

Géologie de la région des lacs Rohault et Bouteroue (32G08-200-0101 et 32G08-200-0102)

Patrice Roy¹ et Sandrine Cadéron¹

RP 2006-02

Mots-clés : Parautochtone, exhalite, Grenville, coticule, altération hydrothermale

Résumé

La région des lacs Rohault (feuillelet SQRC 32G08-200-0101) et Bouteroue (feuillelet SQRC 32G08-200-0102) a fait l'objet d'un levé géologique à l'été 2004. Cette région se trouve à environ 65 km au sud de Chibougamau, dans le Parautochtone grenvillien, près de la limite du Front du Grenville.

La région est surtout composée de roches dont le protolithe est de l'Archéen mais qui ont été remaniées durant le Protérozoïque. Ces roches sont recoupées par des dykes de gabbro du Protérozoïque. Dans la région, les unités volcano-sédimentaires sont plus ou moins bien préservées et forment des lambeaux ou des ceintures encaissées dans les orthogneiss et les intrusions felsiques. Les unités volcaniques sont métamorphisées et se trouvent sous la forme d'amphibolites et de gneiss mafiques. Les volcanites préservent localement leurs textures et leurs structures primaires qui sont comparables à celles que l'on observe dans la Formation d'Obatogamau située à l'ouest du Front du Grenville, dans la Sous-province de l'Abitibi.

Les unités sédimentaires se trouvent surtout sous forme de paragneiss à biotite et grenat avec localement de la hornblende. La migmatitisation des paragneiss augmente vers le sud-est. Localement, dans la partie est de la région, les paragneiss contiennent des niveaux de conglomérat et de wacke dans lesquels le litage primaire est préservé. Ces lithologies sont comparables à celles que l'on observe à l'intérieur de la Formation de Caopatina, dans la Sous-province de l'Abitibi.

Les gneiss tonalitiques, les tonalites et les diorites quartzifères sont les lithologies intrusives felsiques dominantes de la région. Une unité composée de tonalite et de diorite quartzifère est considérée, d'après son aspect relativement massif et les relations de recoupement observées, comme tardive par rapport aux autres roches de l'Archéen. Cette unité est datée à $2703,9 \pm 3,4$ Ma, âge considéré comme minimum pour les roches archéennes de la région.

Toutes les roches de la région ont été métamorphisées soit au faciès moyen des amphibolites, soit au faciès inférieur des granulites. Le métamorphisme ainsi que la migmatitisation augmentent vers le sud-est. Au moins trois phases de déformation ont été reconnues sur le terrain. La foliation régionale qui s'est développée durant l'Archéen (S2) est plissée et transposée par le clivage (S3) de direction NNE durant le Protérozoïque. Un clivage tardif (S4), de direction WNW-ESE, recoupe les structures précédentes et produit des plis ondulants à ouverts. La linéation d'étirement régionale est constante avec une orientation SE et une plongée modérée.

La bande de roches volcano-sédimentaires située au centre de la région représente le secteur le plus intéressant pour l'exploration minérale. Cette bande renferme notamment un horizon d'exhalite situé à l'ouest du lac Djebel et qui s'étend, du nord au sud, sur plusieurs kilomètres de longueur. Cette exhalite est composée de chert, de schiste à quartz-séricite et de formations de fer sulfurées ou oxydées. L'indice BDL est associé à une de ces formations de fer sulfurées. De minces niveaux de métavolcanites felsiques à intermédiaires sont également associées à l'exhalite. De plus, des zones d'altération hydrothermale métamorphisée ont été trouvées à l'intérieur de la bande de roches volcano-sédimentaires qui se situe au centre de la région. Ces zones d'altération sont caractérisées par des teneurs anormales en métaux usuels et précieux. Les zones d'altération sont composées le plus souvent de grenat, de grunérite, de clinopyroxène, d'épidote et de scapolite. L'environnement géologique à l'intérieur duquel on trouve l'indice BDL et les zones d'altération est particulièrement propice à l'exploration pour les sulfures massifs volcanogènes et les minéralisations aurifères.

¹ - Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

INTRODUCTION

La région des lacs Rohault (feuillelet SQRC 32G08-200-0101) et Bouteroue (feuillelet SQRC 32G08-200-0102) se trouve à environ 65 km au sud de la ville de Chibougamau (figure 1). Elle est accessible par la route 167 qui relie la ville de Chibougamau à la région du Lac-Saint-Jean et par les chemins forestiers du secteur Normandin (Abitibi-Consolidated). Dans la région étudiée, les seuls travaux antérieurs de cartographie ont été effectués à l'échelle de 1/63 360 par Gilbert (1959) et Laurin (1955), dans les feuillets respectifs 32G08-200-0101 et 32G08-200-0102. Le présent levé géologique a été réalisé au cours de l'été 2004 dans le cadre d'un projet de cartographie du Front du Grenville échelonné sur 2 ans (Bandyayera *et al.*, 2004; 2005; Roy *et al.*, 2005). Les objectifs visés par ce levé sont : 1) d'établir une carte géologique à l'échelle de 1/50 000; 2) de mieux définir la limite entre la Province du Supérieur et la Province de Grenville; 3) d'identifier et de caractériser les extensions de la Ceinture volcano-sédimentaire de l'Abitibi dans le Parautochtone grenvillien; 4) de décrire les altérations et les minéralisations d'intérêt pour l'exploration minière.

La cartographie a été réalisée en tenant compte des travaux antérieurs. La compilation des dépôts de surface (Paradis, 2003) a été utilisée pour cibler les affleurements de roche. Le levé a été effectué en camion ou en VTT, privilégiant l'accès par les chemins forestiers. Les levés de terrain ont été complétés avec des analyses géochimiques, des colorations et des lames minces. Un échantillon de tuf, associé à l'exhalite du lac Djebel, a été daté par méthode U-Pb sur des zircons. Un échantillon de tonalite à hornblende a aussi été daté par la même méthode. Ces datations ont été réalisées aux laboratoires du GEOTOP de l'UQAM. Les données provenant de ce levé ont été intégrées système d'information géominière à référence spatiale du Québec (SIGEOM).

CONTEXTE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL

La région des lacs Rohault et Bouteroue se situe à l'est du Front du Grenville et à l'intérieur du Parautochtone grenvillien, dans le prolongement oriental de la bande Caopatina-Desmaraisville appartenant à la Sous-province de l'Abitibi (figure 1). La stratigraphie de la bande Caopatina-Desmaraisville regroupe 3 unités principales (Sharma *et al.*, 1987). Les basaltes de plaine sous-marine de la Formation d'Obatogamau occupent la base de la

séquence. Les volcanites felsiques du Membre des Vents sont intercalées avec ces basaltes. Le tout est surmonté par la Formation de Caopatina composée essentiellement de roches sédimentaires épicycliques, incluant des turbidites et des conglomérats. Une datation U-Pb effectuée sur un échantillon de conglomérat de la Formation de Caopatina a livré un âge maximum de 2707 ± 2.3 Ma (David, 2006). Dans cette séquence, la schistosité régionale est orientée E-W avec un fort pendage et les linéations sont abruptes. Les failles régionales se distribuent selon trois directions importantes : E-W, NW-SE et NE-SW.

La Zone tectonique du Front du Grenville correspond à la transition entre la Sous-province de l'Abitibi et le Parautochtone grenvillien (figure 1). Elle est interprétée comme une discontinuité majeure prenant racine profondément dans la croûte (Green *et al.*, 1988). Cette zone tectonique est caractérisée par une foliation NE, des linéations plongeant vers le SE et des failles NNE interprétées comme syngrenvilliennes (Daigneault et Allard, 1994). Le faciès métamorphique augmente abruptement ou progressivement d'ouest en est au travers de la Zone tectonique du Front du Grenville (Rivers et Chown, 1986.) À l'est du Front du Grenville, le Parautochtone grenvillien se distingue par une signature magnétique aux valeurs faibles et uniformes et par une anomalie gravitaire négative (Rivers, *et al.*, 1989, Wynne-Edward, 1972). Le Parautochtone est surtout composé d'orthoogneiss et d'intrusions felsiques dans lesquels se trouvent des lambeaux de roches volcano-sédimentaires. Ces lambeaux sont parfois corrélables avec les unités stratigraphiques de la bande Caopatina-Desmaraisville (Ciesielski, 1988). Même s'ils sont métamorphisés aux faciès des amphibolites ou des granulites, des structures primaires sont observées localement dans les unités volcano-sédimentaires.

DESCRIPTION DES UNITÉS

La région des lacs Rohault et Bouteroue se trouve dans le Parautochtone de la Province de Grenville et sa limite nord-est est associée à la Zone tectonique du Front du Grenville. Cette région est composée de roches de l'Archéen remaniées durant le Protérozoïque et recoupées par des dykes de gabbro du Protérozoïques. Dans ce rapport, l'ordre chronologique des unités lithologiques est établi à partir des relations de recoupement observées sur le terrain et des datations isotopiques U-Pb réalisées dans la région pour quelques lithologies. Certaines unités lithologiques décrites dans le Parautochtone grenvillien peuvent être corrélées avec des unités stratigraphiques archéennes de la Sous-province de l'Abitibi. Les assemblages métamorphiques définis dans les roches supracrustales permettent de documenter une aug-

mentation du gradient métamorphique d'ouest en est, du faciès moyen des amphibolites au faciès inférieur des granulites. Le degré de fusion partielle et la quantité de matériel migmatitique augmentent aussi d'ouest en est.

Lithologies d'origine archéenne

La majorité des lithologies de la région proviennent d'un protolithe de l'Archéen et plusieurs corps géologiques peuvent être suivis de la Sous-Province de l'Abitibi jusque dans le Parautochtone grenvillien. Beaucoup de ces roches présentent aussi, malgré un métamorphisme et une déformation croissants vers le SE, des caractéristiques qui nous permettent d'établir des équivalences de part et d'autre du Front du Grenville.

Roches volcano-sédimentaires

Métabasaltés, métavolcanites de composition intermédiaire ou felsique (V3Ba)

L'unité de metabasaltés (V3Ba) forme, avec les paragneiss, une large bande de roches supracrustales qui s'étend au centre de la région. Les roches de cette unité présentent des reliques de structures volcaniques en coussins et de textures glomérporphyriques qui ressemblent à celles observées dans les roches de la Formation d'Obatogamau dans la bande Caopatina-Guercheville. De plus, les metabasaltés ont une composition basaltique ou andésitique et une chimie qui sont similaires à celles des basaltes de la Formation d'Obatogamau. Il est très probable que cette unité composée de metabasaltés soit un équivalent de la Formation d'Obatogamau dont le métamorphisme varie du faciès moyen des amphibolites au faciès inférieur des granulites.

Les coussins sont généralement mal préservés et sont étirés dans le sens de la foliation. Les bordures centimétriques des coussins sont marquées par une concentration élevée en grenat et en hornblende. Des masses ovoïdes d'épidote pouvant atteindre jusqu'à 2 m de long et contenant des chambres à quartz pourraient aussi correspondre à des vestiges de coussins. Les phénocristaux de plagioclase, préservés en plusieurs endroits, sont souvent recristallisés avec une texture granoblastique. Au cœur de ces phénocristaux apparaissent des cristaux de grenat (photo 1). Une texture ocellaire est observée par endroits. Elle se traduit par le développement secondaire d'amas subarrondis composés de clinopyroxène poeciloblastique (photo 2). Localement, les roches de l'unité V3Ba sont affectées par une migmatitisation qui produit des rubans de mobilisat avec le leucosome au centre et les mélanosomes en bordure. Des injections de trondhjémite, d'épaisseur décimétrique, sont souvent parallèles à ce rubanement et à la foliation principale.

Dans l'unité V3Ba, les metabasaltés et les roches qui y sont associées se présentent sous trois faciès lithologiques : 1) les metabasaltés à grenat, foliés ou gneissiques et de composition mafique; 2) les metabasaltés amphibolités

3) les métavolcanites de composition intermédiaire ou felsique et d'aspect gneissique. Les metabasaltés à grenat sont les roches les plus abondantes. Ils sont d'un gris verdâtre en surface altérée et en cassure fraîche avec une teinte plus ou moins rosée selon la quantité de grenat. Ils ont une structure foliée ou rubanée et une texture granoblastique. Les metabasaltés à grenat contiennent jusqu'à 60 % de hornblende et jusqu'à 30 % de grenat poeciloblastique. Les autres constituants majeurs des metabasaltés à grenat sont la scapolite (15 à 20 %), en plages avec l'épidote tardive (≤ 10 %), et le clinopyroxène (≤ 20 %) en phénocristaux ou plages résorbées. Ces roches peuvent aussi contenir du quartz, du plagioclase, des carbonates, de la muscovite, de la biotite brune et de la titanite. Les metabasaltés amphibolités contiennent essentiellement de la hornblende (70 %), du plagioclase et du quartz. Des quantités mineures de grenat et d'épidote ont aussi été notées. Les métavolcanites de composition intermédiaire ou felsique sont peu abondantes. Elles sont habituellement rubanées et sont composées essentiellement de plagioclase (60 %) mâclé, en grains arrondis ou à texture granoblastique et souvent très altérés en scapolite. Ces métavolcanites ne contiennent pas plus de 35 % de hornblende ou de clinopyroxène. Il y a aussi jusqu'à 25 % de grenat.

Gneiss mafique, amphibolite à grenat (M1a)

Le gneiss mafique et l'amphibolite à grenat (M1a) sont présents en lambeaux lenticulaires peu épais (≤ 1 km) qui se distribuent sur l'ensemble de la région, à l'intérieur des intrusions et des gneiss felsiques ainsi que dans les paragneiss. Les gneiss mafiques et les amphibolites de l'unité M1a ont une composition comparable à celle des metabasaltés appartenant à l'unité V3Ba décrite précédemment. Cependant, le rubanement et la migmatitisation observés dans les gneiss et les amphibolites oblitérent les textures et les structures primaires. Le rubanement est formé d'une alternance de bandes felsiques et mafiques d'épaisseur centimétrique à décimétrique. La migmatitisation se traduit par la mise en place de mobilisat dans le plan de la foliation, entre les boudins ou dans les autres zones d'extension. Des boudins de 1 à 5 dm d'épaisseur, riches en épidote et en grenat, ont été observés localement. De plus, les injections de tonalite sont fréquentes dans les roches de l'unité M1a.

Gneiss à grenat (M1b)

L'unité de gneiss à grenat (M1b) regroupe l'ensemble des roches riches en grenat qui forment des horizons d'une épaisseur de quelques centimètres à plusieurs mètres à l'intérieur des unités de metabasaltés (V3Ba) et de gneiss mafiques (M1a). Pour plus de visibilité, l'épaisseur de ces horizons est exagérée sur les cartes. Les horizons de gneiss à grenat sont plus compétents que les roches qui les encaissent et ils sont fréquemment plissés et boudinés (photo 3). Les gneiss à grenat peuvent aussi être coupés par des

failles fragiles riches en épidote et hématite. Le gneiss à grenat a une couleur rouge verdâtre ou brunâtre en surface altérée et gris rougeâtre en cassure fraîche. Il est à grain fin à moyen et montre une structure rubanée. Le gneiss contient jusqu'à 50 % de grenat sous forme de grands cristaux ou de poeciloblastes atteignant jusqu'à 1 cm de diamètre. La hornblende (≤ 25 %), le plagioclase ou la scapolite (≤ 20 %), le clinopyroxène (≤ 15 %), le quartz (≤ 15 %) et la biotite (≤ 10 %) constituent les autres phases minérales de cette roche. Des traces de chlorite ferrifère et de carbonates ont aussi été observées. Des sulfures interstitiels (≤ 20 %) sont souvent associés au gneiss à grenat. Il s'agit surtout de pyrrhotite avec des traces de pyrite et de chalcopyrite concentrées dans les niveaux riches en minéraux mafiques. Ces zones à sulfures ont livré des teneurs anormales en cuivre et en or à plusieurs endroits (tableau 1). Elles sont décrites plus en détail dans la section sur la géologie économique.

Exhalite (S11)

Deux horizons d'exhalite, d'une épaisseur atteignant plusieurs dizaines de mètres, s'étendent sur des longueurs de plusieurs kilomètres. Un horizon d'exhalite affleure à l'ouest du lac Djebel et un autre au nord-est du même lac. Ils sont intercalés dans les métavolcanites de l'unité V3Ba. La signature électromagnétique (EM) de l'exhalite, qui est visible sur le levé héliporté effectué pour SOQUEM (de Carle, 1987), suggère que les deux horizons se rejoignent probablement pour former un pli isoclinal dont la charnière se trouve au sud du lac Djebel. De nombreux plis isoclinaux de plans axiaux NNE-SSW sont d'ailleurs observés à l'intérieur de cette unité (photo 4). L'exhalite regroupe des horizons de plusieurs mètres d'épaisseur composés de schiste à quartz-séricite, de chert et de formation de fer sulfurée avec des horizons plus minces de formation de fer silicatée, de coticule (roche à quartz et grenat) ainsi que des volcanites tufacées de composition felsique à intermédiaire (photo 5).

Le schiste à quartz-séricite forme des niveaux d'un mètre ou plus d'épaisseur, de couleur brun jaunâtre en surface altérée et gris pâle en cassure fraîche. Il présente une granulométrie moyenne et une structure rubanée et schisteuse qui le rend très friable. Il est surtout composé de quartz (40 à 50 %) et de muscovite-séricite (30 à 40 %) ainsi que de biotite, de grenat et de sulfures de fer (pyrrhotite et pyrite). Ce schiste est parfois recoupé par des veinules d'oxydes de fer.

Le chert s'observe en horizons métriques à décimétriques. Il est de couleur gris pâle plus ou moins brunâtre en surface altérée et plus ou moins verdâtre en cassure fraîche. Les horizons sont composés de laminations centimétriques exhibant des plis isoclinaux déracinés et une structure bréchique par endroits. Le chert est formé en majorité de cristaux de quartz granoblastiques, de granulométrie fine à moyenne, dans lesquels sont disséminés des grains de carbonate, de plagioclase, de grenat, de chlorite, d'amphibole (grunérite) et de pyrrhotite. De la magnétite (2 à 5 %) se concentre dans certains rubans. Du graphite a aussi été noté localement.

La formation de fer sulfurée se présente en horizons décimétriques à métriques et est de couleur brun rouille. Elle a une granulométrie moyenne à grossière et une structure rubanée. La formation de fer sulfurée est composée essentiellement de plages de quartz aux interstices remplis de pyrrhotite. Le plagioclase, le grenat, le clinopyroxène, l'épidote, la chlorite et l'amphibole (grunérite) sont présents en quantité variable. La biotite, la spinelle, la magnétite, la pyrite et la chalcopyrite peuvent être présents en traces. Certains horizons de la formation de fer sulfurée contiennent des teneurs anormales en Zn, Cu, Pb, Ag et Au (tableau 1).

La formation de fer oxydée forme des horizons gris bleuté allant jusqu'à 1 m d'épaisseur. Les coticules se trouvent en fines lamines rouges, centimétriques, boudinées et plissotées.

Les volcanites tufacées se trouvent habituellement en horizons d'épaisseur métrique, localisées au contact entre l'exhalite et l'amphibolite encaissante. Elles présentent des laminations primaires localement préservées.

Paragneiss

Les paragneiss occupent essentiellement le centre de la région. Avec les métavolcanites de l'unité V3Ba, ils forment une importante bande de roches supracrustales. Les paragneiss sont migmatitisés. Le mobilisat felsique (15 à 35 %) se trouve en rubans d'épaisseur irrégulière, en bordure du mélanosomes riches en biotite. Cette biotite forme des schlierens. Les paragneiss sont souvent injectés de dykes ou de veines pegmatitiques d'épaisseur décimétrique à métrique. Ils contiennent localement des enclaves arrondies composées d'amphibolite et de roches ultramafiques. Les contacts entre les paragneiss et l'encaissant composé de gneiss et d'intrusions felsiques sont migmatitiques avec une texture en galette de riz caractéristique, composée de grains grossiers allant jusqu'à 2 cm. Des paléosomes de paragneiss sont observés dans ces zones de contact.

Paragneiss à biotite avec ou sans grenat (M4a)

Les paragneiss à biotite, avec ou sans grenat (M4a), constituent l'unité métasédimentaire la plus répandue. Ils couvrent une grande superficie dans les parties centrale et sud-est de la région. Ces roches ont une patine brunâtre distincte en surface altérée et sont de teinte gris rosé en cassure fraîche. Tous les paragneiss sont à grain fin ou moyen et sont foliés. Ils contiennent de la biotite rougeâtre (10 à 40 %) et du grenat (1 à 15 %) en poeciloblastes arrondis de couleur rose. Plusieurs autres minéraux entrent parfois dans la composition des paragneiss, notamment la cordiérite, la kyanite, la hornblende, la scapolite, le graphite, la muscovite, les carbonates, l'apatite et le zircon.

Paragneiss et métaconglomérats (M4b)

L'unité de paragneiss et de métaconglomérats (M4b) forme des bandes d'épaisseur hectométrique dans la partie ouest de la région. Elle est composée de paragneiss à biotite et

hornblende, de paragneiss à biotite, hornblende et grenat et de métaconglomérat. Plus rarement, des niveaux de métawacke ont aussi été observés. L'unité M4b contient parfois les reliques d'un ancien litage caractérisé par l'alternance de niveaux décimétriques à métriques constitués de paragneiss fins de teinte brunâtre, de métaconglomérat et, localement, de métawacke (photo 6). Les paragneiss contenant de la hornblende sont semblables aux paragneiss à biotite. Ils se distinguent cependant par une patine d'altération plus grisâtre et plus foncée et par des amas de hornblende verte à bleu-vert composant jusqu'à 15 % de la roche. Les métaconglomérats sont surtout composés de fragments felsiques (métavolcaniques ou intrusifs) et de quartzite (≤ 30 %). Par endroits, des fragments d'amphibolite ont aussi été observés. Les fragments sont très étirés, en forme de cigare, et transposés parallèlement à la linéation d'étirement (photo 6). Leur diamètre dépasse rarement 1 cm mais ils peuvent atteindre 1 m de longueur. Les fragments sont supportés par une matrice composée de quartz et de feldspath à grain fin contenant également de la hornblende bleu-vert (10 à 30 %), de la biotite rouge (5 à 25 %) et du grenat rose idiomorphe (2 à 25 %). La composition mafique de cette matrice témoigne de la contribution d'une composante détritique volcanique.

Intrusions ou lambeaux ultramafiques

Hornblendite (I4A)

La hornblendite (I4A) se trouve généralement en petites enclaves, dans les orthogneiss, les roches intrusives felsiques ou dans les paragneiss. Une masse de hornblendite assez volumineuse pour être représentée à l'échelle de 1/20 000 se trouve au centre de l'unité de tonalite et de diorite quartzifère (I1Db), dans la partie centre est de la région (feuille du lac Bouteroue, carte hors-texte). La hornblendite est noir verdâtre et sa granulométrie varie de moyenne à grossière. Elle est composée de plus de 85 % de hornblende poeciloblastique qui renferme de fines inclusions de minéraux opaques. La roche contient aussi de l'épidote disséminée et des traces de clinopyroxène et de carbonates.

Roches intrusives gneissiques

Diorite quartzifère gneissique (I2I(M1))

L'unité de diorite quartzifère gneissique (I2I(M1)) est constituée d'un horizon d'épaisseur kilométrique en forme de croissant dans la partie sud-ouest de la région. La diorite quartzifère est de couleur grise plus ou moins verdâtre en cassure fraîche et gris pâle à brunâtre en surface altérée. Sa granulométrie varie de fine à moyenne. La diorite quartzifère gneissique est composée d'une alternance de rubans, souvent hétérogènes, riches en hornblende et en biotite. Elle contient aussi du mobilisat tonalitique en faible proportion (≤ 5 %). En lame mince, cette roche est composée d'une matrice granoblastique contenant du plagioclase et du quartz

en rubans. Elle contient aussi de la hornblende verte (5 à 25 %), de la biotite brune (15 à 20 %) et du clinopyroxène (3 %).

Tonalite gneissique (I1D(M1))

La tonalite gneissique (I1D(M1)) couvre une grande surface à l'ouest et à l'extrême est de la région. Elle a une couleur blanc grisâtre en surface altérée et grise en cassure fraîche. La tonalite gneissique a une granulométrie variant de moyenne à grossière et une structure gneissique plus ou moins bien développée soulignée par une alternance de rubans quartzofeldspathiques et de rubans riches en biotite. Ces rubans sont d'épaisseur millimétrique à décimétrique. Ces tonalites contiennent jusqu'à 30 % de mobilisat granodioritique ou granitique sous forme de minces bandes. Elles comprennent aussi des dykes de pegmatite généralement transposés parallèlement à la foliation. La tonalite gneissique de l'unité I1D(M1) contient des enclaves d'amphibolite et de hornblendite en proportions variables. Ces enclaves sont parfois assimilées par les gneiss pour produire des rubans allongés parallèlement à la foliation. Le gneiss est fréquemment perturbé par du boudinage et du plissement irrégulier. En lame mince, la tonalite gneissique a une texture granoblastique avec du quartz en rubans et de la biotite verte. Elle contient localement un peu de hornblende verte (5 %) et des reliques de clinopyroxène. L'épidote, la scapolite, la muscovite, l'allanite et le grenat sont présents en traces.

Granodiorite gneissique (I1C(M1))

La granodiorite gneissique (I1C(M1)) occupe un petit secteur dans la partie nord-ouest de la région. Elle est blanc rosé en surface altérée et gris pâle en cassure fraîche. La granodiorite est de granulométrie moyenne à grossière et montre un rubanement bien développé. Elle contient de la biotite verte (5 à 10 %) et des traces d'épidote et de muscovite. Elle comprend aussi du mobilisat granitique formant des rubans ou des amas. Des enclaves de paragneiss (5 %) sont dispersées dans la granodiorite.

Granite gneissique et granite (I1B(M1))

L'unité de granite gneissique et de granite (I1B(M1)) est peu répandue. Elle se trouve au sud-ouest de la région, en bandes allongées d'épaisseur kilométrique. Les roches de cette unité sont gris pâle, parfois rosées, de granulométrie fine à moyenne avec une structure gneissique. Elles sont pauvres en minéraux mafiques (≤ 5 %). Des rubans d'amphibolite sont parfois enclavés dans ces roches.

Roches intrusives foliées

Tonalite à biotite (I1Da)

L'unité de tonalite à biotite (I1Da) est présente dans toute la région. Elle forme de grandes masses irrégulières associées

aux tonalites gneissiques de l'unité IID(M1). La tonalite à biotite forme également des plutons plus restreints qui coupent les unités volcano-sédimentaires. Les tonalites de l'unité (IIDa) sont localement migmatitisées. L'unité IIDa contient aussi de la granodiorite par endroits. Les roches de l'unité IIDa sont de couleur gris pâle à rosée et de granulométrie moyenne à fine. Elles sont foliées. En terme de composition, elles sont similaires aux tonalites gneissiques (IID(M1)) dont elles se distinguent par l'absence de structure gneissique. Le mobilisat et les injections pegmatitiques de composition granodioritique ou granitique y sont répandues, particulièrement en bordure des intrusions où ce type de matériel constitue jusqu'à 30 % de la roche. Des enclaves d'amphibolite, de paragneiss, de tonalite gneissique ainsi que des schlierens de biotite sont observés dans la tonalite à biotite. Des enclaves de diorite gneissique ont aussi été notées dans la partie ouest de la région qui correspond au secteur du lac Gabriel.

Tonalite et diorite quartzifère à hornblende et biotite (IIDb)

L'unité IIDb est composée de tonalite et de diorite quartzifère riches en hornblende et biotite. Cette unité forme une grande masse intrusive qui traverse le centre de la carte ainsi que des intrusions plus petites dispersées dans la partie nord de la région. Un échantillon de diorite quartzifère provenant de l'intrusion principale a livré un âge U-Pb sur zircon de $2703,9 \pm 3,4$ Ma (David, 2006). La tonalite et la diorite quartzifère sont gris pâle en surface altérée et gris moyen en cassure fraîche. Leur granulométrie varie de moyenne à grossière. Hormis les bordures qui sont souvent gneissiques, les roches de l'unité IIDb sont faiblement foliées comparativement aux roches appartenant aux autres unités intrusives felsiques. Les roches de l'unité IIDb sont riches en hornblende vert foncé (10 à 20 %) qui forme des masses hypidiomorphes ou des poeciloblastes. La tonalite et la diorite quartzifère contiennent aussi de la biotite brune (5 à 10 %) et de l'épidote (10 %) dispersées dans la roche ou en amas. Les roches de l'unité IIDb contiennent entre 5 et 20 % de mobilisat felsique. Ce mobilisat se présente en rubans d'épaisseur décimétrique, plissés ou boudinés et transposés dans le plan de la foliation. Des lambeaux d'amphibolite, de hornblendite et de tonalite migmatitisées y ont été observés. Des pegmatites blanches, sous forme de veines ou de masses allongées, recoupent l'unité IIDb.

Lithologies protérozoïques ou archéennes

Intrusions felsiques tardives

Granite pegmatitique (IIG)

Les granites pegmatitiques (IIG) sont des intrusions tardives qui forment des masses allongées de taille restreinte à l'intérieur des autres roches intrusives felsiques. Compte

tenu de leur petite taille, ces masses sont souvent difficiles à représenter à l'échelle de 1/50 000. Le granite pegmatitique est rose en surface altérée et blanc à blanc rosé en cassure fraîche. Les minéraux mafiques (biotite, épidote ou hornblende) représentent moins de 5 % de la roche. Le granite pegmatitique contient souvent des veines ou des rubans de quartz d'épaisseur décimétrique. Il peut contenir des enclaves d'amphibolite, de tonalite gneissique et de tonalite.

Lithologies protérozoïques

Dykes mafiques

Gabbro à grenat (I3A)

Le gabbro à grenat se trouve sous forme de dykes dispersés dans toute la région. Ces dykes sont étroits et dépassent rarement 20 m d'épaisseur, à l'exception de trois masses de gabbro plus importantes situées dans la partie centrale de la région. D'ouest en est, l'orientation préférentielle des dykes passe de NNE-SSW à NE-SW puis à N-S. Les dykes présentent des caractéristiques semblables, peu importe leur orientation. Le gabbro à grenat a une couleur gris brunâtre à rosée en surface altérée et vert grisâtre en cassure fraîche. La présence des textures coronitique et ophitique distingue les gabbros du Protérozoïque des autres roches mafiques de l'Archéen. Les textures primaires observées dans les gabbros sont parfois oblitérées par une déformation ou un métamorphisme rétrograde au faciès des amphibolites. Le centre des dykes de gabbro est massif mais leurs contacts sont foliés. Les dykes peuvent être coupés par des failles tardives.

En lame mince, les couronnes sont complexes et présentent souvent jusqu'à trois auréoles réactionnelles (Madore, 1990). Ces auréoles sont généralement composées de grenat, de plagioclase, de clinopyroxène et d'amphibole. Le grenat est répandu dans presque tous les dykes et peut constituer jusqu'à 40 % de la roche. Il ne présente pas d'inclusion et cristallise en grains fins ou en porphyroblastes. Le plagioclase forme des lattes maclées. Le clinopyroxène est habituellement entouré d'une auréole de hornblende. Les dykes peuvent aussi contenir une petite quantité de biotite brune et d'orthopyroxène.

GÉOLOGIE STRUCTURALE

Les roches de la région se trouvent dans le Parautochtone grenvillien. Elles ont subi les effets des orogènes kénoréenne puis grenvillienne. Dans le nord-ouest du secteur cartographié, une large zone de déformation sépare la Sous-province de l'Abitibi du Parautochtone grenvillien. Il s'agit de la Zone tectonique du Front du Grenville.

Fabriques structurales et phases de déformation

Les roches de la région sont affectées par au moins trois phases de déformation (S2 à S4). La foliation régionale (S2), que l'on présume d'âge archéen, est reconnue partout. Elle est soulignée par l'alignement des minéraux ferromagnésiens, par la concentration en amas ou en rubans du quartz et du feldspath, par l'alignement des boudins riches en grenat, en clinopyroxène ou en épidote et par le rubanement migmatitique. La foliation régionale (S2) est orientée E-W dans les régions adjacentes de la Sous-province de l'Abitibi (Midra *et al.*, 1992; Roy *et al.*, 2005). Cependant, dans le Parautochtone grenvillien, cette foliation régionale est plissée par les structures plus jeunes, lors d'une déformation du Protérozoïque probablement associée à l'Orogenèse grenvillienne. La foliation (S2) varie d'une direction NNW à E, selon les secteurs. Elle est reprise par des plis isoclinaux. Sa direction dominante est cependant NE avec un pendage fort ou modéré vers le SE.

La foliation régionale (S2) est affectée par des plis isoclinaux avec un clivage de plan axial NNE (S3) que nous associons à l'Orogenèse grenvillienne. Le clivage (S3) est souligné par l'alignement de lamelles de biotite qui recourent le rubanement (S2). Le clivage S3 est plus facile à observer dans les rubans felsiques et les leucosomes. Les plis isoclinaux sont particulièrement évidents au nord-ouest de la région et dans le secteur du lac Djebel. Ces plis sont déversés vers le NW et plongent faiblement vers le NNE ou le SSW.

La linéation d'étirement est l'élément structural grenvillien le plus constant à travers toute la région étudiée. Elle a généralement une orientation SE et une plongée modérée. Cette linéation est soulignée par l'étirement d'objets tels que les amas de quartz, les phénocristaux de plagioclase, les fragments de roche, les amphiboles, la biotite et le mica blanc. Nous l'associons à l'Orogenèse grenvillienne et à S3 car elle est absente dans la Sous-province de l'Abitibi et elle se superpose à la foliation archéenne (S2).

Le clivage (S4), de direction générale E-W à WNW-ESE est aussi associé à l'Orogenèse grenvillienne. Il recoupe la foliation régionale (S2) et le clivage NNE (S3). Il est souligné par l'alignement de phénocristaux de grenat et des ombres de pressions qui les enveloppent. Le clivage (S4) est parallèle aux plans axiaux de plis ondulants ou ouverts.

Linéaments et failles régionales

Plusieurs failles ont été observées sur le terrain. Le prolongement de ces failles régionales ainsi que les linéaments ont été interprétés à partir de l'analyse des cartes de champ magnétique et de gradient magnétique, de cartes topographiques ainsi que des photos aériennes. Quatre types de structures régionales ont été reconnus dans la région. Il s'agit 1) de linéaments orientés NNE-SSW à NE-SW, 2) de failles NE-SW, 3) de failles E-W à ESE-WNW et 4) de linéaments NW-SE.

Les linéaments NNE-SSW à NE-SW sont concentrés dans la partie nord-ouest de la région. Nous les associons à la Zone Tectonique du Front du Grenville.

Les failles NE-SW sont caractérisées par une linéation d'étirement particulièrement bien développée (fabrique de type L-S) qui plonge modérément vers l'est ou l'ouest. Cette linéation diffère de la linéation régionale. Elle est spectaculaire dans les conglomérats aux fragments étirés en cigare (photo 6), observés dans le centre sud de la région. La fabrique planaire associée aux failles NE-SW est, à plusieurs endroits, caractérisée par la présence de gneiss droits. Des indicateurs de sens de cisaillement ont été observés dans certaines failles NE-SW, nous permettant d'identifier une composante en décrochement dextre et une composante en chevauchement vers le nord-ouest.

Les failles E-W à ESE-WNW sont présentes un peu partout dans la région. D'après les relations de recoupement et les déplacements apparents qui ont été observés sur les cartes de champ magnétique, ces failles ont été actives après les failles NE-SW et les linéaments NNE-SSW. Ces failles sont surtout associées à des mylonites et des gneiss droits au rubanement centimétrique.

Les linéaments NW-SE ont été observés dans toute la région. Ils sont interprétés à partir des cartes aéromagnétiques où ils représentent des ruptures dans le grain structural. Cependant, la nature de ces linéaments est mal définie et n'ont pu être identifiés sur le terrain.

GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE

Les minéralisations qui ont été trouvées dans la région sont toutes localisées à l'intérieur de la séquence volcanosédimentaire au centre de la région, plus particulièrement dans le secteur du lac Djebel. Un seul indice, l'indice BDL, ainsi que plusieurs zones d'altération métamorphisées ont été identifiés dans les métavolcanites. Cette concentration de minéralisation autour de l'exhalite du lac Djebel suggère un potentiel intéressant pour les sulfures massifs volcanogènes et l'or. Des teneurs anormales en Au, Ag, Cu, Pb et Zn, obtenues des minéralisations provenant du secteur du lac Djebel, sont présentées au tableau 1.

Indice BDL

L'indice BDL se trouve dans un horizon d'exhalite (S11) long de plusieurs kilomètres, encaissé dans des metabasites (V3Ba). Cet horizon est situé à l'ouest du lac Djebel, sur le feuillet du lac Rohault (carte hors-texte). Les sulfures de l'indice BDL sont associés à une formation de fer sulfurée. La formation de fer sulfurée est composée de quartz, de grunérite et de clinopyroxène. Les sulfures sont semi-massifs ou massifs et se composent de pyrrhotite ± chalcopyrite ± pyrite. De cet indice, un échantillon choisi a

livré des teneurs de 0,83 % Zn, 0,19 % Cu, 0,22 % Pb et 1,6 g/t Ag (tableau 1).

Hormis l'indice BDL, plusieurs autres teneurs anormales en Au, Ag, Cu, Zn et Pb ont été obtenues le long de la formation de fer sulfurée. De par sa nature et du fait qu'elle contient des minéralisations en Au, Ag, Cu, Zn et Pb, l'exhalite du lac Djebel est un bon guide d'exploration pour les gisements de sulfures massifs volcanogènes archéens métamorphisés. Cette exhalite possède des caractéristiques lithologiques, structurales et métamorphiques comparables à celles que l'on observe dans les gisements archéens de la Ceinture de roches vertes de Manitouwadge en Ontario (Pan et Fleet, 1992, Peterson et Zaleski, 1999, Zaleski, *et al.*, 1999, Zaleski et Petersen, 1995).

Altérations métamorphisées

Dans la bande volcano-sédimentaire située au centre de la région, notamment dans le secteur du lac Djebel, les metabasaltes de l'unité V3Ba contiennent des lits de grenatite avec des teneurs anormales en cuivre, en or et en argent (tableau 1). Ces roches représentent probablement un équivalent latéral de la Formation d'Obatogamau métamorphisé au faciès moyen des amphibolites ou au faciès inférieur des granulites. Nous associons les grenatites, anormalement riches en minéraux silicatés tel que le grenat et le clinopyroxène, à de l'altération volcanogène métamorphisée, ce qui implique une circulation de fluides hydrothermaux avant le métamorphisme. Ces grenatites forment des horizons d'épaisseur centimétrique à métrique. Elles sont de couleur rouge rosé. Ces roches contiennent entre 30 et 35 % de grenat, du clinopyroxène, de l'amphibole ainsi que de petites quantités de plagioclase et de quartz.

Le processus de lessivage des roches est bien connu dans la mise en place de dépôts de sulfures massifs volcanogènes (Franklin, 1996). Ce lessivage est relié à l'interaction entre la roche et des fluides hydrothermaux synvolcaniques, chauds et acides. Ce lessivage se traduit par un enrichissement en Si et Na dans les zones silicifiées, en K, Mg, CO₂ et Ca dans les zones carbonatisées, en K et S dans les zones séricitisées et en Fe, Mg, Mn et S dans les zones chloritisées. Dans les ceintures volcaniques de la Sous-province de l'Abitibi, où les roches sont métamorphisées au faciès des schistes verts, ces altérations proximales et distales sont des métallotectes pour les gisements de sulfures massifs volcanogènes. Dans le Parautochtone grenvillien où le métamorphisme atteint le faciès des amphibolites ou des granulites, ces mêmes altérations sont caractérisées par un cortège de minéraux différents. Le quartz, les carbonates, la séricite et la chlorite réagissent aux changements de pression et de température pour former de nouveaux assemblages pouvant contenir du grenat, du clinopyroxène, de l'amphibole, du plagioclase, du quartz de la biotite et du feldspath potassique. Suite au métamorphisme, certains horizons qui se trouvent dans les zones d'altération sont transformés en coticule, une roche composée de quartz + grenat + clinopyroxène + magnétite ±

amphibole. Les coticules sont à grains grossiers et contiennent des porphyroblastes de grenat, d'amphibole et de clinopyroxène.

Dans les roches de la région, un fort pourcentage en grenat, en clinopyroxène, en amphibole calcique ou ferromagnésienne, en biotite ou en feldspath potassique est symptomatique des altérations hydrothermales métamorphisées aux faciès supérieur des amphibolites ou inférieur des granulites. Dans ces zones d'altération fortement métamorphisées, les roches carbonatées contiennent du clinopyroxène, de l'amphibole calcique et du plagioclase, les roches séricitisées contiennent du feldspath potassique et les roches chloritisées contiennent de l'amphibole ferromagnésienne et du grenat manganifère. Le site 14 présenté au tableau 1 illustre bien ce dernier type d'altération métamorphisée. Les metabasaltes affleurant sur ce site contiennent des niveaux d'altération, aux contacts diffus, d'épaisseur millimétrique à centimétrique. Ces niveaux contiennent deux types de grenat. Le premier type est un grenat rosé de taille millimétrique et hypidiomorphe qui se développe autour du clinopyroxène et le remplace. Le second type de grenat est étroitement associé à la phase sulfurée. De couleur plus rougeâtre, il se présente en cristaux millimétriques à centimétriques et est associé aux amphiboles tardi-métamorphiques formées aux dépens du clinopyroxène. Le clinopyroxène s'altère aussi en amphibole, épidote, carbonates et sphène.

Au site 14 (tableau 1), les sulfures se composent essentiellement de pyrrhotite avec des quantités moindres de chalcopryrite et de pyrite. Ces sulfures sont en contact avec le grenat rouge ou avec l'amphibole rétrograde. On les retrouve aussi en inclusions à l'intérieur des grenats rouges ou, localement, dans de petits grenats rosés. Une grande partie des sulfures se concentre dans des horizons semi-massifs ou massifs, d'épaisseur décimétrique à décamétrique. Ces horizons sont intercalés à l'intérieur de metabasaltes. Un échantillon choisi sur le site 14 a livré des teneurs anormales de 2 g/t Ag, 0,25 % Cu.

Autres types de minéralisation

Le site 15 est constitué d'un horizon rouillé à l'intérieur d'une tonalite gneissique à graphite et pyrite disséminés. Cet horizon est riche en quartz et en clinopyroxène. La minéralisation est composée de sulfures semi-massifs qui contiennent jusqu'à 40 % de pyrrhotite avec un peu de chalcopryrite et de pyrite grossière.

Au site 16, on retrouve la minéralisation au sein d'une veine de quartz montrant une altération en chlorite et en carbonates. L'encaissant est un gneiss mafique contenant des niveaux d'épaisseur centimétrique composés de grenatite. Au site 17 la minéralisation est aussi présente au sein d'une veine de quartz. Cette veine est encaissée dans un gabbro qui recoupe des paragneiss à grenat, biotite, feldspath et quartz. Les altérations associées à cette veine de quartz sont composées de chlorite et de carbonates. L'orientation des veines de quartz varie de E-W à NE-SO.

Ces veines, parallèles à la foliation régionale, ne sont pas métamorphisées. Ces observations nous permettent de suggérer que ces veines et la minéralisation qui y est associée sont probablement de nature tardi-orogénique, formées vers la fin de l'Orogenèse grenvillienne.

CONCLUSIONS

Le levé géologique réalisé dans la région des lacs Rohault et Bouteroue a permis de mieux définir, à l'intérieur du Parautochtone grenvillien, une bande de roches volcanosédimentaires qui atteint 15 km de largeur. Cette bande est composée de metabasaltes dont la composition et les textures volcaniques préservées sont comparables à celles de la Formation d'Obatogamau. La bande contient également des paragneiss et des métasédiments dont la composition et les structures primaires sont comparables à celles de la Formation de Caopatina. Le reste de la région est occupé par des intrusions felsiques foliées ou gneissiques et plus ou moins déformées. L'unité de tonalite IIDb se distingue par un degré de déformation relativement faible et une foliation NNW sécante au grain structural environnant, ce qui suggère une mise en place tardive. La datation effectuée sur cette unité a livré un âge de $2703,9 \pm 3,4$ Ma, interprété comme l'âge minimum des roches archéennes de la région. Seul les dykes de gabbro d'âge protérozoïque et les granites semblent postérieurs à la mise en place des unités de l'Archéen. Les roches de la région sont incluses dans le Parautochtone grenvillien. Ces roches possédaient probablement une foliation régionale originellement orientée E-W que l'on attribue à l'Orogenèse Kénoréenne. Par la suite, cette foliation régionale a été reprise lors de l'Orogenèse grenvillienne et réorientée vers le NE-SW.

La région offre des perspectives intéressantes pour l'exploration de gîtes hydrothermaux métamorphisés et plus particulièrement de sulfures massifs volcanogènes. Deux horizons d'exhalite, situés de part et d'autre du lac Djebel, d'une épaisseur atteignant plusieurs dizaine de mètres et reconnue en surface sur environ cinq kilomètres, contiennent plusieurs sites minéralisés en Au, Ag, Cu, Pb et Zn dont l'indice BDL. Cette bande d'exhalite représente un environnement hydrothermal. Elle est un important guide d'exploration pour la région. Nous avons aussi noté plusieurs gneiss à grenat et des niveaux de grenatite interprétés comme des altérations hydrothermales métamorphisées. Ils contiennent des concentrations anormales en Cu, Au et Ag.

REMERCIEMENTS

Nous soulignons la contribution des géologues Louise Duchesne, Jean-François Lagueux et Sophie Turcotte et des assistants-géologues Julie Boulay, Rodolphe Lavoie, Maxim Martel et Sarah-Jeanne Morin qui ont participé aux travaux de cartographie. Nous sommes reconnaissants envers Hélène Gagné, Claude Guérin, Gertrude Janssen, Johanne Jobidon, Nelson Leblond, Pascale Martel et Gabriel Morin qui nous ont fourni un excellent support technique. Nos remerciements s'adressent aussi à SOQUEM et aux prospecteurs Michel Desbiens et Berchman Lavoie qui nous ont gracieusement fourni leurs données de géochimie et de géophysique. Enfin, nous remercions Pierre Lacoste et Robert Marquis pour les commentaires constructifs émis suite à leur visite sur le terrain et à la lecture d'une première version de ce rapport.

RÉFÉRENCES

- BANDYAYERA, D. – CADÉRON, S. – HOULE, P. – SHARMA, K.N.M., 2005 – Géologie de la région du lac Mitshisso (SNRC 32H13). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2005-04, 12 pages.
- BANDYAYERA, D. – RHÉAUME, P. – CADÉRON, S. – GIGUÈRE, E. – SHARMA, K.N.M., 2004 – Géologie de la région du lac Lagacé (SNRC 32B/14). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2004-02, 30 pages.
- CIESIELSKI, A., 1988 – Geological and structural context of the Grenville Front, southeast of Chibougamau, Quebec. *In*: Current Research, Part C; Paper 88-1C, Geological Survey of Canada, pages 353-366.
- CIMON, J., 1977 – Quart sud-est du canton de Queylus. Ministère des Richesses naturelles, Québec; DPV-448, 33 pages.
- DAIGNEAULT, R. – ALLARD, G.O., 1994 – Transformation of Archean structural inheritance at the Grenvillian foreland-parautochtone transition zone. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 31, pages 470-488.
- DAVID, J., 2006 – Rapport préliminaire sur des travaux de géochronologie U-Pb, année 2004-2005. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; GM 62069, 31 pages.
- DE CARLE, R.J., 1987 – Report on combined helicopter borne magnetic, electromagnetic and VLF survey, Projet Madere, Lac Rohault area, Chibougamau, Québec. Ministère des Ressources naturelles; GM 45667, 62 pages.

- DESBIENS, M. – LAVOIE, B. – BOILY, J.J., 2005 – Rapport de prospection, projet indice DBL 2002, volet A2, septembre, octobre et novembre 2002. Rapport statutaire déposé au Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; GM 61329, 13 pages.
- FRANKLIN, J. M., 1996 – Gîtes de sulfures massifs à métaux communs associés à des roches volcaniques, *Dans* : Géologie des types de gîtes minéraux du Canada (O. R. Eckstrand, W. D. Sinclair et R. I. Thorpe, éditeurs). Géologie du Canada, No. 8; Commission géologique du Canada, p. 174-202.
- GILBERT, J.E., 1959 – Région de Rohault. Ministère des mines, Québec; RP 86, 33 pages.
- GREEN, A.G. – MILKEREIT, B. – DAVIDSON, A. – SPENCER, C. – HUTCHISON, D.R. – CANNON, W.F. – LEE, M.W. – AGENA, W.F. – BEHRENDT, J.C. – HINZE, W.J., 1988 – Crustal structure of the Grenville Front and adjacent terranes. *Geology*; volume 16, pages 788-792.
- LAURIN, A.F., 1955 – Région de Ducharme-Bouteroué. Ministère des Mines, Québec; RP 310, 4 pages.
- LAVOIE, B. – DESBIENS, M., 2005a – Rapport de prospection, projet indice BDL 2002. Rapport statutaire déposé au Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; GM 61328, 21 pages.
- LAVOIE, B. – DESBIENS, M., 2005b – Rapport de prospection du projet DESLAV 2001. Rapport statutaire déposé au Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; GM 61330, 28 pages.
- MADORE, C., 1990 – Origin and implication of corona structures within diabase dykes intruding the Archean orthogneisses of the central Grenville Province, east of Chibougamau, Quebec. Mémoire de maîtrise, Université d'Ottawa, 340 pages.
- MIDRA, R. – CHOWN, E., H. – LAUZIÈRE, K. – MUELLER, W., 1992 – Géologie du secteur du lac Surprise (Feuille 32 G/07), Bande Caopatina-Desmaraisville, Sous-province de l'Abitibi. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; MB 92-16, 116 pages.
- PAN, Y. – FLEET, M.E., 1992 – Mineralogy and genesis of calc-silicates associated with Archean volcanogenic massive sulphide deposits at the Manitouwadge mining camp, Ontario. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 29, pages 1375-1388.
- PARADIS, S., 2003 – Géologie des formations superficielles, Lac Rohault. Commission géologique du Canada; Dossier public 1546, carte à l'échelle de 1/50 000.
- PETERSON, V.L. – ZALESKI, 1999 – Structural history of the Manitouwadge greenstone belt and its volcanogenic Cu-Zn massive sulphide deposits, Wawa subprovince, south-central Superior Province. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 36, pages 605-625.
- POIRIER, M. – GAUCHER, E., 1995 – Syndicat du Beep Mat, rapport final des travaux, été 1995. Rapport statutaire déposé au Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; GM 54038, 180 pages.
- RIVERS, T. – CHOWN, E., H., 1986 – The Grenville orogen in eastern Quebec and western Labrador-definition, identification and tectonometamorphic relationships of autochthonous, parautochthonous and allochthonous terranes. *In*: The Grenville Province (J. M. Moore, A. Davidson and A. J. Baer, editors). Geological Association of Canada; Special Paper 31, pages 31-50.
- RIVERS, T. – MARTIGNOLE, J. – GOWER, C.F. – DAVIDSON, A., 1989 – New tectonic divisions of the Grenville Province, southeast Canadian shield. *Tectonics*; volume 8, pages 63-84.
- ROY, P. – TURCOTTE, S. – CADÉRON, S. – HOULE, P. – SHARMA, K.N.M., 2005 – Géologie de la région du lac Charron (SNRC 32G08 et 32G09). Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Québec; RG 2005-02, 33 pages.
- SHARMA, K.N.M. – GOBEIL, A. – MUELLER, W., 1987 – Stratigraphie de la région du lac Caopatina. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 87-16, 16 pages.
- SIMARD, M., 1992 – Géologie de la région du lac Rohault (Chibougamau). Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 92-23, 43 pages.
- WYNNE-EDWARD, H.R., 1972 – The Grenville Province. *In*: Variations in tectonic styles in Canada (R. A. Price and R. J. W. Douglas, editors). Special Paper 11, Geological Association of Canada; pages 263-334.
- ZALESKI, E. – BREEMAN, O.V. – PETERSON, V.L., 1999 – Geological evolution of the Manitouwadge greenstone belt and Wawa-Quetico subprovince boundary, Superior Province, Ontario, constrained by U-Pb zircon dates of supracrustal and plutonic rocks. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 36, pages 945-966.
- ZALESKI, E. – PETERSEN, V.L., 1995 – Depositional Setting and Deformation of Massive Sulfide Deposits, Iron-Formation and Associated Alteration in the Manitouwadge Greenstone Belt, Superior Province. *Geology*; volume 90, pages 2244-2261.

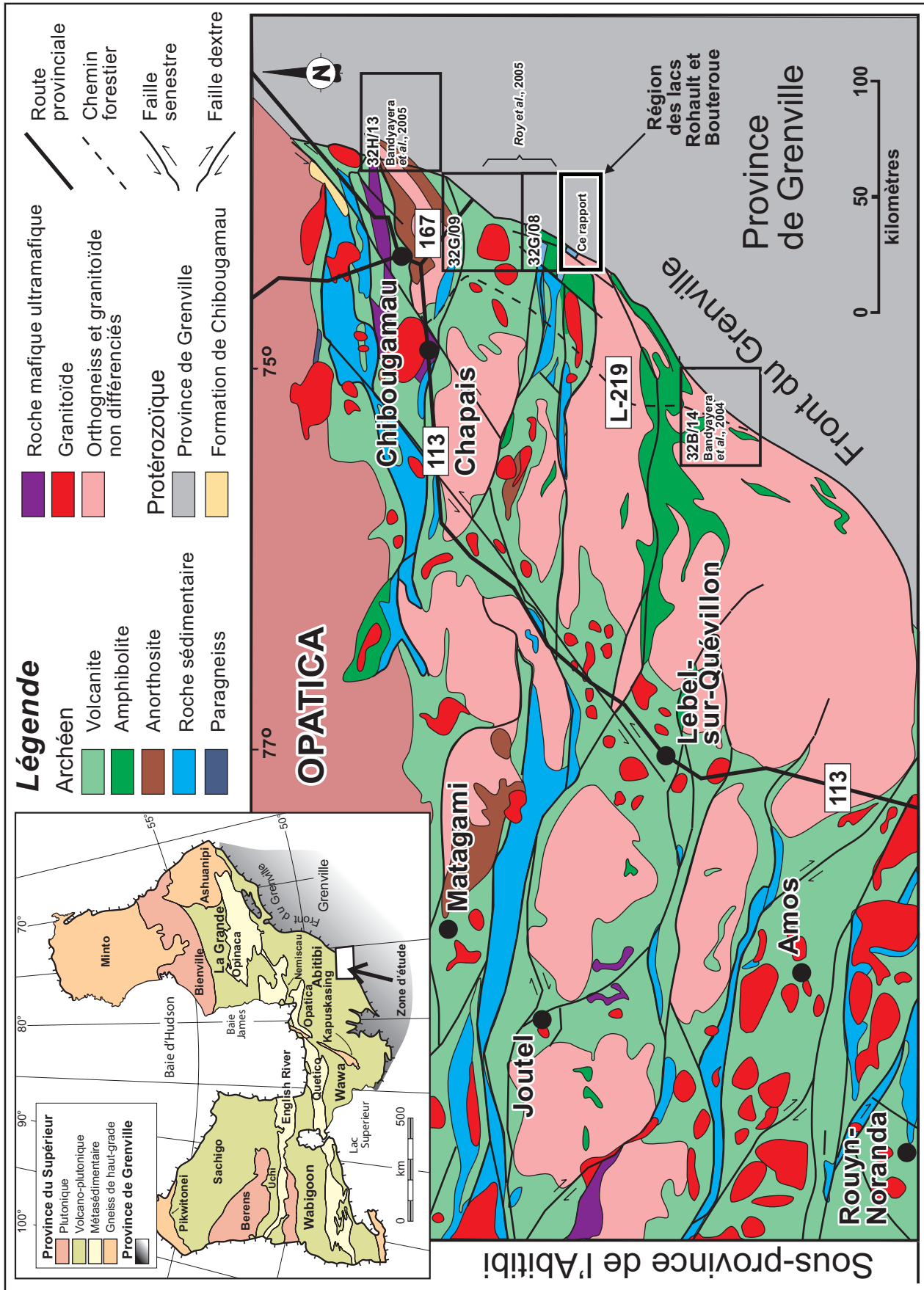


FIGURE 1 - Localisation de la région des lacs Rohault et Bouteroue.



Photo 1 - Métabasalte de l'unité V3Ba contenant des reliques de phénocristaux de plagioclase recristallisés avec une texture grano-blastique. Le cœur de ces reliques de phénocristaux sont riches en grenat.



Photo 2 - Métabasalte à grenat de l'unité V3Ba illustrant la texture ocellaire composée d'amas sub-arrondis de clinopyroxène poeciloblastique.



Photo 3 - Horizon de gneiss à grenat dans les métabasaltes de l'unité V3Ba. Les horizons de gneiss à grenat (grenatite), plus compétents, sont plissés, boudinés et démembrés.



Photo 4 - Exhalite composée d'horizons de chert laminé et de formations de fer sulfurées. L'horizon de chert est affecté par des plis isoclinaux déracinés.

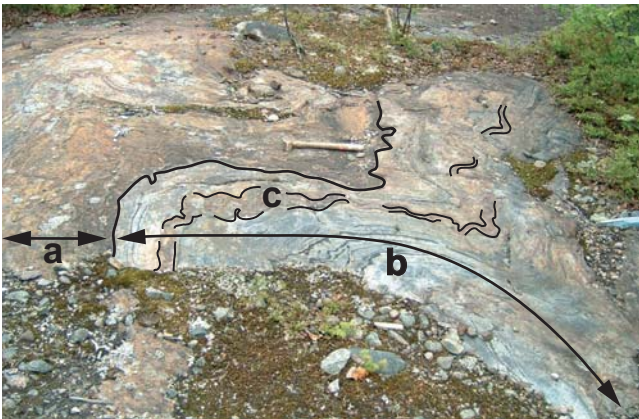


Photo 5 - Exhalite composée a) d'une formation de fer sulfurée intercalée avec de minces horizons de schiste à quartz et séricite et b) d'une formation de fer oxydée à l'intérieur de laquelle on observe c) un horizon de coticule d'épaisseur centimétrique.



Photo 6 - Ancien litage transposé dans une zone de déformation orientée ENE. Ce litage est composé d'une alternance de lits décimétriques de wacke et de conglomérat. Notez, dans le conglomérat, la forme des fragments étirés en cigare.

Tableau 1 - Sites minéralisés de la région des lacs Rohault et Bouteroue.

Site minéralisé	UTM NAD83 Zone18	Style de minéralisation	Sulfures	Minéralogie caractéristique	Encaissant	Autres lithologies associées	Teneurs	Référence
Indice BDL	549796 m E 5464573 m N	Sulfures semi-massifs concordants	PO (25 à 40 %) + CP + SP+ PY	MB, QZ	Formation de fer sulfurée de 1 m d'épaisseur dans l'exhalite du lac Djebel	Chert à GP-BO, schiste à QZ-SR	0,83 % Zn 0,19 % Cu 0,22 % Pb 1,6 g/t Ag	Lavoie et Desbiens, 2005a
1	551308 m E 5467841 m N	Sulfures disséminés concordants	PO (1 à 3 %)		Exhalite du lac Djebel ?	Exhalite du lac Djebel ?	0,19 g/t Au	Desbiens et al., 2005
2	550888 m E 5467326 m N	Sulfures semi-massifs concordants	PY (30 %) grossière		Formation de fer sulfurée dans l'exhalite du lac Djebel	Chert	0,15 % Cu 3,7 g/t Ag	Desbiens et al., 2005
3	549940 m E 5465817 m N	Sulfures semi-massifs concordants	PO	QZ	Formation de fer sulfurée dans l'exhalite du lac Djebel	Chert, veine de quartz	0,18 g/t Au	Lavoie et Desbiens, 2005a
4	549818 m E 5465375 m N	Sulfures disséminés concordants	PO (5 à 25 %) + CP ± PY	AM, BO, CL, CX, EP	Formation de fer sulfurée dans l'exhalite du lac Djebel	Chert, coticule, schiste à QZ-MV-BO, formations de fer oxydée	0,11 g/t Au	Desbiens et al., 2005
5	549780 m E 5464457 m N	Sulfures disséminés concordants	PO (10 %) + SP	QZ, GP	Formation de fer sulfurée dans l'exhalite du lac Djebel	Métabasalte glomérporphyrique et massif	0,26 % Zn	Desbiens et al., 2005
6	549789 m E 5464120 m N	Sulfures disséminés concordants	PO (15 %) + SP + CP	BO, CX, MB	Formation de fer sulfurée dans l'exhalite du lac Djebel	Métabasalte, schiste à QZ-MV-BO	0,28 % Zn 0,10 % Cu 1,8 g/t Ag	Ce rapport
7	549871 m E 5464488 m N	Sulfures semi-massifs concordants	PO (30 %)	QZ, MB	Formation de fer sulfurée dans l'exhalite du lac Djebel	Schiste à QZ-MV	0,11 % Cu	Poirier et Gaucher, 1996
8	549908 m E 5463704 m N	Sulfures semi-massifs concordants	PO (5 %) ± PY		Exhalite du lac Djebel ?	Exhalite du lac Djebel ?	0,14 % Cu 0,13 % Zn	Poirier et Gaucher, 1996
9	552181 m E 5466723 m N	Sulfures semi-massifs concordants	PO		Formation de fer sulfurée dans l'exhalite du lac Djebel	Métabasalte, dyke de tonalite, tuf laminé formations de fer oxydée	0,10 g/t Au	Poirier et Gaucher, 1996
10	551042 m E 5467445 m N	Sulfures semi-massifs à massifs concordants	PO (50 %) + CP + PY	AM, BO, EP, GR, QZ, SN	Formation de fer sulfurée dans l'exhalite du lac Djebel	Gneiss mafique à GR, dyke de tonalite à GR-PY	0,13 % Cu 0,46 g/t Au	Lavoie et Desbiens, 2005b
11	550831 m E 5467225 m N	Sulfures semi-massifs concordants	PO (30 %) + CP		Gneiss mafique à GR		0,11 % Cu 3,1 g/t Ag	Desbiens et al., 2005
12	550862 m E 5465959 m N	Sulfures disséminés	PO + CP + PY			Métabasalte	0,29 % Cu 0,17 % Cu	Lavoie et Desbiens, 2005a
13	550311 m E 5464328 m N	Sulfures disséminés	SF (2 à 3 %)	GR (70 %)	Coticule	Gneiss mafique à CX-GR	0,11 % Cu	Lavoie et Desbiens, 2005b
14	547701 m E 5457460 m N	Horizon de sulfures semi-massifs à massifs	PO + CP + PY + SP	AM, CB, EP, GP, GR (2 types), RL, SN	Gneiss à GR	Métabasalte coussiné et glomérporphyrique, métavolcanite felsique	0,28 % Zn 0,25 % Cu 2,0 g/t Ag	Ce rapport
15	549084 m E 5503406 m N	Horizon de sulfures semi-massifs	PO (35 %) + PY + CP	CX, GP, QZ	Tonalite gneissique		0,10 % Cu 0,16 % Cu 3,0 g/t Ag	Poirier et Gaucher, 1996
16	548894 m E 5459687 m N	Veine de QZ sulfurée (2 cm d'épaisseur)	PY + PO (3 %)	CF, CL, MB	Gneiss mafique à GR		0,11 g/t Au	Poirier et Gaucher, 1996
17	546320 m E 5460379 m N	Veine de QZ+CF+BO (1 mm-5 cm d'épaisseur)	Aucun visible	BO, CF, QZ	Dyke de gabbro (2 m d'épaisseur)	Paragneiss	0,38g/t Au	Ce rapport

AM=amphibole, BO=biotite, CB=carbonates, CF=carbonates de fer, CL=chlorite, CP=chalcopyrite, CX=clinopyroxène, EP=épidote, GP=graphite, GR=grenat, MB=mica blanc, PO=pyrrhotite, PY=pyrite, QZ=quartz, RL=rutile, SN=sphène, SP=sphalérite, SR=séricite