Géologie de la région du lac Sakami

Cadre géologique

L'Archéen

La région du lac Sakami chevauche trois sous-provinces géologiques de la Province du Supérieur, à savoir, celle de Bienville au Nord, celle de La Grande au centre et celle d'Opinaca au Sud (Card et Ciesielski, 1986). Dans sa partie méridionale, la sous-province de Bienville est essentiellement occupée par un batholite de granodiorite à biotite et hornblende à phénocristaux de feldspath potassique zoné (Ciesielski, 1991). L'âge de ce batholite est de 2 712 ± 3 Ma (Mortensen et Ciesielski, 1987).

On retrouve cinq grandes unités lithostratigraphiques dans les sous-provinces de La Grande et d'Opinaca (Chartrand et Gauthier, 1995): 1) un socle de gneiss tonalitique, 2) une séquence de plateforme arénitique à filons-couches et lopolites ultramafiques pour laquelle Paquette (1996) propose l'appellation formelle de Formation d'Apple, 3) des plaines de basaltes à épanchements de laves komatiitiques et à niveaux de volcanites felsiques, 4) une séquence de turbidites avec des conglomérats polymictes, des formations de fer et des volcanites felsiques à la base et, enfin, 5) un cortège d'intrusions de tonalite et de granodiorite-granite qui recoupe toutes ces roches. Les trois premières unités se retrouvent essentiellement dans la sous-province de La Grande tandis que la quatrième unité lithostratigraphique se présente dans les deux sous-provinces et prédomine tout particulièrement dans celle d'Opinaca. Dans la région de la Eastmain, Franconi (1978) propose l'appellation formelle de Groupe de Rossignol pour la quatrième unité lithostratigraphique tandis qu'à La Grande, Fouques et Schumaker (1979) utilisent plutôt l'appellation de Laguiche, reprise plus formellement par St. Seymour et al. (1983) et St. Seymour et Francis (1988).

Des gneiss tonalitiques appartenant au socle ont été identifiés, pour la première fois, par Mortensen et Ciesielski (1987) dans le réservoir de LG-2. Ces auteurs y ont obtenu un âge de 2 811 ± 2,4 Ma. Pour sa part, David (comm. pers., 1996) a daté les gneiss tonalitiques qui se situent immédiatement sous le conglomérat de base de la Formation d'Apple au lac Menarik. Cet auteur en a obtenu un âge de 2 900 ± 12 Ma. Par ailleurs, à Apple, cet auteur a déterminé des âges Pb^{207}/Pb^{206} pour des zircons hérités, dans une tonalite, allant jusqu'à 3 350 Ma.

La Formation d'Apple est le reliquat d'une plateforme arénitique du même type que celles que l'on retrouve dans les terrains archéens du Nord-Ouest de l'Ontario et des Territoires du Nord-Ouest (Roscoe et Donaldson, 1988; Roscoe, 1990;Thurston et Chivers, 1990). Au lac Menarik, cette formation repose en discordance sur les gneiss tonalitiques (Rivard, 1985). Depuis la base vers le sommet, elle est constituée d'un conglomérat à blocs et méga-blocs de gneiss tonalitique reposant sur un régolite, de wackes arkosiques, d'arkoses arénitiques et enfin, d'arénites contenant localement, vers le sommet, des niveaux lenticulaires de conglomérats monomictes à cailloux de quartz et à ciment pyriteux et uranifères (Paquette, 1996). Cette succession stratigraphique témoigne d'un niveau de maturité croissant des sédiments.

Des filons-couches et des lopolites ultramafiques se mettent en place dans la Formation d'Apple, tout particulièrement le long de la discordance avec les gneiss tonalitiques. Le lopolite situé à l'extrémité Est du lac Menarik en est le meilleur exemple. Rivard et Francis (1984) et Rivard (1985) ont démontré que ce type d'intrusion ultramafique était le résidu des chambres magmatiques dont proviennent les plaines de basalte de La Grande et de la Basse-Eastmain. Ces basaltes reposent en discordance sur la Formation d'Apple. Or, vers le sommet de cette formation, on remarque l'apparition de clastes de fuchsite dans les conglomérats à cailloux de quartz. Cette observation suggère que les intrusions ultramafiques soient péné-contemporaines du dépôt des derniers sédiments de la Formation d'Apple. Par conséquent, on peut en déduire que les basaltes qui reposent sur la Formation d'Apple sont à peine plus jeune que celle-ci. Skulski *et al.* (1985) mettent en relation le lopolite du lac Menarik avec les laves komatiitiques du lac Guyer (feuillet 33G). Ils en concluent que ces venues de roches ultramafiques témoignent de l'ouverture progressive d'un rift intracontinental. Dans cette optique, nous pensons que les grandes failles Est-Ouest ont d'abord eu un mouvement normal, oblitéré subséquemment par un rejeu en décrochement. La faille du lac Menarik et celle qui va du lac Bruce au gîte Apple nous semblent être de ce type. En effet, elles semblent être le site privilégié de la mise en place d'intrusions ultramafiques autant dans le socle tonalitique (ex. au lac Anomaly) que dans la couverture volcano-sédimentaire (ex. au lopolite du lac Ménarik).

Au lac Shabudowan, une de ces failles normales Est-Ouest semble contrôler la localisation d'un biseau de conglomérat vert à matrice composée de matériel volcanique mafique et de cailloux d'arénites de la Formation d'Apple. La Formation d'Apple est décalée par cette faille, tandis que le conglomérat susjacent ne l'est pas. D'autre part, les arénites de la Formation d'Apple sont injectées de dykes mafiques au voisinage de cette faille, tandis que le conglomérat vert en est dépourvu. Latéralement, ce conglomérat passe à un wacke lithique vert et à des formations de fer du faciès des oxydes et des silicates. Cet assemblage de lithologies est identique à celui qu'on observe au gîte de fer Duncan #4. Ce biseau sédimentaire repose en discordance sur la Formation d'Apple et vient s'intercaler dans les basaltes. Signalons ici, que ces conglomérats polymictes se distinguent de ceux que nous situons à la base du Groupe de Rossignol-Laguiche par la présence de clastes de la Formation d'Apple et par le fait qu'ils soient englobés dans les basaltes. Nous avons observé ce conglomérat aux lacs Shabudowan et Mistacheesic, de même qu'à l'Ouest du gîte d'Apple où il a été décrit par Roscoe et Donaldson (1988).

Rivard et Francis (1984), Rivard (1985) et St. Seymour et al. (1988) décrivent l'évolution pétrologique des basaltes de la région. Ces basaltes sont de composition tholéiitique. On n'y signale pas de laves komatiitiques comme c'est le cas dans la région du lac Guyer (feuillet SNRC 33G). Par contre, des niveaux de tufs à lapilli et blocs felsiques et à matrice mafique s'y présentent localement. C'est le cas au gîte Apple (Paquette, 1995, comm. pers.).

À la base du Groupe de Rossignol-Laguiche, le conglomérat polymicte constitue un véritable horizon-repère pour le territoire de la Baie James (Chartrand et Gauthier, 1995). Skulski (1985) a étudié en détail ce conglomérat au Sud de LG-3. Il y est très immature. Il contient principalement des cailloux de granitoïdes. Les figures sédimentaires y suggèrent des paléocourants vers l'Est. Il repose en discordance sur les basaltes et passe vers le haut à des formations de fer et à des volcaniclastites de composition intermédiaire à felsique.

Dans les secteurs du lac As et de l'ex-lac Long, ce conglomérat vient s'intercaler entre les basaltes et une séquence remarquablement puissante de tufs felsiques. Cette observation suggère la présence d'un centre volcanique felsique majeur dans ces secteurs. David (comm. pers., 1996) a obtenu un âge de 2 708 ± 5 Ma pour les volcanites felsiques de l'ex-lac Long. La présence de zircons hérités de 2,8 Ga montre que ce volcanisme provient largement d'une fusion partielle du socle tonalitique.

Au lac As, ce sont les tufs fins qui semble prédominer. A l'ex-lac Long, ce sont des tufs à lapilli dont l'aspect massif et homogène et la puissance nous suggère la possibilité d'une ignimbrite. Au contact, du conglomérat, ces tufs contiennent des blocs décimétriques anguleux des basaltes sous-jacents. Le conglomérat de l'ex-lac Long se caractérise par un faciès à blocs de granitoïdes à la base passant à un faciès à cailloux subanguleux de basalte.

Les formations de fer sont quasi-absentes lorsque les volcanites felsiques se présentent ainsi en séquence puissante reposant sur les conglomérats. Par contre, en périphérie de ces centres felsiques, c'est là où on retrouvera les plus importantes formations de fer. Skulski (1985) a été le premier à remarquer cette relation spatiale à LG-3. Il propose un modèle paléogéographique dans lequel les tufs felsiques appartiennent à des îles volcaniques qui émergent d'une mer peu profonde. Dans le feuillet 33F, cette hypothèse est renforcée par l'observation de rides de plages dans les wackes du gîte Duncan #1.

Au nord du lac Sakami, Paquette *et al.* (1995) ont observé au-dessus des tufs felsiques du lac As, un shale noir graphiteux et une formation de fer du faciès des oxydes, des sulfures et des silicates (ie. amphibolite à grenat). Ces deux lithologies passent à une puissante séquence d'arkoses gris bleuté en tout point semblable à celle que Franconi (1978) a décrite à la Gorge Conglomérat de la Basse-Eastmain. Tout comme Franconi (1978), Paquette *et al.* (1995) soulignent que ces arkoses passent vers le sommet aux pélites du Groupe de Rossignol-Laguiche. Quoique ces pélites soient injectées par des tonalites et transformées en paragneiss à biotite à l'Est du lac Sakami, il y a continuité des unités stratigraphique du Groupe de Rossignol-Laguiche de part et d'autre de la limite entre les sous-provinces de La Grande et d'Opinaca.

Deux phases de déformation affectent les roches supracrustales. Le résultat de la première est le développement de plis isoclinaux Est-Ouest à Nord-Est - Sud-Ouest déversés vers le Sud et le Sud-Est. Cette relation est particulièrement nette dans le nord du lac Sakami (Paquette *et al.*, 1995). Cette observation, parmi d'autres, nous suggère que la sous-province de La Grande est venue chevaucher sur celle d'Opinaca. Cependant, le fait que nous puissions suivre des unités stratigraphiques au travers de ce front tectonique nous montre qu'il ne s'agit pas d'un grand décollement.

Skulski *et al.* (1984) suggèrent que la deuxième phase de déformation soit associée à de grands décrochements Est-Ouest. Celui qu'ils observent au Sud de LG-3 est senestre. Ce mouvement génère des plis d'entrainement à plongement vers le Nord qui se superposent aux plis de première phase. Paquette *et al.* (1995) ont remarqué l'hétérogénéité de la répartition de cette phase de déformation dans la région du lac Sakami. En effet, alors qu'elle prédomine dans les secteurs du lac As et d'Apple, elle est absente des roches qui affleurent dans le lac Sakami entre ces deux secteurs. Au lac As et à Apple, le mouvement tectonique qui a entrainé cette déformation est inverse et dextre. Les plis d'entraînement et les linéations y ont systématiquement un plongement de 60° vers l'Ouest ou le Sud-Ouest. À l'échelle du feuillet 33F, nous croyons pouvoir retracer trois grands corridors de décrochement Est-Ouest. Ces corridors sont particulièrement importants d'un point de vue économique car ils semblent contrôler la distribution des gîtes d'or. Du Sud vers le Nord, il s'agit de celui qui va du lac Bruce au gîte Apple (corridor Bruce - Apple), de celui qui s'échelonne en trois segments depuis le lac Menarik jusqu'au secteur étudié par Skulski (1985) à LG-3 en passant par les indices du lac As de Diabior (corridor Menarik - LG-3), enfin de celui qui est masqué par la couverture paléoprotérozoïque et qui n'affleure que sur la péninsule de l'indice d'or SK-2 mais qui réapparaît probablement à la hauteur de l'indice Gaber (corridor SK-2 - Gaber).

Le niveau du métamorphisme varie de celui des schistes verts supérieur dans la sous-province de la Grande à celui des amphibolites supérieur dans la sous-province d'Opinaca. L'injection lit-par-lit de tonalite dans les paragneiss du Groupe de Rossignol-Laguiche est une des caractéristiques de la sous-province d'Opinaca.

Le Paléoprotérozoïque

Un chapelet de bassins de transtension paléoprotérozoïque recoupe la région suivant un axe Est-Nord-Est - Ouest-Sud-Ouest (Hirleman, 1976; Sharma, 1977; Fouques et Schumaker, 1979). Ils peuvent être suivis très loin vers le Nord-Est jusqu'au lac Gayot et au lac Cambrien au bord de la Fosse du Labrador (Avramtchev, 1986). Ces bassins sont comblés par la Formation de Sakami (Eade, 1966). Dans le feuillet 33F, il s'agit exclusivement d'arénites et de conglomérats roses. Les figures sédimentaires indiquent un écoulement vers l'Est de la paléo-rivière La Grande.

Un réseau de failles conjuguées Nord-Ouest - Sud-Est et Nord-Est - Sud-Ouest segmentent les roches archéennes et protérozoïques et tout particulièrement le batholite de Bienville. La plus importante des failles du réseau Nord-Ouest - Sud-Est est celle qui recoupe la route Matagami-Radisson à la hauteur de la fourche de Chisasibi. Ciesielski (1991) la nomme Faille de Sakami. Enfin, un essaim de dykes de diabase se met en place suivant un réseau de failles Nord-Nord-Ouest - Sud-Sud-Est.

Les gîtes métallifères archéens

Chrome-nickel-cuivre-platinoïdes: Le lopolite du lac Menarik est porteur de chromitites platinifères et aurifères et de stockwerks sulfurés à cuivre et nickel riches en métaux précieux. En effet, on y signale des chromitites titrant jusqu'à 2,3 g/t Pd et 0,8 g/t Pt et des filonets de sulfures qui ont donné jusqu'à 2,1% Cu, 2,4% Ni, 4,5 g/t Pd, 0,5 g/t Pt et 0,3 g/t Au (GM 49676 et 50363). Les concentrations de chromite se présentent soient en lits atteignant une puissance de 50 cm ou en schlierens beaucoup plus erratiques. La direction et le pendage des lits de chromitites du Nord du lopolite se conforment à ceux des strates de la Formation d'Apple voisines. Le rapport chrome/fer de la chromite varie entre 0,5 et 2,0 (GM-49676). Cependant ce rapport particulièrement faible provient de l'association intime de la magnétite avec la chromite. Nous avons observé la texture en schlieren de la chromite là où la faille du lac Menarik recoupe le lopolite. C'est également au voisinage de cette "faille précoce" que semblent se localiser les stockwerks de filonets de chalcopyrite et de pyrrhotite nickélifère.

Main Explorations (GM-10200) a découvert un autre indice cupro-nickélifère. Il s'agit de celui du lac Anomaly qui se trouve dans une intrusion ultramafique qui recoupe les gneiss tonalitiques du socle. Cette intrusion se situe sur un linéament qui relie le corridor de déformation du lac Bruce à celui d'Apple.

Uranium-thorium:

Le sommet de la Formation d'Apple présente localement des niveaux d'arénites et de conglomérats à cailloux de quartz pyriteux et uranifères. Grâce à un levé radiométrique aéroporté, INCO a découvert deux secteurs ainsi minéralisés au début des années soixante-dix (Robertson *et al.*, 1986). Il s'agit de ceux du lac Shabudowan et d'Apple. L'horizon uranifère d'Apple a été retracé sur huit kilomètres de longueur. Le tonnage délimité dans un tronçon central d'un kilomètre est de l'ordre de neuf millions de tonnes titrant 0,05% U_3O_8 (GM-35071). Le pendage y est fort et le tonnage délimité se limite à moins de 300m de profondeur. Selon Roscoe et Donaldson (1988), ce tonnage correspond à sept niveaux de conglomérat uranifère compris dans une enveloppe de six mètres de puissance en moyenne. L'uraninite est le principal minéral radioactif. En surface, ce minéral est largement altérée en uranophane. Outre la pyrite, on remarque la présence en abondance de galène radiogénique finement disséminée. De la chromite et des arséniures et des sulfo-arséniures, tel que la gersdorffite, y sont également présents. Par ailleurs, des minéraux de terres rares sont concentrés dans ces paléoplacers.

Pretorius (1981) a été le premier à établir un parallèle entre les paléoplacers uranifères d'Apple et ceux du Witwatersrand en Afrique du Sud. Ces deux séquences de plateforme arénitiques présentent, en effet, de nombreuses similitudes: (1) le même âge (2,8 - 2,7 Ga), (2) un niveau de maturité des sédiments qui va croissant vers le sommet de la séquence, (3) une localisation des paléoplacers au sommet de la séquence et non à la base comme c'est le cas pour ceux d'Elliot Lake en Ontario, (4) la présence de fuchsite qui donne localement une teinte vert pomme aux arénites, (5) la présence caractéristique de chromite et d'arséniures, tels la gersdorffite et la cobaltite, (6) une activité tectonique synsédimentaire très importante, (7) une préservation des paléoplacers sommitaux par l'épanchement de plaines de basaltes, (8) la présence d'un horizon de conglomérat à matrice verte d'origine volcanique le long de la discordance entre les basaltes et les arénites comme celui observé au lac Shabudowan, identique au VCR (Ventersdorp Contact Reef) aurifère.

Quoique Roscoe et Donaldson (1988) rapportent jusqu'à 90 ppb d'or dans les paléoplacers d'Apple, leur rapport Au/U demeure très faible. Dans le Witwatersrand, un tel rapport Au/U faible est caractéristique des faciès distaux des paléoplacers (Minter, 1991). La teneur en or augmente brusquement dans les faciès proximaux à la marge du bassin. De fait, les niveaux uranifères d'Apple et du lac Shabudowan se caractérisent par la prédominance des arénites minéralisées sur les conglomérats. Il n'y a que dans la partie Est du gîte d'Apple que nous ayons relevé un chenal d'épaisseur pluri-métrique comblé par des conglomérats pyriteux.

Le Supergroupe du Witwatersrand n'affleure que très peu car il est pratiquement partout recouvert par des roches sédimentaires et volcaniques plus récentes. Il en va de même pour la Formation d'Apple. Elle n'est exposée que là où les corridors tectoniques Bruce - Apple et Menarik - LG-3 l'ont remontée à la surface et sur le flanc Est de la ceinture du lac Yasinski, là où le contact avec le socle tonalitique n'est pas recoupé par des intrusions de granitoïdes.

Dans la sous-province d'Opinaca, le Groupe minier SES a mis à jour plusieurs indices d'uranium et de thorium dans les granitoïdes injectés lit-par-lit dans les paragneiss à biotite du Groupe de Rossignol-Laguiche (Fouques et Schumaker, 1979). L'indice Maguy (33 C/14-1) ,situé immédiatement au Sud de la carte, a fait l'objet d'une attention particulière car l'extension du réseau de pegmatites uranifères laissait entrevoir la possibilité d'une exploitation à grande échelle de l'envergure de celle de Rössing en Namibie (Berning *et al.*, 1976).

Fer: Les formations de fer du Groupe de Rossignol-Laguiche pourraient constituer une source importante de minerais. Dans les années cinquante, Duncan Range Iron Mines a délimité une ressource d'environ 1 milliard de tonnes de minerais à 32% de fer répartie en cinq gisements s'échelonnant entre le lac Duncan et les digues du réservoir LG2 (GM-7692).

Cuivre-zinc-plomb:

Duncan Range Iron Mines (GM-7692) a mis à jour des minéralisations disséminées de cuivre et de plomb dans les wackes verts et noirs formant l'encaissant supérieur des gîtes de fer #1 et # 4. Ces indices peuvent suggérer un potentiel pour des gîtes exhalatifs volcanosédimentaires. À ce sujet, signalons la coïncidence entre une forte anomalie en cuivre dans les sédiments de fond de lac et l'extension Nord du gîte Duncan #4. Par ailleurs, nous nous sommes rendus sur la grande île du réservoir LG-2 située à l'Ouest de l'indice SK-2 afin d'y trouver l'explication d'une forte anomalie en cuivre et en molybdène dans les sédiments de fond de lac. Une formation de fer du faciès des oxydes et des sulfures se trouve à cet endroit. Des wackes noirs riches en sulfures y sont interlités. Les anomalies géochimiques demeurent inexpliquées. Elles pourraient éventuellement correspondre à des minéralisations de bornite et de chalcocite dans ces formations de fer du style de celle que l'on retrouve dans le méga-gisement de cuivre-or-molybdène de Salobo 3A au Brésil (Gauthier et Chartrand, 1995).

Sur les rives, aujourd'hui noyées, de l'ex-lac Long, la richesse d'une minéralisation cuprifère filonienne a suscité beaucoup d'intérêt dans les années soixante. Son style rappele les filons de Chibougamau (GM 50010).

A l'Ouest du lac Shabudowan, Main Explorations (GM 10200) a décelé un axe conducteur de 2 km de longueur et de 2 à 30 m de large qui correspond à une brèche graphiteuse à remplissage de quartz. Le quartz y présente une texture en cocarde qui rappele le remplissage en espace ouvert typique des minéralisations épithermales. La pyrite y est relativement abondante (5%) et la chalcopyrite est localement présente. Cette bande de brèche quartzeuse correspond à une faille Nord-Nord-Est qui met en contact des basaltes, à l'Est, avec des formations de fer, des conglomérats et des arkoses du Groupe de Rossignol-Laguiche à l'Ouest.

Des amas tabulaires minéralisés en fuchsite, sphalérite, chalcopyrite, galène, pyrite, arsénopyrite et gersdorffite ont été mis à jour le long des corridors de déformation de Bruce - Apple et de Menarik - LG-3. Le long du corridor Bruce-Apple, ce sont, d'Ouest en Est, ceux du lac Mistacheesic (anciennement Discovery, GM 10200), du lac Nichikw (GM-50856 et 50180), du lac 3396 à 2km à l'Ouest de la route de Matagami (GM-50856), et d'Apple (GM-***; Paquette, 1995). Le long du corridor du Menarik, ce sont ceux de Drum Lake (GM 10200), près de la route de Matagami, et ceux découverts par Main Exploration de part et d'autre du lopolite de Ménarik. Ces amas peuvent être riches en or et en argent. Ainsi Sharma (1977) cite des teneurs atteignant 7,86 % Cu, 6,54% Pb, 3,58% Zn, 30 g/t Au et 307 g/t Ag au lac Mistacheesic. Au lac Nichikw, les GM 50180 et 50856 rapportent 0,38% Ni, 0,7% Cu, 3,4 g/t Au et 78,5 g/t Ag. Cet indice se trouve à proximité d'une serpentinite silicifiée et cisaillée par une faille sécante OSO-ENE à fuchsite. Le long du corridor Menarik - LG-3, les minéralisations situées immédiatement à l'Ouest du lopolite de Menarik ont donnée jusqu'à 17% Cu, 3,75% Zn, 0,1% Pb, 1,7 g/t Au et 53 g/t Ag (GM-50180). L'association métallifère de ces indices, la présence d'arséniures et de sulfo-arséniures de nickel et l'association intime avec des copeaux de serpentinite est typique des amas de substitution en listwaénite et en birbirite (Auclair *et al.*, 1993). Par ailleurs, la richesse en or et l'abondance de fuchsite-mariposite est caractéristique du district du Motherlode en Californie (Smith *et al.*, 1987) et des minéralisations d'or-antimoine de la ceinture de roches vertes archéennes de Murchison en Afrique du Sud (Pearton et Viljoen, 1986).

Or: Les chromitites et les stockwerks cupro-nickélifères des intrusions ultramafiques, les paléoplacers de la Formation d'Apple, les minéralisations cuprifères associées aux formations de fer du Groupe de Rossignol-Laguiche et les amas à Cu-Zn-Pb-Ni-As et fuchsite, décrits ci-haut, sont autant de types de minéralisations potentiellement aurifères. Les trois premiers types sont syngénétiques tandis que le quatrième est épigénétique.

A l'instar de ce quatrième type de minéralisation aurifère, deux autres sont associés aux corridors de déformation Est-Ouest. Il s'agit de zones de cisaillements minéralisées et de formations de fer aurifères.

Le long du corridor SK-2 - Gaber, à l'indice SK-2 même, une zone de cisaillement subsidiaire recoupe les gneiss tonalitiques du socle. Elle présente un assemblage d'altération à ankérite-calcite-hématite-chlorite et a donné 2 g/t Au. Plus à l'Est, l'indice Boucher correspond à une formation de fer du faciès des oxydes qui réagit très fortement au réactif de l'arsenic, un élément indicateur de la présence d'or à La Grande.

Le long du corridor Menarik - LG-3, on retrouve six groupes d'indices aurifères en plus des deux amas polymétalliques aurifères déjà décrits. D'Ouest en Est, ce sont ceux de Pro-Or, de Platinor, du lac As, du lac Bonfait et de Skulski à LG-3. À l'extrémité Est du lac Ménarik, Pro-Or a mis à jour plus d'une quarantaine d'indices d'or titrant plus de 1 g/t et jusqu'à 58 g/t (GM-50363). Ces indices sont associés à un réseau de zones de cisaillement de direction Nord-Ouest à Nord-Nord-Ouest qui affectent les lithologies compétentes qui encaissent le lopolite de Menarik. Au Nord-Ouest, ce sont des arénites de la Formation d'Apple. A l'Est, les zones de cisaillements aurifères suivent le contact des dykes de gabbro nourriciers du lopolite qui recoupent les gneiss tonalitiques. Des concentrations de 1% à 5% et, localement, de 10% de pyrite peuvent y être observées. L'arsénopyrite et la chalcopyrite sont généralement présentes tandis que la galène et la sphalérite sont plus rares. Au lac Ultra, sur la propriété de Platinor, l'or se présente dans les volcanites mafiques mylonitisées, chloritisées et biotitisées contenant des veinules de quartz à arsénopyrite, pyrite et chalcopyrite. Des teneurs atteignant 5,6 g/t Au y sont rapportées (GM-50180).

Au lac As, l'or se retrouve disséminé dans des tufs felsiques séricitisés, silicifiés, tourmalinisés, pyritisés et minéralisés en arsénopyrite (teneur en or <14 g/t). L'or est également associé à des veines de quartz-tourmaline très déformées comprises dans ces schistes. Au microscope, l'or se présente en inclusions dans l'arsénopyrite automorphe cataclasée. Les teneurs en or y atteignent 36 g/t. Dans le même secteur, un petit pluton de tonalite est recoupé par un filon de quartz titrant jusqu'à 14 g/t Au. Selon Boucher (comm. pers., 1996) la scheelite est présente dans ces minéralisations. Dans les concentrés de minéraux lourds des tills du secteur du lac As, la proportion des grains de scheelite suit celle des grains d'or. Par ailleurs, Boucher (comm. pers., 1996) a observé deux grains de cinabre dans ces concentrés de minéraux lourds.

Au Nord-Est du lac As, au Nord du lac Bonfait, l'or se retrouve dans des formations de fer pyritisées (teneur < 5 g/t) et dans un zone de cisaillement ductile qui recoupe les tufs felsiques (1,2 g/t).

Skulski (comm. pers., 1995) a mis à jour une zone silicifiée et tourmalinisée le long du corridor de déformation qu'il a étudié au Sud de LG-3. Cette roche a donné 600 ppb d'or. Enfin, au Sud-Est de l'aéroport de LG-3, Diabior a découvert une formation de fer du faciès des oxydes qui est minéralisée en arsénopyrite et qui a titré 1,6 g/t Au. Cette minéralisation semble similaire à celle que Hemlo Gold a identifié dans le feuillet SNRC voisin (33G).

Les indices d'or sont tout aussi abondants le long du corridor Bruce-Apple. Nous n'en citerons que quelques uns à titre d'exemple. Au Sud du lac Bruce, Hemlo Gold a découvert des formations de fer du faciès des oxydes minéralisées en or, en arsénopyrite et en chalcopyrite. Dans le secteur du lac Mistacheesic (Discovery), outre les amas polymétalliques aurifères déjà décrits, on souligne la présence de veines de quartz aurifères fracturées à remplissage de sulfures (GM-10200, 29292, 33758, 50180 et 50856). Au lac 3396, à 2 km à l'Ouest de la route de Matagami, une veine de quartz à arsénopyrite a donné 1,7 g/t d'or (GM-50856). À Apple, des formations de fer du faciès des oxydes et des sulfures seraient aurifères (R. Doucet, comm. pers., 1995). Par ailleurs, Paquette (1995) a mis à jour une trentaine de sites réagissant fortement au réactif de l'arsenic. Il s'agit soit de zones de cisaillements dans les arénites et les volcanites mafiques ou de petites intrusions de porphyre à quartz. Enfin, signalons que de la scheelite a été observée dans les carottes de forage laissées sur place par INCO.

Lithium-béryllium: Main Explorations (GM 10200) rapporte deux pegmatites lithinifères entre les lacs Bruce et Mistacheesic (Discovery).

Au cours de l'été 1995, Paquette *et al* (1995) ont mis à jour des pegmatites zonées associées au chapelet de plutons de tonalite qui borde les arénites d'Apple au Sud. C'est ainsi que sur la rive du lac Sakami, on peut observer une pegmatite albitisée dont le coeur est quartzeux et la périphérie tourmalinisée. Cette pegmatite recoupe des wackes du Groupe de Rossignol-Laguiche. Elle s'accompagne d'un front métasomatique à tourmaline et biotite qui envahit ces wackes sur un mètre à la périphérie du contact. Paquette (comm. pers. 1995) a découvert du béryl dans ces pegmatites. D'autre part, elle a mis à jour de l'actinolite chromifère vert émeraude dans une roche ultramafique skarnifiée. Ce sont là les éléments nécessaires pour former un gîte d'émeraude, c'est à dire de béryl chromifère, vert et limpide. Le contexte lithologique des secteurs d'Apple et des lacs Bruce et Mistacheesic est similaire à celui des gisements d'émeraude de Sandawana au Zimbabwe, de Santa Terezinha de Goias au Brésil (Giuliani *et al.*, 1990) et de Gravelotte, dans la ceinture de roche verte archéenne de Murchison en Afrique du Sud (Pearton et Viljoen, 1986)

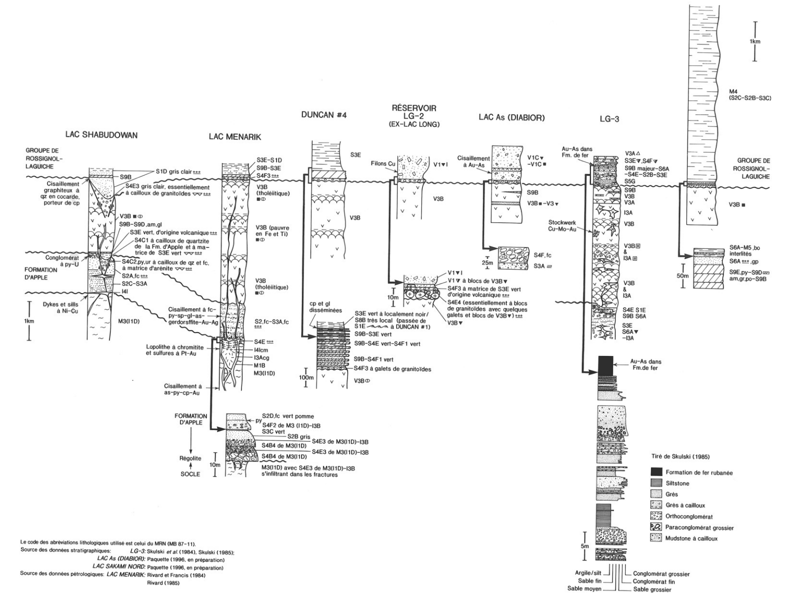
Les gîtes métallifères paléoprotérozoïques

Uranium-cuivre: Plusieurs filons uranifères ont été mis à jour dans les roches archéennes au voisinage de la discordance paléoprotérozoïque. Ceux des indices Maro, Giga et Pamor sont les plus importants du feuillet du lac Sakami (Fouques et Schumaker, 1979). La pechblende est le principal minéral d'uranium. La brannerite est également présente.

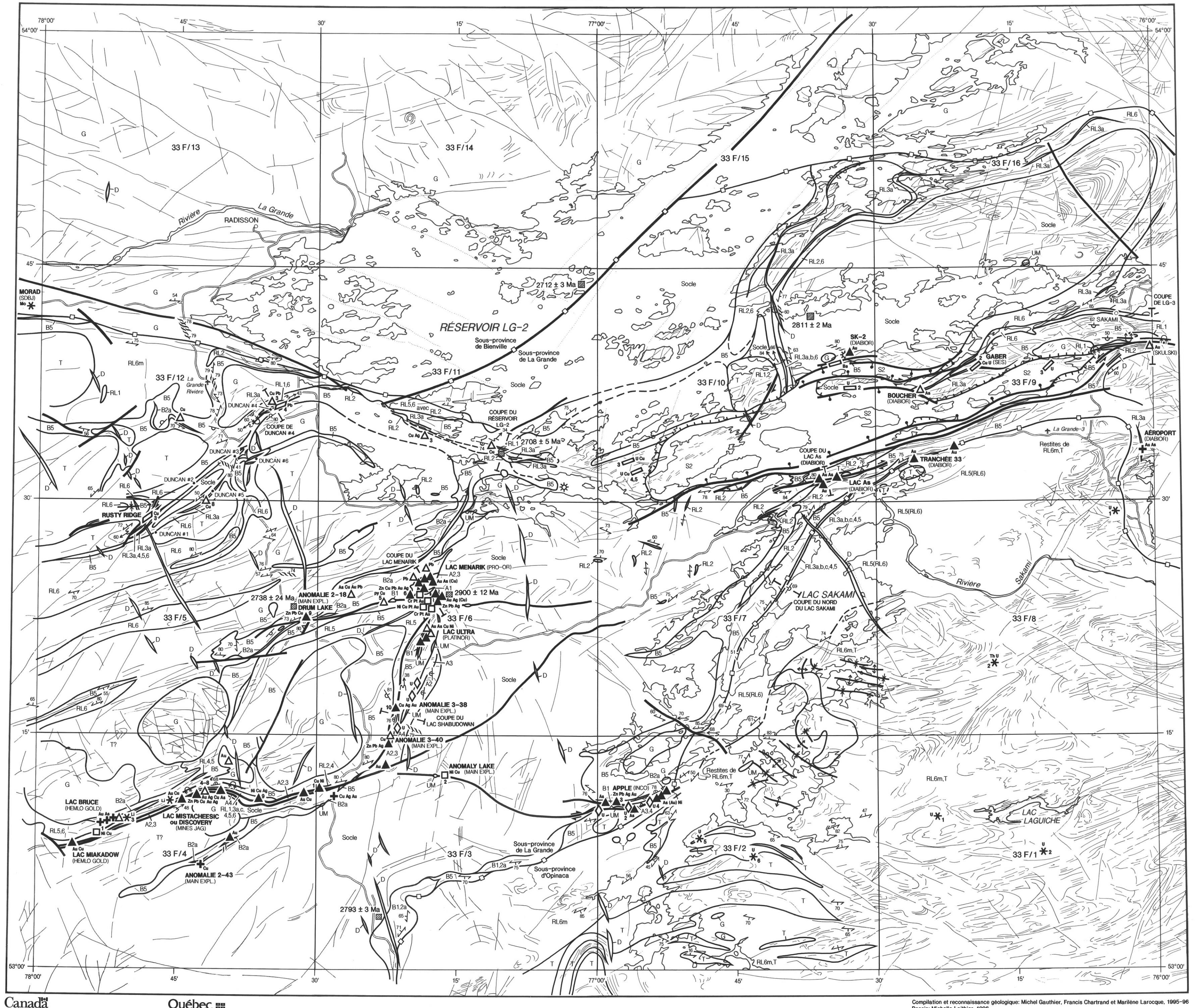
Barium: Des stockwerk à barite se présentent localement dans les failles qui bordent les bassins paléoprotérozoïques. Nous avons mis à jour ce type de minéralisation à l'extrémité Ouest de la péninsule de l'indice SK-2 dans le réservoir LG-2.

Références

AUCLAIR, M. - GAUTHIER, M. - TROTTIER, J. - JEBRAK, M. - CHARTRAND, F., 1993 - Mineralogy, geochemistry, and paragenesis of the Eastern Metals serpentinite-associated Ni-Cu-Zn deposit, Quebec Appalachians. Economic Geology, volume 88, pages 123-138.
AVRAMTCHEV, L., 1986 - Carte minérale du Québec. Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec; carte no. 2001, DV 85-09.
BERNING, J. - COOKE, R. - HIEMSTRA, S.A. - HOFFMAN, U., 1976 - The Rössing uranium deposit, southwest Africa. Economic Geology, vol. 71, pages 351-368.
CARD, K.D. - CIESIELSKI, A., 1986 - Subdivisions of the Superior Province of the Canadian Shield. Geoscience Canada; Volume 13, no. 1, pages 5-13.
CHARTRAND, F. - GAUTHIER, M., 1995 - Cadre géologique et potentiel minéral des roches archéennes du bassin de La Grande Rivière, Baie James. Ministère des Ressources naturelles; Pro 95-06, 8 pages.
CIESIELSKI, A., 1991 - Geology of the Eastern Superior Province, James Bay and Bienville Subprovinces, Québec. Commission géologique du Canada; dossier publique OP 2398, 7 pages.
EADE, K.E., 1966 - Fort George River and Kaniapiskau River (west half) map-areas, New Québec. Commission géologique du Canada; memoir 339, 120 pages.
FOUQUES, J.P. - SCHUMAKER, F., 1979 - Rapport de synthèse des travaux réalisés depuis 1974 jusqu'au 31 décembre 1978 sur le permis SES. Ministère des Ressources naturelles; GM-37017, 177 pages.
FRANCONI, A., 1978 - La bande volcanosédimentaire de la rivière Eastmain inférieure. Ministère des Richesses naturelles; DPV-754, 177 pages.
GAUTHIER, M. - CHARTRAND, F., 1995 - L'or dans le bassin de La Grande Rivière, Baie James: typologie et cadre géologique. *In:* Séminaire d'information sur la recherche géologique, programme et résumés 1995. Ministère des ressources naturelles, DV 95-04, page 4.
GIULIANI, G. - SILVA, L.J.H.D. - COUTO, P., 1990 - Origin of emerald deposits of Brazil. Mineralium deposita, volume 25, pages 57-64.
HIRLEMAN, G., 1976 - Analyse structurale du permis SES de la Baie James. Groupe minier SES, rapport interne non publié, 42 pages.
MINTER, W.E.L., 1991 - Ancient placer gold deposits. *In*: Gold metallogeny and exploration. Blackie and Son ltd., Glasgow, pages 283-308.
MORTENSEN, J.K. - CIESIELSKI, A., 1987 - U-Pb zircon and sphene geochronology of Archean plutonic and orthogneissic rocks of the James Bay region and Bienville Domain, Québec. *In*: Radiogenic Age and Isotopic Studies : Report 1. Commission géologique du Canada ; Paper 87-2, pages 129 - 134.
PAQUETTE, L. - GAUTHIER, M. - CHARTRAND, F., 1995 - Séquences archéennes de la région du Lac Sakami. *In:* Séminaire d'information sur la recherche géologique, programme et résumés 1995. Ministère des ressources naturelles, DV 95-04, page 42.
PAQUETTE, L., 1996 - Etude d'une séquence de plateforme arénitique archéenne à conglomérat uranifère pyriteux dans la région du lac Sakami, territoire de la Baie James. Université du Québec à Montréal, mémoire de maîtrise en préparation.
PEARTON, T.N. - VILJOEN, M.J., 1986 - Antimony mineralization in the Murchison greenstone belt - An overview. *In:* Mineral deposits of Southern Africa. Geological Society of South Africa, pages 293-320.
PRETORIUS, D.A., 1981. Gold and uranium in quartz-pebble conglomerates In: Skinner, B.J. (éd.), 75th Anniversary Volume . Economic Geology, pp. 117-138.
RIVARD,B. - FRANCIS, D., 1984 - Preliminary models for basalt evolution in the La Grande greenstone belt; In: Chibougamau - Stratigraphy and Mineralization. Institut canadien des mines et de la métallurgie, special volume 34, pages 48-56.
RIVARD, B., 1985 - Petrochemistry of a layered Archean magma chamber and its relation to models of basalt evolution. Université McGill, mémoire de maitrise.
ROBERTSON, D. S. - PODOLSKY, T.P. - NUTTER, G.E., 1986 - Other conglomerate-hosted deposits. *In*: Uranium deposits of Canada. Canadian Institute of mining and metallurgy, v. 33, pp. 52-54.
ROSCOE, S.M. - DONALDSON, J.A., 1988 - Uraniferous pyritic quartz pebble conglomerate and layered ultramafic intrusions in a sequence of quartzite, carbonate, iron formation and basalt of probable Archean age at Lac Sakami, Quebec. *In*: Current Research, Part C. Commission géologique du Canada, Paper 88-1c, pages 117-121.
ROSCOE, S.M., 1990 - Quartzose arenites and possible paleoplacers in Slave Structural Province, N.W.T.. *In*: Current Research, Part C. Commission géologique du Canada, Paper 90-1c, pages 231-238.
SHARMA, K.N.M., 1977 - Région de la Grande Rivière. Ministère des Richesses naturelles; RG-184, 75 pages.
SKULSKI, T. - HYNES, A. - FRANCIS, D., 1984 - Stratigraphic and lithogeochemical characterization of cyclic volcanism in the LG-3 area, La Grande river greenstone belt, Quebec. In: Chibougamau - Stratigraphy and Mineralization. Institut canadien des mines et de la métallurgie; Special Volume 34, pages 57-72.
SKULSKI, T., 1985 - The tectonic and magmatic evolution of the central segment of the Archean La Grande greenstone belt, central Québec. Université McGill, mémoire de maîtrise, 197 pages.
SKULSKI, T. - LIU, M. - HYNES, A., 1985 - Continental rifting in the Archean La Grande greenstone belt, Quebec. Geological Association of Canada/Mineralogical Association of Canada, Annual meeting, Fredericton, N.B., Program with Abstract; volume 10, page A57.
SMITH, T.K. - LOYD, R.C. - SCHULL, H.W., 1987 - Precious metal deposits of the central California Coast Range and Sierra Nevada foothill region. Geological Society of Nevada, guidebook for field trips, no. 4, pages 179-196.
ST. SEYMOUR, K. - FRANCIS, D. - LUDDEN, J.N., 1983 - The petrogenesis of the Lac Guyer komatiites and basalts and the nature of the komatiite - komatiitic basalt compositional gap. Contributions to Mineralogy and Petrology; volume 84, pages 6 - 14.
ST. SEYMOUR, K. - FRANCIS, D., 1988 - Magmatic interaction between mantle and crust during the evolution of the Archean Lac Guyer greenstone belt, New Quebec. Journal canadien des sciences de la terre; volume 25, pages 691 - 700.
ST.SEYMOUR, K. - KUMARAPELI, S. - VLASSOPOULOS, D., 1988 - Petrotectonics of Archean Yasinski metabasalts, Superior Province, Canada: implication for genesis of Archean greenstone belts. Neuen Jahrbuchs für Geologie und Paleontologie, Abh. 177, pages 165-183.
ST SEYMOUR, K. - TUREK, A. - DOIG, R. - KUMARAPELI, S. - FOGAL, R., 1989 - First U-Pb zircon ages of granitoid plutons from the La Grande greenstone belt, James Bay area, New Quebec. Journal canadien des Sciences de la Terre, volume 26, pages 1068-1073.
THURSTON, P.C. - CHIVERS, K.M., 1990 - Secular variation in greenstone sequence development emphasizing Superior province, Canada. Precambrian Research, volume 46, pages 21-58.
de maîtrise, 197 pages.



Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles
Secteur des mines



Canada
Québec
Travaux réalisés dans le cadre de l'Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral

1:250 000

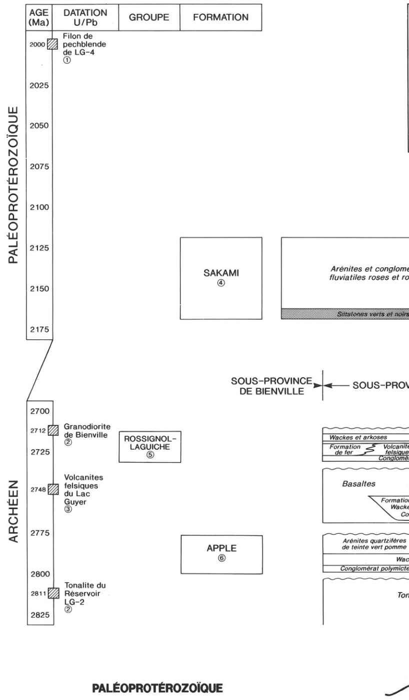
0 5 10 15 20 25

Kilomètres

80°		74°
33 L	33 K	33 J
33 E	33 F	33 G
33 D	33 C	33 B

Tableau d'assemblage du Système national de référence cartographique

Compilation et reconnaissance géologique: Michel Gauthier, Francis Chartrand et Marilène Larocque, 1995-96
Dessin: Michelle Laithier, 1996



Unités lithostratigraphiques non présentes dans le feuillet 33 F

Références:

1. Fouques et Schumaker (1979)
2. Mortensen et Ciesielski (1987)
3. Ciesielski (comm. pers. 1993)
4. Eade (1966)
5. Franconi (1978) et Fouques et Schumaker (1979)
6. Paquette (1996 en préparation)

PALÉOPROTÉROZOÏQUE

- Brèche (de diatrème?)
- D — Diabase

FORMATION DE SAKAMI

- S2 — Arénite et conglomérat fluviatiles roses
- S1

Discordance

ARCHÉEN

Intrusifs

- G — Granodiorite et granite syn- à tarditectonique
- T — Tonalite syn- à tarditectonique
- UM — Intrusions ultramafiques et mafiques: lopolithe, dyke et sill

GROUPE DE ROSSIGNOL-LAGUICHE

- RL6 — Wacke lithique (m) localement métamorphisé en paragneiss à biotite
- RL5 — Arkose et wacke arkosique
- RL4 — Ardoise graphiteuse
- RL3 — Formation de fer (a) à magnétite, (b) à pyrite-pyrrhotite, (c) amphibolite à grenat
- RL2 — Volcanites felsiques à intermédiaires (essentiellement des tufs) sus-jacentes au conglomérat polymicte
- RL1 — Conglomérat polymicte

Discordance

- B5 — Basalte massif et coussiné
- B4
- B3 — Volcanites felsiques à intermédiaires (essentiellement des tufs)
- B2 — Formation de fer (a) à magnétite
- B1 — Wacke lithique et conglomérat polymicte verts à cailloux d'arénite de la Formation d'Apple

Discordance

FORMATION D'APPLE

- A4 — Conglomérat monomicte à cailloux de quartz, pyriteux et uranifère
- A3 — Arénite quartzifère de teinte vert pomme
- A2 — Arkose et wacke arkosique
- A1 — Conglomérat de base polymicte à cailloux, blocs et méga-blocs de tonalite

Discordance

- Socle — Tonalite sous-jacente au conglomérat de base de la Formation d'Apple

Contour géologique

Faille:
- à mouvement indéterminé
- normale
- inverse
- dextre
- sénestre

Cisaillement local:
- à mouvement dextre
- à mouvement sénestre

Stratification:
- à sommet indéterminé
- à sommet déterminé

Schistosité, gneissosité, foliation et rubanement:
- surface S_1
- surface S_2

Plis observés localement:
- symétrique en M
- symétrique en W
- dextre en Z
- sénestre en S

Plis régionaux:
- anticlinal ou antiforme
- synclinal ou synforme
- anticlinal ou antiforme déversé
- synclinal ou synforme déversé

Isograde métamorphique

Limite des provinces structurales

Discordance Protérozoïque

Linéament déduit de la télédétection

MINÉRALISATION

PALÉOPROTÉROZOÏQUE

- filonienne cassante

ARCHÉENNE

- magmatique
- pegmatitique
- filonienne cassante
- zone de cisaillement minéralisée
- amas de substitution
- exhalative et sédiment chimique
- sédiment détritique

Abréviation des substances minérales

Ag: argent	Ni: nickel
As: arsenic	Pb: plomb
Au: or	po: pyrrhotite
Ba: barium	Pt: platinoïdes
Cr: chrome	py: pyrite
Cu: cuivre	Th: thorium
Li: lithium	U: uranium
Mo: molybdène	Zn: zinc

La numérotation des gîtes est celle d'Avramtchev (1982)

GÉOLOGIE DE LA RÉGION DU LAC SAKAMI

SNRC 33 F

Compilé et interprété par: **Michel Gauthier**

MB 96-13
Feuillet 1 de 1