

Stratigraphie volcanique et minéralisation volcanogène de la ceinture archéenne Colomb-Chaboullié, **Baie James**

Sarah Galloway, Pierre-Simon Ross (INRS-ETE), Daniel Bandyayera, Yannick Daoudene (MERN)

NRS EAU TERRE

Énergie et Ressources naturelles Québec 🌌 🎽

Résumé

Introduction

Géochimie

La ceinture de roches vertes de Colomb-Chaboullié, orientée NE-SW à E-W (Fig. 1), est située dans la zone de contact entre les sous-provinces archéennes d'Opatica et de Nemiscau de la Province du Supérieur, dans la région de la Baie-James, au nord-ouest du Québec (Fig. 2). La ceinture de Colomb-Chaboullié est composée de roches volcaniques, d'intrusions mafiques/ultramafiques, et d'unités métasédimentaires. Trois unités métavolcaniques ont été identifiées dans cette ceinture : (1) des coulées prédominantes de basalte, coussinées à massives, (2) des andésites porphyriques coussinées à massives, et (3) des roches volcanoclastiques intermédiaires à felsiques. Une série d'indices de sulfures de métaux précieux et usuels indique un potentiel d'exploration dans cette région.

L'objectif principal de ce projet de maitrise est de mieux comprendre la volcanologie, la stratigraphie, la pétrographie, et la géochimie des unités volcaniques de la ceinture de Colomb-Chaboullié. Le deuxième objectif est de déterminer l'origine des indices de sulfures de métaux précieux. Cette étude aidera à l'exploration future des ceintures de roches vertes dans la région de la Baie-James, qui sont peu explorées par rapport à la ceinture de roches vertes de l'Abitibi.

312000 320000 328000 336000 352000 344000 Lithogéochimie Stratigraphique Économique Dykes de diabase Groupe de Colomb-Chaboullié Dykes Acch1a X Acch2 ✓ ✓ Or protérozoïques Conglomérat polygénique Acch1b Acch2a Argent cch7 Failles régionales Paragneiss Acch1c Acch3a 6 Formation de fer et quartzite Failles de C Acch1d Acch3b chevauchement Péridotite et pyroxénite Acch1e Gabbro Zones de Volcanoclastites felsiques cisaillement et intermédiaires Zones de Andésite porphyrique cisaillement cch2a Andésite décrochantes cch1 Basalte Structures Sous-province de Nemiscau Schistosité Lithologies de la Sousprovince de Nemiscau indifférenciées Sous-province d'Opatica 65

Carte géologique de la ceinture de roches vertes Colomb-Chaboullié

Basé sur les analyses lithogéochimiques globales, les roches volcaniques ont une composition variant de mafique à felsique (Fig. 4a). Les basaltes ont été divisés en trois sous-unités principales : Acch1a, Acch1b et Acch1c. Les roches de l'unité Acch1a sont des tholéiites de type N-MORB sur le diagramme de Pearce (2008) (Fig. 4b et d). Les roches de l'unité Acch1b sont situées au-dessus de la série MORB-OIB sur le diagramme de Pearce (2008) (Fig. 4d), sont d'affinité tholéiitique (Fig. 4b) et sont surtout dans le champ des MORB sur le diagramme d'Agrawal (2008) (Fig. 4c). L'unité Acch1c représente les basaltes les plus évolués, et montre une signature d'arc volcanique plus forte (Fig. 4d). Ces roches se situent dans le domaine IAB sur le diagramme d'Agrawal (2008) (Fig. 4c) et sont d'affinité tholéiitique à transitionnelle (Fig. 4b). Les unités basaltiques viennent d'une source de type N-MORB et suivent la courbe de tendance AFC, vers un pôle de croûte archéenne, dans le diagramme de Pearce (2008) (Fig. 4d). Toutefois, sur le diagramme de Wood (1980), l'enrichissement par subduction pourrait expliquer les valeurs élevées en Th (Fig. 4e). En général, les basaltes ont des patrons de terres rares plats (Fig. 4g-i). Cependant, Acch1c montre des anomalies négatives de Nb-Ta et Ti plus prononcées (Fig. 4h), en comparaison avec Acch1a et Acch1b (Fig. 4g).

Les unités Acch2, Acch2a et Acch3a sont intermédiaires en composition. Toutes les roches intermédiaires à felsiques sont calco-alcalines (Fig. 4b), et sont enrichies en terres rares légères avec des anomalies négatives de Nb-Ta et Ti prononcées (Fig. 4j-k). L'enrichissement en terres rares légères et les anomalies négatives marquées des éléments Nb-Ta et Ti peuvent s'expliquer par un environnement d'arc, ou une contamination crustale. L'unité volcanoclastique felsique Acch3b est située à la limite entre FI et FII sur le diagramme de Hart et al. (2004; Fig. 4f). Ceci indique que cette unité est dérivée d'un magma qui a été formé dans des conditions de pression élevées.

Minéralisation

Les coulées de basalte et d'andésite ont été déposées dans un milieu sous-marin qui se manifeste par la présence de textures de coussins et de hyaloclastite dans ces deux lithologies. Les occurrences de sulfures massifs et semi-massifs de Au-Ag-Cu sont situées à proximité de contacts lithologiques, suivant l'orientation tectonostratigraphique régionale (Fig. 1). Cinq des indices de métaux précieux sont situés dans un basalte, près d'une unité volcanoclastique ou sédimentaire. Une occurrence aurifère est présente dans une lentille volcanoclastique felsique à intermédiaire, entourée de basalte, et un indice d'argent est situé dans l'unité Acch7.



Fig. 1 Carte géologique de la ceinture de roches vertes de Colomb-Chaboullié (d'après Bandyayera et al. 2015), montrant la position stratigraphique des unités géochimiques échantillonnées par le MERN en 2015 et la première auteure en 2016. Les minéralisations connues dans la zone d'étude sont également indiquées



Des sulfures disséminés ont été identifiés dans les faciès de basaltes massifs et coussinés. Dans les laves en coussins, ces sulfures étaient majoritairement présents dans le matériel intercoussin, souvent associés à la chlorite et au grenat (<5 mm) dans les bordures figées (Figs. 3a et b). Ceci suggère que l'altération hydrothermale et la minéralisation se sont produites tôt en suivant la porosité primaire entre les coussins, et sont donc synvolcaniques. Dans les coulées massives, les sulfures sont contrôlés par les fractures et forment des veines de sulfures (Fig. <u>3c</u>). Ce patron de fractures en stockwerk de sulfures avec chloritisation suggère également que ces sulfures sont synvolcaniques. Dans la lentille du Lac Marcaut (Fig. 4d), la schistosité de la roche hôte recoupe la lentille de sulfure. Ceci suggère que la lentille n'est pas d'origine tectonique.

Les sulfures contiennent des clastes arrondis et riches en silice, contenant de petites quantités de pyrite et chalcopyrite, qui sont intégrés dans une matrice dominée par la pyrrhotite (Fig. 3e-f). Ces fragments pourraient être des morceaux de rhyolite transportés.

Travaux futurs

Les travaux futurs incluent la comparaison entre les données géochimiques de la ceinture Colomb-Chaboullié et la ceinture Frotet-Evans dans la Sous-province d'Opatica, et avec les plus petites ceintures de roches vertes dans la Sous-province de Nemiscau. Cela permettra de classer la ceinture Colomb-Chaboullié dans l'une de ces sous-provinces.



Fig. 2. Carte géologique simplifiée de la Province du Supérieur dans la région de la Baie-James au Québec, montrant la localisation de la ceinture de roches vertes de Colomb-Chaboullié, d'après Bandyayera et al. (2015).

Fig. 3a. Coussins déformés dans le basalte. Les bordures figées et le matériel inter-coussins sont rouillés (Acch1).

Fig. 3c. Veines de sulfures (V) dans le basalte (Ba) (Acch1)



Fig. 3d. Lentille de sulfures massifs de l'affleurement du Lac Fig. 3e. Fragments siliceux arrondis, contenant de la pyrite (Py), contenus dans une matrice de pyrrhotite (Po). Marcaut, contenant des valeurs aurifères. La lentille est orientée SW-NE, avec la schistosité de la roche hôte qui coupe la lentille (lignes en pointillé) (Acch1).



Fig. 3b. Altération synvolcanique montrant de la chlorite

(Chl) et du grenat (Gr) dans les marges des coussins de

basalte (Acch1).



Fig. 3f. Microphotographie en lumière réfléchie de la lentille de sulfures de l'affleurement du Lac Marcaut, montrant de la pyrrhotite (Po) avec de la pyrite (Py) et de la chalcopyrite (Cyp) mineures.

Fig. 5b. Microphotographie d'andésite avec

phénocristaux de plagioclase et d'amphibole (Am),

dans une matrice riche en plagioclase (Pa) et





dQ ca-Chaobonus dt

NXQCd-prey



Géochimie des unités volcaniques de Colomb-Chaboullié

6000

5672000





quartz (Qz) (Acch2). Références

Agrawal S, Guevara M, Verma S (2008) Tectonic Discrimination of Basic and Ultrabasic Volcanic Rocks through Log-

- Bandyayera D, Daoudene Y, Bourassa S (2015) Geologie-Region du Lac Nemiscau, Secteur du Lac Rodayer. Ministère des Ressources naturelles Québec: CG-2015-05.
- Bandyayera D, Daoudene Y (2017) Geologie de la Region du Lac Rodayer (SNRC 32K13-32K14-32N03 et 32N04-SE). Ministère des Ressources naturelles Québec; RG 2017-01, 57 p.
- Hart TR, Gibson HL, Lesher CM (2004) Trace Element Geochemistry and petrogenesis of felsic volcanic rocks associated with volcanogenic massive Cu-Zn-Pb sulfide deposits. Economic Geology 99:1003-1013
- Pearce JA (2008) Geochemical fingerprinting of oceanic basalts with applications to ophiolite classification and the search for Archean oceanic crust. Lithos 100:14-48.
- Ross P-S, Bédard JH (2009) Magmatic affinity of modern and ancient subalkaline volcanic rocks determined from traceelement discriminant diagrams. Canadian Journal of Earth Sciences 46:823-839.
- Rudnick RL, Fountain DM (1995) Nature and composition of the continental crust: a lower crustal perspective. Reviews
- Sun S-S, McDonough WF (1989) Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes, in Saunders AD, and Norry MJ eds, Magmatism in the ocean basins. Geological Society Specil Publication 42:313-345.
- Winchester JA, Floyd PA (1977) Geochemical Discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. Chemical Geology 20:325-343. Wood DA (1980) The Application of a Th-Hf-Ta Diagram to Problems of Tectonomagmatic Classification and to
- Establishing the nature of crustal contamination of basaltic lavas of the British Tertiary Volcanic Province. Earth and Planetary Science Letters 50:11-30.