer des réserves rentables de tungstène et de métaux connexes. Le gisement Burnthill contient une minéralisation de tungstène à teneurs relativement élevées, mais pour l'instant, on n'a pu établir que la présence d'un faible tonnage. Plusieurs autres zones prometteuses présentent des possibilités d'importantes concentrations de tungstène. C'est le cas notamment à Wildcat Brook, au lac George, à Flume Ridge et au lac Foster. La classification qui suit se fonde sur la configuration locale de minéralisation de tungstène qui caractérise chaque gisement.

Minéralisation de type filonien

Le gisement filonien de Sisson Brook (Fig. 3) est observé en bordure de la marge orientale d'une vaste ceinture de roches plutoniques de la fin du Silurien au début du Dévonien, mises en place dans une ceinture de roches sédimentaires et volcaniques du Cambrien à l'Ordovicien, au centre du Nouveau-Brunswick, à environ 60 km au nord de Fredericton (Nast et William-Jones, 1991; Fyffe et al., 2008, 2009, 2010). La minéralisation de tungstène-molybdène-cuivre (W-Mo-Cu) serait reliée à une vaste intrusion granitique plus récente (du Dévonien moyen au Dévonien tardif) et enfouie en profondeur sous le gisement (Fyffe et al., 2008). La principale zone de minéralisation est encaissée dans des roches gabbroïques cisailées et silicifiées du pluton Howard Peak, du début du Dévonien, et dans des filons granitiques connexes qui sont sans doute reliées à des apophyses du pluton Nashwaak du début du Dévonien qui affleurent un peu plus à l'ouest. Un réseau de filons et de filonnets de

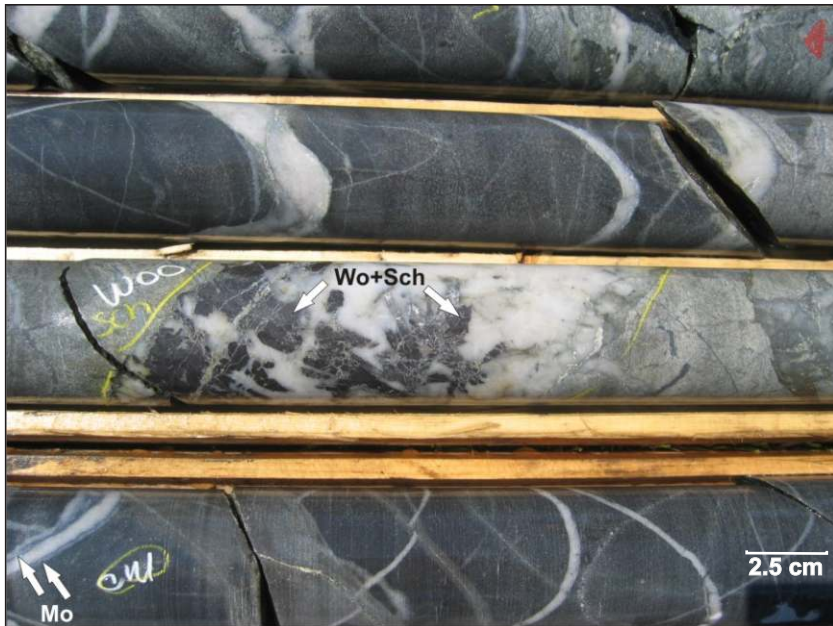


Figure 4. Wolframite (Wo), scheelite (Sch) et molybdénite (Mo) dans un filon de quartz de la zone prometteuse Wildcat Brook.

stockwerk minéralisé délimite un gisement fusiforme dont on a retrouvé la trace dans l'axe de la direction sur une distance de 1 100 m et dont l'épaisseur maximale fait environ 400 m. Les principaux minéraux métallifères sont la scheelite et la molybdénite, la minéralisation de scheelite étant au moins en partie contrôlée par le caractère riche en calcium des roches gabbroïques encaissantes (Nast et William-Jones, 1991). Le principal gisement contiendrait des ressources mesurées de 28,8 millions de tonnes, d'une teneur de 0,097 % en WO_3 et de 0,034 % en Mo; des ressources indiquées de 148,6 millions de tonnes, d'une teneur de 0,094 % en WO_3 et de 0,030 % en Mo; et des ressources présumées de 69,0 millions de tonnes, d'une teneur de 0,086 % en WO_3 et de 0,033 % en Mo, pour une teneur limite de 0,100 Éq. WO_3 (un Éq. $WO_3 = 3 \% WO_3 + 2,02 \% Mo$) (Cullen et Harrington, 2009). La minéralisation de wolframite et de chalcopryrite survient dans une zone de cisaillement fortement silicifiée et dans une succession interstratifiée de roches volcaniques et sédimentaires au nord de la principale zone minéralisée. Cette zone de cisaillement pratiquement à la verticale a quelques dizaines de mètres d'épaisseur, a une orientation nord-sud et a été observée dans l'axe de la direction sur une distance d'environ 950 m. La largeur des filons de quartz qui contiennent du tungstène et qui sont présents dans la zone de cisaillement varie entre 0,5 et 3 cm approximativement. Cette minéralisation contient une ressource évaluée à 6,8 millions de tonnes d'une teneur de 0,21 % en WO_3 et de 0,35 % en Cu (Fyffe et al., 2010).

Le plus important gisement, Burnthill (Fig. 3) se compose d'un grand nombre de filons quartzeux bordés de greisen, dont le principal minéral tungsténifère est la wolframite, et qui s'accompagnent de teneurs variables de molybdénite, de scheelite, de cassitérite, de bismuthinite, de sulfures de métaux communs, de béryl, de topaze et de fluorine. Les filons de quartz présentent un fort pendage, ont une orientation générale vers le sud-est, et leur largeur peut varier de quelques centimètres à plusieurs mètres. Les filons minéralisés qui coupent transversalement une partie sommitale enfouie du pluton Burnthill ont une teneur en Mo-Sn, tandis que les filons encaissés dans les roches sédimentaires quartzueuses environnantes au-dessus du pluton ont

origine directement du pluton Burnthill (MacLellan et Taylor, 1989; MacLellan et al., 1990). Les filons à teneur de W-Mo-Sn surtout présents dans les roches sédimentaires au-dessus de la partie sommitale du pluton recouvrent une superficie d'environ 335 m de longueur sur 152 m de largeur, jusqu'à une profondeur de 285 m. Les ressources indiquées de fosse à ciel ouvert de Burnthill sont évaluées à 245 000 tonnes d'une teneur de 0,530 % en WO_3 , de 0,012 % en MoS_2 , et de 0,012 % en SnO_2 , tandis que les ressources présumées seraient de 38 000 tonnes d'une teneur de 0,413 % en WO_3 , de 0,008 % en MoS_2 , et de 0,008 % en SnO_2 , pour une teneur limite de 0,10 % en WO_3 . Sous terre, les ressources indiquées sont évaluées à 216 000 tonnes d'une teneur de 0,440 % en WO_3 , de 0,011 % en MoS_2 , et de 0,007 % en SnO_2 , alors que les ressources présumées s'établiraient à 552 000 tonnes d'une teneur de 0,543 % en WO_3 , de 0,009 % en MoS_2 , et de 0,013 % en SnO_2 , pour une teneur limite de 0,25 % en WO_3 (Puritch et al., 2009).

Minéralisation de type endogranitique au Nouveau-Brunswick

Le gisement d'étain-tungstène-molybdène de type endogranitique de Mount Pleasant est associé à des plutons granitiques subvolcaniques riches en silice, mis en place dans la caldeira du Dévonien tardif de Mount Pleasant (Fig. 3), située en bordure du flanc nord du batholite Saint George, au sud-est du Nouveau-Brunswick (McCutcheon et al., 1997, 2010). Les parties sommitales des plutons subvolcaniques présentent une texture de quartz en dents de peigne qui indiquerait une grande activité de fluide hydrothermal. Les minéralisations de tungstène-molybdène se trouvent surtout dans le secteur de la tour de feu et sont encaissées dans des brèches de granite hydrothermales ayant subi une altération et qui ont formé un greisen de quartz-topaze-séricite-fluorine. Les corps minéralisés sont généralement de forme ovoïde et s'étendent sur une distance de quelques centaines de mètres aux plans horizontal et vertical. La minéralisation survient sous forme de grains disséminés et de cristaux grossiers rares de wolframite et de molybdénite dans des fractures et des stockwerks de filonnets quartzueux. Des filons transversaux riches en chlorite renferment de la cassitérite, de la stannite, et des sulfures de métaux communs (Kooiman et al., 1986). La zone de la tour de feu est réputée contenir des ressources indiquées de 13 489 000 tonnes d'une teneur de 0,33 % en WO_3 et de 0,21 % en MoS_2 , des ressources présumées de 841 700 tonnes d'une teneur de 0,26 % en WO_3 et de 0,20 % en MoS_2 , pour une teneur limite de 0,30 % en Éq. WO_3 (Éq. $WO_3 = 3 \% WO_3 = 1,5 \% MoS_2$) (Dunbar et al., 2008).

La zone prometteuse de tungstène-molybdène Wildcat Brook dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick (Fig. 3) se trouve dans un îlot de toit de roches sédimentaires de l'Ordovicien et du Silurien, entourées de roches granitiques du début du Dévonien du batholite Saint George (McLeod, 1991). La minéralisation est encaissée dans des roches sédimentaires environnantes et des dykes granitiques qui présentent des caractéristiques transitoires entre des gisements de type endogranitique et filonien. Le tungstène apparaît sous forme de wolframite associée à des filons de greisen et des stockwerks de filons et de filonnets de quartz dans les roches sédimentaires (Fig. 4). Les zones de brèche hydrothermale des roches sédimentaires contiennent des sulfures de métaux communs. De très nombreux dykes de granite porphyrique qui renferment une texture de quartz en dents de peigne, analogue à celle observée à Mount Pleasant, contiennent une minéralisation de molybdène disséminée. Puisque les roches granitiques environnantes du début du Dévonien du batholite Saint George ne sont pas fortement évoluées et donc, susceptibles de produire ce genre de minéralisation, l'origine la plus probable des fluides hydrothermaux s'expliquerait par la présence de dykes de granite porphyriques vraisemblablement issus d'un pluton de granite plus récent (Dévonien tardif) et plus évolué en profondeur (Thorne, 2009).

Minéralisation skarnifère au Nouveau-Brunswick

Les gisements de tungstène skarnifère du Nouveau-Brunswick s'apparentent aux gisements de type filonien et endogranitique décrits ci-dessus, dans la mesure où l'on sait ou l'on présume qu'ils prennent leur origine dans des plutons granitiques. Par ailleurs, contrairement à ces types de gisements, les plutons en question ne sont pas très évolués (c'est-à-dire riches en silice) du point de vue de leur composition. La minéralisation de tungstène-molybdène-antimoine-or de la mine du lac George, au sud-est du Nouveau-Brunswick (Fig. 3) est associée à un pluton granodioritique (entre 62 et 68 % de SiO₂) enfoui du début du Dévonien et mis en place dans des roches sédimentaires du Silurien, en bordure de la marge sud-est du grand batholite Pokiok (Morrissy et Ruitenberg, 1980; Scratch et al., 1984; Seal et al., 1985, 1987; Lentz et al., 2002; Yang et al., 2002). La partie sommitale du pluton du lac George, enfouie à une profondeur de 350 m et les roches sédimentaires calcaires ayant subi une métamorphose de contact sus-jacentes à l'intrusion contiennent une minéralisation de tungstène. De la scheelite et de la molybdénite, accompagnées d'assemblages d'altération généralement associés (Dawson, 1996) aux gisements skarnifères (grenat, diopside, hornblende, clinzoisite, calcite), se présentent sous forme de stockwerk de filonnets de quartz et de disséminations dans les roches sédimentaires jusqu'à une profondeur de 750 m à partir du sommet du pluton. La minéralisation de scheelite-molybdénite du lac George serait la plus ancienne d'une longue série d'activités hydrothermales associées à l'emplacement du pluton du lac George,

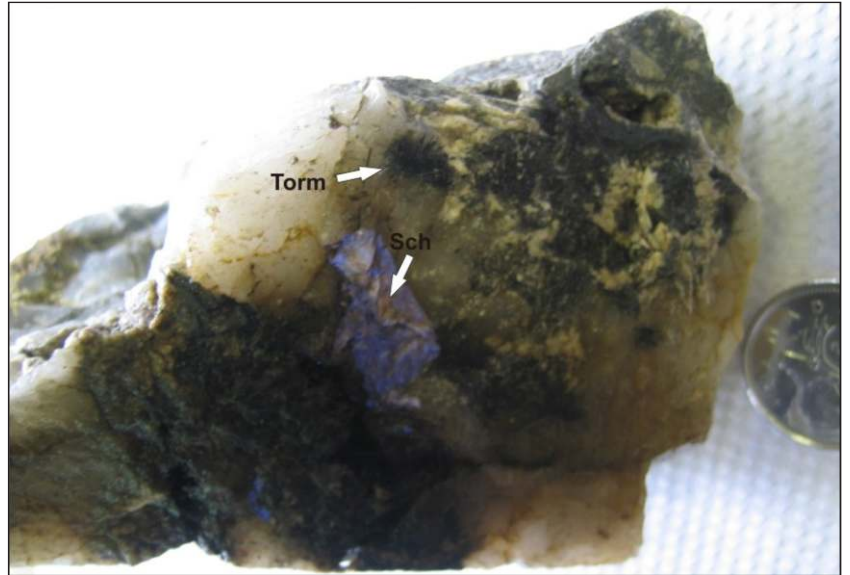


Figure 5. Scheelite (Sch) présente dans de la pegmatite à teneur de tourmaline (Torm) de la zone prometteuse de Foster Lake. La pièce de monnaie reproduite donne une idée de l'échelle.

ce qui comprendrait la minéralisation d'antimoine et d'or dans le secteur à proximité de la mine.

Les tranchées creusées par Geodex Minerals Ltd. à Flume Ridge, au sud-est du Nouveau-Brunswick (Fig. 3), ont révélé que la minéralisation de scheelite survient dans des roches sédimentaires calcaires du Silurien dans au moins trois générations de filons de quartz et sous forme de disséminations (Thorne, 2009). Même si la présence de roches plutoniques n'a pas été établie jusqu'ici à proximité du terrain minier, la présence de filons de quartz-feldspath-muscovite à minéralisation de tungstène, l'altération intense par endroits des roches environnantes et les anomalies aéromagnétiques relevées sur le terrain minier portent à croire que des roches d'origine granitique pourraient se trouver en profondeur. Les filons et les disséminations de scheelite dans ce contexte rendent possible la présence d'un vaste système de minéralisation skarnifère à faible teneur dans le secteur Flume Ridge.

La minéralisation de tungstène skarnifère du lac Foster apparaît sous forme de scheelite dans des filonnets de quartz, accompagnés ou non de roches carbonatées et de tourmaline, et de grains isolés en bordure de zones de fracture et de brèche, principalement à proximité des zones de contact du pluton gabbroïque du lac Foster et des roches sédimentaires environnantes de l'Ordovicien (Fig. 3). La scheelite est aussi présente sous forme de disséminations assorties de rubans de skarn dans les roches sédimentaires environnantes et les blocs rocheux de granite pegmatitique (Fig. 5). Des travaux de forage de Geodex Minerals Ltd. réalisés en 2007 ont permis d'intercepter d'étroites zones de minéralisation de tungstène en profondeur (Martin, 2008). L'origine du fluide de minéralisation n'a pas été établie, mais on suppose qu'il pourrait provenir du pluton granitique avoisinant de Tower Hill, du début du Dévonien (Thorne, 2009).

Résumé

Le tungstène est un minéral précieux dont la présence a été répertoriée dans divers contextes géologiques partout au Nouveau-Brunswick (Fig. 3). Il apparaît clairement que les granites plus récents et beaucoup plus évolués du Dévonien moyen à tardif peuvent produire des gisements de tungstène de type filonien et endogranitique économiquement rentables. Les plutons granitiques du début du Dévonien sont également propices aux concentrations importantes de tungstène, principalement sous forme d'une minéralisation skarnifère.

Sources sélectionnées

- Cullen, M.P. and Harrington, M. 2009. Technical report on December 2009 mineral resource estimate, Geodex Minerals Ltd., Sisson Brook property tungsten-molybdenum deposit, York County, New Brunswick, Canada. Mercator Geological Services, Dartmouth, Nova Scotia, 194 p.
- Dawson, K.M. 1996. Skarn tungsten. *In* Geology of Canadian Mineral Deposit types. *Edited by* O.R. Eckstrand, W.D. Sinclair, and R.I. Thorpe. Geological Survey of Canada, Geology of Canada No. 8, p. 495–502.
- Dunbar, P., El-Rassi, D., and Rogers, J.S. 2008. A technical review of the Mount Pleasant property., including an updated mineral resource estimate on the Fire Tower Zone, southwestern New Brunswick, for Adex Mining Inc. Report prepared by Watts, Griffis and McQuat, and SRK Consulting, 1 December 2008, 130 p.
- Fyffe, L., Thorne, K., Dunning, G., and Martin, D. 2008. U-Pb geochronology of the Sisson Brook Granite Porphyry, west-central New Brunswick. *In* Geological Investigations in New Brunswick for 2007. *Edited by* G.L. Martin. New Brunswick Department of Natural Resources; Minerals, Policy and Planning Division, Mineral Resource Report 2008-1, p. 35–54.
- Fyffe, L., Seaman, A., Thorne, K., and Martin, D. 2009. Bedrock and Surficial Geology of the Sisson Brook W-Mo-(Cu) Deposit. *In* International Applied Geochemistry Symposium 2009 Field Trip Guide Book, Intrusion-related polymetallic deposits in southwestern and central New Brunswick, May 28–30, 2009, p. 10–46.
- Fyffe, L., Seaman, A., Thorne, K., and Martin, D. 2010. Sisson Brook W-Mo-Cu Deposit. *In* Polymetallic deposits of Sisson Brook and Mount Pleasant, New Brunswick, Canada. New Brunswick. *Compiled by* L.R. Fyffe and K.G. Thorne. Department of Natural Resources; Lands, Minerals, and Petroleum Division, Field Guide No. 3, p. 7–36.
- International Tungsten Industry Association. 2005. Tungsten Uses. <http://www.itia.info/Default.asp?page=25> (accessed December 2010).
- Kooiman, G.J.A., McLeod, M.J., and Sinclair, W.D. 1986. Porphyry tungsten-molybdenum orebodies, polymetallic veins and replacement bodies, and tin-bearing greisen zones in the Fire Tower Zone, Mount Pleasant New Brunswick. *Economic Geology*, 81, p. 1356–1373.
- Kirkham, R.V. and Sinclair, W.D. 1996. Porphyry copper, molybdenum, tungsten, tin, silver. *In* Geology of Canadian Mineral Deposit types. *Edited by* O.R. Eckstrand, W.D. Sinclair, and R.I. Thorpe. Geological Survey of Canada, Geology of Canada No. 8, p. 421–446.
- Lentz, D.R., Thorne, K.G., Yang, X., and Adams, M. 2002. Shoshonitic lamprophyre dykes at the Lake George antimony deposit, New Brunswick: petrochemical characteristics and implications for gold mineralization. *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. 41–54.
- 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, p. 499–514.
- MacLellan, H.E., Taylor, R.P., and Gardiner, W.W. 1990. Geology and geochemistry of Middle Devonian Burnthill Brook granites and related tin-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.
- Martin, D.A. 2008. Report of soil sampling and diamond drilling, May to September 2007, Geodex Minerals Ltd. New Brunswick Department of Natural Resources, Mineral Report of Work 476547, 41 p.
- Martin, G.L. 2003. Gesner's dream: the trials and triumphs of early mining in New Brunswick. *Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum - New Brunswick Branch*, 328 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, p. 17–36.
- McCutcheon, S.R., Sinclair, W.D., McLeod, M.J. Boyd, T., and Kooiman, G.J.A. 2010. Mount Pleasant Brook Sn-W-Mo-Bi-In Deposit. *In* Polymetallic deposits of Sisson Brook and Mount Pleasant, New Brunswick, Canada. New Brunswick. *Compiled by* L.R. Fyffe and K.G. Thorne. Department of Natural Resources; Lands, Minerals, and Petroleum Division, Field Guide No. 3, p. 37–68.
- McLeod, M.J. 1991. Geology and geochemistry of the Saint George Batholith and related mineral deposits; Charlotte, Queens and Kings counties, New Brunswick. New Brunswick Department of Natural Resources and Energy, Minerals and Energy Division, Mineral Resource Report 5, 169 p.
- Morrissy, C.J. and Ruitenbergh, A.A. 1980. Geology of the Lake George antimony deposit, southern New Brunswick. *Canadian Institute of Mining and Metallurgy Bulletin*, 73, p. 79–84.
- Nast, H.J. and Williams-Jones, A.E. 1991. The role of water-rock interaction and fluid evolution in forming the porphyry-related Sisson Brook W-Cu-Mo deposit, New Brunswick. *Economic Geology*, 86, p. 302–317.
- New Brunswick Department of Natural Resources (NBDNR) 2010. Mineral Occurrence Database. <<http://dnre-mrne.gnb.ca/mineraloccurrence> (accessed December 2010).
- Pitfield, P. and Brown, T. 2011. Tungsten commodity profile. *British Geological Survey*, 33 p. <http://www.bgs.ac.uk/mineralsuk/statistics/mineralProfiles.html> (accessed February 2011).
- Puritch, E., Armstrong, T., Yassa, A., and Malloch, K. 2009. Technical report and resource estimate on the Burnthill deposit, York County, New Brunswick. For Cadillac Ventures By P&E Mining Consultants Inc., Technical Report No. 170, 75 p.
- Scratch, R.B., Watson, G.P., Kerrick, R., and Hutchison, R.W. 1984. Fracture-controlled, antimony-quartz mineralization, Lake George deposit, New Brunswick: Mineralogy, geochemistry, alteration, and hydrothermal regimes. *Economic Geology*, 79, p. 1159–1186.
- Seal II, R.R., Clark, A.H., and Morrissy, C.J. 1985. Lake George, southwestern New Brunswick: a Silurian, multi-stage, polymetallic (Sb-W-Mo-Au-base metal) hydrothermal centre. *In* Recent Advances in the Geology of Granite-Related Mineral Deposits, *Edited by* R.P. Taylor and D.F. Strong. *Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Special Volume 39*, p. 252–264.

Seal II, R.R., Clark, A.H., and Morrissy, C.J. 1987. Stockwork tungsten (scheelite) - molybdenum mineralization, Lake George, southwestern New Brunswick: *Economic geology*, 82, p. 1259–1282.

Shedd, K. 2009. Tungsten. In *Mineral Commodity Summaries*, United States Geological Survey <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/tungsten/mcs-2009-tungs.pdf> (accessed January 2010).

Strong, D.F. 1985. A review of granite-related mineral deposits. In *Recent Advances in the Geology of Granite-Related Mineral Deposits*, Edited by R.P. Taylor and D.F. Strong. Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Special Volume 39, p. 424–445.

Taylor, R.P., Lux, D.R., MacLellan, H.E., and Hubacher, F. 1987. Age and genesis of granite-related W-Sn-Mo mineral deposits, Burnthill, New Brunswick, Canada. *Economic Geology*, 82, p. 2187–2198.

Thorne, K.G. 2009. Highlights from three new tungsten properties, southwestern New Brunswick. In *IC Abstracts 2009: Exploration, Mining, and Petroleum New Brunswick*. Edited By Shasta Merlini, New Brunswick Department of Natural Resources, Minerals, Policy, and Planning Division, IC 2009-1, p. 39–40.

Yang X., Lentz, D.R. and Chi, G. 2002. Petrochemistry of Lake George granodiorite stock and related gold mineralization, York County, New Brunswick. *Geological Survey of Canada, Current Research 2002-D7*, 10 p.

Pour d'autres précisions

Pour obtenir d'autres précisions sur le tungstène et d'autres produits minéraux du Nouveau-Brunswick, prière de consulter la Base de données des venues minérales du MRNNB (MRNNB, 2010), ou communiquer avec :

mpdgs_ermpegweb@gnb.ca

Kathleen G. Thorne, géosc.
Géologue des gîtes minéraux métalliques
Kay.Thorne@gnb.ca
Téléphone : 506.444.2309

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 : Stewart, H.J., McLeod, M.J., et Thorne, K.G. 2011. Le tungstène. Ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick, Division des terres, minéraux et pétrole, Profil des minéraux commercialisables, no. 7, 8 p.