

# Géologie des feuilletés Île Bancroft (32F12-200-0202) et Lac MacIvor (32F13-200-0101), région de Matagami

Hanafi Hammouche, Pierre Boszczuk et Patrice Roy

## RP 2010-01

**Mots clés :** Matagami, volcanites, Watson, Wabasse, SMV

### Résumé

Les travaux de l'été 2008 s'inscrivent dans le cadre d'un nouveau projet de révision cartographique de la région de Matagami qui s'étalera sur trois ans. Deux feuilletés SNRC au 1/20 000, situés immédiatement au sud et à l'ouest de la ville de Matagami, ont été partiellement cartographiés : 32F12-200-0202 et 32F13-200-0101. La compilation et l'interprétation de données antérieures ont appuyé les travaux de terrain.

La région est constituée de roches volcaniques, d'intrusions mafiques à intermédiaires et d'un faible volume de roches sédimentaires, d'âge archéen, recoupées par quelques dykes de gabbro d'âge protérozoïque. Deux groupes volcaniques prédominent dans la région étudiée : le Groupe du Lac Watson (2725-2723 ±2 Ma) et le Groupe de Wabasse qui le surmonte.

Le Groupe du Lac Watson est composé principalement de rhyolite, de rhyodacite et de dacite, et d'un peu d'andésite et de basalte.

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 Wabasse est dominé par des andésites et des basaltes coussinés, massifs ou bréchiques, et souvent amygdalaires. Ce groupe comprend les volcanites de la Rivière Bell, d'affinité tholéiitique, et les volcanites de la Rivière Allard, d'affinité principalement calco-alcaline à transitionnelle, dans lesquelles ont été toutefois mis en évidence des basaltes d'affinité tholéiitique. Aussi, des niveaux de volcanites felsiques, rhyolitiques à dacitiques, sont observés au sein des volcanites mafiques dans le Groupe de Wabasse. Les groupes de roches volcaniques de Brouillan-Nord, de Brouillan-Fénelon et d'Enjalran-Bapst ont très peu été étudiés, car les affleurements de ces roches sont rares. Le métamorphisme régional est au faciès des schistes verts en général.

Le Complexe de la Rivière Bell (2725 +3/-2 Ma) est composé essentiellement de gabbro. Les anorthosites, pyroxénites et dunités y sont moins répandues.

Le Pluton de McIvor, dont la plus grande masse se trouve en dehors du terrain couvert, est représenté ici par sa phase dioritique.

L'Anticlinal de Galinée représente la structure principale de la région (cartes hors-texte). Son cœur est occupé par les roches intrusives du Complexe de la Rivière Bell et ses deux flancs sont constitués par les roches volcaniques des groupes du Lac Watson et de Wabasse, qui ont été affectées aussi par des plissements locaux. Cette structure est tronquée par la Faille de Daniel (cartes hors-texte), à rejet vertical d'au moins 500 m. Les roches archéennes ont subi une faible déformation soulignée par une schistosité globalement 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. 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.

Dans la partie centre-sud du feuillet 32F13-200-0101, les basaltes tholéiitiques à la base du Groupe de Wabasse suggèrent la présence en profondeur de niveaux felsiques du Groupe du Lac Watson ou de la Rhyolite de Dumagami. Les interfaces entre les divers faciès à l'intérieur des volcanites du Groupe du Lac Watson sont aussi des cibles potentielles pour les SMV. D'autre part, à la lumière de récentes études, le potentiel des rhyolites dans le Groupe de Wabasse mérite d'être réexaminé.

À l'ouest des feuilletés cartographiés, sur ce qui est appelé communément « Flanc Ouest », se trouve une bande rhyolitique qui encaisse une série de gîtes à Zn-Cu (figure 1b). Cela souligne l'importance d'une meilleure compréhension de la géologie des secteurs avoisinants et dicte la nécessité de poursuivre les travaux au-delà des feuilletés cartographiés en 2008.



## INTRODUCTION

---

Les travaux de cartographie dans la région de Matagami ont pour but la révision de la géologie dans le camp minier de Matagami. La cartographie de l'été 2008 a couvert la moitié sud du feuillet 32F13-200-0101 et le quart NW du feuillet 32F12-200-0202; les travaux se sont concentrés sur les groupes volcaniques du Groupe du Lac Watson et du Wabasse. Le premier encaisse les minéralisations économiques de SMV et le second semble renfermer des niveaux prometteurs. Ailleurs, la géologie est interprétée à partir des données existantes (forages, travaux géophysiques, anciennes cartes). Au terme du projet, il est prévu de réaliser un modèle 3D géo-intégré de la région.

Les travaux de terrain 2008 ont été réalisés sous la supervision de Patrice Roy et l'auteur du présent rapport y a participé durant le dernier mois de la campagne. Nous remercions Abdelali Moukhsil, Claude Dion, Charles Maurice et Jean Goutier, géologues au MRNF, pour leur aide et leurs conseils judicieux, ainsi que Mélanie Benoit, Johanne Jobidon et Claude Guérin, pour la réalisation des cartes et figures. Nos remerciements vont aussi aux compagnies X-Strata Zinc, Donner Metals Limited, Ressources Metco et SOQUEM, qui ont mis à notre disposition une quantité appréciable de données, notamment de forages et de géophysique.

### Localisation et accès

Les feuillets 32F13-200-0101 et 32F12-200-0202 correspondent à peu près aux cantons de Daniel et de Galinée et sont situés à l'ouest et au sud de la ville de Matagami (figure 1a). La moitié sud du feuillet 32F13-200-0101 ainsi que le quart NW du feuillet 32F12-200-0202 sont facilement accessibles par route et par de nombreux chemins forestiers. Ailleurs, l'accessibilité est réduite et certaines portions du terrain ont été atteintes par bateau. Les affleurements sont assez fréquents dans la moitié sud du feuillet 32F13-200-0101, mais le reste du terrain affleure peu.

## STRATIGRAPHIE

---

La région d'étude appartient en majeure partie à la Sous-province de l'Abitibi, dont les roches sont d'âge archéen. Au nord, se trouve une bande de tonalites foliées et de gneiss tonalitiques appartenant à la Sous-province d'Opatca, dont le contact avec la Sous-province de l'Abitibi n'a pas été observé au cours de nos travaux. Quelques dykes de gabbro d'âge protérozoïque recoupent les roches archéennes. Une carte géologique simplifiée de la région étudiée et des environs est illustrée sur la figure 1b.

## Sous-province de l'Abitibi

### Roches volcaniques

Cinq groupes de roches volcaniques sont présents dans la région cartographiée. Les groupes du Lac Watson et de Wabasse sont les mieux étudiés et occupent à eux seuls près de 70 % de la région étudiée. Les groupes d'Enjalran-Bapst, de Brouillan-Fénelon et de Brouillan-Nord ont été définis par Lacroix *et al.* (1990) dans la Ceinture Harricana-Turgeon; aucun affleurement de ces groupes n'a cependant été rencontré lors de nos travaux. Peu de forages d'exploration ont été réalisés antérieurement dans leurs limites.

Les unités à l'intérieur des groupes sont informelles et définies généralement selon la composition lithologique et parfois selon l'affinité géochimique des roches.

#### *Groupe de Brouillan-Nord (Abd)*

Les roches volcaniques de ce groupe sont de composition mafique à intermédiaire et occupent une bande de largeur atteignant 2,7 km dans la partie NW du feuillet 32F13-200-0101. L'unité Abd1 est composée d'andésite porphyrique (carte géologique de Beaudry et Gaucher, 1986).

Au nord-ouest, dans le feuillet 32E16-200-0202, Lacroix *et al.* (2003) incluent dans ce groupe des roches volcaniques mafiques et intermédiaires, des tufs felsiques, des mudrocks graphiteux et des métasédiments.

#### *Groupe de Brouillan-Fénelon (Abf)*

Ces volcanites, dont la composition varie de felsique à mafique, occupent une petite surface triangulaire dans la partie NW du feuillet 32F13-200-0101. Un forage d'exploration (n° 121-13) a recoupé près de 60 m de rhyolite aphanitique fortement carbonatisée, souvent à séricite, intercalée d'horizons tuffacés, affiliée à l'unité Abf3 (Clarke, 1974). Plus à l'ouest, dans le feuillet 32E16-200-0102, Lacroix *et al.* (2003) subdivisent ce groupe en cinq unités. Ils y distinguent des basaltes et basaltes andésitiques, des volcanites intermédiaires et tufs felsiques, des rhyolites, et une alternance de grès et de mudrock graphiteux. Une rhyolite de ce groupe et un dyke felsique recoupant la minéralisation ont été datés, respectivement à  $2729 \pm 3$  Ma et  $2726 \pm 3$  Ma (Barrie et Krogh, 1996), à l'ouest de la région, dans la mine Selbaie.

#### *Groupe du Lac Watson (Awt)*

Les volcanites de ce groupe, définies par Sharpe (1968) dans cette région, occupent une bande NW-SE de 3 à 4 km de largeur, suivant la diagonale du feuillet 32F12-200-0202, et qui se prolonge dans la partie SE du feuillet 32F13-200-0101. Ce groupe est essentiellement constitué de rhyolite,

de rhyodacite et de dacite. Les basaltes et les andésites sont plus rares et constitueraient apparemment la partie basale du groupe. Les âges obtenus sur des rhyolites de ce groupe varient de 2725 à 2723 ±2 Ma (Mortensen, 1993).

L'unité à rhyolites (Awt1) est hétérogène et est composée de rhyolites porphyriques et de rhyolites sphérolitiques. Ces rhyolites sont souvent chloritisées, parfois carbonatisées ou hématisées. Aussi, des cheminées de calcification sont rapportées dans les environs immédiats des gisements et gîtes connus (Lavallière, 1995).

Les rhyolites porphyriques sont massives et montrent des phénocristaux de quartz, parfois allongés. La matrice est composée de deux générations de quartz allotriomorphe et de plagioclase idiomorphe. Du quartz très fin (< 0,01 mm), de la chlorite et de l'épidote remplissent les interstices dans la matrice et une séricite très fine est parfois visible.

Les rhyolites sphérolitiques sont massives ou bréchiques. Dans le faciès massif, les laminations d'écoulement sont parfois nettement visibles et ces rhyolites présentent par endroits des lobes cimentés par une chlorite noire, à contours nets, sans altération pénétrative. Les rhyolites bréchiques sont souvent vitreuses, par endroits autoclastiques, avec des fragments hyaloclastiques et de ponce qui peuvent atteindre 7 à 8 cm. Les sphérolites sont constitués de quartz très fin avec des zones concentriques d'hématite près des bordures. La matrice est composée de quartz, plagioclase, chlorite et séricite. On y note une dévitrification du verre volcanique.

L'unité Awt2 regroupe des rhyodacites et des dacites massives, souvent porphyriques, parfois amygdalaires. Sur le terrain, elles sont difficilement différenciables des rhyolites massives décrites ci-dessus à cause des altérations. Le faciès porphyrique montre des phénocristaux de quartz parfois automorphe et de plagioclase altéré. La matrice, à quartz et plagioclase, est souvent très altérée en chlorite, séricite et épidote, et des aiguilles de rutile sont parfois observées.

Les unités Awt3 et Awt4 sont peu répandues et nous présumons qu'elles affleurent à la faveur de bombements locaux au sein du Groupe du Lac Watson. Elles sont composées de basalte et d'andésite massifs et variolitiques, localement amygdalaires avec des niveaux décimétriques de tuf andésitique à laminations entrecroisées, intercalés dans les andésites.

La « tuffite clé », définie par Sharpe (1968), englobe en réalité un ensemble d'horizons de tuffite occupant diverses positions stratigraphiques près de l'interface entre les volcanites du Groupe du Lac Watson et celles du Wabasse qui ont longtemps servi de repère pour l'exploration des minéralisations de SMV dans la région. Ces horizons sont régulièrement recoupés en profondeur par forages, d'épaisseur moyenne de 2 m, et composés de tufs à cendres, de niveaux riches en silice et de sulfures (Piché, 1991).

### *Groupe de Wabasse (Avv)*

Ce groupe a été défini par Sharpe (1968) et est composé principalement de volcanites mafiques.

Il a été subdivisé en deux ensembles suivant l'affinité géochimique des roches par Beaudry et Gaucher (1986) : les volcanites de la Rivière Bell, d'affinité tholéitique, et les volcanites de la Rivière Allard, d'affinité calco-alcaline à transitionnelle. Ces dernières contiennent aussi des basaltes d'affinité tholéitique. Piché *et al.* (1990, 1993) définissent trois autres unités au sein du Groupe de Wabasse : 1) l'unité Veract : basaltes d'affinité tholéitique, situés sur le flanc sud de l'Anticlinal de Galinée. Cette unité serait l'équivalente de l'unité Avv1 décrite dans ce rapport; 2) l'unité Rhyolite de Dumagami : rhyodacites intercalées dans les volcanites mafiques de la Rivière Allard. Elle fait partie de l'unité Avv3 décrite dans ce rapport; et 3) l'unité Tuf de New Hosco : coulées pyroclastiques observées sur le flanc nord de l'Anticlinal de Galinée.

### *Volcanites de la Rivière Allard (Avv)*

Ces roches sont les plus répandues dans la région cartographiée et occupent la majeure partie de la moitié sud du feuillet 32F13-200-0101 et de la partie ouest du feuillet 32F12-200-0202. On les retrouve sur les deux flancs de l'Anticlinal de Galinée, concordantes sur les volcanites du Groupe du Lac Watson. Au nord, leur contact par faille avec les volcanites du Groupe d'Enjalran-Bapst est interprété à partir des cartes aéromagnétiques. Ces volcanites sont composées essentiellement d'andésite et d'andésite basaltique d'affinité dominante calco-alcaline à transitionnelle avec des niveaux de basalte et parfois de tuf, de dacite et plus rarement de rhyolite.

Les volcanites de l'unité Avv1 sont recoupées en sous-surface par des forages d'exploration dans le feuillet 32F12-200-0202, au sud des rhyolites du Groupe du Lac Watson qu'elles surmontent avec un contact normal à pendage moyen de 45° vers le sud-ouest. Nous avons cartographié cette unité dans le centre-sud du feuillet 32F13-200-0101, autour de la charnière de l'Anticlinal de Galinée. Elle est composée de basaltes et de basaltes andésitiques tholéitiques massifs, souvent coussinés, localement bréchiques. Ces roches sont parfois amygdalaires, les amygdules sont remplies de quartz, chlorite et épidote. L'altération est courante sur ces roches, notamment la chloritisation et l'épidotisation. Les mesures de densimétrie montrent que ces roches se distinguent nettement par leur densité élevée comparativement aux andésites adjacentes.

Beaudry et Gaucher (1986) notent que ces roches ont une affinité calco-alcaline 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-alcalin et tholéi-

tique. Piché (1991) conclut que les basaltes de la Rivière Allard sont tholéïtiques, ce que nos résultats confirment.

L'unité Avv2 est l'unité dominante dans les volcanites de la Rivière Allard. Elle regroupe des andésites et des andésites basaltiques d'affinité calco-alcaline à transitionnelle. En général, elles surmontent les basaltes de l'unité Avv1, mais par endroits, les roches de ces unités s'interdigitent entre elles et il est difficile d'établir l'ordre chronologique des coulées avec certitude. Il semble y avoir une alternance de coulées de différentes affinités chimiques et donc de différentes sources.

Suivant leurs faciès, on distingue des andésites massives, coussinées et bréchiées.

Les andésites massives sont porphyriques à plagioclase et pyroxène, parfois aphanitiques. La matrice est souvent pilotaxitique ou microlitique, parfois dendritique, composée de plagioclase, pyroxène, amphibole et peu de quartz. Ces roches sont souvent altérées par la chlorite et l'épidote. De la pumpellyite et clinozoïsite en veinules sont parfois observées en lames minces.

Dans les andésites coussinées, la composition et les structures sont identiques à celles des andésites massives. Les contacts avec celles-ci sont graduels. Les coussins sont parfois nettement exprimés, de dimension 1 à 2 m en moyenne, atteignant rarement 5-6 m. Des minicoussins sont visibles par endroits dans la partie SW du feuillet 32F13-200-0101. Très souvent, le centre des coussins et l'espace inter-coussin sont occupés par des chambres à quartz, épidote et chlorite. Parfois, les bordures de coussins contiennent aussi ces minéraux.

Le faciès bréchié est le moins répandu dans l'unité Avv2. Ce sont des brèches de coulée à fragments non jointifs qui occupent des bandes pouvant atteindre 300 m de largeur, à contours irréguliers. Le contact avec les andésites massives est souvent graduel, parfois net. Les fragments sont anguleux à subanguleux, leur dimension varie de 1 à 10 cm et atteint exceptionnellement 30 cm. Ils se composent essentiellement de quartz et plagioclase. La matrice est composée de plagioclase, d'amphibole et de pyroxène. L'épidote et la chlorite sont observées aussi bien dans la pâte que dans les fragments de la brèche.

La texture amygdalaire est commune aux faciès cités et se manifeste particulièrement dans le faciès massif, dans le quart SW du feuillet 32F13-200-0101. Les amygdules, remplies de quartz, épidote et/ou chlorite, occupent 5 à 10 % de la roche en général et par endroits elles atteignent 25-30 %, rarement 50 %. Elles sont communément de dimension millimétrique jusqu'à 3 cm maximum. De forme généralement circulaire, elles sont parfois étirées suivant le sens de la schistosité.

L'unité Avv3 est formée de rhyodacite massive, parfois bréchiée, d'affinité tholéïtique. 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) la définissent comme une unité à rhyodacite sphérolitique et l'affilient

aux volcanites de la Rivière Allard, où elle est intercalée dans les faciès mafiques. Cependant, dans les environs de la mine Persévérance, elle se trouve à la base du Groupe de Wabasse et surmonte directement les rhyolites du Groupe du Lac Watson. Ce constat est valable pour la Rhyolite de Bracemac, reconnue par forages aux environs des gîtes de Bracemac et McLeod. Près de l'interface, se trouvent de minces niveaux de tuf (considérés comme « tuffite clé ») et des minéralisations de SMV. La Rhyolite de Dumagami a été reconnue par des travaux de forage 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 à quartz, parfois automorphe, et la pâte est composée de quartz, plagioclase, chlorite et séricite, peu de leucoxène et de pyrite. Des structures perlitiques préservées ont été observées en lames minces.

Cette unité renferme aussi des niveaux de rhyolite massive, d'affinité tholéïtique.

L'unité Avv4 est composée essentiellement de dacite d'affinité calco-alcaline à transitionnelle. La dacite est généralement massive, parfois bréchiée. Dans le faciès bréchié, les fragments ne sont pas jointifs et sont monogéniques, à quartz. Ces fragments sont anguleux à subanguleux, de dimension de 5 à 25 cm et forment jusqu'à 40 % de la roche. La matrice contient du plagioclase, de la chlorite et peu de quartz. Des rhyolites massives observées à l'ouest du mont MacIvor (coordonnées UTM autour de 284700 E, 5519600 N) ont la même affinité géochimique et sont assignées à cette unité.

L'unité Avv6 est composée de tuf à cendres, de tuf à lapillis et de tuf à blocs, parfois ponceux, de composition felsique à intermédiaire. Ces tufs sont souvent granoclassés, à laminations entrecroisées, et l'espacement entre les lits varie de 2 à 15 cm. Cette unité englobe le Tuf de New Hosco décrit par Piché (1991).

#### *Volcanites de la Rivière Bell (Avrb)*

Ces volcanites sont observées dans la partie centre-est du feuillet 32F13-200-0101 et sont d'affinité tholéïtique, à composante dominante d'andésite basaltique et basalte, coussinés et massifs. Elles contiennent aussi des passées d'andésites et des niveaux de rhyolite et de dacite, généralement massifs.

L'unité Avrb1 est composée d'andésite basaltique souvent variolitique, rarement amygdalaire, de couleur gris verdâtre pâle, massive et coussinée. Les coussins sont étirés ou aplatis suivant la schistosité et contiennent des chambres de quartz au centre. Du quartz est aussi observé dans l'espace inter-coussin. Ces volcanites sont fortement altérées par la chlorite et parfois l'épidote.

L'unité Avrb3 est constituée de rhyolite massive, parfois porphyrique, localement chloritisée. Des niveaux d'épaisseur au moins métrique de dacite massive chloritisée sont intercalés dans les rhyolites.

### ***Groupe d'Enjalran-Bapst (Aeb)***

Les roches de ce groupe forment une bande de direction E-W, d'une largeur moyenne de 3 km, dans la partie nord du feuillet 32F13-200-0101. Cette bande, appelée Zone de déformation de Matagami, a été interprétée lors des travaux de compilation sur le feuillet à partir des cartes aéromagnétiques réalisées par Sial Geosciences Inc. (1991). Elle est constituée d'un assemblage d'andésite, de dacite, de rhyolite et de tuf indifférencié. Les volcanites mafiques y sont prédominantes. Des niveaux décamétriques de rhyolite (Aeb5) et de tufs (Aeb4) ont été intersectés par des forages d'exploration. Ce groupe de roches n'a jamais été daté, sa position stratigraphique est déduite du fait que la zone de déformation à signature magnétique nette semble recouper les roches des groupes de Wabasse, de Brouillan-Nord et de Brouillan-Fénelon, ainsi que les roches sédimentaires du Groupe de Matagami.

### **Roches sédimentaires**

#### ***Groupe de Matagami (Ama)***

Les roches de ce groupe occupent une surface d'environ 1,5 km<sup>2</sup> dans la partie NE du feuillet 32F13-200-0101. Le groupe est composé d'une alternance de siltstone et de minces couches d'argilite, de niveaux de conglomérat à fragments de granitoïdes et des niveaux de tufs mafiques (Beaudry et Gaucher, 1986). Dans le feuillet à l'est (32F14), Goutier *et al.* (2004) ont cartographié des conglomérats polygéniques et des wackes lithiques feldspathiques interstratifiés. Un âge plus jeune que 2701 ± 1 Ma a été obtenu sur un conglomérat polygénique (Davis *et al.*, 2005).

#### ***Groupe de Taibi (Ata)***

Les roches de ce groupe occupent une mince bande dans le coin SW du feuillet 32F12-200-0202. 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 (Beaudry et Gaucher, 1986). Plus à l'est de la région d'étude, un conglomérat de ce groupe a fourni un âge plus jeune que 2685 ± 3 Ma (Davis *et al.*, 2005).

### **Roches intrusives**

#### ***Archéen***

##### ***Complexe de la Rivière Bell (Acrb)***

Le Complexe de la Rivière Bell a été reconnu pour la première fois par Bancroft (1913). Il s'agit d'une grande intrusion litée à composition surtout mafique avec des niveaux ultramafiques, qui occupe la moitié du feuillet 32F12-200-

0202 et s'étend au coin SE du feuillet 32F13-200-0101, où elle plonge vers l'ouest sous les volcanites. Le contact est intrusif dans les volcanites des groupes du Lac Watson et de Wabasse (Beaudry et Gaucher, 1986; Goutier, 2005). Un âge de 2725 ± 3/-2 Ma a été obtenu par Mortensen (1993) sur une tonalite granophyrique prélevée juste au nord de Matagami, sur la rive sud de la rivière Bell. Les données géochronologiques de Mortensen (1993) et les données géochimiques (figure 2f) indiquent que la phase granophyrique du Complexe de la Rivière Bell et les volcanites du Groupe du Lac Watson pourraient être contemporaines et comagmatiques. Nous avons utilisé les subdivisions du Complexe de Rivière Bell mises à jour par Goutier (2005) lors de la cartographie des feuillets SNRC 32F10 et 32F11 pour actualiser nos cartes. Ce dernier mentionne que le complexe est composé en majorité de gabbro (> 80 %) au sens large, incluant les gabbronorites et les norites, tandis que les anorthosites (12 %) et les pyroxénites (6 %) sont moins répandues. Les dunites, les tonalites granophyriques et les niveaux de magnétite sont plus rares et des forages d'exploration auraient aussi recoupé des passées de péridotite intercalées dans le gabbro. Quatre des huit unités définies et décrites par Goutier (2005) sont reconnues dans la région de nos travaux.

L'unité Acrb1 correspond à un gabbro à grain moyen ou grossier, généralement leucocrate à mésocrate. Dans la partie NE du feuillet 32F12-200-0202, elle est interprétée à partir du haut gradient du champ magnétique, par prolongement de la bande cartographiée par Goutier (2005). L'unité Acrb3 est composée de gabbro généralement mélanocrate, à magnétite, d'anorthosite et de passées de pyroxénite. L'unité Acrb5 est formée d'un assemblage lité de gabbro et de pyroxénite avec des niveaux de magnétite. L'unité Acrb8 est constituée de tonalite granophyrique et n'est observée que sur une aire très réduite, au SE du feuillet 32F13-200-0101.

##### ***Pluton de McIvor (Amcv)***

Une partie de ce vaste pluton affleure au SW du feuillet 32F13-200-0101 où il est composé essentiellement de diorite à grain moyen ou fin, de couleur gris sombre. La roche possède une texture équigranulaire et est composée de plagioclase, de pyroxène, d'amphibole, de biotite primaire interstitielle et d'un peu de quartz, 2 à 3 % en général. La roche est modérément altérée, on y trouve de la chlorite et de l'épidote. Une variété riche en quartz (diorite quartzifère) est rapportée dans les travaux de Beaudry et Gaucher (1986).

##### ***Intrusions mafiques et ultramafiques (I3A, I4, I4I)***

Les corps intrusifs mafiques, principalement des dykes de gabbro, sont très répandus dans la région d'étude. Ils recoupent tous les ensembles de volcanites décrits, particulièrement celui du Groupe du Lac Watson. Dans l'aire d'extension des volcanites d'Enjalran-Bapst, ces dykes mafiques sont interprétés à partir des données aéromagnétiques. Globalement, l'orientation des dykes varie de

SE-NW, à l'est, et à E-W à l'ouest de la région. Dans les coins NW et SE du feuillet 32F12-200-0202, des corps de forme irrégulière de gabbro affleurent ou sont recoupés par forages sous la couverture quaternaire sur de grandes aires, et sont sécants aux volcanites en général.

Ces gabbros sont à grain fin à moyen, de texture variable. On y distingue des variétés massives, porphyriques et glomérophyriques. Ils sont parfois légèrement foliés, rarement avec un aspect schisteux.

Dans le feuillet 32F12-200-0202, deux aires d'intrusions ultramafiques sont délimitées par des forages près de la surface, recoupant les volcanites du Groupe du Lac Watson près du gisement de Lac Mattagami, et les volcanites de la Rivière Allard plus au sud, près de la limite ouest du feuillet.

#### *Intrusions de composition felsique et intermédiaire (11, 11C, 11D, 12J)*

Une vaste intrusion de roches felsiques est cartographiée dans la partie SE du feuillet 32F12-200-0202 (coordonnées UTM : 312000 E, 5502200 N). Elle est composée de granodiorite et de tonalite à grain fin à moyen, fortement altérées par la chlorite, l'épidote et la séricite. Dans la tonalite, le quartz et les feldspaths montrent parfois une texture graphique à micropegmatitique.

Quelques dykes de composition felsique et intermédiaire sont recoupés par forages, de façon sporadique sous la couverture quaternaire.

#### *Protérozoïque*

##### **Dykes de Biscotasing (Pbis)**

Des dykes de gabbro correspondant à ce groupe ont été suivis sur quelques affleurements. Sur les cartes aéromagnétiques, ils se distinguent nettement par une forte susceptibilité magnétique. Le dyke le plus étendu traverse en diagonale tout le feuillet 32F13-200-0101 et se prolonge au nord-est jusqu'au feuillet 32F14 cartographié par Goutier *et al.* (2004). Ces dykes ont une orientation ENE-WSW et sont verticaux à quasi verticaux. L'épaisseur moyenne des dykes est de 50 m et atteint 130 m à certains endroits. Le gabbro est à grain moyen, parfois fin, souvent à magnétite visible. La roche est ophitique et montre une composition à plagioclase, pyroxène, amphibole et peu de quartz. Par endroits, l'amphibole se développe aux dépens du pyroxène (ouralitisation). On y note aussi de la chlorite, épidote et séricite comme minéraux d'altération.

Les dykes de Biscotasing ont été datés à  $2167 \pm 1$  Ma, en Ontario (Buchan *et al.*, 1993).

##### **Sous-province d'Opatca (OPA2)**

Une partie du nord du feuillet 32F13-200-0101 est occupée par des roches de la Sous-province d'Opatca qui n'affleurent

pas. Selon les observations faites dans les feuillets adjacents, elles seraient composées essentiellement de tonalite foliée, à biotite, et par endroits, de gneiss tonalitique (Goutier *et al.*, 2004 et Goutier, 2006).

## **GÉOCHIMIE DES ROCHES VOLCANIQUES**

---

Près de 130 échantillons, dont une grande partie provient des volcanites de la Rivière Allard, ont été analysés chez ACME (Analytical Laboratories Limited) de Vancouver.

Ces résultats d'analyses 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.

Les diagrammes géochimiques des volcanites des groupes de Wabasse et du Lac Watson sont présentés à la figure 2. La classification des roches est basée sur le diagramme Zr/TiO<sub>2</sub> vs Nb/Y (figure 2a; Winchester et Floyd, 1977), appuyée par le diagramme SiO<sub>2</sub> vs Zr/TiO<sub>2</sub> (figure 2b; Winchester et Floyd, 1977). Le diagramme Zr vs Y (figure 2c; Barrett et MacLean, 1999) est utilisé pour déterminer l'affinité géochimique des roches. Le diagramme des terres rares normalisées aux valeurs de la chondrite C1 (figures 2d, 2e, 2f, 2g; Sun and McDonough, 1989) aide aussi à discriminer les volcanites. Le diagramme TiO<sub>2</sub> vs Zr (figure 2h), utilisé par Piché (1991), est repris à titre comparatif.

#### **Volcanites mafiques**

Les volcanites de la Rivière Allard sont à composition dominante andésitique d'affinité calco-alcaline à transitionnelle (unité Avv2). Le spectre des terres rares montre un fractionnement modéré des terres rares et généralement une légère anomalie positive en Eu. L'unité Avv1 se démarque par sa composition basaltique et son affinité tholéiitique, en accord avec les résultats de Piché (1991). Le patron des terres rares est presque plat, le fractionnement est faible, mais on note un léger enrichissement en terres rares légères. Sur le diagramme TiO<sub>2</sub> vs Zr (figure 2h), les basaltes de l'unité Avv1 sont proches du champ des basaltes de l'unité Veract définie par Piché.

Les volcanites de la Rivière Bell sont composées de basalte andésitique (Avrb1), nettement tholéiitique. L'absence totale de fractionnement de terres rares, l'anomalie négative légère en Eu et les teneurs relativement plus élevées en Zr et Y les distinguent des basaltes tholéiitiques de la Rivière Allard.

## Volcanites felsiques

Les roches felsiques du Groupe du Lac Watson ont une affinité tholéiitique. 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.

Les roches felsiques de la Rivière Allard ont des signatures géochimiques diversifiées. Les rhyodacites qui se trouvent dans la partie inférieure (Avv3, Rhyolite de Dumagami) ont une affinité tholéiitique et présentent un profil de terres rares semblable à celui des felsites du Groupe du Lac Watson. Le fractionnement de terres rares y est à peine perceptible, le rapport roche/chondrite se situe entre 80 et 100. Nos échantillons montrent des teneurs en  $\text{TiO}_2$  légèrement inférieures à celles obtenues par Piché (1991) dans la Rhyolite de Dumagami. Du point de vue géochimique, celle-ci est identique à la rhyodacite du Groupe du Lac Watson. 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 et un fractionnement de terres rares plus prononcé. Pour toutes les roches felsiques énumérées, une anomalie négative en Eu est perceptible.

Un échantillon de dacite prélevé dans les volcanites de la Rivière Bell (Avrb3) montre une signature géochimique identique à celle des felsites du Groupe du Lac Watson sauf pour le contenu en  $\text{TiO}_2$ , plus élevé dans la dacite de la Rivière Bell.

Enfin, le profil des terres rares des rhyolites du Groupe du Lac Watson a été comparé à celui d'un échantillon de tonalite granophyrique (Acrb8) prélevé par Mortensen pour la datation du Complexe de la Rivière Bell. Ces profils sont identiques (figure 2f), ce qui signifie que les volcanites du Groupe du Lac Watson et celles du Complexe de la Rivière Bell pourraient être comagmatiques.

## GÉOLOGIE STRUCTURALE ET MÉTAMORPHISME

---

L'Anticlinal de Galinée est la principale structure connue dans la région d'étude (Sharpe, 1968). À l'est de la région étudiée, sa trace axiale a été définie par Goutier (2005). Le cœur est occupé par les roches intrusives du Complexe de la Rivière Bell et ses flancs, par les volcanites des groupes du Lac Watson et de Wabassée. Dans le feuillet 32F13-200-0101, au-delà de la fermeture périclinale des volcanites du Groupe du Lac Watson, le tracé de l'axe de cette structure est déduit à partir des mesures structurales, principalement de schistosité, appuyées par le changement du sens de polarité des coussins des volcanites mafiques, et aussi par des mesures de densité des roches. Sa direction passe de SE-NW à l'est de la région, à E-W à l'ouest. Le pendage des volcanites sur le flanc sud est  $45^\circ$  en moyenne tandis que sur le flanc

nord, il semble plus abrupt, en moyenne  $80^\circ$ . L'Anticlinal de Galinée est produit par un raccourcissement globalement N-S qui a aussi engendré des plis locaux, à axes parallèles à celui de l'Anticlinal de Galinée. Les roches ont subi une faible déformation, soulignée par une schistosité globalement ESE-WNW à E-W.

Les volcanites de la Rivière Allard sont souvent diaclasées et coupées par des veines et veinules de quartz boudinées et plissées, d'orientation dominante N  $20^\circ$ .

Une faille importante, connue sous le nom de Faille de Daniel et interprétée à partir de données sismiques (Piché, 1991), recoupe les volcanites du Groupe de Wabassée dans la partie ouest du feuillet 32F12-200-202 et tronque l'Anticlinal de Galinée dans la partie SE du feuillet 32F13-200-0101 (cartes hors-texte). Cette faille de direction SE-NW est inverse, inclinée à environ  $60^\circ$  vers le NE et de rejet estimé à au moins 500 m et pourrait atteindre 1 km (communication de M. Dessurault de X-Strata Zinc). Son effet semble s'atténuer progressivement en allant vers le nord-ouest, jusqu'à disparaître près de la mine de New-Hosco. Vers le sud-est, dans le feuillet 32F12-200-0202, elle se ramifie en deux failles dont les paramètres sont mal connus. Une multitude de linéaments est interprétée à partir des cartes magnétiques et dont les directions prédominantes sont NE et NW. La composante horizontale du rejet est parfois déduite des cartes aéromagnétiques et est de l'ordre de dizaines de mètres, rarement de centaines de mètres.

Les volcanites de la région sont métamorphosées au faciès des schistes verts en général, les minéraux métamorphiques les plus communs sont la chlorite, l'épidote et la séricite. De la clinozoïsite et pumpellyite sont parfois observées en lames minces de volcanites mafiques du Groupe de Wabassée, indiquant ainsi la présence d'un faciès de préhnite-pumpellyite, mais celui-ci est moins répandu. Ce faciès a été mentionné par Beaudry et Gaucher (1986) sur une aire réduite dans la partie centre-sud du feuillet 32F13-200-0101, ainsi qu'un faciès des amphibolites autour du mont MacIvor.

## 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 une production cumulative de près de 45 Mt entre 1963 et 2004 (Lacroix, 1998 et données de X-Strata Zinc). Le gisement de Lac Mattagami est de loin le plus important, 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 1b). 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 (figure 1b). 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 (communiqué de presse de *Donner Metals Limited*, du 22 janvier 2009, <http://www.donnermetals.com/news.asp>).

De rares indices d'Au sont connus dans les volcanites de la Rivière Allard dans le feuillet 32F13-200-0101. Dans le Complexe de la Rivière Bell, un indice de Ni (Cold Spring Rapid Ouest) a été mis en évidence lors d'anciens travaux. La liste 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.mrmfp.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 SMV exploitées sont pour la plupart encaissées dans les rhyolites de la partie sommitale du Groupe du Lac Watson. Le niveau marqueur, la « tuffite clé », en général situé immédiatement au-dessus des corps minéralisés, a longtemps servi de repère pour l'exploration de ces minéralisations dans la région. Il est établi que les minéralisations sont associées à des failles synvolcaniques de direction ESE-WNW (Lavallière, 1995). Des minéralisations de même type ont été signalées dans les volcanites du Groupe de Wabassée, dans la zone de Bracemac, par les compagnies X-Strata Zinc et Donner Metals.

Durant nos travaux, quelques zones minéralisées en pyrite et oxydes de fer ont été observées dans les volcanites mafiques de la Rivière Allard (unité Avv2). 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.

Sur l'indice Bourcier, déjà connu et situé dans le feuillet 32F12-200-0202, un échantillon choisi a fourni des teneurs de 18,67 % Cu et de 51 g/t Ag. Il s'agit d'une zone à veinules de quartz, chlorite, avec chalcopryrite, bornite et pentlandite, encaissée dans des dacites du Groupe du Lac Watson, près du contact avec des rhyolites de ce groupe.

Dans la partie centre-sud du feuillet 32F13-200-0101, les basaltes tholéitiques à la base du Wabassée sur la partie charnière de l'Anticlinal de Galinée indiquent que la présence des niveaux rhyolitiques du Groupe du Lac Watson ou du Dumagami en profondeur est envisageable. Ces volcanites felsiques qui s'amenuisaient en surface près de la Rivière Allard, semblent plonger vers l'ouest sous les volcanites mafiques du Groupe de Wabassée. Les quelques forages réalisés dans ce secteur n'ont apparemment pas recoupé de tels horizons, mais ils sont peu profonds pour exclure définitivement leur présence.

Dans la partie centrale du feuillet 32F12-200-0202, les andésites cartographiées et les basaltes recoupés par forages

en sous-surface indiquent des paléosurfaces potentielles à l'intérieur des volcanites du Groupe du Lac Watson. Leurs contacts avec les rhyolites bréchiques autoclastiques seraient des cibles à privilégier pour explorer des minéralisations polymétalliques.

D'autre part, une récente étude sur l'association de la signature géochimique de rhyolites avec les minéralisations de SMV en Abitibi (Gaboury et Pearson, 2008) montre que l'on retrouve ces minéralisations dans tous les types de rhyolites archéennes. Dans la surface cartographiée, des aires rhyolitiques sont observées à 2 km au NE de la mine New-Hosco et immédiatement à l'ouest du mont MacIvor, dans les volcanites du Groupe de Wabassée. D'autres critères (métallotectes) sont toutefois nécessaires pour y envisager un intérêt potentiel pour l'exploration de métaux de base (failles synvolcaniques, présence d'horizons tuffacés, etc.).

## CONCLUSION

---

Les travaux de l'été 2008, appuyés par la compilation des données antérieures, ont permis de réviser la géologie de deux feuillets au 1/20 000 : 32F12-200-0202 et 32F13-200-0101. Cette étude a porté principalement sur les volcanites des groupes du Lac Watson et de Wabassée. Le tracé de l'axe de l'Anticlinal de Galinée est défini dans la majeure partie de la région étudiée.

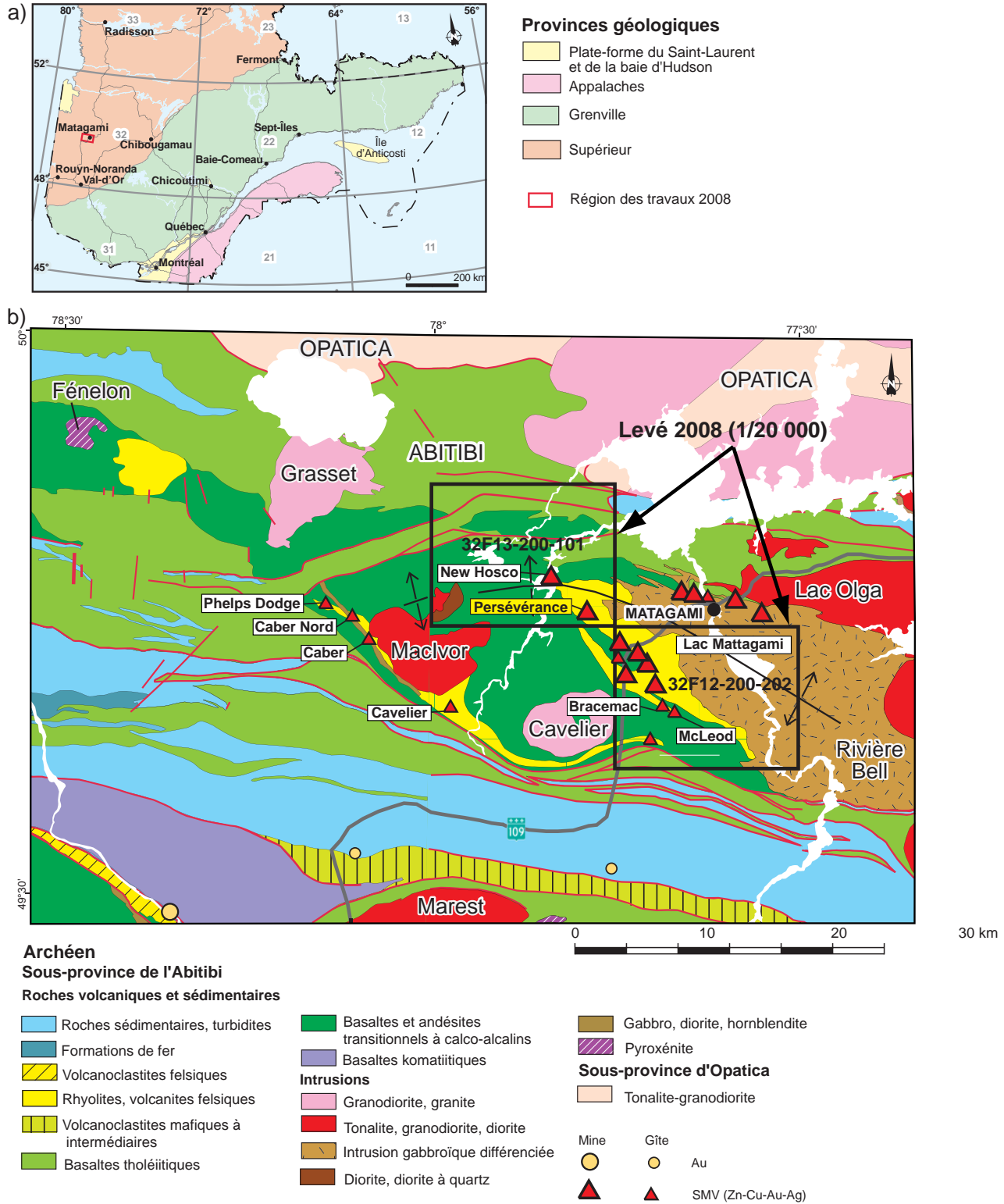
L'aire d'affleurement des basaltes tholéitiques dans la partie centre-sud du feuillet 32F13-200-0101, peu explorée par le passé, ainsi que les aires rhyolitiques dans le Groupe de Wabassée et les contacts entre les divers faciès (rhyolite/dacite, rhyolite/andésite, rhyolite/basalte) à l'intérieur du Groupe du Lac Watson, méritent d'être réexaminées et mieux étudiées.

D'autre part, la présence à l'ouest de nos feuillets d'une bande rhyolitique qui encaisse une série de gîtes à Zn-Cu (Caber, Caber Nord, Cavelier, Phelps Dodge; figure 1b), souligne l'importance d'une meilleure compréhension de la géologie dans la région. Il serait notamment important d'établir les liens entre cette bande felsique et les rhyolites du Groupe du Lac Watson. Il est donc recommandé de poursuivre les travaux de révision cartographique et de compilation et interprétation des données existantes sur les feuillets SNRC au 1/20 000 suivants : 32F13-200-0102, 32F12-200-0201, 32E16-200-0102, 32E09-200-0202 et 32E16-200-0101. Aussi, une datation des volcanites de la Rivière Allard et de la Rivière Bell est recommandée afin de raffiner la stratigraphie et de mieux comprendre l'architecture structurale de la région.

## RÉFÉRENCES

---

- BANCROFT, J.A., 1913 – A report on the Geology and natural resources of certain portions of the drainage basins of the Harricana and Nottaway rivers, to the North of the National Transcontinental railway in Northwest Quebec. Department of Colonization, Mines and Fisheries, Quebec; report on mining operations in the Province of Quebec during the Year 1912, pages 131-198.
- 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. Hannington, editors). Reviews in Economic Geology; volume 8, pages 101-131.
- BARRIE, C.T. – KROGH, T.E., 1996 – U-Pb zircon geochronology of the Selbaie Cu-Zn-Ag-Au mine, Abitibi Subprovince, Canada. *Economic Geology*; volume 91, pages 563-575.
- 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.
- 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.
- CLARKE, P.J., 1974 – Geological reconnaissance of the Samson river area. Ministère des Richesses Naturelles du Québec; GM 29673, 86 pages, 3 cartes.
- DAVIS, D.W. – DAVID, J. – DION, C. – GOUTIER, J. – BANDYAYERA, 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.
- GABOURY, D. – PEARSON, V., 2008 – Rhyolite Geochemical Signatures and Association with Volcanogenic Massive Sulfide Deposits: Examples from the Abitibi Belt, Canada. *In*: *Economic Geology*; volume 103, pages 1531-1562.
- GOUTIER, J., 2005 – Géologie 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., 2006 – Géologie de la région du lac au Goéland (32F/15). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RG 2005-05, 39 pages, 4 cartes.
- GOUTIER, J. – MELANÇON, M., 2007 – Compilation géologique de la Sous-province de l'Abitibi (version préliminaire). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; échelle 1/500 000.
- GOUTIER, J. – RHÉAUME, P. – DAVIS, D.W., 2004 – Géologie de la région du Lac Olga (32F/14). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2003-09, 40 pages, 4 cartes.
- 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.
- LACROIX, S. – SIMARD, A. – PILOTE, P. – DUBÉ, L.M., 1990 – Regional geologic elements and mineral resources of the Harricana-Turgeon belt, Abitibi of NW Quebec. *In*: 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.
- LACROIX, S. – CHABOT, N. – DUFOUR, S., 2003 – Compilation géologique au 1/20 000 du feuillet 32E16-202. Ministère des Ressources naturelles, Québec; *Dans* : E-Sigcom Atlas, [www.mrnf.gouv.qc.ca/mines/index.jsp](http://www.mrnf.gouv.qc.ca/mines/index.jsp).
- LACROIX, S. – CHABOT, N. – DUFOUR, S. – GOUTIER, J., 2003 – Compilation géologique au 1/20 000 du feuillet 32E16-102. Ministère des Ressources naturelles, Québec. *Dans* : E-Sigcom Atlas, [www.mrnf.gouv.qc.ca/mines/index.jsp](http://www.mrnf.gouv.qc.ca/mines/index.jsp).
- 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.
- 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 11-28.
- 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. – DAIGNEULT, 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. – DAIGNEULT, 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.
- 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 environs. Modifiée de Goutier et Melançon (2007). Les dykes protérozoïques ne sont pas représentés sur cette carte.

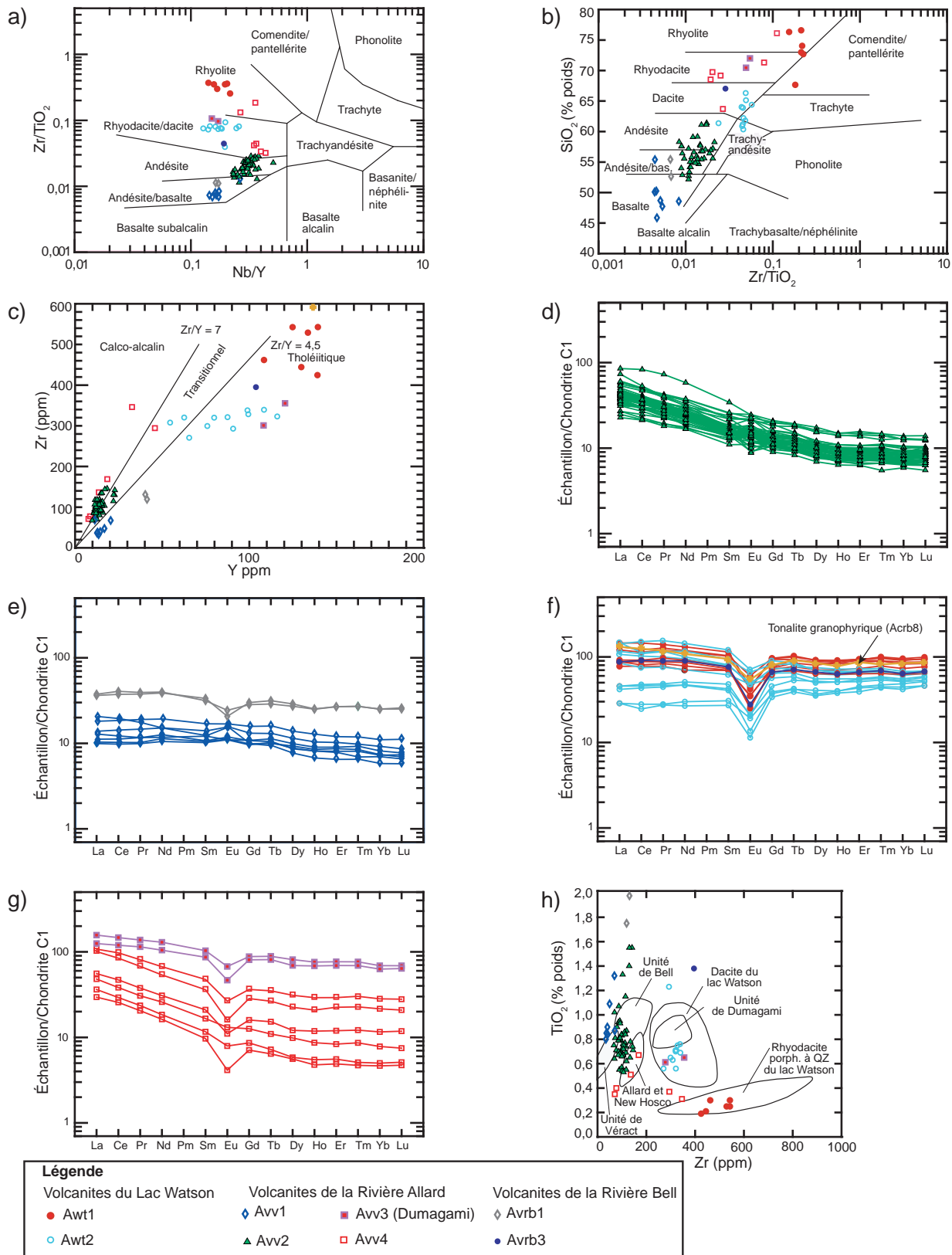


FIGURE 2 - Diagrammes géochimiques des volcanites des groupes de Wabasee et du Lac Watson : a, b) classification (Winchester et Floyd, 1977); c) affinité géochimique (Barrett et MacLean, 1999); d, e, f, g) spectres des terres rares normalisées par rapport aux valeurs de la chondrite C1 (Sun et McDonough, 1989); h) diagramme de classification utilisé par Piché (1991), à titre comparatif.