

# Résultats préliminaires de la campagne de l'été 2019 axée sur le transect de Chibougamau, dans le cadre de l'initiative de recherche *Metal Earth*

P. Bedeaux<sup>1</sup>, L. Mathieu<sup>1</sup> et R. Daigneault<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre d'études sur les ressources minérales, Département des sciences appliquées, Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, Québec

---

## INTRODUCTION

Le présent rapport préliminaire couvre les résultats de la seconde campagne de cartographie du transect de Chibougamau s'inscrivant dans le cadre de l'initiative de recherche scientifique *Metal Earth*, subventionnée par le Fonds d'excellence en recherche Apogée Canada. Cette initiative cherche à expliquer les raisons pour lesquelles certaines ceintures de roches vertes archéennes, dont celle de l'Abitibi, ont des potentiels en minéraux de base et précieux différents malgré leurs environnements géologiques similaires.

Ce document présente les résultats des travaux de cartographie de la campagne sur le terrain de 2019. Il vise à présenter l'étendue des travaux réalisés et met l'accent sur les deux problématiques suivantes : 1) la structure et la stratigraphie de l'extrémité ouest du Groupe d'Opémisca au sud-ouest de Chibougamau ; et 2) la découverte de l'expression en surface d'un second réflecteur sismique, la Faille de Guercheville, situé dans la partie sud de la région à l'étude. Puisque ces travaux touchent à l'ensemble de la stratigraphie de la région de Chibougamau, le rapport débute par une présentation relativement exhaustive de la géologie régionale tirée du rapport préliminaire de 2018.

## GÉOLOGIE RÉGIONALE

La région de Chibougamau et le transect sismique *Metal Earth* sont situés dans la partie nord-est de la Sous-province de l'Abitibi, à l'extrémité est de la ceinture de roches vertes de Matagami–Chibougamau. Le transect s'étend sur 162 km dans la direction nord–sud, depuis la Sous-province d'Opatoca au nord jusqu'à la limite avec la ceinture d'Urban–Barry au sud. La région est délimitée à l'est par la Province de Grenville.

La région de Chibougamau est une ceinture de roches vertes dominée par des roches volcaniques et sédimentaires recoupées par divers types d'intrusions (Daigneault et Allard 1990 ; Leclerc et al. 2015). L'essentiel de l'histoire géologique s'étend d'environ 2730 à 2691 Ma (Daigneault et Allard 1990 ; Leclerc et al. 2015) mais la présence de roches volcaniques plus anciennes appartenant aux formations de Chrissie et des Vents a été localement documentée (Mortensen 1993 ; Davis et al. 2014). La stratigraphie de la région de Chibougamau est divisée en deux groupes : le Groupe de Roy (2730–2721 Ma), qui comprend deux cycles volcaniques (Daigneault et Allard 1990 ; Leclerc et al. 2011), et le Groupe d'Opémisca (<2691 Ma), qui englobe des dépôts d'origine sédimentaire (Dimroth et al. 1985). Les intrusions présentes dans la région couvrent un spectre allant de synvolcanique à post-tectonique.

Le premier cycle volcanique est composé de la Formation d'Obatogamau sur laquelle repose la Formation de Waconichi. La Formation d'Obatogamau est dominée par des coulées volcaniques sous-marines de type basaltique à andésitique intercalées avec des quantités mineures de roches felsiques,

d'exhalite et de chert qui témoignent de pauses dans l'activité volcanique. Cette formation est caractérisée par la présence de glomérophyres de plagioclase dans certaines coulées qui peuvent représenter plus de la moitié de l'unité (Allard et Gobeil 1984). L'âge de la Formation d'Obatogamau reste indéterminé, mais se situe entre 2,76 et 2,73 Ga. Cette formation est interprétée comme formant des plaines de lave dans la région de Chibougamau. La Formation de Waconichi est un ensemble de roches volcaniques de composition andésitique à rhyolitique dominé par des faciès volcanoclastiques (Daigneault et Allard 1990). Cette formation correspond à plusieurs petits centres éruptifs et constitue un contexte favorable à la présence de sulfures massifs volcanogènes. Sa mise en place remonte à environ 2730–2727 Ma (Mortensen 1993 ; Leclerc et al. 2011). Dans la partie sud du transect, la Formation de Caopatina constitue un bassin sédimentaire d'environnement profond dont la mise en place est interprétée comme étant contemporaine à celle de la Formation d'Obatogamau (Mueller et al. 1989)

Le second cycle volcanique débute avec la Formation de Bruneau (Leclerc et al. 2011), ou la partie supérieure de la Formation de Gilman selon l'ancienne interprétation stratigraphique (Daigneault et Allard 1990). Elle se compose de coulées volcaniques de composition basaltique à andésitique qui sont en contact concordant avec la Formation de Waconichi sous-jacente. La Formation de Bruneau est surmontée par la Formation de Blondeau (<2721 Ma ; Leclerc et al. 2012), qui est composée de volcanoclastites felsiques, d'argilite et d'horizons sulfurés dont l'âge de mise en place est inférieur à 2721 Ma (Leclerc et al. 2012), ainsi que de la Formation de Bordeleau formant un équivalent sédimentaire latéral à la Formation de Blondeau et constituée de séquences de turbidites composées de grès feldspathique (Caty 1978, 1979 ; Dimroth et al. 1983).

Le Groupe d'Opémisca a été mis en place en discordance sur le Groupe de Roy. Unité à dominante sédimentaire, il comprend les formations de Stella, de Haüy et de Chebistuan. La Formation de Stella est essentiellement composée de conglomérat et de grès (Caty 1975 ; Dimroth et al. 1983). La Formation de Haüy recouvre cette formation de façon concordante et interdigitée (Dimroth et al. 1985). Cette formation, dans laquelle le conglomérat et le grès prédominent également, se distingue de la Formation de Stella par la présence de laves mafiques de composition trachytique intercalées entre les séquences sédimentaires (Picard et Piboule 1986 ; Daigneault et Allard 1990). La Formation de Chebistuan constitue un équivalent de la Formation de Stella mais est située dans un autre bassin au nord de la région de Chibougamau.

La région de Chibougamau est notable pour les nombreuses intrusions recoupant la séquence stratigraphique. Les intrusions synvolcaniques qui sont principalement de type TTG (tonalite-trondjemite-granodiorite) se distinguent des intrusions syn- à post-tectoniques d'affinités variées (sanukitoïde, roches alcalines et subalcalines). La région comprend également une large intrusion d'affinité tholéiitique, soit le Complexe du Lac Doré, qui est une intrusion litée dont l'âge s'apparente à celui de la Formation de Waconichi (Allard 1976). Elle comporte des unités d'anorthosite, de pyroxénite, de gabbro, de tonalite à texture granophyrique et de magnétite possédant un potentiel pour les minéralisations en vanadium (Allard 1976 ; Arguin et al. 2018; Mathieu 2019). Cette intrusion encaisse la majorité des gîtes de type porphyre à Cu-Au du camp minier de Chibougamau, qui sont génétiquement reliés à une phase intrusive du Pluton de Chibougamau sis au cœur du Complexe du Lac Doré (Racicot 1980 ; Mathieu et Racicot 2019). Il s'agit d'une intrusion polyphasée contemporaine au second cycle volcanique (2728,3 à 2727 Ma ; Mortensen 1993) dominée par de la tonalite et de la diorite. Le Complexe de Cummings est d'âge similaire à celui du Pluton de Chibougamau (Chown et al. 1992) et se compose de trois filon-couches ultramafiques à mafiques (du plus ancien au plus récent : Roberge, Venture et Bourbeau) qui se retrouvent à la base de la Formation de Blondeau ou ont pénétré cette dernière (Duquette 1982 ; Daigneault et Allard 1990). Le Complexe d'Eau Jaune recoupe la base de la Formation d'Obatogamau. D'âge inconnu, cet ensemble polyphasé de diorite et de tonalite est situé à l'extrémité est du Massif de Lapparent. Finalement, parmi les divers corps intrusifs syn- à post-tectoniques présents dans

la région, se distingue le Pluton de Chevrillon, une monzodiorite porphyrique à feldspath qui recoupe la Formation de Chebistuan.

La ceinture de roches vertes de l'Abitibi est métamorphisée au faciès des schistes verts, quoique le métamorphisme puisse atteindre par endroits le faciès des amphibolites supérieur, notamment à proximité des intrusions syn- à tardi-tectoniques et le long du front de Grenville (Daigneault et Allard 1990 ; Benn et al. 1992). La déformation est polyphasée dans la région de Chibougamau et se caractérise par un style ductile (Daigneault et Allard 1990 ; Daigneault et al. 1990). En particulier, des plis est-ouest à sud-est-nord-ouest associés à une schistosité régionale correspondant à une série de synclinaux et anticlinaux caractérisent le style de déformation. Ces structures reprennent des antifformes et synformes sans foliation associée qui correspondent à l'enfouissement des roches de surface et à la remontée des plutons. Les plis orientés est-ouest sont accompagnés de failles est-ouest bordant les limites des bassins sédimentaires. Ces grandes failles sont des zones de déformation dont l'empreinte est considérable et sont interprétées comme ayant joué en mouvement inverse. Une autre génération de failles plus jeunes, discrètes et cassantes, et d'orientation nord-est-sud-ouest font preuve d'un mouvement senestre. Enfin, la déformation associée au Front de Grenville, une structure majeure issue de la collision entre la Sous-province de l'Abitibi et la Province de Grenville à l'ouest, se superpose aux styles structuraux d'âge archéen et s'exprime par des failles nord-nord-est-sud-sud-ouest, ainsi que des fabriques ductiles et un degré de métamorphisme qui s'accroissent en approchant de la limite entre ces deux ensembles (Daigneault et Allard 1990).

## TRAVAUX RÉALISÉS

Contrairement aux travaux de la campagne sur le terrain de 2018 qui couvraient l'ensemble du transect, la campagne de 2019 a surtout porté sur des secteurs de la région de Chibougamau dont la structure et la stratigraphie sont moins compris. Ces secteurs comprennent : 1) le synclinal de Caopatina et son flanc nord; 2) le contact ouest entre le Groupe d'Opémiska et la Formation de Blondeau; 3) la partie sud de la Formation de Chebistuan ; et 4) la partie centrale de la Formation de Chebistuan (située à l'ouest du transect) Les deux premiers points font l'objet du présent rapport (figure 1), tandis que les autres font actuellement l'objet de travaux analytiques. En parallèle, une campagne d'échantillonnage des corps intrusifs a été menée pour les besoins de plusieurs projets de doctorat bénéficiant du soutien de *Metal Earth* et du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, et qui débiteront à l'Université du Québec à Chicoutimi en 2019–2020. En outre, des 22 échantillons provenant du transect, 15 (3 de roches ignées et 12 de roches sédimentaires) ont été prélevés aux fins de détermination d'âge géochronologique par datation U-Pb sur zircon.

## FAILLE DE GUERCHEVILLE

L'expression en surface d'un segment de la Faille de Guercheville a été découverte cet été à partir d'un décapage situé à quelques kilomètres à l'est du transect sismique. Cette structure a une direction globalement est-ouest et correspond spatialement à l'expression en surface d'un réflecteur sismique incliné vers le nord du profil sismique *Metal Earth* de 2017. Dans le secteur étudié (figure 1), le pendage et la direction de la faille semblent très variables. La Faille de Guercheville est considérée dans Daigneault et Allard (1990) et Daigneault (1996) comme une importante structure est-ouest pouvant servir de métallotecte. La faille correspond en réalité davantage à un ensemble de structures anastomosées globalement parallèles au contact nord de la Formation de Caopatina. Dans la partie sud du transect, trois secteurs semblent inclure l'empreinte des différents segments associés à cette structure (figure 2).

## Segment Ouest

Ce secteur offre la meilleure exposition en surface de la Faille de Guercheville grâce à de nombreux affleurements et des tranchées récentes. Les roches encaissantes sont composées surtout de coulées basaltiques en coussins qui contiennent des glomérophyres de la Formation d'Obatogamau (figure 3a). Des filons-couches de gabbro sont également présents, ainsi que quelques dykes de composition intermédiaire. Les roches sont affectées par un degré de métamorphisme au faciès des amphibolites caractérisé par la présence d'amphiboles trapues de taille millimétrique à centimétrique (figure 3b). L'ensemble des roches a subi une carbonatation d'origine hydrothermale, antérieure au métamorphisme, qui a produit des cristaux millimétriques d'ankérite donnant une teinte orangée à la roche.

La Faille de Guercheville est caractérisée par une enveloppe de déformation très intense, large d'au moins 450 m et se distinguant par une schistosité très développée. Celle-ci a une direction est-ouest et un pendage modéré vers le sud (figure 4). La schistosité contient une linéation d'étirement subhorizontale plongeant très faiblement vers l'est. Les bordures des coussins sont très aplaties et les contacts observés ou déduits entre les différentes unités sont parallèles et transposés à la schistosité régionale. D'après la forme en molaire des coussins, le regard structural est vers l'est et la polarité vers le nord-est. Les amphiboles sont contenues dans le plan de schistosité mais ont une orientation aléatoire. Les porphyroblastes d'ankérite sont parfois de forme sigmoïde dans le plan horizontal (figure 3c), indiquant un sens de mouvement dextre le long du plan de schistosité, soit un comportement compatible avec l'orientation de la linéation d'étirement.

## Segment Est

Ce secteur contient également des coulées de basalte de la Formation d'Obatogamau, ainsi qu'un filon-couche différencié d'environ 700 m d'épaisseur et à granulométrie grossière dont la composition passe, du nord au sud, de la pyroxénite à gabbro au gabbro à quartz (figure 3d). Cette succession d'unités lithologiques rappelle le filon-couche différencié de Bourbeau et indique une polarité vers le sud. À cet endroit, la Faille de Guercheville partage quelques caractéristiques avec le Segment Ouest, notamment l'orientation est-ouest et l'ankéritisation qui lui est associée. Cependant, l'envergure est de cette dernière est beaucoup plus faible (100 m) et se cantonne à la bordure sud du filon-couche. La schistosité est subverticale (figure 4), tandis que la linéation d'étirement plonge modérément à fortement vers l'est (65°).

## Segment Sud-Est

Le dernier segment inclut des roches de la Formation d'Obatogamau, soit du basalte à glomérophyres, ainsi que des roches ignées de composition felsique et des dykes de gabbro. Les roches sont très déformées le long d'un couloir d'orientation nord-est d'une largeur d'environ 700 m (figure 4). L'ankéritisation associée à la portion la plus déformée du couloir à une largeur de 250 à 300 m. Le pendage du couloir de déformation vers le sud-est est élevé (60–70°). La linéation d'étirement dans ce couloir plonge modérément (45–65°) vers l'est-sud-est.

## Discussion préliminaire

À ce stade, il est difficile de rattacher avec certitude ces trois segments à la Faille de Guercheville, considérant les difficultés associées à la cartographie de cette région (faille encaissée uniquement dans des basaltes, manque d'affleurements). Cependant, en se basant sur les trois secteurs décrits plus haut, il semble que ces différents couloirs de déformation ont en commun le développement intense de la foliation régionale, ainsi qu'une ankéritisation connexe très prononcée. De plus, même si les linéations

d'étirement ont des plongées variables selon l'orientation des segments, elles partagent une même direction est. Les segments Ouest et Est semblent appartenir à la même branche de la Faille de Guercheville puisqu'ils sont dans le même prolongement. Le segment Sud-est pourrait constituer une autre branche de cette structure qui rejoindrait la branche principale à l'est. L'ankéritisation observée dans les trois secteurs porte à croire que ces segments ont été reliés au même système hydrothermal. À l'échelle régionale, la dislocation de la continuité stratigraphique provoquée par ces segments, la corrélation avec un réflecteur du levé sismique et la présence de la mine Joe Mann dans le prolongement à l'est semblent indiquer que la Faille de Guercheville a joué un rôle important dans l'évolution structurale et métallogénique de la partie sud de la région de Chibougamau.

## **EXTRÉMITÉ OUEST DU GROUPE D'OPÉMISCA**

Cette section passe en revue les découvertes mises en lumière par les travaux de cartographie au sud de la scierie de l'entreprise Barrette-Chapais, près de la limite interprétée entre le Groupe d'Opémisca et la Formation de Blondeau (figure 5). Les travaux de l'été 2019 permettent de préciser la position et la nature de ce contact.

### **Groupe d'Opémisca**

Les roches sédimentaires du Groupe d'Opémisca affleurent dans la partie est du secteur cartographié. Elles sont composées de grès grossier et de conglomérat polygénique. Les lits de grès, d'épaisseur décimétrique, sont massifs ou contiennent des laminations entrecroisées et obliques ou en forme d'auge (figure 6a). Les laminations entrecroisées de grès sont abondantes et la présence de plusieurs chenaux d'érosion remplis par le conglomérat a également été observée. Le conglomérat est composé de clastes jointifs et arrondis de taille très variable (centimétrique à submétrique). La nature des fragments est dominée par les roches volcaniques et intrusives felsiques, mais comprend également des roches sédimentaires et du basalte. Le conglomérat possède souvent un granoclassement qui varie de normal à inverse.

Les strates sont globalement orientées est-sud-est et ont un pendage subvertical (figure 7). La foliation régionale est orientée est-ouest, en sens anti-horaire au litage, et son pendage est subvertical. Les structures sédimentaires (granoclassements, lits entrecroisés et chenaux) indiquent une polarité vers le sud (figure 6b). Ces éléments et la relation entre le litage et la foliation régionale indiquent un regard structural orienté vers l'ouest.

### **Formation de Blondeau**

La Formation de Blondeau affleure à l'ouest du Groupe d'Opémisca où deux grands assemblages sont reconnus. Le premier, qui prédomine, comprend des séquences de grès et d'argilite. Les lits, d'une épaisseur de 5 à 50 cm, passent progressivement du grès fin à l'argilite (pour un ratio d'environ 60/40) au sein d'un même lit. Les laminations sont parallèles et le granoclassement normal y est systématiquement observé (figure 6c). Le second assemblage est de nature volcano-sédimentaire et sédimentaire. Les roches volcano-sédimentaires sont constituées de tuf à lapillis felsique. Les fragments sont majoritairement felsiques (>90 %), mais contiennent également des fragments de basalte et d'argilite. La matrice dans les roches volcanoclastiques est chloritisée localement sur une épaisseur de plusieurs mètres. Les roches sédimentaires (figure 6d) qui sont associées à ces roches felsiques se composent d'argilite graphiteuse (« shale noir ») contenant jusqu'à 30 % de nodules de pyrite (<10 cm). Les caractéristiques primaires de l'argilite sont complètement masquées par la déformation.

Le litage observé dans l'assemblage sédimentaire est globalement orienté nord-sud (figure 7). Le granoclassement, ainsi que les figures de charge, indiquent une polarité vers l'ouest. Les roches de la Formation de Blondeau sont ici fortement affectées par un plissement est-ouest auquel est associée la foliation régionale est-ouest. La foliation a pendage subvertical présente une linéation d'étirement plongeant fortement vers l'ouest (70°). La foliation donne un aspect schisteux à l'argilite graphiteuse qui peut être confondu avec un litage. Le regard structural déduit des observations est orienté vers l'ouest.

## **Discussion préliminaire**

Le Groupe d'Opémisca se distingue de la Formation de Blondeau par la nature des roches sédimentaires le composant et l'interprétation de son environnement géologique. Les roches du Groupe d'Opémisca indiquent un environnement caractérisé par un débit assez rapide (séquence grès et conglomérat), agité (lits épais, litages entrecroisés et en forme d'auge) et accumulant des sédiments provenant d'une source assez proximale (conglomérat polygénique). Ces éléments sont typiques des milieux deltaïques ou fluviaux. La Formation de Blondeau semble associée à deux environnements différents : 1) les séquences répétitives de grès-argilite en lits peu épais, granoclassés et laminés sont typiques des coulées gravitaires associées à des courants de turbidité, indiquant un environnement marin profond et calme; 2) les roches volcaniques de composition felsique et l'argilite graphiteuse semblent indiquer un environnement volcanique local de nature synsédimentaire, auquel aurait été associé de l'hydrothermalisme et de l'activité bactérienne (source du graphite).

Le regard structural vers l'ouest des deux ensembles semble indiquer que la Formation de Blondeau surmonte le Groupe d'Opémisca. Cependant, le Groupe d'Opémisca est reconnu ailleurs dans la région de Chibougamau comme étant l'unité de surface d'âge archéen la plus récente puisqu'il recouvre la Formation de Blondeau. Cela signifie qu'ici, les roches de cette formation ont été superposées à celles du Groupe d'Opémisca par l'action d'une faille. Les travaux sur le terrain de l'été 2019 ont permis d'identifier une limite faillée, globalement orientée nord-sud, accolant la Formation de Blondeau à l'ouest avec le Groupe d'Opémisca à l'est. Il s'agit d'une complexité structurale propre à la région. Le fait que les deux ensembles et la faille les séparant viennent buter sur la Faille de Kapunapotagen (orientée est-ouest) au sud est à noter (figure 5). La formation de la faille orientée nord-sud est antérieure à celle de la Faille de Kapunapotagen. La différence d'orientation du litage primaire entre la Formation de Blondeau et le Groupe d'Opémisca (nord-sud et est-sud-est respectivement) indique que les deux ensembles n'étaient pas concordants avant la déformation.

## **CONCLUSION ET TRAVAUX FUTURS**

La campagne de cartographie de 2019 ciblait plusieurs secteurs importants du transect de Chibougamau. Elle s'inscrit en complément aux travaux de 2018 au cours desquels le transect a été étudié sur toute son étendue. La campagne a également permis d'échantillonner la plupart des corps intrusifs de la région, ainsi que plusieurs formations n'ayant pas ou peu de contraintes géochronologiques précises.

La Faille de Guercheville est une structure majeure dans la portion sud du transect à laquelle est associée une altération hydrothermale (carbonatation) importante. Elle est interprétée comme ayant subi un mouvement dextre d'après les linéations d'étirement et les indicateurs de cisaillement observés. Considérant l'importance potentielle de cette faille d'un point de vue structural et métallogénique, elle fera l'objet de travaux de compilation des données disponibles et d'une révision de la carte géologique l'environnant.

Dans la partie centrale du transect, le contact ouest entre le Groupe d'Opémisca et la Formation de Blondeau a été recartographié. Ces travaux ont permis de mettre en lumière les différents environnements

sédimentaires de la Formation de Blondeau et du Groupe d'Opémisca dans ce secteur, mais également de déterminer la nature du contact entre les deux unités. Une faille nord-sud sépare les deux unités et fait que les roches plus anciennes (Formation de Blondeau) chevauchent les roches plus récentes (Groupe d'Opémisca). Ces travaux illustrent aussi que ce secteur pourrait se révéler un endroit prometteur à la recherche de sulfures massifs volcanogènes puisqu'il contient des roches volcaniques de composition felsique en abondance, de la chloritisation et de nombreux indices dans un rayon de 2 à 3 km.

Cette campagne sur le terrain conclut les travaux de cartographie régionale associés au transect de Chibougamau. Les travaux futurs comprendront des travaux en laboratoire et de compilation aux fins de réinterprétation de la stratigraphie locale et de la carte géologique. De plus, de nombreux sous-projets portant sur les bassins sédimentaires et les deux secteurs qui ont été corrélés avec des réflecteurs sismiques identifiés feront l'objet de publications. Parallèlement, les projets de maîtrise associés à ces deux campagnes sur le terrain sont en cours de rédaction et contribueront à améliorer le niveau de connaissances au sujet de la région. Finalement, plusieurs projets de maîtrise et de doctorat axés sur des problématiques plus spécifiques porteront sur le Pluton de Chibougamau, le magmatisme syntectonique, ainsi que sur la comparaison des différents styles de minéralisation associés à la pyrite dans la région de Chibougamau.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les professionnels du milieu qui les ont appuyés durant l'été et qui sont venus partager leurs connaissances sur le terrain, notamment P. Houle, P. Cousineau et B. Lafrance. Northern Superior Resources et leur géologue de projets J. O'Callaghan ont été d'une grande aide grâce à l'intérêt qu'ils ont témoigné au projet. Le premier auteur souhaite remercier M. Kieffer, J. Huguet et A. Boucher pour leur dévouement et leur engagement au cours de ce deuxième été de cartographie, ainsi que B.B. Marcel qui s'est révélé une carte « joker » inespérée.

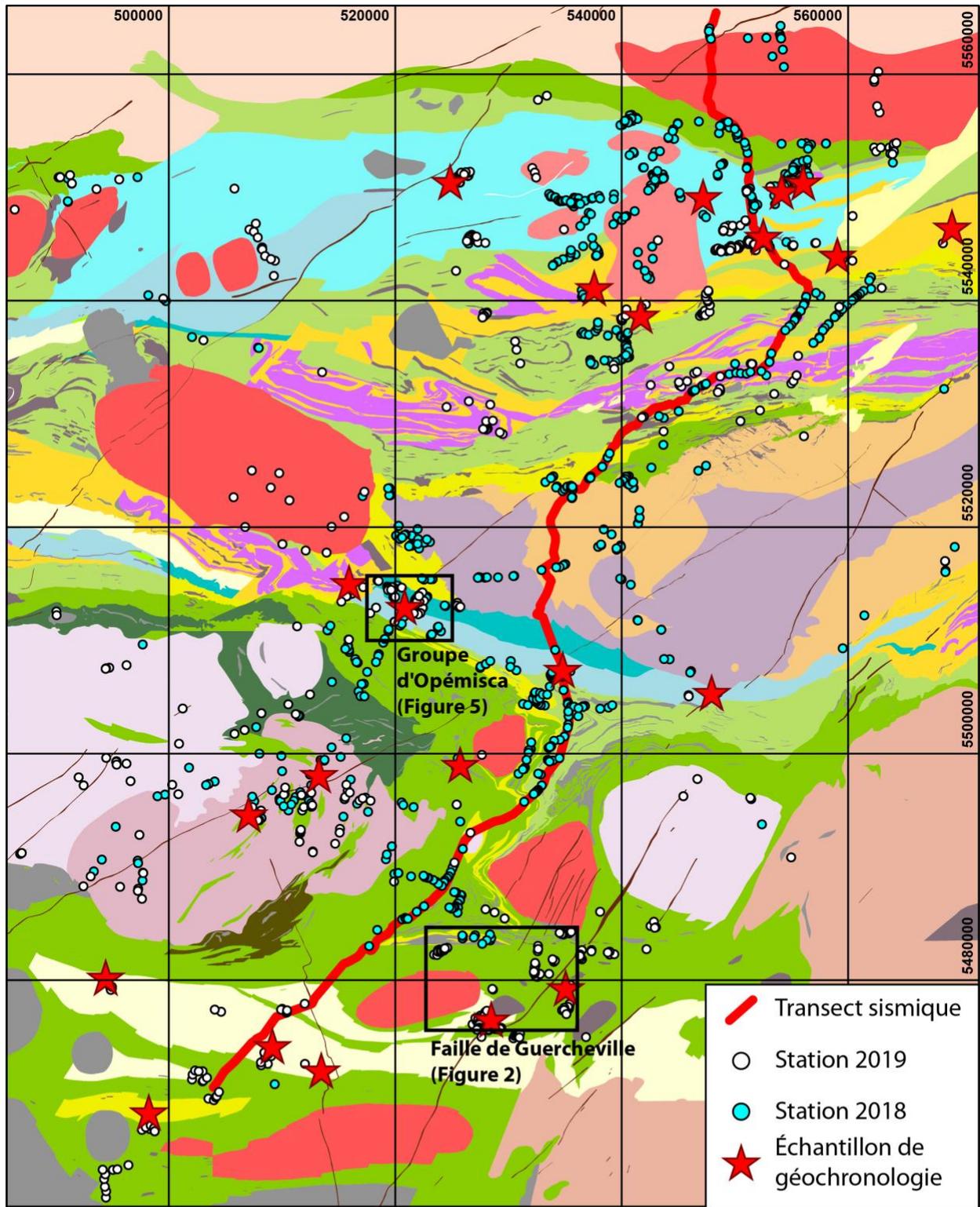
Contribution MERC-ME-2019-233 du Centre de recherches en exploration minérale provenant du Centre d'études sur les ressources minérales, Département des sciences appliquées, Université du Québec à Chicoutimi.

## RÉFÉRENCES

- Allard, G. 1976. Doré Lake Complex and its importance to Chibougamau geology and metallogeny; Ministère des Richesses naturelles du Québec, DP 368. 446 p., 442 plans.
- Allard, G. et Gobeil, A. 1984. General geology of the Chibougamau region; *in* Chibougamau, Stratigraphy and Mineralization, J. Guha et E.H. Chown (éd.); Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Special Volume 34, p. 5–19.
- Arguin, J.P., Page, P., Barnes, S.J., Girard, R., et Duran, C. 2018. An integrated model for ilmenite, Al-spinel, and corundum exsolutions in titanomagnetite from oxide-rich layers of the Lac Dore Complex (Quebec, Canada); *Minerals*, v. 8, no. 11, 476. doi: 10.3390/min8110476.
- Benn, K., Sawyer, E.W. et Bouchez, J.L. 1992. Orogen parallel and transverse shearing in the Opatika belt, Quebec - implications for the structure of the Abitibi Subprovince; *Canadian Journal of Earth Sciences*, v. 29, no 11, p. 2429–2444, doi: 10.1139/e92-191
- Caty, J.L. 1975. Géologie de la demie ouest du canton de Richardson (comté d'Abitibi-Est); Ministère des Richesses naturelles du Québec, DP 342. 14 p., 12 plans.
- Caty, J.L. 1978. Canton de Richardson (comté d'Abitibi-Est)–Rapport intérimaire; Ministère des Richesses naturelles du Québec, DP 606, 37 p., 31 plans.
- Caty, J.L. 1979. Géologie de la demie ouest du canton de Bignell; Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, DPV 678, 22 p., 21 plans.

- Chown, E.H., Daigneault, R., Mueller, W. et Mortensen, J.K. 1992. Tectonic evolution of the Northern Volcanic Zone, Abitibi belt, Quebec; *Canadian Journal of Earth Sciences*, v. 29, no 10, p. 2211–2225, doi: 10.1139/e92-175
- Daigneault, R. 1996. Couloirs de déformation de la Sous-province de l’Abitibi; Ministère des Ressources naturelles du Québec, MB 96-03, 140 p.
- Daigneault, R. et Allard, G. 1990. Le Complexe du lac Doré et son environnement géologique (région de Chibougamau–Sous-province de l’Abitibi); Ministère de l’Énergie et des Ressources du Québec; MM 89-03, 275 p.
- Daigneault, R., St-Julien, P. et Allard, G.O. 1990. Tectonic evolution of the northeast portion of the Archean Abitibi greenstone-belt, Chibougamau area, Quebec; *Canadian Journal of Earth Sciences*, v. 27, no 12, p. 1714–1736, doi: 10.1139/e90-178
- Davis, D.W., Simard, M., Hammouche, H., Bandyayera, D., Goutier, J., Pilote, P., Leclerc, F. et Dion, C. 2014. Datations U-Pb effectuées dans les provinces du Supérieur et de Churchill en 2011–2012; Ministère de l’Énergie et des Ressources naturelles du Québec; RP 2014-05, 62 p.
- Dimroth, E., Mueller, W., Rochelau, M., Archer, P., Jutras, M., Piche, M., Simoneau, P., Carignan, J., Chown, E.H., Guha, J., Goulet, N., Allard, G., Franconi, A. et Gobeil, A. 1983. Stratigraphie et évolution du bassin de transition entre les groupes de Roy et d’Opémisca, région de Chibougamau-Chapais; *in* Stratigraphie des ensembles volcano-sédimentaires archéens de l’Abitibi : état des connaissances, Ministère de l’Énergie et des Ressources du Québec, DV 83-11, p. 21–33.
- Dimroth, E., Rochelau, M., Mueller, W., Archer, P., Brisson, H., Fortin, G., Jutras, M., Lefebvre, C., Piche, M., Pilote, P. et Simoneau, P. 1985. Paleogeographic and paleotectonic response to magmatic processes—a case-history from the Archean sequence in the Chibougamau area, Quebec; *Geologische Rundschau*, v. 74, no. 1, p. 11–32, doi: 10.1007/bf01764567
- Duquette, G. 1982. Demie nord des cantons de McKenzie et de Roy et quart nord-ouest du canton de McCorkill; Ministère de l’Énergie et des Ressources du Québec, DPV 837, 80 p., 84 plans.
- Leclerc, F., Bédard, J.H., Harris, L.B., McNicoll, V.J., Goulet, N., Roy, P. et Houle, P. 2011. Tholeiitic to calc-alkaline cyclic volcanism in the Roy Group, Chibougamau area, Abitibi Greenstone—revised stratigraphy and implications for VHMS exploration; *Canadian Journal of Earth Sciences*, v. 48, no. 3, p. 661–694, doi: 10.1139/e10-088
- Leclerc, F., Harris, L.B., Bedard, J.H., van Breemen, O. et Goulet, N. 2012. Structural and stratigraphic controls on magmatic, volcanogenic, and shear zone-hosted mineralization in the Chapais–Chibougamau Mining Camp, northeastern Abitibi, Canada; *Economic Geology*, v. 107, no. 5, p. 963–989, doi: 10.2113/econgeo.107.5.963
- Leclerc, F., Roy, P., Houle, P., Pilote, P., Bedard, J.H., Harris, L.B., McNicoll, V., Van Breemen, O., David, J. et Goulet, N. 2015. Géologie de la région de Chibougamau; Ministère de l’Énergie et des Ressources naturelles du Québec, Direction générale de géologie Québec, RG 2015-03, p. 97.
- Mathieu, L. 2019. Origin of the vanadiferous serpentinite-magnetite rocks of the Mt. Sorcerer area, Lac Dore layered intrusion, Chibougamau, Quebec; *Geosciences*, v. 9, no. 3, 110. doi: 10.3390/geosciences9030110.
- Mathieu, L. et Racicot, D. 2019. Petrogenetic study of the multiphase Chibougamau Pluton: Archean magmas associated with Cu-Au magmato-hydrothermal systems; *Minerals*, v. 9, no. 3, 174. doi: 10.3390/min9030174.
- Mortensen, J.K. 1993. U-Pb geochronology of the eastern Abitibi Subprovince .1. Chibougamau–Matagami–Joutel region; *Canadian Journal of Earth Sciences*, v. 30, no. 1, p. 11–28, doi: 10.1139/e93-002
- Mueller, W., Chown, E.H., Sharma, K.N.M., Tait, L. et Rocheleau, M. 1989. Paleogeographic and paleotectonic evolution of a basement-controlled Archean supracrustal sequence, Chibougamau–Caopatina, Quebec; *Journal of Geology*, v. 97, no. 4, p. 399–420. doi: 10.1086/629319
- Picard, C. et Piboule, M. 1986. Petrology of the volcanic-rocks of the Archean greenstone-belt of Matagami–Chibougamau in the western part of the Chapais syncline (Abitibi east Quebec) .2. The potassium-rich Opémisca Group; *Canadian Journal of Earth Sciences*, v. 23, no. 8, p. 1169–1189, doi: 10.1139/e86-115
- Racicot, D. 1980. Géochimie et métallogénie de la partie orientale du pluton de Chibougamau; Ministère de l’Énergie et des Ressources du Québec, DPV 758, 29 p., 21 plans.
- SIGÉOM 2019. SIGÉOM (ressource électronique): Système d’Information Géominière à référence spatiale. Regroupement des données géoscientifiques aux échelles 1 : 20 000 et 1 : 50 000 ; Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, URL. Disponible sur : <http://sigeom.mines.gouv.qc.ca>.





**Formations volcaniques et sédimentaires**

- Formation de Chibougamau
- Dyke protérozoïque
- Formation de Chebistuan
- Formation d'Haüy
- Formation de Stella

- Formation de Caopatina
- Formation de Blondeau
- Formation de Bruneau
- Formation de Waconichi
- Formation d'Obatogamau
- Formation de Chrissie
- Formation des Vents

**Roches intrusives synvolcaniques**

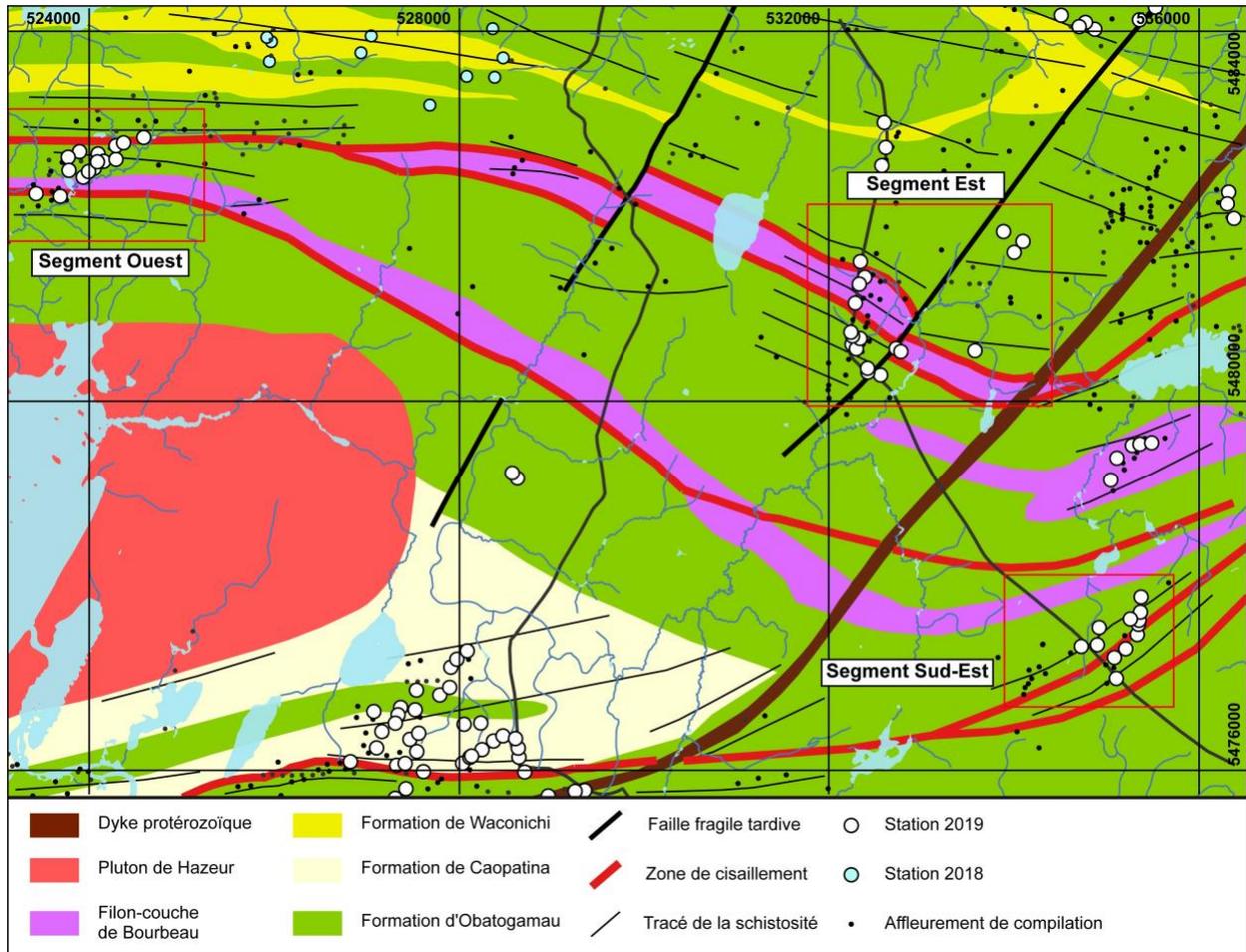
- Complexe de Cummings
- Pluton de Chibougamau
- Complexe du Lac Doré
- Complexe d'Eau Jaune
- Autre unité intrusive synvolcanique

**Roches intrusives syntectoniques**

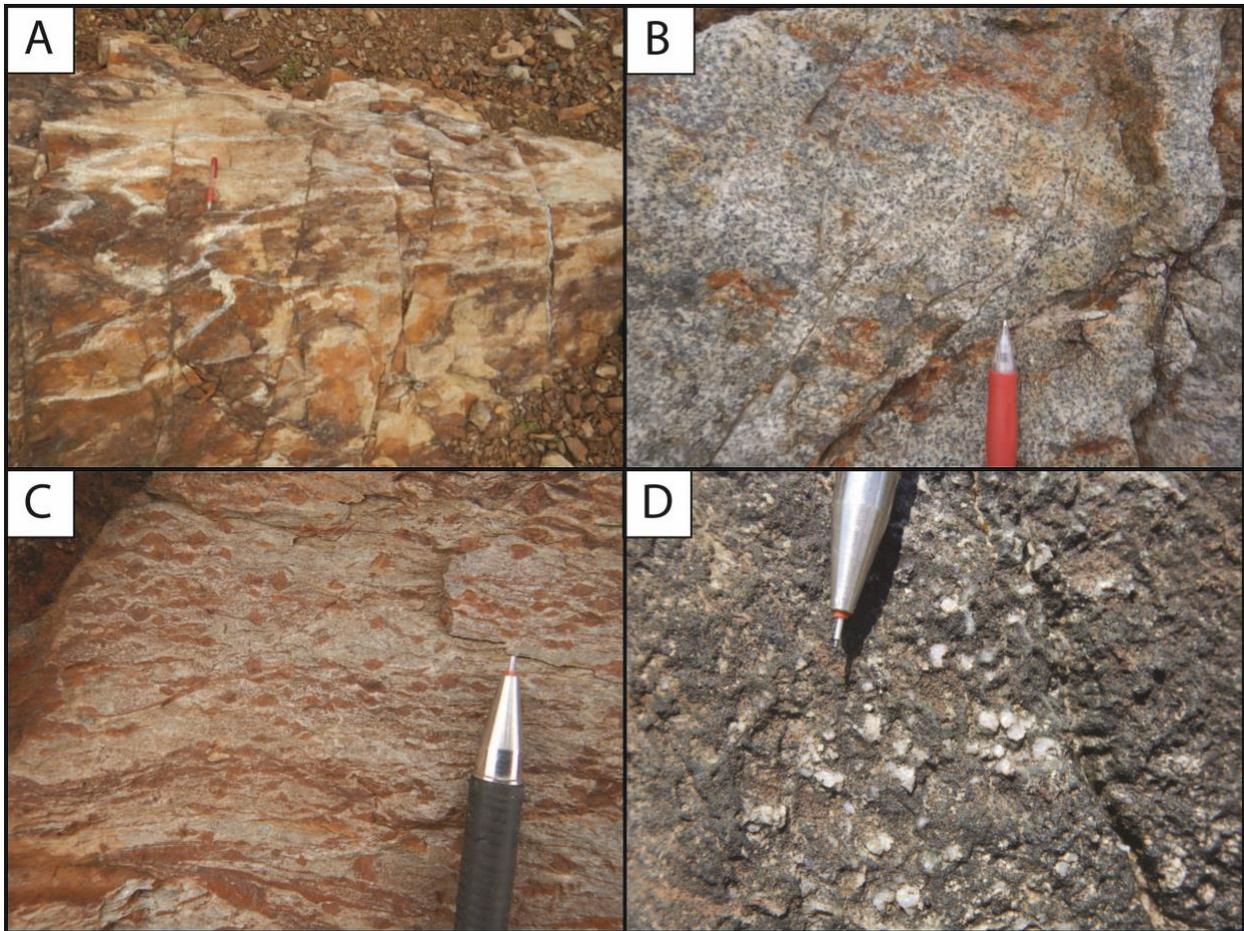
- Pluton de Chevrillon
- Autre unité intrusive syntectonique
- Autre unité intrusive
- Sous-province de Grenville
- Sous-province d'Opatica

- Transect sismique
- Station 2019
- Station 2018
- Échantillon de géochronologie

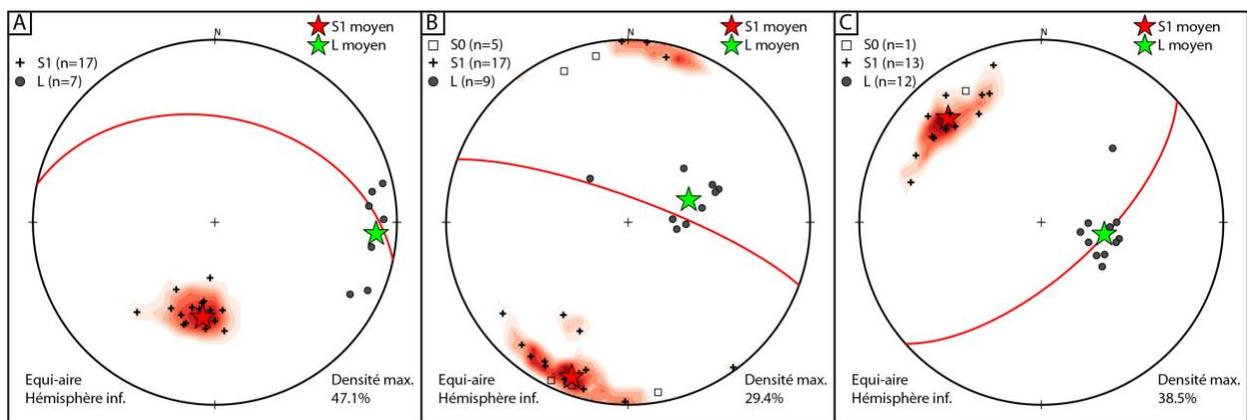
**Figure 1.** Géologie de la région de Chibougamau (compilation SIGÉOM, 2019) indiquant le tracé du levé sismique ainsi que les secteurs étudiés plus en détail.



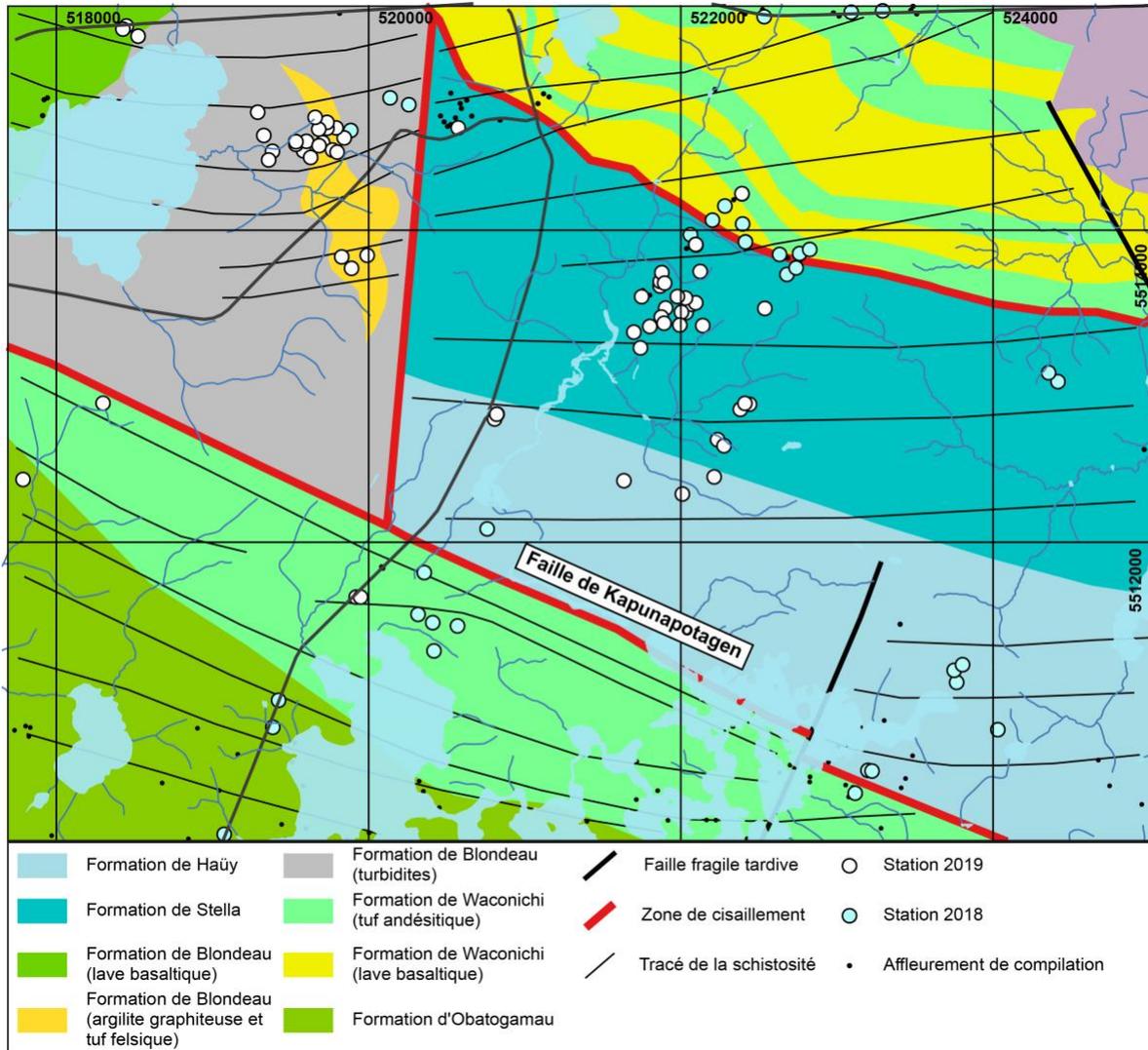
**Figure 2.** Interprétation géologique préliminaire du secteur de la Faille de Guercheville. Compilation *modifiée de* Daigneault et Allard (1990), Leclerc et al. (2015), SIGÉOM (2019).



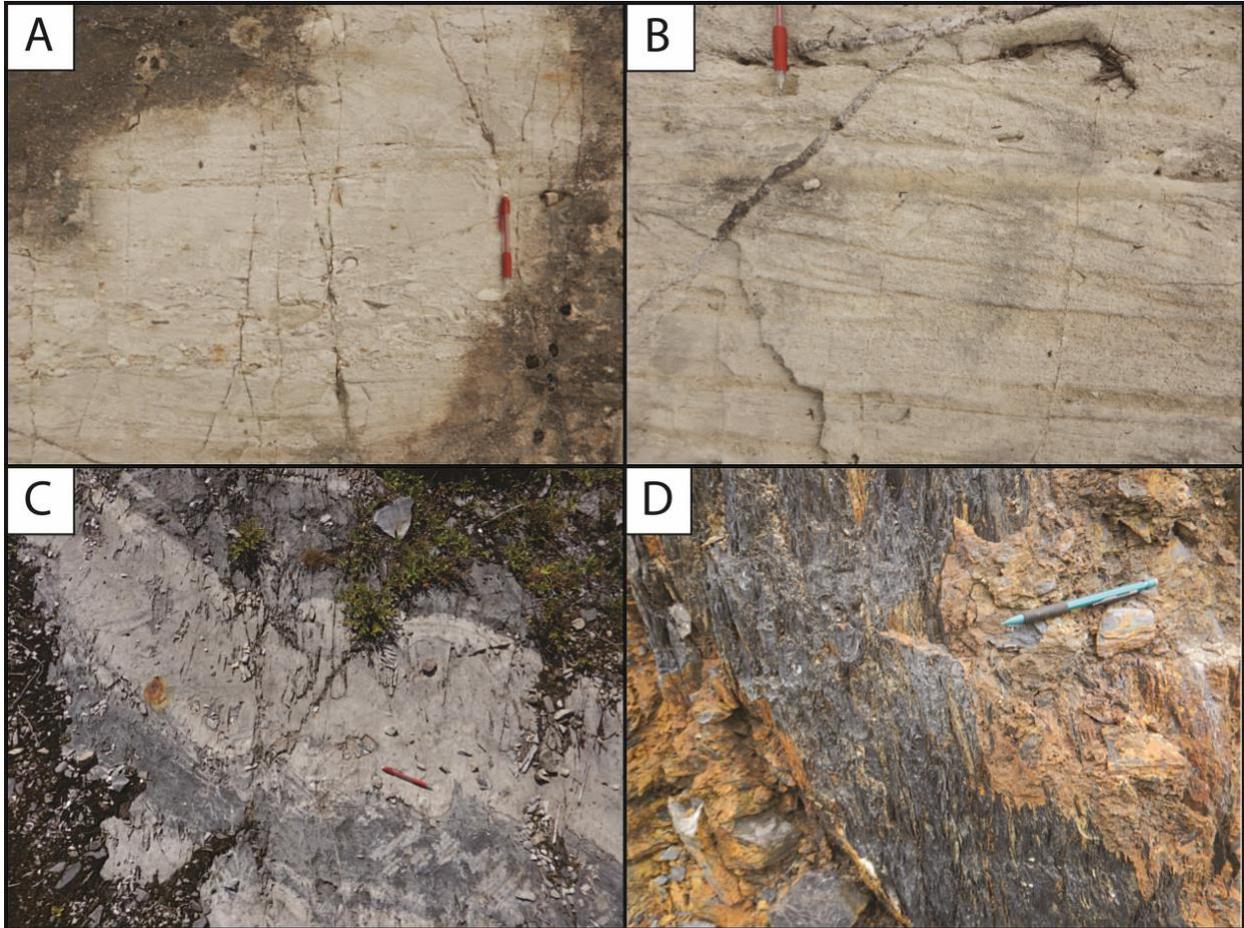
**Figure 3.** Éléments géologiques de la Faille de Guercheville : **a)** basalte coussiné dans l'enveloppe d'altération en ankérite donnant la teinte orangée à la roche; **b)** porphyroblastes d'amphibole dans un basalte ayant recristallisé; les amphiboles sont orientées aléatoirement dans le plan de foliation; **c)** porphyroblastes d'ankérite dans un basalte; les formes de type sigma et delta indiquent un sens de cisaillement dextre; **d)** gabbro à phénocristaux de quartz.



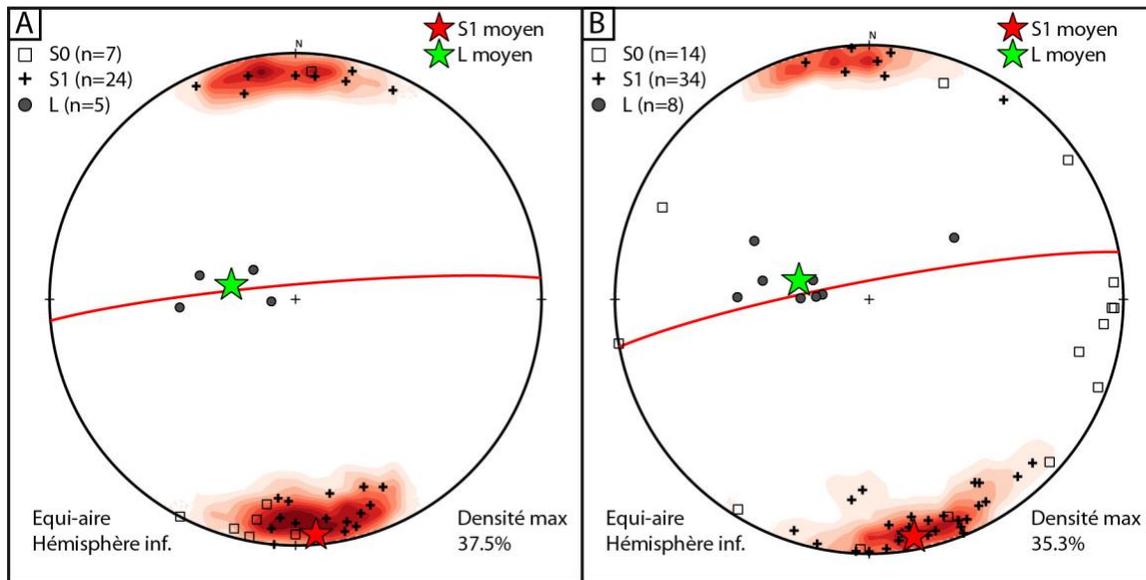
**Figure 4.** Orientation des mesures de foliations et des linéations d'étirement du secteur de la Faille de Guercheville : **a)** segment Ouest; **b)** segment Est; **c)** segment Sud-Est.



**Figure 5.** Interprétation géologique de la terminaison ouest du Groupe d'Opémisca près de la scierie de l'entreprise Barrette-Chapais.



**Figure 6.** Unités lithologiques associées au Groupe d'Opémisca (a et b) et à la Formation de Blondeau (c et d) : **a)** alternance de lits décimétriques de grès moyen à grossier avec du conglomérat à fragments polygéniques, jointifs et arrondis; **b)** structures sédimentaires fluviales : lits entrecroisés, obliques et en forme d'auge, et chenaux d'érosion; **c)** coulée associée aux courants de turbidité progressant du grès fin à l'argilite (la présence de figures de charge dans les lits d'argilite est à remarquer); **d)** argilite graphiteuse (« shale noir ») contenant des nodules de pyrite centimétriques; le débit de l'argilite résulte de la déformation et de la foliation régionale.



**Figure 7.** Orientation des mesures structurales du litage primaire, de foliations et des linéations d'étirement du secteur de la terminaison ouest du Groupe d'Opémisca : **a)** Formation de Blondeau ; **b)** Groupe d'Opémisca.

