

Matériaux superficiels (Exploration pour les diamants)

Résumé

Les minéraux associés aux roches mères des diamants que l'on trouve dans les sédiments glaciaires (pyrope chromifère, diopside chromifère, ilménite titanifère et olivine) indiquent la présence d'une kimberlite. Dans une certaine mesure, ils permettent également d'estimer la probabilité de la présence de diamants. Combinée à la géophysique, la connaissance de la configuration régionale des avancées et reculs glaciaires contribue à la découverte de kimberlites, formations rocheuses où l'on trouve des diamants. Cette carte montre la localisation des matériaux superficiels et indique la direction générale de l'écoulement glaciaire.

Méthodes d'exploration

L'exploration pour le diamant exige d'importants budgets, de l'expérience et des connaissances techniques dans plusieurs domaines tels que l'échantillonnage et le traitement des minéraux lourds, l'identification des minéraux, la chimie des minéraux indicateurs, la géologie glaciaire, les dépôts alluvionnaires, la tectonique, la géophysique à grande échelle, la géologie structurale, la pétrologie, la chimie et les techniques géophysiques. Tous ces domaines deviennent de plus en plus complexes au fur et à mesure que les activités d'exploration à la recherche de diamants évoluent.

Pour trouver les kimberlites canadiennes, il est nécessaire de combiner les résultats de la chimie des minéraux indicateurs, de l'analyse des avancées et des retraits glaciaires régionaux et de l'analyse géophysique. Puisque la superficie favorable est très vaste, la recherche de kimberlite est un processus très lent.

Le suivi des lignes d'écoulement glaciaire et du retrait des glaciers

La plus grande partie du Canada a été érodée par une succession de périodes glaciaires au cours des dernières 1,5 million d'années. Toutes les phases de l'écoulement glaciaire ont contribué à l'érosion des kimberlites et ont dispersé ses débris, incluant les diamants, loin de leur source. La glace en mouvement n'est pas limitée par les bassins de drainage, et la direction de l'écoulement glaciaire peut changer de manière saisissante. Chaque avancée des glaciers remanie les débris laissés par l'avancée précédente. Il est donc nécessaire d'identifier quelle avancée glaciaire a transporté les matériaux examinés afin de pouvoir remonter jusqu'à la source.

Le pistage des minéraux indicateurs

La technique des minéraux indicateurs est basée sur l'identification de minéraux caractéristiques associés aux roches contenant les diamants. On utilise des minéraux indicateurs plutôt que les diamants pour localiser des kimberlites, parce qu'il est plus facile de suivre la piste des minéraux indicateurs. Les minéraux indicateurs sont beaucoup plus abondants que les diamants dans une kimberlite, possèdent des caractéristiques visuelles et chimiques distinctes et sont plus facilement reconnaissables. De plus, ils survivent à un long transport et sont résistants à l'altération chimique.

Quand des minéraux indicateurs sont trouvés dans des sédiments glaciaires, ils indiquent la présence d'une kimberlite et, jusqu'à un certain point, fournissent des renseignements sur le potentiel diamantifère de la source. La liste suivante comprend les minéraux indicateurs communément utilisés dans l'exploration pour les diamants.

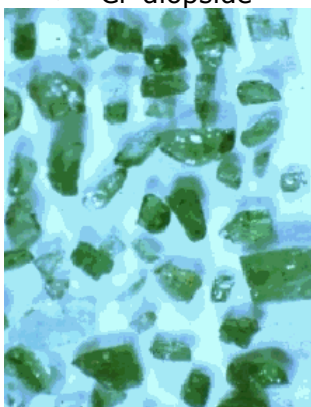
- Cr-pyrope



Pyrope chromifère (couleur mauve)

Source : Division de la science des terrains, Commission géologique du Canada

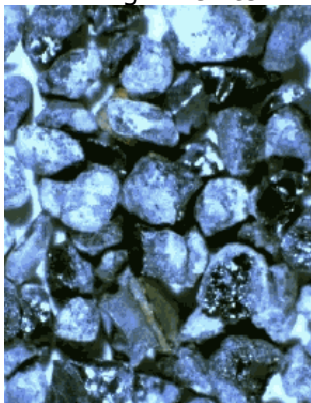
- Cr-diopside



Diopside chromifère (vert émeraude)

Source : Division de la science des terrains, Commission géologique du Canada

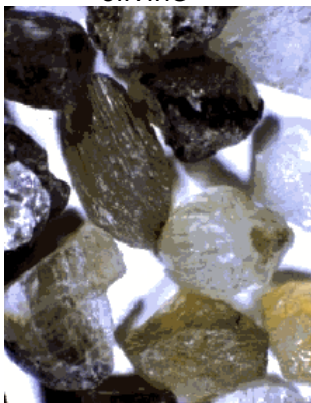
- Mg-ilmenite



Ilménite magnésienne (noir, fracture conchoïdale)

Source : Division de la science des terrains, Commission géologique du Canada

- olivine



Olivine (vert jaunâtre pâle)

Source : Division de la science des terrains, Commission géologique du Canada

- chromite (noir rougeâtre, forme cristalline irrégulière à catédrique)
- grenat éclogitique (rouge orangé)
- diamants eux-mêmes s'ils sont assez abondants

Le matériel échantillonné est la fraction moyenne à très grossière du sable provenant de sédiments glaciaires ou fluvio-glaciaires tels que les tills et les eskers, les sédiments alluvionnaires, les sols et les sédiments éoliens. Des grains choisis sont analysés à l'aide d'une microsonde électronique afin de les identifier et d'établir leurs

composantes chimiques. De plus, la morphologie de surface de chaque grain peut fournir des indications sur la distance parcourue et le moyen de transport. Dans plusieurs cas, les sédiments ont subi des transports glaciaires répétés et ont été transportés par des mécanismes fluviaux interglaciaires ou, plus rarement, préglaciaires. Tout ceci complique le pistage des éléments jusqu'à leur source.

Localisation des anomalies magnétiques

Les levés magnétiques mesurent les petites variations ou perturbations du champ magnétique terrestre, la force qui oriente l'aiguille d'une boussole. Ces perturbations sont des anomalies si on les compare avec le champ local. Les anomalies magnétiques peuvent indiquer la présence de cheminées de kimberlite, surtout quand le champ magnétique régional de la zone étudiée est uniforme.

La signature géomagnétique d'une kimberlite n'est pas unique, mais est caractéristique. Dans le Bouclier canadien, les kimberlites engendrent souvent une anomalie circulaire. Cette anomalie peut présenter un contraste élevé, faible ou pas de contraste du tout par rapport au champ magnétique environnant. Le contraste entre la réponse magnétique d'une kimberlite et celle de la roche encaissante dépend du champ magnétique rémanent de la cheminée. La minéralogie de la cheminée peut également avoir un effet sur sa signature magnétique.

La roche qui compose les kimberlites est moins résistante à l'érosion que les roches encaissantes; ainsi les kimberlites tendent à être plus touchées par l'érosion que la roche encaissante. Ceci crée des dépressions au-dessus des kimberlites. Ces dépressions sont ensuite recouvertes de matériaux glaciaires ou remplies d'eau, ce qui rend difficile la découverte des kimberlites. Les études géophysiques, telles que les levés magnétiques, jouent un rôle important dans la découverte des kimberlites enfouies. Par exemple, dans la région du Lac de Gras, les méthodes géophysiques ont été très utiles pour détecter la présence de kimberlites situées sous les lacs.

Sources de la carte

Matériaux superficiels

Fulton, R.J. 1995. Matériaux superficiels du Canada, Commission géologique du Canada, Carte 1880A.

Références

Fulton, R.J. (réd). 1984. Stratigraphie quaternaire au Canada. Groupe de travail Canadien du Projet 24 PIGC glaciations quaternaires de l'hémisphère nord, Paper 84-10.

Fulton, R.J. (réd. scientifique). 1989. Le Quaternaire du Canada et du Groenland. Commission géologique du Canada. Volume K-1 de la série Geology of North America produite par la Geological Society of America dans le cadre du projet Decade of North American Geology.

Sibrava, V., D.Q. Bowen et G.M. Richmond (réds.). 1986. Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere. Quaternary Science Reviews, The International Multidisciplinary Review Journal, Volume 5. Oxford: Pergamon Press.

Sites Web connexes (1999 – 2009)

Gouvernement fédéral

Ressources naturelle Canada. Catalogue de la bibliothèque du Centre d'information sur les sciences de la Terre

http://esic.ess.nrcan.gc.ca/screens/opacmenu_frc.html

Le Centre d'information sur les sciences de la Terre (CIST) détient le plus grand fonds au pays, de livres, publications en série, cartes et photos en sciences de la Terre sous format papier et électronique.

Ressources naturelles Canada. Commission géologique du Canada. Division de la science des terrains. Paysages canadiens

http://gsc.nrcan.gc.ca/landscapes/index_f.php

Cette collection de photographies de paysages et de formes de relief canadiens est présentée à titre de service public afin d'illustrer la grande diversité géologique et géomorphologique du Canada.

Ressources naturelles Canada. Commission géologique du Canada. Géopanorama de Vancouver

http://geoscape.nrcan.gc.ca/vancouver/index_f.php

Géopanorama de Vancouver - Comprendre les processus géologique

Ressources naturelles Canada. Commission géologique du Canada. Matériaux superficiels du Canada

http://gsc.nrcan.gc.ca/map/1880a/index_f.php

Matériaux superficiels du Canada - Carte 1880A. Cette carte montre comment se répartissent les matériaux superficiels pour l'ensemble du Canada, tant dans sa portion terrestre que dans sa vaste portion extracôtière. et représente les grandes classes génétiques de matériaux en surface (sédiments alluviaux, lacustres, marins et glaciaux) et les affleurements du substratum rocheux.

Ressources naturelles Canada. Commission géologique du Canada. Moraine d'Oak Ridges

http://gsc.nrcan.gc.ca/hydrogeo/orm/index_f.php

