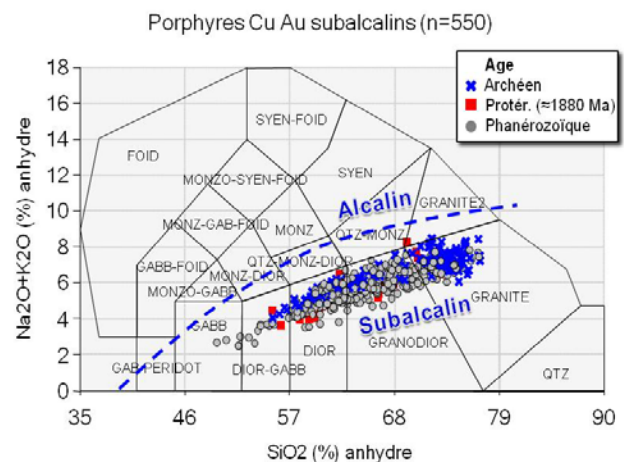


2011-07: Porphyres Cu-Au subcalins : caractéristiques géochimiques et cibles d'exploration dans les terrains de haut grade métamorphique archéens et paléoprotérozoïques au Québec

Ce projet est consacré aux caractéristiques géochimiques d'intrusions porphyriques subcalines minéralisées en Cu-Au dont les âges varient entre 2734 à 1 Ma. L'accent est mis sur l'aspect méthodologie, d'abord afin de reconnaître la nature réelle des protolithes en soustrayant l'effet de l'altération hydrothermale et de comparer la géochimie d'intrusions récentes avec celles d'intrusions archéennes ou protérozoïques, et ensuite dans le but d'identifier les éléments géochimiques discriminants qui permettent de distinguer entre des intrusions minéralisées et non-minéralisées. L'approche proposée a conduit à l'élaboration de plusieurs cibles d'exploration régionale dans les provinces de Supérieur (excluant la Sous-province de l'Abitibi) et de Grenville.

Une base de données lithogéochimiques sur les porphyres à Cu-Au a été créée à partir de la littérature. Celle-ci compte 639 échantillons provenant de 60 gisements, dont les principaux gros gisements dans le monde et en particulier les quelques gisements connus du Paléoprotérozoïque en Scandinavie. Le tiers des échantillons de la banque sont géochimiquement altérés et la majorité des échantillons (560) sont classés subcalins et calco-alcalins. L'effet de l'altération a été neutralisé en calculant les oxydes prédits dans Lithomodeleur (Projet 2011-04) par la méthode des bilans de masse sur précurseurs modélisés. Ceci a permis pour la première fois de constater que les représentants de cette catégorie de porphyres sont remarquablement regroupés selon une courbe de différenciation, avec une série allant des diorites gabbroïques jusqu'aux granites, et surtout qu'il n'existe aucune différence au niveau des éléments majeurs et dans la classification entre les porphyres Cu-Au archéens, protérozoïques et plus récents (Figure jointe).

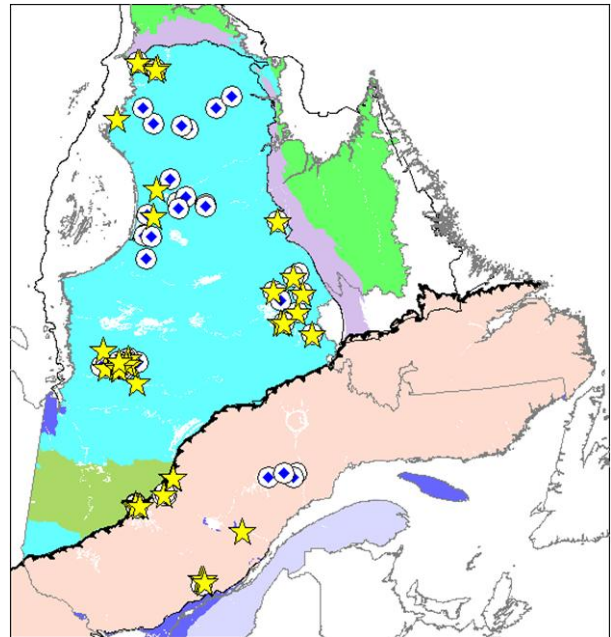
Par la suite, le défi a été de reconnaître dans le Supérieur et le Grenville et parmi les 6 393 échantillons lithogéochimiques d'intrusions du SIGÉOM la « recette géochimique » s'approchant le plus des porphyres minéralisés en Cu-Au. Pour ce faire, les deux banques lithogéochimiques ont été comparées entre elles afin d'évaluer par des filtres la performance des éléments et des ratios d'éléments les plus discriminants qui caractérisent ce type de minéralisation. L'objectif de cette comparaison est de conserver le maximum de données lithogéochimiques dans la banque de porphyres Cu-Au et d'en soustraire le plus possible de la banque SIGÉOM qui contiendrait, à priori, peu de porphyres minéralisés. L'efficacité des différents critères utilisés a été évaluée dans un diagramme selon la courbe ROC (Receiver Operating Characteristic). Les critères discriminants les plus efficaces à réduire le nombre d'échantillons dans la banque SIGÉOM sont ceux qui utilisent les éléments des Terres Rares et les indices composites qui tiennent compte d'une série de filtres sur les éléments mineurs et traces. Ces nouveaux critères discriminants permettent dorénavant de reconnaître dans une banque de données lithogéochimiques d'éventuels porphyres subcalins favorables aux minéralisations en Cu-Au. Afin de faciliter le



Distribution organisée des échantillons de Porphyres Cu-Au subcalins dans le diagramme TAS de Middlemost (1985) pour les valeurs prédites des oxydes par bilans de masse sur précurseurs modélisés.

transfert de l'approche vers l'utilisateur, un nouvel outil informatique a été créé dans Lithomodeleur. Cet outil de fertilité est basé sur un modèle de réseaux de neurones qui a été entraîné sur les deux banques de données (SIGÉOM et Porphyres Cu-Au). Deux modèles ont été réalisés, qui diffèrent par le nombre d'éléments traces nécessaires pour les calculer.

Au total, 38 échantillons d'intrusions du SIGÉOM sur 611 (6,2%) sont jugés favorables (étoiles jaunes, figure jointe) selon l'approche des filtres discriminants, et 57 échantillons sur 1396 (4,1%) selon une des deux méthodes de réseaux de neurones dans Lithomodeleur (rond avec losange bleu, figure jointe), avec un taux de recoupement des échantillons de 40 % entre les deux approches. Deux secteurs ont été ciblés dans le Grenville; le Front de Grenville dans le prolongement de l'Abitibi ainsi que dans l'Arc de La Bostonais, région de Portneuf. Dans le sud du Supérieur, l'intrusion du Lac Ell près de la Mine Éléonore ainsi que plusieurs autres intrusions magnétiques au contact entre les roches métasédimentaires de Laguiche et la Ceinture volcaniques d'Eastmain ont été reconnue comme étant potentiellement fertiles. L'intrusion porphyrique minéralisée en Au du Lac Pau ainsi que d'autres intrusions adakitiques d'arc dans la Sous-province d'Ashuanipi sont également considérés comme des cibles.



Reconnaissance des intrusions porphyriques de type Malartic-Lamaque sur le diagramme de Pearce (1996).

Projet 2011-07 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Mieux identifier et caractériser la nature géochimique des protolithes de porphyres Cu-Au en soustrayant l'effet de l'altération hydrothermale Comparer la géochimie de porphyres Cu-Au subalcalins cénozoïques avec celle de porphyres minéralisés archéens et protérozoïques connus Reconnaître dans les terrains de haut grade métamorphique du Supérieur et du Grenville les intrusions favorables pour ce type de minéralisation
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> Approche géochimique discriminante basée sur les éléments traces Outil de fertilité pour les Porphyres Cu-Au automatisé dans Lithomodeleur Plusieurs cibles d'exploration confirmées par des minéralisations types Porphyres sur le terrain
Innovations	<ul style="list-style-type: none"> Nouvelle approche discriminante pour les Porphyres Cu-AU Nouvel outil informatique de discrimination dans Lithomodeleur