

2012-03 : Exploration des gîtes magmatiques cuprifères dans la Province de Grenville

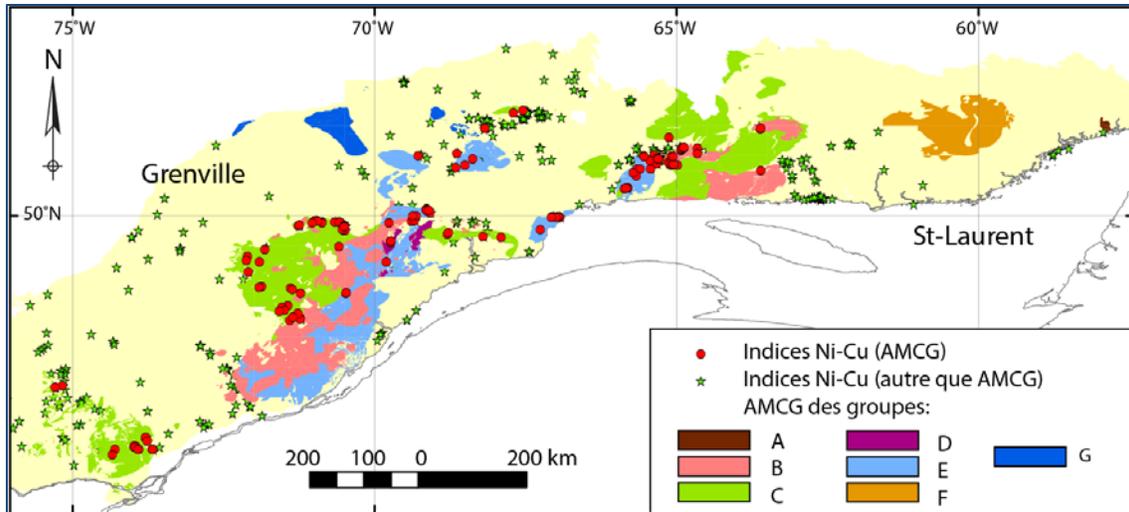
Les sulfures massifs magmatiques (SMM) à Ni-Cu ou à Ni-Cu-Co-EGP se forment par des processus magmatiques au sein d'intrusions mafiques à ultramafiques. Ces gisements particuliers sont, d'un point de vue quantitatif, assez rares, mais peuvent avoir de grandes valeurs. Des exemples emblématiques sont le camp de Sudbury (Ontario), le Complexe du Bushveld (Afrique du Sud) ou, pour prendre un exemple Québécois, le camp de Raglan. Ces gisements sont exploités principalement pour le Ni et/ou les EGP.

D'autres gisements plus rares, comme celui de Duluth (Minnesota), sont particulièrement riches en Cu. Ce projet s'intéresse à ce type de gisement, dans le but d'identifier les facteurs favorables à un enrichissement en Cu des sulfures massifs d'origine magmatique. La compilation des données de la littérature nous apprend que plusieurs facteurs pourraient permettre de former des SMM cuprifères : source mantellique enrichie, degré de fusion partielle idéale, contamination du magma par des roches enrichies en métaux, cristallisation fractionnée du liquide sulfuré dans des conditions de fugacité d'oxygène élevée, remobilisation post-magmatique des sulfures massifs.

Ce projet s'est plus particulièrement intéressé aux magmas de type AMCG (Anorthosite-Mangérite-Charnockite-Granite) pour diverses raisons : 1) ce sont des magmas à dominance mafique qui pourraient avoir été produits par des degrés de fusion partielle idéaux; 2) la suite AMCG du Nain (Labrador) contient un gisement exploité de Ni-Cu-Co (Voisey's Bay); 3) le Grenville québécois contient de gros volumes de magmas AMCG.

Ce projet a permis de faire l'état des connaissances sur les AMCG de la Province de Grenville (figure ci-jointe), de répertorier les facteurs favorables à la formation de sulfures massifs, et de juger de la pertinence de chacun de ces facteurs par l'intermédiaire de calculs de contraste. Les données provenant de la littérature et des calculs statistiques ont permis d'établir une carte de « favorabilité » qui permet de cerner les zones qui pourraient avoir un potentiel pour les gisements recherchés. L'une des principales conclusions de ce travail est que le Cu pourrait avoir été concentré le long des bordures de certaines anorthosites par la cristallisation fractionnée du magma.

Ce projet a également permis de développer une méthode visant à identifier les roches plutoniques qui sont anormalement riches ou pauvres en Ni-Cu à partir d'analyses géochimiques de type « roche totale ». L'application de cette méthode en contexte d'exploration suppose qu'un sulfure massif, en se formant, ait appauvri le magma environnant en métaux de base. La méthode est basée sur la comparaison entre les échantillons étudiés et des roches étalons qui correspondent à des données de compilation (cf. base de données du GEOROC) ou à des modèles (cf. équation de cristallisation fractionnée à l'équilibre). Les échantillons sont comparés sur la base de leurs concentrations en éléments majeurs ou d'après leurs compositions normatives. Les calculs de contrastes nous indiquent que la plupart des indices Ni-Cu de Grenville se situent à proximité de roches contenant des anomalies hautes et basses en Ni-Cu, validant ainsi l'intérêt de cette méthode de rehaussement pour l'exploration.



Carte des indices Ni-Cu et des 18 suites AMCG de Grenville répertoriées pendant ce projet. Les 18 suites AMCG sont classées en 7 groupes en fonction de leur position stratigraphique au sein des orogénies successives du Grenville.

Projet 2012-03 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les différents facteurs qui favorisent un enrichissement en Cu des gisements de sulfures massifs d'origine magmatique. • Développer un outil géochimique pour l'exploration au sein des intrusions magmatiques. • Application de l'outil géochimique et des connaissances théoriques au Grenville québécois.
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Documentation des systèmes magmatiques. • Documentation des suites AMCG de Grenville et de leurs indices Ni-Cu. • Documentation de l'origine d'anomalies hautes et basses en Ni-Cu dans les magmas et développement d'un outil permettant d'identifier ces anomalies.
Innovations	<ul style="list-style-type: none"> • Élaboration d'un nouvel outil permettant de rehausser les anomalies Ni-Cu dans les roches magmatiques.