

2013-01 : Minéraux indicateurs dans l'environnement secondaire pour l'exploration des gisements de métaux usuels (porphyres, IOCG, Cu-Ni magmatiques, VMS)

Les minéraux indicateurs (MI) contenus dans l'environnement secondaire sont une technique utilisée et bien connue particulièrement pour l'exploration diamantifère. Ils permettent de retracer les cheminées kimberlitiques grâce à une suite de minéraux spécifiques et distinctifs de leur environnement (désigné KIM). Dans un autre registre, l'or est aussi utilisé comme un minéral indicateur utile pour différents contextes aurifères. Lorsqu'on recherche d'autres types de minéralisations cependant, les recettes peuvent être plus difficiles à établir.

Un MI doit être spécifique, c'est-à-dire qu'il doit pouvoir indiquer un élément discriminant: la paragenèse de la minéralisation, la nature des encaissants, l'altération ou les changements chimiques dus au métamorphisme ou à la cristallisation fractionnée. Le problème est que peu d'études touchent la variabilité chimique des candidats MI au sein de la croûte. Cependant, seules de telles synthèses permettent d'identifier les minéraux dont la composition chimique devient discriminante.

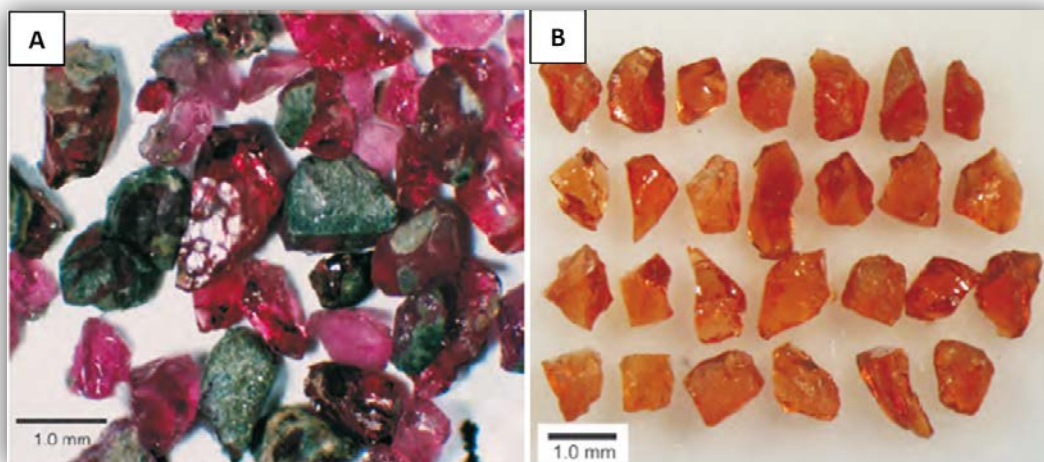


Figure 1. Exemple de minéraux indicateurs, A) Cr-pyrope B) pyrope almandin; (McClenaghan et Kjarsgaard 2007).

Le but de ce projet a donc été de documenter les principaux MI à partir de la littérature scientifique et de s'informer sur la façon dont ils sont habituellement utilisés. Ensuite, la compilation de la composition chimique de minéraux récupérés dans une grande diversité de roches a permis de juger de la différence, réelle ou infondée, entre les phases ayant cristallisées pendant ou étant associées à un événement minéralisateur et les autres simplement présentes au sein de la croûte ou du manteau. Les analyses de minéraux au sein de bases de données comme le GEOROC ont été traitées à l'aide d'un outil de reconnaissance désigné « pseudo-norme » développé dans le cadre de ce projet. Cet outil a permis de préciser la nature des minéraux en fonction de la lithologie porteuse et ainsi établir certains constats par grandes familles de roches. La figure 2 présente un exemple de constat pour le grenat alumineux qui se retrouve dans tous les types de lithologies mais selon des proportions différentes.

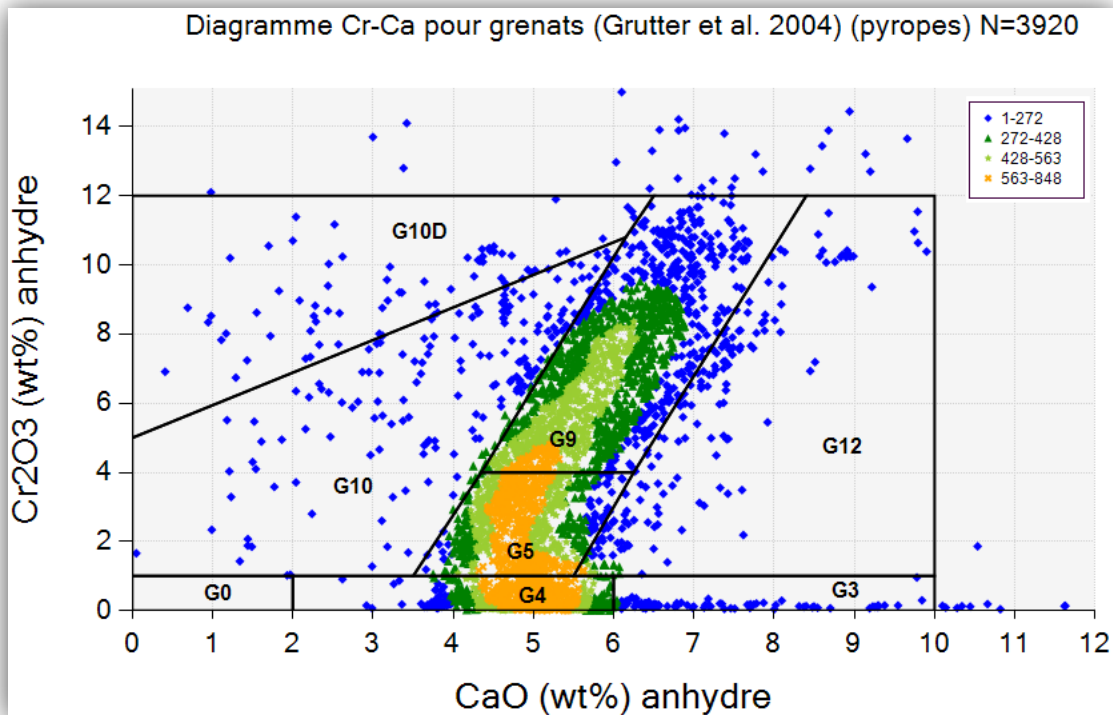


Figure 2. Représentation des pyropes du GEOROC (cf. grenats dont > 50 wt% sont des pyropes (composition déterminée à partir d'un outil de reconnaissance nommé « pseudo-norme » et développé pendant ce projet) sur le diagramme de discrimination de Grutter et al. (2004). Notez que le GEOROC, qui documente très peu les kimberlites, contient peu de G10-G10D, qui sont les grenats traditionnellement associés aux kimberlites diamantifères, ce qui rend ce diagramme potentiellement très discriminant pour les minéralisations diamantifères.

Ce projet a permis d'identifier plusieurs enjeux dans l'utilisation des MI en exploration. Entre autre, il apparaît que la mise en place de bases de données d'analyses in-situ de minéraux plus étoffées que celles utilisées pendant ce projet pourrait permettre d'améliorer notre connaissance de la chimie des MI et ainsi de mieux discriminer leurs signaux en exploration. L'exemple à suivre est sans doute celui du GEOROC, qui regroupe des milliers d'analyses documentant les roches magmatiques.

Un MI est aussi un minéral transporté par l'eau ou la glace qui peut être rattaché à sa roche source. Cet enjeu touche les procédures d'échantillonnage qui pourraient être améliorées afin d'obtenir un concentré de minéraux lourds représentatif de sa source. Il y a aussi l'enjeu de l'exploitation des résultats (cf. corrections puis méthodes géostatistiques). Cet aspect du problème n'a pas été étudié en détail pendant ce projet.

Enfin, la collecte de levés publics canadiens a permis de constater que les mesures effectuées sur les échantillons de till n'étaient pas adaptées à l'exploitation du plein potentiel des MI. Il est donc recommandé d'avoir recours systématiquement aux nouvelles technologies (cf. MLA, QEMSCAN, etc.) pour documenter les échantillons provenant de l'environnement secondaire.

Projet 2013-01 : Fiche sommaire

Objectifs	<ul style="list-style-type: none">• Faire le point sur la recherche concernant les minéraux indicateurs couramment utilisés pour la prospection des différents gisements, kimberlites diamantifères exceptées.• Proposer des pistes pour aborder les problématiques complexes posées par ces minéraux.
Résultats et Innovations	<ul style="list-style-type: none">• Investigation d'une grande variété de minéraux, et documentation précise d'une partie de ces minéraux dont les résultats sont regroupés sous la forme de 16 fiches signalétiques.• Mise en place de bases de données d'analyses chimiques documentant les phases minérales d'intérêt.• Construction d'un outil de reconnaissance des minéraux désigné « pseudo-norme » à partir de leur composition chimique. Le développement de cette méthode permet la mise en place d'une classification simple d'utilisation à partir d'une base de données.• Étude de la distribution des différentes phases minérales dans différents types de roches via la mise en place d'une nouvelle classification.• Intégration au logiciel LithoModeleur du CONSOREM de diagrammes de discrimination publiés.