

MB 2010-05

GEOLOGIE DU FEUILLET LAC WATSON (32F12-200-0201), ET DES PORTIONS ATTENANTES DES FEUILLETS RIVIERE SUBERCASE (32E09-200-0202), LAC DE LA GAUCHETIERE (32E16-200-0102) ET LAC MACIVOR (32F13-200-0101), REGION DE MATAGAMI

Documents complémentaires

Additional Files



Licence



Licence

Cette première page a été ajoutée
au document et ne fait pas partie du
rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources
naturelles

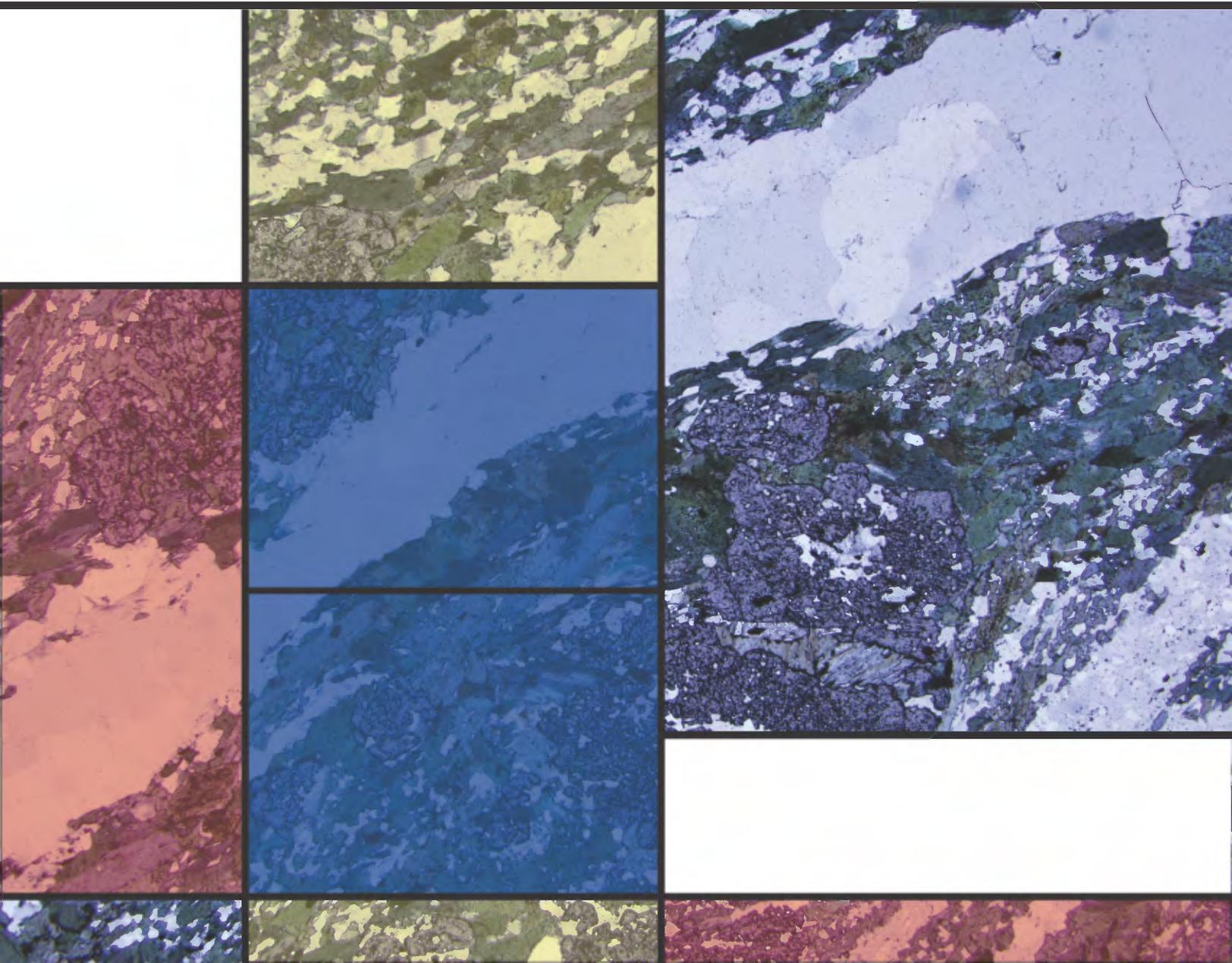
Québec 

**Géologie du feuillet Lac Watson (32F12-200-0201),
et des portions attenantes des feuillets Rivière Subercase
(32E09-200-0202), Lac La Gauchetière (32E16-200-0102) et
Lac McIvor (32F13-200-0101), région de Matagami.**

Pierre Rhéaume

GM 64950

2010



Géologie du feuillet Lac Watson (32F12-200-0201), et des portions attenantes des feuillets Rivière Subercase (32E09-200-0202), Lac La Gauchetière (32E16-200-0102) et Lac McIvor (32F13-200-0101), région de Matagami.

Pierre Rhéaume¹

GM 64950

Mots clés : Matagami, volcanites, Lac Watson, Wabassée, McIvor, SMV

Résumé

Les travaux de l'été 2009 s'inscrivent dans le cadre du projet de révision cartographique de la région de Matagami. Le secteur couvert constitue l'extension vers le sud-ouest de celui couvert par les travaux de 2008, soit le feuillet SNRC 32F12-200-0201 au 1/20 000 et une partie des feuillets 32E09-200-0202, 32E16-200-0102 et 32F13-200-0101. La compilation et l'interprétation de données antérieures ont appuyé les travaux de terrain.

Les roches de la région sont principalement d'âge archéen et de nature volcanique; elles sont recoupées par une grande diversité d'intrusions felsiques, intermédiaires et mafiques, et localement accompagnées de roches sédimentaires. Une de ces intrusions, le Pluton de McIvor, s'est avérée être synvolcanique par rapport à son encaissant volcanique. Elles sont localement recoupées par des dykes de diabase d'âge protérozoïque. Deux groupes volcaniques présentent une importance particulière, soit les groupes du Lac Watson et de Wabassée. C'est près du contact entre ces deux grandes unités volcaniques que se concentrent les minéralisations volcano-exhalatives pour lesquelles le camp minier de Matagami est reconnu.

Le Groupe du Lac Watson est composé essentiellement de rhyolite, de rhyodacite et de dacite. La « tuffite clé », un niveau repère pour les minéralisations de sulfures massifs volcanogènes (SMV) dans la région, est située immédiatement au-dessus des rhyolites du Groupe du Lac Watson. Le Groupe de Wabassée est dominé par des andésites et des basaltes coussinés, massifs ou bréchiques, et souvent amygdalaires. Cette grande unité est essentiellement représentée dans le secteur à l'étude par les Volcanites de la Rivière Allard dans laquelle nous avons pu reconnaître les unités reconnues par Hammouche *et al.* (2010), soit une unité d'andésite et de basalte andésitique calco-alcalins à transitionnels, et une unité de basalte tholéitique. Des niveaux de volcanites felsiques, rhyolitiques à dacitiques, sont observés localement au sein des volcanites mafiques du Groupe de Wabassée. Les groupes d'Enjalran-Bapst et de Taïbi ont peu été étudiés, car ils affleurent très peu et se trouvent en marge de la région étudiée. Le métamorphisme régional est au faciès des schistes verts en général.

La structure de la région est contrôlée par une paire de plis à plongée faible et variable, soit l'Anticlinal de Galinée dont l'axe traverse le Complexe de la Rivière Bell au sud de la ville de Matagami, et le Synclinal de Dôme, nouvellement identifié durant nos travaux de 2009 dont l'axe passe par les plutons de McIvor et de Cavelier. Une série de failles normales ou inverses de direction NW a également été identifiée; ces failles sont souvent bordées de plis à double plongée faible. La Faille Daniel, qui influence fortement la géométrie de l'encaissant du gîte Persévérance, semble appartenir à cette famille. Les roches archéennes ont subi une faible déformation soulignée par une schistosité locale et faible orientée ESE-WNW à E-W.

La région est reconnue pour ses gisements et indices polymétalliques (Zn-Cu-Ag-Au) de type SMV, encaissés pour la plupart dans les rhyolites du Groupe du Lac Watson. Durant nos travaux, quelques points minéralisés en sulfures et des zones rouillées ont été observés dans les andésites de la Rivière Allard, mais nos analyses n'ont pas montré de teneurs anormales en métaux.

Nos observations amènent à conclure que la bande discontinue de roches volcaniques felsiques notée le long du flanc sud du Synclinal de Dôme et associées aux gîtes Phelps-Dodge, Caber et Caber-Nord, partage suffisamment de caractéristiques géochimiques et géochronologiques avec les roches du Groupe du Lac Watson pour justifier de les y intégrer. La nature de leur position à l'intérieur du Groupe du Lac Watson devra cependant faire l'objet de travaux ultérieurs.

1. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

INTRODUCTION

Les travaux de cartographie dans la région de Matagami ont pour but la révision géologique et stratigraphique du camp minier de Matagami. La cartographie de terrain de l'été 2009, à l'échelle 1/20 000, a couvert le feuillet 32F12-200-0201, le quart NE du feuillet 32E09-200-0202, le quart SE du feuillet 32E016-200-0102 et le quart sud du feuillet 32F13-200-0101. En addition aux objectifs généraux énoncés ci haut, les travaux de 2009 ciblaient deux problématiques particulières, soit déterminer : a) les relations entre les roches volcaniques felsiques associées aux gîtes Phelps-Dodge et Caber, à l'ouest du camp de Matagami, et celles du « Flanc sud »; et b) les relations entre les grandes intrusions felsiques, tels le Pluton de McIvor et la séquence volcanique.

Les travaux de terrain de 2009 ont été réalisés par l'auteur du présent rapport, avec l'assistance de Simon Comtois-Urbain. Nous remercions Hanafi Hammouche, Sylvain Lacroix, Patrice Roy, Dominique Genna, Julie-Anaïs Debreil, Pejman Shamsipoor et Pierre-Simon Ross pour leur aide, leurs conseils et les discussions qui ont contribué à former les idées exprimées dans ce rapport, ainsi que Johanne Jobidon, Marie-Eve Lagacé et Claude Guérin, pour la réalisation des cartes et des figures. Nous tenons également à exprimer notre gratitude au personnel d'Xstrata Zinc, de Donner Metals, de SOQUEM et de Ressources Breakwater, qui nous ont donné accès à leurs propriétés, à leurs banques de données, à leur carothèque et à leur personnel, dont la disponibilité, la générosité et la coopération méritent d'être soulignées.

Localisation et accès

La région étudiée correspond au canton de Cavelier et aux portions adjacentes de cantons de Galinée, Daniel, Desmazures et La Gauchetière, à l'ouest de la ville de Matagami (figure 1 a). L'accès à ce secteur est limité, et se fait par véhicule tout-terrain le long des anciens chemins forestiers, à pied ou en canot par la Rivière Allard. Les affleurements forment des groupements espacés; il se concentrent autour du Lac Watson, autour des dykes de diabase et à l'ouest de la Rivière Allard. Le reste du secteur affleure très peu. Nous avons également eu accès aux carottes de certains sondages. Celles d'Xstrata sont entreposées sur le site de Mattagami Lake Mines, tandis que celles de SOQUEM sont à Val-d'Or.

STRATIGRAPHIE

La région d'étude appartient à la Sous-province de l'Abitibi, dont les roches sont d'âge archéen. Quelques dykes de gabbro d'âge protérozoïque recoupent les roches archéennes. La présence locale de nombreux blocs de dolo-

mie fossilifère dans les tills (> 50%) permet de suggérer que des lambeaux roches carbonatées fossilifères analogues à celles des Basses-Terres de la Baie-James se trouvent à proximité, en amont glaciaire. De tels lambeaux pourraient également se trouver dans la région étudiée sous la couverture quaternaire. Une carte géologique simplifiée de la région d'étude et des environs est illustrée sur la figure 1b.

Sous-province de l'Abitibi

Roches volcaniques

Trois groupes de roches volcaniques ont été observés dans la région cartographiée. Les groupes du Lac Watson et de Wabassée sont les mieux étudiés et occupent la majorité du territoire couvert. Le Groupe d'Enjalran-Bapst a été rencontré en affleurement au sud de la région étudiée le long de la rivière Allard dans une zone de déformation de direction ESE. La majeure partie des informations sur l'organisation interne du Groupe d'Enjalran-Bapst provient des forages d'exploration. Ces groupes ont été subdivisés en unités informelles définies par la composition, l'âge et l'affinité géochimique des roches qui les constituent.

Groupe du Lac Watson (Awt)

Ce terme a été introduit pour désigner les roches volcaniques principalement tholéiitiques des flancs sud et nord de l'Anticlinal de Galinée (Sharpe, 1968). Ces roches ont été datées à 2724.5 ± 1.8 Ma à la mine Mattagami Lake (Mortensen; 1993). Le Groupe du Lac Watson est essentiellement constitué de rhyolite, de rhyodacite et de dacite. Hammouche *et al.* (2010) signalent également la présence occasionnelle de basalte et d'andésite dans la partie inférieure du groupe. Nous avons noté les roches de cette unité dans deux secteurs (carte hors-texte 32 F12-200-0201). Le premier secteur couvre le coin NE de la carte, entre les gîtes de Persévérance et de Mattagami Lake Mines. Les roches du Groupe du Lac Watson y forment une bande de direction NW-SE à pendage modéré vers le SW et à polarité normale; en forage, un pointement de ces roches au cœur d'un anticlinal faiblement plongeant bordant la Faille Daniel à l'ouest du Lac Watson. Le second secteur consiste en une bande discontinue de direction WNW-ESE au sud des plutons de Cavelier et de McIvor. Nous élargissons l'usage du terme « Lac Watson » pour y inclure ces roches volcaniques felsiques qui présentent des caractéristiques chimiques et géochronologiques similaires à celles du flanc sud de l'Anticlinal de Galinée. Les roches du Groupe du Lac Watson sont ainsi répétées par plissement de part et d'autre du Synclinal du Dôme.

Une seule des unités du Groupe du Lac Watson a été notée en 2009, soit l'unité rhyolitique (Awt1). Cette unité est hétérogène et composée de rhyolites porphyriques et/ou sphérolitiques. Elles sont souvent chloritisées, parfois

carbonatisées ou hématisées. De plus, des cheminées de talcification sont rapportées dans les environs immédiats de certains gisements et gîtes (Lavallières, 1995).

Les rhyolites porphyriques sont massives ou à lobes et montrent des phénocristaux de quartz parfois allongés. Ces phénocristaux de quartz sont typiquement des pseudomorphes de variétés à haute température et présentent des sections tétraogonales, quelquefois avec des zones de résorption. La matrice est composée de quartz allotriomorphe et de plagioclase idiomorphe. Du quartz très fin (<0,01 mm), de la chlorite et de l'épidote constituent la matrice et de la séricite très fine est parfois visible. Les lobes mesurent de 2 à 5 mètres de longueur et présentent un cœur massif entouré d'une bordure marquée par une lamination d'écoulement dans laquelle on note quelquefois des amygdules étirées de 1 à 4 cm de longueur. Les faciès hyaloclastiques ou bréchiques sont généralement rares. Les sphérolites sont constitués de quartz très fin avec des zones concentriques d'hématite près des bordures. La matrice est composée de quartz, de plagioclase, de chlorite et de séricite.

La « tuffite clé », définie par Sharpe (1968), est située au sommet du Groupe du Lac Watson. Cet horizon occupe généralement l'interface entre les volcanites du Groupe du Lac Watson et celles du Wabasee et a longtemps servi de guide pour l'exploration dans la région. Il est régulièrement recoupé en profondeur par forages; son épaisseur moyenne serait de 2 m et il est constitué d'alternance de laminations riches en silice ou en sulfures (Piché, 1991); il résulte vraisemblablement de la combinaison de composantes volcanodétritique, exhalative et métasomatique. D'autres niveaux similaires ont été identifiés depuis, complexifiant de ce fait la corrélation de ces horizons (Dessureault *et al.*, 2009; Masson, 2000a).

Groupe de Wabasee

Ce groupe a été défini par Sharpe (1968) et est composé principalement de volcanites mafiques et intermédiaires. Il a été subdivisé en deux ensembles par Beaudry et Gaucher (1986), suivant l'affinité géochimique des roches : les Volcanites de la Rivière Bell d'affinité tholéiitique et les Volcanites de la Rivière Allard d'affinité calco-alkaline à transitionnelle. Piché *et al.* (1990, 1993) définissent trois unités au sein du Groupe de Wabasee : 1) l'unité de Veract, à basaltes d'affinité tholéiitique, situés sur le flanc sud de l'Anticlinal de Galinée; 2) la « Rhyolite de Dumagami », qui consiste en rhyodacites tholéiitiques intercalées dans la partie inférieure des volcanites de la Rivière Allard; et 3) le « Tuf de New Hosco », à coulées pyroclastiques observées sur le flanc nord de l'Anticlinal de Galinée.

Volcanites de la Rivière Allard (Avv)

Ces roches constituent la principale unité volcanique dans la région cartographiée et occupent la plus grande part du territoire compris entre les roches du Lac Watson sur le Flanc

sud de l'Anticlinal de Galinée et le gîte de Phelps-Dodge. On les retrouve sur les deux flancs de l'Anticlinal de Galinée, où elles semblent être en concordance sur les volcanites du Lac Watson. Les Volcanites de la Rivière Allard consistent principalement en roches volcaniques mafiques à intermédiaires contenant localement de petites lentilles de roches volcaniques felsiques. Nous avons conservé la nomenclature de Hammouche *et al.* (2010), dont nous avons reconnu cinq des six unités.

Les volcanites de l'unité Avv1 affleurent dans le feuillet 32F12-200-0201 le long du flanc sud de l'Anticlinal de Galinée, à l'ouest du lac Watson. Elles présentent dans ce secteur des pendages faibles qui décrivent un pli faiblement plongeant bordé par une faille à rejet vertical. Cette unité a également été reconnue entre le Pluton de McIvor et la rivière Allard, où ces laves montrent un pendage modéré vers le SE et une polarité normale. Elle est composée de basalte et de basalte andésitique tholéiitiques massifs, souvent coussinés, localement bréchiques. Ces laves sont généralement aphanitiques, mais elles contiennent à l'occasion de 1 % à 5 % de phénocristaux de plagioclase. Les plus grands affleurements montrent également des empilements de coulées massives à sommets coussinés. Ces coulées mesurent environ une dizaine de mètres d'épaisseur. Ces roches sont parfois amygdalaires, les amygdules sont remplies de quartz, chlorite et épidote. L'altération est courante sur ces roches, notamment la chloritisation, la silicification et l'épidotisation.

Beaudry et Gaucher (1986) notent que ces roches ont une affinité calco-alkaline en se basant sur le diagramme Mg vs Fe. Sur un autre digramme (Ti vs Mg), ils ont obtenu une position ambiguë entre les champs calco-alkalin et tholéiitique. Piché (1991) a quant à lui conclu que les basaltes de la Rivière Allard sont tholéiitiques.

L'unité Avv2 est l'unité principale des volcanites de la Rivière Allard, elle consiste en andésite et en andésite basaltique d'affinité calco-alkaline à transitionnelle. En général, elles surmontent les basaltes de l'unité Avv1, mais par endroits, les roches de ces unités sont interdigitées. Selon leurs faciès, on distingue des andésites massives, coussinées et bréchiques.

Les laves massives sont parfois porphyriques à plagioclase et/ou pyroxène, parfois aphanitiques. La matrice est souvent pilotaxitique, composée de plagioclase, pyroxène, amphibole et d'un peu de quartz. Ces roches sont souvent altérées en chlorite et en épidote.

Les faciès coussinés sont les plus communs; les coussins étant généralement de 0.5 à 2 m, atteignant rarement 5 à 6 m. Les coussins présentent généralement une forme en champignon classique, mais sont quelquefois amiboïdes ou en molaire. On note souvent des concentrations en quartz, en épidote et en chlorite au centre des coussins et dans le matériel hyaloclastique ou même dans les bordures des coussins. Ces bordures mesurent de 1 à 5 cm et elles sont soit jointives, soit séparées par 1 à 30 cm de matériel hyaloclastique. Ces coussins présentent aussi à l'occasion

une fine lamination d'écoulement concentrique parallèle aux bordures.

Le faciès bréchique de l'unité Avv2 consiste en zones de brèche à contours irréguliers occupant des bandes pouvant atteindre 300 m de largeur. Le contact avec les laves massives est souvent graduel, parfois net. Les fragments sont anguleux à subanguleux et jointifs, leur dimension varie de 1 à 10 cm et atteint exceptionnellement 30 cm; ils correspondent à des assemblages de brèche de lave et de matériel hyaloclastique. Ils se composent essentiellement de quartz et plagioclase. La matrice est composée de plagioclase, amphibole et pyroxène. L'épidote et la chlorite sont observés aussi bien dans la matrice que dans les fragments de la brèche.

Les roches de l'unité Avv2 sont souvent fortement vésiculaires, le pourcentage de vésicules atteignant localement 25 %. Ces vésicules sont généralement remplies de quartz, d'épidote ou de chlorite. Leur diamètre varie de quelques millimètres à 3 centimètres. Les petites tendent à être circulaires alors que les plus grosses montrent un allongement dans le sens de la lamination d'écoulement quand cette dernière est présente.

L'unité Avv3 est formée de dacite et de rhyodacite massives d'affinité tholéiitique. Cette unité est surtout recoupée par les forages d'exploration dans le feuillet 32F12-200-0202 et dans le coin SE du feuillet 32F13-200-0101, où elle est connue sous l'appellation de « Rhyolite de Dumagami ». MacGeehan (1979) et Piché (1991) l'ont définie comme une unité de rhyodacites sphérolitiques située au-dessus du Groupe du Lac Watson sur le Flanc Nord, dans les secteurs de Bell-Channel, Radiore et Lac Garon. Ces auteurs assignent la « Rhyolite de Dumagami » aux Volcanites de la Rivière Allard au travers des faciès mafiques dans lesquels elle s'intercale. Un échantillon de la « Rhyolite de Dumagami » prélevé sur le Flanc Nord 2.6 kilomètres à l'ouest du Lac Garon a donné un âge de 2723.1 \pm 0.8/-0.7 Ma (Mortensen, 1993). Par extension, le terme « Dumagami » a été appliqué à diverses autres unités felsiques relativement locales situées au dessus du Groupe du Lac Watson; les principales unités étant la « Rhyolite de Persévérance » et la « Rhyolite de Bracemac ». Les rhyolites de Bracemac et de Persévérance, plutôt que de s'insérer dans les laves mafiques sus-jacentes au Groupe du Lac Watson, reposent directement sur ce dernier dont elles sont séparées par un niveau de tuffite et des minéralisations de type SMV. A notre avis, le regroupement de ces divers petits ensembles volcaniques felsiques sous le terme « Dumagami » devrait se faire avec prudence car leur apparente similarité positionnelle et chimique pourrait dissimuler une grande complexité tant au

niveau du détail des signatures chimiques que du point de vue des âges et des modes de mise en place.

Dans le secteur à l'étude, les roches de l'unité Avv3 sont principalement celles de la Rhyolite de Persévérance, qui a été reconnue sur une épaisseur réelle d'au moins 250 m. Elle est composée surtout de rhyodacite massive, porphyrique à microporphyrique, parfois à sphérolites de quartz. Les phénocristaux sont d'une variété de quartz de haute température présentant des sections des sections tetragonales; la matrice est composée de quartz, de plagioclase, de chlorite et de séricite à grain fin. Nous assignons également à cette unité une population de roches volcaniques felsiques intersectées par les forages du secteur de Caber sur la base de ses propriétés géochimiques.

L'unité Avv4 est composée essentiellement de dacite d'affinité calco-alkaline. La dacite est généralement massive, parfois bréchique. Un échantillon géochronologique, prélevé dans cette unité à l'ouest du Mont McIvor au nord de la route de Phelps-Dodge a donné un âge d'environ 2723 Ma (Vicky McNicoll, communication personnelle).

L'unité Avv6, felsique à intermédiaire, est composée de tuf à cendres, de tuf à lapillis et de tuf à blocs parfois ponceux. Ces tufs sont souvent granoclassés, à laminations parallèles ou entrecroisées et l'espacement entre les lits varie de 2 à 15 cm, formant des petits niveaux de quelques mètres au sein des autres unités volcaniques. Cette unité comprend notamment le « Tuf de New Hosco » décrit par Piché (1991).

Groupe d'Enjalran-Bapst (Aeb)

Les roches de ce groupe occupent les deux zones de déformation de direction ENE et ESE qui bordent au nord et au sud les roches du Groupe de Wabasse. La zone de déformation nord correspond à la « Zone de déformation de Matagami ». Nous avons pu examiner les roches de l'unité Aeb au sud de la région étudiée le long de la rivière Allard, dans une zone de déformation de direction ESE qui, à notre connaissance, n'a pas été nommée. Nous avons observé des laves mafiques tholéiitiques fortement déformées et des schistes à chlorite. Le reste des roches du Groupe d'Enjalran-Bapst consiste en un assemblage d'andésite, de dacite, de rhyolite et de tuf indifférencié. Les volcanites mafiques y sont prédominantes. Des niveaux décimétriques de rhyolite (Aeb5) et de tufs (Aeb4) ont été intersectés par des forages d'exploration.

Roches intrusives

Archéen

Pluton de McIvor (Amcv)

Le corps principal du Pluton de McIvor est situé à la jonction des SNRC 32F12, 32F13, 32E09 et 32E16. Il consiste principalement en tonalite massive blanche, rose ou grise à grain moyen. La roche possède généralement une texture équigranulaire, bien qu'une texture mymékitique soit localement notée; elle est principalement composée de quartz et de plagioclase, accompagnés de 2 % à 20 % de hornblende avec des quantités mineures de pyroxène et de magnétite. Ce pluton contient également des diorites, particulièrement dans ses faciès bordiers. Le contact du Pluton de McIvor avec son encaissant se fait par le biais d'une brèche d'intrusion à fragments non jointifs de basalte, de diorite et quelquefois de rhyolite. Les roches encaissantes sont généralement au faciès des schistes verts. La roche est faiblement à modérément altérée, on y trouve localement de la chlorite, de l'épidote et des veines de quartz drusique.

Un échantillon de tonalite prélevé dans la portion orientale du Pluton de McIvor a donné un âge de 2723.6 ± 0.8 Ma (Jean David, communication personnelle). Cet âge est interprété comme l'âge de cristallisation du Pluton de McIvor; il donne également une limite supérieure à l'âge des roches encaissantes, lesquelles appartiennent à l'unité Avv2 des Volcanites de la Rivière Allard.

Pluton de Cavelier (Acav)

Le Pluton de Cavelier occupe le SE du feuillet SNRC 32F12-200-0201. Il consiste principalement en granodiorite rose massive à grain moyen ou grossier. Ces roches présentent une texture équigranulaire ou porphyrique marquée par jusqu'à 10 % de phénocristaux de feldspath potassique atteignant 2 cm. Les principaux minéraux sont le quartz, le plagioclase, l'orthose, le microcline et la biotite brune, accompagnés de 1 % à 2 % de magnétite. Les roches volcaniques à la bordure du Pluton de Cavelier sont généralement au faciès des amphibolite. La roche est généralement peu altérée, et on note localement de petits dykes d'aplite rose de quelques centimètres d'épaisseur.

Intrusions mafiques (I3A)

Les corps intrusifs mafiques, principalement des dykes de gabbro, sont très répandus dans la région d'étude. Les dykes mafiques sont particulièrement abondants dans les roches du Groupe du Lac Watson; il est toutefois possible que les difficultés inhérentes à distinguer les dykes mafiques

à grains fins des laves massives ait mené à une surestimation de leur importance relative. Globalement, l'orientation des dykes semble épouser le grain structural local, ou encore recouper la séquence volcanique avec un angle faible. Les roches identifiées comme I3A constituent un assortiment hétérogène de roches mafiques à grains fins ou moyens sans caractéristique distinctive évidente.

Deux sous-populations de roches intrusives mafiques méritent une attention particulière, soit I3Aa et I3Ab.

Les roches identifiées comme I3Aa se distribuent le long d'une bande discontinue atteignant deux kilomètres d'épaisseur au sud des plutons de Cavelier et de McIvor. Ces roches ne sont à notre connaissance exposées que dans un secteur (Bourgoin et Legault, 1993), mais nous avons eu accès à des forages qui les recoupent. Il s'agit de gabbros grossiers magnétiques et généralement gloméroporphyriques. Les gloméroporphyres mesurent de 2 à 5 cm de diamètre et on peut reconnaître un litage magmatique défini par le pourcentage de gloméroporphyres qui varie de moins de 5 % à environ 60 %; les lits ainsi définis mesurent plusieurs mètres d'épaisseur. Le volume de cette unité et sa granulométrie indiquent que ces roches font partie d'un ensemble intrusif de grande taille; de plus, sa signature magnétique est très semblable à celle du Complexe de la Rivière Bell (SIAL Géosciences, 1991). Nous suggérons que les roches de l'unité I3Aa peuvent constituer une extension du Complexe de la Rivière Bell qui serait répété ici par le Synclinal du Dôme.

L'unité I3Ab consiste en petites intrusions amiboïdes et en dykes des gabbro à grain fin ou moyen recoupant surtout les roches du Groupe du Lac Watson. Ces gabbros sont localement gloméroporphyriques ou porphyriques à plagioclase et présentent quelquefois une faible schistosité, indiquant que leur mise en place précède la déformation.

Intrusions de composition intermédiaire et felsique (I1, I1C, I1D, I2J)

Un essaim d'intrusions intermédiaires à felsiques a été identifié de part et d'autre de la rivière Allard. Ces intrusions apparaissent sur le levé aéromagnétique comme des hauts magnétiques elliptiques ou amiboïdes avec un axe d'allongement WNW-ESE. Les diorites du Mont McIvor constituent une des exemples les mieux exposés et accessibles de cet essaim. Les relations entre ces roches et le Pluton de McIvor ne sont pas claires et nous suggérons d'au moins temporairement consigner ces roches à une autre unité sur la base des différences compositionnelles et de la séparation géographique. La principale lithologie observée est une diorite massive ou une diorite à quartz à grain moyen. Ces roches sont généralement massives, mais on note aussi fréquemment des brèches intrusives à fragments volcaniques anguleux et disjoints. D'autres lithologies, tel le granite, le

gabbro, sont également signalés dans ces intrusions dans les forages.

Protérozoïque

Dykes de Biscotasing (Pbis)

Des dykes de diabase traversent la région selon une direction ENE-WSW. Ces dykes présentent une grande continuité régionale et ils correspondent pour la plupart à l'essai des Dykes de Biscotasing, lesquels ont été datés à 2167 ± 1 Ma en Ontario (Buchan *et al.*, 1993). Ces dykes ont une importance particulière en ce que leur proximité semble contrôler la distribution des affleurements de roches archéennes. Ils sont un des éléments les plus frappants sur les levés aéromagnétiques régionaux, ou ils constituent des réseaux en échelon de plusieurs dizaines de kilomètres. En affleurement, ces dykes fortement magnétiques présentent de fortes variations granulométriques depuis leur centre grossier jusqu'à leurs épontes à grain fin. Ils sont le plus souvent massifs avec une texture subophitique généralement bien développée. Leur pendage est subvertical et leur épaisseur atteint 200 m dans notre région. Ils consistent principalement en pyroxène et en plagioclase avec des quantités mineures de quartz et de magnétite.

Roches sédimentaires

Groupe de Taïbi (Ata)

Les roches de ce groupe occupent une mince bande bordée de failles en contact avec les roches du Groupe d'Enjalran-Bapst au sud de la région étudiée. En général, ce groupe englobe un assemblage de grès quartzique à arkosique, de minces horizons de wacke quartzique à arkosique, de conglomérat polygénique, de siltstone et de mudstone graphiteux, de formation de fer, de shale, de lave et de tuf. À l'est de notre région, un conglomérat de ce groupe a fourni un âge de $>2685 \pm 3$ Ma (Davis *et al.*, 2005).

GÉOCHIMIE DES ROCHES VOLCANIQUES

Les échantillons prélevés en 2009 ont été analysés au laboratoire Acme Analytical Laboratories Limited de Vancouver. Ces résultats d'analyse et la localisation des échantillons sont intégrés à la base de données SIGÉOM et peuvent être consultés à partir de la page Web « Produits et services en ligne – Mines », du MRNF, à l'adresse suivante : <http://www.mrnfp.gouv.qc.ca/produits-services/mines.jsp>. À partir de cette page, ouvrir le produit « E-Sigeom à la carte », puis la section « Géochimie – Échantillon de roche » qui vous donne accès à différents outils d'interrogation.

La classification des roches est basée sur le diagramme SiO₂ vs Zr/TiO₂ (Winchester et Floyd, 1977; figure 2a). Le diagramme Zr vs Y (Barrett et McLean, 1999; figure 2b) est utilisé pour déterminer l'affinité géochimique des roches. Le diagramme des profils des terres rares normalisées aux valeurs de la chondrite C1 (Sun and McDonough, 1989) est montré aux figures 2c, 2d, 2e et 2f.

Roches volcaniques mafiques et intermédiaires

Les volcanites de la Rivière Allard sont représentés pour la plus grande partie par les unités Avv1 et Avv2. L'unité Avv1 consiste en basalte tholéitique caractérisé par un patron de terres rares pratiquement plat marqué par un léger enrichissement en terres rares. Hammouche *et al.* (2010) soulignent les similarités évidentes entre l'unité Avv1 et les basaltes de Veract introduits par Piché (1991) et il nous semble que ces deux unités pourraient bien être équivalentes. L'unité Avv2 consiste en andésite et en andésite basaltique transitionnelles à calco-alcalines. Son spectre des terres rares est légèrement asymétrique et marqué par un enrichissement en terre rares légères ainsi qu'une petite anomalie positive en Eu.

Roches volcaniques felsiques

Les roches felsiques du Groupe du Lac Watson ont une affinité tholéitique. Le profil des terres rares est identique pour les rhyolites, les rhyodacites et les dacites et est relativement plat. Le rapport roche/chondrite varie entre 20 et 100 et la teneur en Zr est généralement supérieure à 500 ppm.

Les roches felsiques de la Rivière Allard présentent des signatures géochimiques diversifiées. Les rhyodacites qui se trouvent dans la partie inférieure (unité Avv3, « Rhyolite de Dumagami ») ont une affinité tholéitique et présentent un profil de terres rares semblable à celui des felsites du Lac Watson. Le fractionnement de terres rares est à peine perceptible, le rapport roche/chondrite se situe entre 80 et 100, les teneurs en Zr se situent le plus souvent entre 300 et 400 ppm. Nos échantillons montrent des teneurs en TiO₂ légèrement inférieures à celles obtenus par Piché (1991) dans la « Rhyolite de Dumagami ». Les felsites de l'unité Avv4, situées à des niveaux stratigraphiques plus élevés sont calco-alcalines à transitionnelles. Elles se distinguent par un rapport roche/chondrite plus faible, un fractionnement de terres rares plus prononcé et une teneur en Zr inférieure à 300 ppm.

Roches intrusives felsiques et intermédiaires

Les tonalites et les diorites du Pluton de McIvor présentent des profils de terres rares légèrement asymétriques montrant un enrichissement en terre rares légères; ils sont

extrêmement similaires à ceux de l'unité Avv2, suggérant que ces deux ensembles lithologiques puissent être comagmatiques. Les intrusions dioritiques semblent constituer une population plus hétérogène, mais la majeure partie d'entre elles présentent une signature analogue à celle des tonalites, suggérant que certaines de ces intrusions intermédiaires et felsiques pourraient être apparentées au Pluton de McIvor.

GÉOLOGIE STRUCTURALE ET MÉTAMORPHISME

L'Anticlinal de Galinée est la principale structure ductile reconnue dans la région de Matagami (Sharpe, 1968); son axe passe au nord et à l'est de la région étudiée ici (Hammouche *et al.*, 2010). Encore plus loin à l'est, dans le SNRC 32F11, sa trace axiale a été définie par Goutier (2005). Ce pli induit une répétition des roches des groupes du Lac Watson et de Wabasse depuis le « Flanc sud » au « Flanc nord » et son cœur est occupé par les roches intrusives du Complexe de la Rivière Bell.

Une attention particulière a été apportée durant nos travaux aux mesures structurales dans les faciès coussinés. Sur les affleurements qui le permettent, la trace de l'axe d'allongement des coussins a été systématiquement mesurée sur des faces d'orientation différentes, permettant de calculer l'attitude de S0 sur un stéréonet. Cette approche a permis de raffiner la précision des mesures dans les axes des plis, là où les pendages sont faibles. La schistosité régionale n'est généralement bien développée qu'à proximité de l'axe des plis et des zones de faille. Nous avons ainsi pu définir un second pli régional: le Synclinal du Dôme qui est subparallèle à l'Anticlinal de Galinée et situé au sud de ce dernier. Ce synclinal induit une répétition des roches des groupes du Lac Watson et de Wabasse et possiblement celles du Complexe de la Rivière Bell (unité I3Aa) au sud des plutons de Cavelier et de McIvor. Le présence de ce synclinal est indiquée par la convergence des polarités de part et d'autre de son axe. Il se manifeste également par le plissement du grain magnétique dans sa zone de charnière, en particulier à l'ouest du Pluton de Cavelier. Il plonge faiblement vers l'ESE entre les plutons de Cavelier et de McIvor et vers l'WNW à l'ouest du Pluton de McIvor ainsi qu'à l'est du Pluton de Cavelier. Ces changements de plongée de part et d'autre du Pluton de McIvor pourraient être reliés à la remontée de matériel plus dense signalée par Cheng et Bozscuk (2009) et correspondraient peut-être à une remontée des roches mafiques du Wabasse sous cette intrusion à la faveur d'un ensellement résultant des variations de la plongée de ce pli.

Nous avons également remarqué une série de plis de direction NW-SE de longueur d'onde kilométrique. Ces plis sont faiblement plongeants vers le NW et/ou le SE et sont le plus

souvent bordés par une faille de même direction. La géométrie de ces plis-failles rappelle les relations entre l'encaissant de la mine Persévérance et la Faille Daniel, une faille inverse au pendage de 60° au NE et au rejet d'environ 1 km (M. Dessureault, Xstrata Zinc; communication personnelle). L'extension de la Faille Daniel borde notamment un tel pli à l'ouest du lac Watson; la zone centrale du pli correspond à un pointement du Groupe du Lac Watson. Ces failles sont particulièrement bien définies sur le levé aéromagnétique dans le Pluton de Cavelier (SIAL Géosciences, 1991), d'où leur tracé peut être prolongé dans les roches volcaniques.

Le pendage moyen des volcanites est d'environ 45° vers le SW sur le flanc sud de l'Anticlinal de Galinée. Sur le flanc sud du Synclinal du Dôme, en raison de la paucité de l'information, le pendage moyen ne peut être estimé que dans certains secteurs: il est faible, voir presque subhorizontal dans le secteur Caber (Masson, 2000a) tandis qu'il est subvertical dans le secteur de Phelps-Dodge (Pressacco et Méthot, 1988) et de Caber-Nord (Poitras, 2001).

Les volcanites de la Rivière Allard et le Pluton de McIvor sont souvent diaclasés et présentent localement des veinules de quartz massives ou drusiques, boudinées et plissées, de direction N 20°.

Les volcanites de la région sont généralement au faciès des schistes verts, les minéraux métamorphiques les plus communs sont le quartz, le plagioclase, la chlorite, l'épidote et la séricite. Beaudry et Gaucher (1986) signalent la présence de clinozoïsite dans des amygdules de laves mafiques. Ils délimitent également une aire réduite à faciès de préhnite-pumpellyite dans la partie centre sud du feuillet 32F13-200-0101 et localement un faciès amphibolitique local aux alentours du mont McIvor. Nous signalons également la présence de roches au faciès des amphibolites à la périphérie du Pluton de Cavelier.

GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE

La région est reconnue pour ses minéralisations de type SMV à Zn-Cu-Ag-Au. Une dizaine de gisements ont été exploités par le passé, avec un total de minerai extrait de près de 45 Mt entre 1963 et 2004 (Lacroix, 1998 et données de Xstrata Zinc). Le gisement de Mattagami Lake est de loin le plus important du district, avec 25,64 Mt à 8,20 % Zn, 0,56 % Cu, 0,41 g/t Au et 20,91 g/t Ag (Lacroix, 1998). À l'heure actuelle, une seule mine est en production (Persévérance), située près du coin SE du feuillet 32F13-200-0101 (figure 1 b). Des travaux d'exploration avancés se poursuivent sur les indices de Bracemac et McLeod (Zn-Cu-Ag-Au), situés sur le flanc sud de l'Anticlinal de Galinée, dans le feuillet 32F12-200-0202. Un récent calcul de ressources indiquées a donné 3,648 Mt à 11,09 % Zn, 1,55 % Cu, 31,34 g/t Ag et 0,48 g/t Au (Keats, 2009).

Une série de minéralisations, principalement de zinc quelquefois accompagnés d'or, d'argent ou de cuivre se distribue le long d'un horizon au sud des plutons de McIvor et de Cavelier. Ces minéralisations comprennent les gîtes Phelps-Dodge (1.9 Mt à 4.06 % Zn, 0.93 % Cu, 0.49 g/t Ag; Laforest, 1978), Caber (0.515 Mt à 11 % Zn, 0.5 % Cu, 11.1 g/t Ag, 0.14 g/t Au; Masson, 2000a), Caber Nord (2.1 Mt à 4.1 % Zn, 1.5 % Cu, 19 g/t Ag; Cranstone, 1999) et Phelps-Dodge 2 (0.29 Mt à 0.35 % Zn, 1.6% Cu; Masson, 2000b) et consistent principalement en minéralisations de type SMV. La liste exhaustive des gisements, gîtes et indices connus sur les feuillets cartographiés peut être consultée dans la base de données SIGÉOM à partir de la page Web « *Produits et services en ligne – Mines* », du MRNF, à l'adresse suivante : <http://www.mrnfp.gouv.qc.ca/produits-services/mines.jsp>. À partir de cette page, ouvrir le produit *E-Sigeom à la carte*, puis la section *Gîte* qui vous donne accès aux différents outils d'interrogation sur nos bases de données : *Gisement métallique (corps minéralisé), Gisement non métallique*. Les minéralisations de type SMV sont pour la plupart associées à la partie supérieure des rhyolites du Groupe du Lac Watson. Ces minéralisations sont le plus souvent associées à des marqueurs qualifiés de « tuffite ». Ces tuffites servent depuis longtemps de repère pour l'exploration, mais la signification régionale et la corrélabilité de ces niveaux est équivoque, en vue des multiples horizons de tuffite identifiés notamment dans les secteurs de Caber et de Bracemac-McLeod. Il est établi que la distribution des minéralisations du flanc sud de l'Anticlinal de Galinée est contrôlée par des failles synvolcaniques de direction ESE-WNW (Lavallière, 1995). Dans le secteur Phelps-Dodge – Caber, une série de failles potentiellement synvolcaniques de direction NE-SW se démarque. Ces failles sont associées à des veines et des stockworks de veines de quartz à texture drusique ainsi qu'à des zones silicifiées dans le Pluton de McIvor. Des minéralisations SMV ont été signalées dans les volcanites du Groupe de Wabassee, dans la zone de Bracemac-McLeod (Dessureault *et al.*, 2009).

Durant nos travaux, nous avons pu identifier quelques zones minéralisées en pyrite et en oxydes de fer dans les volcanites mafiques de la Rivière Allard. Il s'agit en général de disséminations fines, rarement de minces filonnets millimétriques de pyrite, qui contiennent parfois de la pyrrhotite et de la chalcopryrite, mais qui ne donnent pas de teneurs anormales en métaux.

Un des meilleurs guides d'exploration régionaux dans le camp de Matagami est l'interface Lac Watson/Wabassee; ce contact est subaffleurant dans une boutonnière au coeur d'un pli à double plongée bordé par la faille Daniel. D'autres remontées locales de ce vecteur d'exploration important pourraient être identifiées dans des plis similaires le long d'autres failles de direction NW-SE.

CONCLUSION

Les travaux de 2009 ont permis de réviser la géologie du feuillet SNRC 32F12-200-0202 ainsi que des portions attenantes des feuillets SNRC 32F13-200-0101, 32E16-200-0101 et 32E09-200-0202. Les principales unités cartographiées sont les groupes de Wabassee et du Lac Watson ainsi que le Pluton de McIvor. Un nouveau pli régional a été identifié, permettant d'expliquer la présence de roches du Groupe du Lac Watson au sud des plutons de Cavelier et McIvor et de comparer les stratigraphies du Flanc Sud de l'Anticlinal de Galinée et du secteur ouest. Cette comparaison permet de souligner la division des roches du Groupe du Lac Watson en deux horizons séparés par des laves appartenant aux volcanites de la Rivière Allard, au passage entre les unités Avv1 et Avv2. L'horizon supérieur est associé aux gîtes de Phelps-Dodge, Phelps-Dodge 2, Caber et Caber Nord, ce qui permet de suggérer que le contact entre les unités Avv1 et Avv2 peut être associé à une paléosurface régionale. Ce contact marque le passage d'un volcanisme mafique tholéiitique à un volcanisme transitionnel à calco-alcalin associé au développement local de volcanisme felsique et de minéralisations de type SMV; il mériterait d'être évalué en tant que vecteur d'exploration de part et d'autre de l'Anticlinal de Galinée.

La nature synvolcanique du Pluton de McIvor a pu être validée, tant par sa signature géochimique qui est similaire à celle de l'unité Avv2 que du point de vue de la géochronologie qui a retourné un âge de 2723.6 ± 0.8 Ma dans les faciès tonalitiques.

La poursuite des travaux devrait comprendre une cartographie du flanc nord de l'Anticlinal de Galinée, une synthèse du cadre stratigraphique régional intégrant les données géochimiques disponibles. Il serait également souhaitable que les liens possibles entre les roches du camp de Matagami et les roches apparemment similaires dans les collines Ste-Hélène (figure 1b) soient étudiés.

RÉFÉRENCES

- BARRETT, T.J. – MACLEAN, W.H., 1999 – Volcanic sequences, litho-geochemistry, and hydrothermal alteration in some bimodal volcanic-associated massive sulfide systems. In: *Volcanic-Associated Massive Sulfide Systems: Processes and Examples in Modern and Ancient Settings* (C.T. Barrie and M.D. Hanning-ton, editors). *Reviews in Economic Geology*, volume 8, pages 101-131.
- BEAUDRY, C. – GAUCHER, E., 1986 – Cartographie géologique de la région de Matagami. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 86-32, 147 pages.
- BOURGOIN, M. – LEGAULT, M.H., 1993 – Report on the 1993 trenching programs, Cavelier-Radisson option property, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; GM 52743, 51 pages, 3 plans.
- BUCHAN, K.L. – MORTENSEN, J.K. – CARD, K.D., 1993 – Northeast-trending Early Proterozoic dykes of southern Superior Province: multiple episodes of emplacement recognized from integrated paleomagnetism and U-Pb geochronology. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 30, pages 1286-1296.
- CHENG, L.Z. – BOSZCUK, P., 2009 – Modélisation 3D géophysique et géologique dans le camp minier de Matagami. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; GM 64426, 7 pages.
- CRANSTONE, D., 1999 – Canadian Mineral Exploration and Discovery Analysis, in *Canadian Minerals Yearbook 1999*, pages 4-1 à 4-13, NRCAN, <http://www.nrcan-mcan.gc.ca/mms-smm/busi-indu/cmy-amc/content/1999/05.pdf>
- DAVIS, D.W. – DAVID, J. – DION, C. – GOUTIER, J. – BANYAYERA, D. – RHÉAUME, P. – ROY, P., 2005 – Datations U-Pb effectuées en support aux travaux de cartographie géologique et de compilation géoscientifique du SGNO (2003-2004). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2005-02, 20 pages.
- DESSUREAULT, M. – ROY, G. – NIEMENEN, R. – BOUCHER, R., 2009 – Assessment report 2009-2008 delineation drilling program on the Bracemac-McLeod deposit. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; GM 64243, 5878 pages, 63 plans.
- GOUTIER, J., 2005 – Géologie de la région de la baie Ramsay (32F/10) et de la rivière Opaoca (32F/11). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RG 2005-01, 56 pages, 8 cartes.
- GOUTIER, J. – MELANÇON, M., 2010 – Compilation géologique de la Sous-province de l'Abitibi (version préliminaire). Ministère des ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2010-04, 1 page, 2 plans.
- HAMMOUCHE, H. – BOSZCUK, P. – ROY, P., 2010 – Géologie des feuilletés Île Bancroft (32F12-200-0202) et Lac MacIvor (32F13-200-0101), région de Matagami. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2010-01, 12 pages, 2 cartes.
- KEATS, H., 2009 – Initial Bracemac-McLeod N143-101 Indicated resource: 3,648,000 Tonnes at 11.09% zinc, 1.55% copper, 31.34 g/t silver and 0.48 g/t gold. Communiqué de presse du 22 janvier 2009, Donner Metal Ltd. <http://www.donnermetals.com/uploadedFiles/images/NRJan22.pdf>
- LACROIX, S., 1984 – Géologie de la région de Harricana-Grasset. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DP-86-11, 9 pages, 4 plans.
- LACROIX, S., 1998 – Compilation et répartition des gisements polymétalliques à tonnage évalué dans la Sous-province de l'Abitibi. Ministère des Ressources naturelles, Québec; MB 98-06, 34 pages.
- LAFOREST, G., 1978 – Évaluation géologique et économique des gisements de la Mine Orchan., Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; GM 57772, 92 pages, 1 plan.
- LAVALLIÈRE, G., 1995 – Processus de formation et implications pour l'exploration des cheminées atypiques des gisements volcanogènes de Matagami. Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, thèse de doctorat, 492 pages.
- MACGEEHAN, P.J., 1979 – The petrology and geochemistry of volcanic rocks at Matagami, Québec, and their relationship to massive sulphide mineralization. Université McGill, Montréal, thèse doctorale.
- MASSON, M., 2000a – Option Caber, rapport de sondages 1998-1999. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; GM 58074, 3699 page, 68 plans.
- MASSON, M., 2000b – Rapport de sondages 1997-1998, Canton Cavelier Tome 1. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; GM 58042, 121 page, 8 plans.
- MORTENSEN, J.K., 1993 – U-Pb geochronology of the eastern Abitibi Subprovince. Part 1: Chibougamau – Matagami – Joutel region. *Canadian Journal of Earth Sciences*, volume 30, pages 11 à 28.
- PICHÉ, M., 1991 – Synthèse géologique et métallogénique du camp minier de Matagami, Québec. Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, thèse de doctorat, 269 pages.
- PICHÉ, M. – GUHA, J. – DAIGNEAULT, R. – SULLIVAN, J.R. – BOUCHARD, G., 1990 – Les gisements volcanogènes du camp minier de Matagami : Structure, stratigraphie et implications métallogéniques. Dans : *La ceinture polymétallique du Nord-Ouest québécois : Synthèse de 60 ans d'exploration minière*. L'institut canadien des mines et de la métallurgie; volume spécial 43, pages 327-335.
- PICHÉ, M. – GUHA, J. – DAIGNEAULT, R., 1993 – Stratigraphic and Structural Aspects of the Volcanic Rocks of the Matagami Mining Camp, Quebec: Implications for the Norita Ore Deposit. *Economic Geology*; volume 88, pages 1542-1558.
- POITRAS, S., 2001 – Rapport de la campagne de forage, projet Cabex (#1326), mars 2001. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; GM 59045, 82 page, 5 plans.
- PRESSACCO, R. – METHOT, Y., 1988 – Report on the Diamond drilling program, Phelps Dodge No.2 Property – project 1231. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune; GM 47400, 43 pages, 3 plans.
- QUESTOR SURVEYS, 1976 – Levé EM aérien par input MK VI – Région de Joutel-Poirier. Ministère des Richesses naturelles; DP 430, 8 plans.
- RELEVÉS GÉOPHYSIQUES, 1981 – Levé EM aérien par input MK VI – Région de Comtois-Cavelier. Ministère de l'Énergie et des Ressources; DP 819, 63 plans.
- RELEVÉS GÉOPHYSIQUES, 1984 – Levé EM aérien par input MK VI – Région du lac Grasset. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DP 84-26, 34 plans.

-
- RELEVÉS GÉOPHYSIQUES, 1984 – Levé gravimétrique – Région Matagami. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DV 85-17, 3 plans.
- REMICK, J.H., 1969 – Géologie de la région Harricana-Turgeon. Ministère des Richesses naturelles; RP 564, 260 pages, 6 plans.
- SHARPE, J.I., 1968 – Géologie et gisements de sulfures de la région de Matagami. Ministère des Richesses naturelles, Québec; RP 137, 130 pages, 5 cartes.
- SIAL GEOSCIENCES INC., 1991 – Traitement des données géophysiques (aéromagnétiques) – Matagami. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DV 90-29, 1 page, 2 cartes.
- SUN, S.-S. – McDONOUGH, W.F., 1989 – Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. In: Geological Society, London; special publications 1989; volume 42, pages 313-345.
- WINCHESTER, J.A. – FLOYD, P.A., 1977 – Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile element. Chemical Geology; volume 20, pages 325-343.

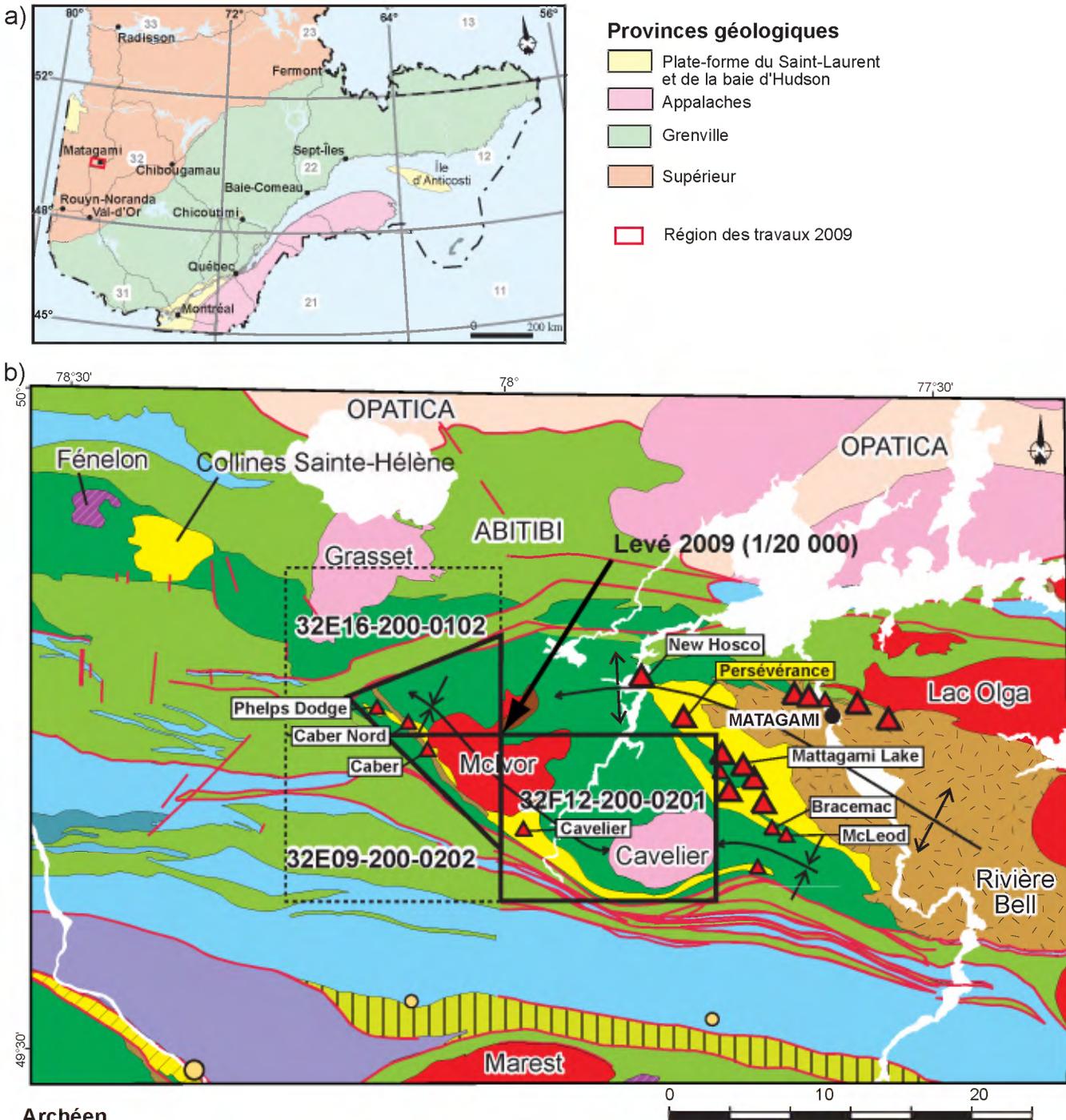


FIGURE 1 - a) Localisation de la région étudiée; b) Géologie simplifiée de la région de Matagami et des environs (Goutier et Melançon, 2010). Les dykes protérozoïques ne sont pas représentés sur cette carte.

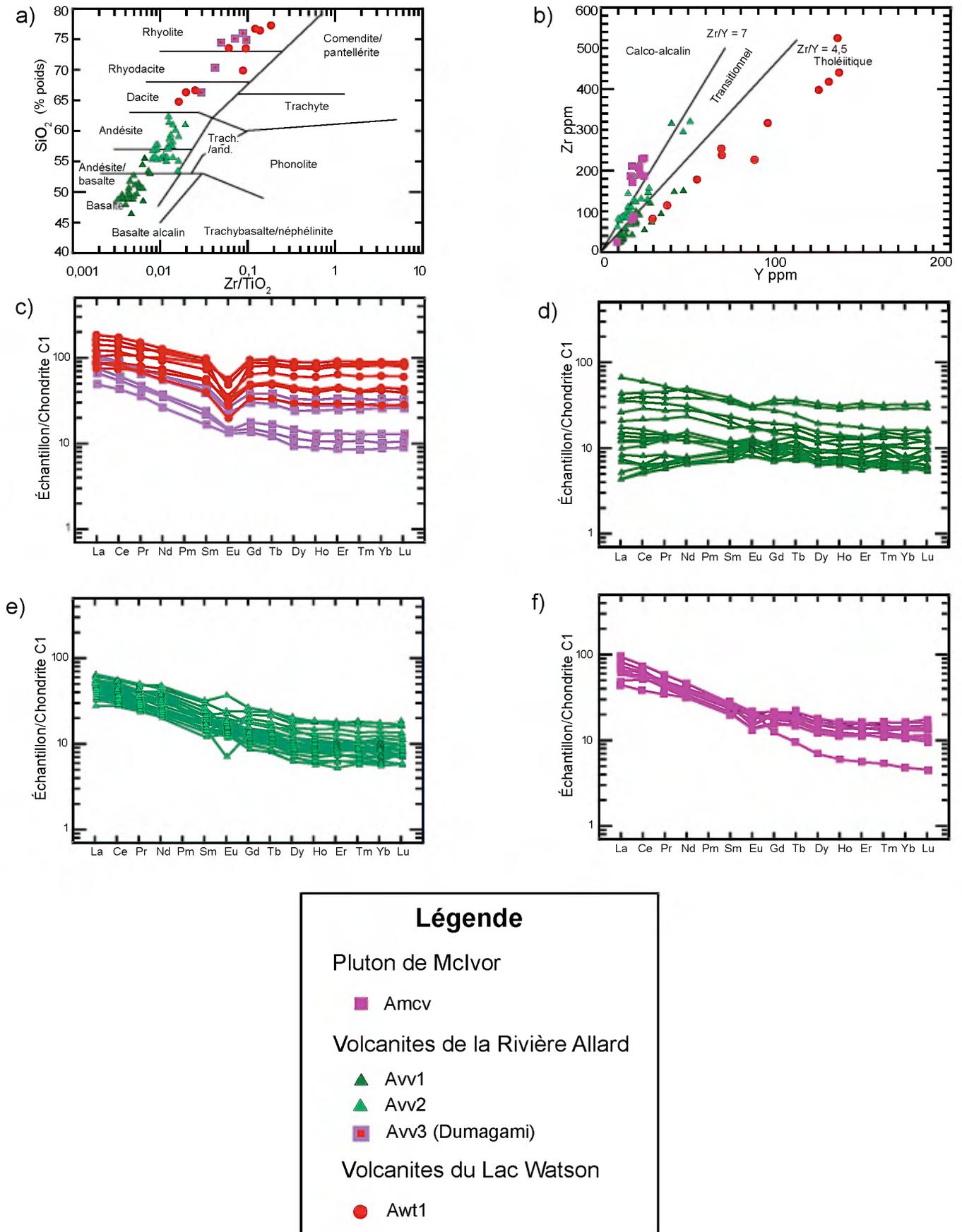


FIGURE 2 – Diagrammes géochimiques des roches des groupes de Wabasee et du Lac Watson et du Pluton de McIvor : a) classification (Winchester et Floyd, 1977); b) affinité géochimique (Barrett et McLean, 1999); c, d, e, f) spectres des terres rares normalisés par rapport aux valeurs de la chondrite C1 (Sun et McDonough, 1989).

