

Distribution des kimberlites

Résumé

Les kimberlites sont des formations rocheuses renfermant des diamants. Les diamants sont formés à une profondeur supérieure à 150 kilomètres sous la surface de la terre. Ils sont par la suite entraînés à la surface terrestre par une forte activité volcanique. Le mélange ainsi formé de magma, de roches transportées et de diamants forme des pipes nommées kimberlites en surface.

La formation des diamants

Les diamants se forment à l'intérieur de la Terre, à des profondeurs de plus de 150 kilomètres. Ils se sont cristallisés, probablement de façon épisodique, pendant toute la formation de la Terre. Les diamants se forment dans une roche mère particulière qui renferme plusieurs minéraux caractéristiques très importants à titre d'indicateurs dans les activités d'exploration minière pour les diamants.

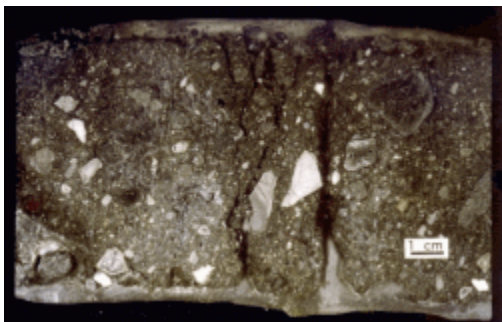
Après leur formation, les diamants sont poussés vers la surface de la Terre par une forte activité volcanique. Le mélange de magma, de roche transportée et de diamants forme des cheminées, lors de la remontée vers la surface. Ces cheminées sont appelées kimberlite.

Que sont les kimberlites?

Définition

Les kimberlites sont les formations rocheuses où on peut trouver des diamants. Le nom kimberlite vient de la ville sud-africaine de Kimberly qui, au siècle dernier, était considérée le centre mondial pour l'exploitation du diamant. C'est à Kimberly qu'on a trouvé, pour la première fois, des diamants dans la roche mère.

Les kimberlites sont classées comme une variété de roche volcanique potassique, consistant en minéraux, en fragments de roche et en composantes magmatiques. La matrice dont sont composées les kimberlites contient de l'olivine, de la phlogopite, des carbonates, de la serpentine, du diopside, de l'ilménite et plusieurs autres minéraux. Les kimberlites contiennent également des fragments de roches provenant du manteau supérieur.



Exemple du matériel composant une kimberlite

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

Taille et forme

La taille d'une kimberlite est assez restreinte. Elle couvre une superficie variant de moins de 0,5 à 150 hectares. Les kimberlites sont composées de trois éléments : les racines, le diatrème et le cratère.

Situées à environ deux à trois kilomètres sous la surface, les racines constituent la partie inférieure de la cheminée de kimberlite. Leur forme est irrégulière et elles ont une étendue verticale d'environ 0,5 kilomètre.

Le diatrème occupe la partie centrale de la kimberlite et constitue le volume principal de la cheminée. C'est lui qui renferme la plupart des diamants. Son étendue verticale est d'environ un à deux kilomètres.

La troisième partie d'une kimberlite est le cratère. Cette partie supérieure de la cheminée, située à la surface, constitue le cratère volcanique éruptif.

Formation

Les kimberlites sont mises en place par explosion gazeuse. Le magma contient une grande quantité de gaz dissous sous pression. À quelques kilomètres de la surface, ces gaz prennent de l'expansion alors qu'ils se rapprochent de la surface, causant ainsi des explosions. Ces explosions provoquent une ascension très rapide du magma à travers le manteau. La vitesse augmente près de la surface et peut atteindre plusieurs centaines de kilomètres à l'heure. Au fur et à mesure que le magma pénètre les formations rocheuses de la croûte, la cheminée s'ouvre en une forme conique, et devient une cheminée de kimberlite.

L'expansion rapide des gaz refroidit rapidement le magma, provoquant ainsi peu de réactions thermiques. La température, demeurant suffisamment basse par rapport à la pression, permet aux diamants de résister à la conversion en graphite et de rester intacts.

Distribution des kimberlites

La distribution géographique des kimberlites n'est pas aléatoire. Le facteur qui régit la distribution géographique des kimberlites est l'épaisseur de croûte ancienne située au cœur des continents. Ces anciens cœurs sont nommés cratons archéens et sont des roches de plus de 2,5 milliards d'années. Ces cratons sont stables et ont subi très peu de déformation durant une longue période. Les kimberlites sont concentrées dans les zones de la croûte terrestre qui contiennent ces cratons. Les kimberlites se rencontrent en groupes de plusieurs cheminées, et typiquement, les cheminées d'un groupe donné sont localisées au plus à une dizaine de kilomètres entre elles.

Au Canada, la masse continentale couvre une des plus grandes étendues de craton archéen au monde. Le Bouclier canadien se compose de cratons anciens stables, aussi bien dans les Territoires du Nord-Ouest (l'île Somerset et les monts Mackenzie), qu'en Alberta (Rocheuses dans la région de la frontière de la Colombie-Britannique et l'Alberta), en Saskatchewan, au Manitoba en Ontario et au Québec. Toutes ces régions offrent un cadre géologique très favorable à la prospection pour les diamants.

Érosion des kimberlites

La plupart des kimberlites ont été partiellement érodées sous l'action des processus de surface. Durant l'érosion, la kimberlite libère des matériaux, incluant des diamants. Ces matériaux libérés sont emportés vers des gisements secondaires, connus sous le nom de gisements alluvionnaires, tels que les graviers de rivières, les terrasses de plages et même les gisements littoraux marins au large sur le fond de l'océan. L'eau, la glace et la gravité agissent comme agents de transport. Si la concentration de diamants est assez élevée, ces gisements secondaires peuvent être exploités avec profit. Toutefois, la source primaire des diamants demeure la kimberlite.

Au siècle dernier, en Afrique, on a trouvé des diamants dans des graviers alluvionnaires et plus tard, dans des dépôts littoraux et dans les graviers marins au large des côtes. Durant les années 1860, la découverte de diamants dans la roche, qui fut par la suite nommée kimberlite, permit aux géologues et aux prospecteurs de diamants de comprendre que les diamants provenaient des kimberlites, et que les diamants trouvés dans les graviers avaient été dérivés de cette source.

La présence de gisements secondaires implique la présence de cheminées de kimberlite en amont du bassin de drainage. En Amérique du Nord toutefois, cette conclusion ne s'applique pas parce que les matériaux, qui ont été érodés avant et pendant l'époque glaciaire, ont été dispersés par l'avancée des glaciers. Dans ce cas, les kimberlites sont situées dans la direction de "l'amont glaciaire" indépendante du bassin de drainage contemporain. Jusqu'à ce que cet état de choses soit reconnu en 1899, par le professeur W.H. Hobbs de l'université du Wisconsin, la raison pour laquelle on ne trouvait pas de gisements de diamants d'importance commerciale au Canada demeurait un mystère.

Estimation du contenu en diamant d'une kimberlite

Toutes les kimberlites ne sont pas diamantifères ou économiquement exploitables. Quand on trouve une kimberlite, on doit en estimer le contenu en diamants : la concentration (en carats par tonne), la taille du gisement, et également la taille et la qualité des diamants. Ces deux derniers points sont des caractéristiques très importantes à connaître puisque dans l'industrie du diamant, le produit final est évalué à la pièce.

Dans une kimberlite, il existe un rapport entre la quantité de diamants et l'abondance des fragments rocheux issus du manteau où se forment les diamants. Pour déterminer le contenu en diamants, on recueille et on traite des tonnes de roche provenant du sommet de la cheminée. Si on trouve des diamants, on effectue des forages et des examens pétrologiques afin de déterminer l'étendue du gisement et son contenu en diamants. Entre 5000 à 10 000 carats de diamants sont nécessaires pour pleinement évaluer un gisement. Une concentration en diamants d'environ 0,5 carat par tonne est suffisante pour que l'exploitation d'une mine soit rentable; une concentration variant entre 2 et 4 carats par tonne serait très bonne. On doit aussi connaître la distribution de la taille et de la qualité des diamants afin de déterminer la stratégie d'extraction, soit une extraction en surface ou souterraine.

Sources de la carte

Kimberlites au Canada

Carte géologique du Canada - Carte D1860A [CD-ROM]. (1997) Ottawa, Ontario: Commission géologique du Canada, Ressources naturelles Canada.

Références

Boyajian, W. E. 1988. An economic review of the past decade in diamonds. *Gems and Gemology*, v. 24, no. 3, p. 134-153.

Brummer, J. J. 1978. Diamonds in Canada. *CIM Bulletin*, p. 64-79.

Duval, D., Green, T, et Louthean, R. 1996. *New Frontiers in Diamonds, The Mining Revolution*. Rosendale Press, 175 pp. ISBN 1 872803 21 0.

Groupe de travail intergouvernemental canadien sur l'industrie minière. 1998. *Survol des tendances observées dans l'exploration minière canadienne*. Groupe de travail intergouvernemental canadien sur l'industrie minière, Automne. (<http://www.rncan-nrcan.gc.ca/smm-mms/busi-indu/pdf/explor/1998/exploration98-f.pdf>)

Harlow, G. E. 1998. The Nature of Diamonds. Cambridge University Press. 278 pp.

Janse, A. J. A. 1995. A history of diamond sources in Africa: Part I. Gems and Gemology, v. 31, no. 4, p. 228-255.

Janse, A. J. A. 1995. A history of diamond sources in Africa: Part II. Gems and Gemology, v. 32, no. 1, p. 2-30.

Jennings, C. M. H. 1995. The exploration context for diamonds. Journal of Geochemical Exploration, v. 53, p. 113-124.

Kirkley, M. B., Gurney, J. J., et Levinson, A. A. 1991. Age, origin, and emplacement of diamonds: scientific advances in the last decade. Gems and Gemology, v. 27, no. 1, p. 2-25.

LeCheminant, A. N., Richardson, D. G., DiLabio, R. N. W., et Richardson, K. A. 1996. Searching for Diamonds in Canada. Commission géologique du Canada, Fiche ouvert 3228, 268 pp.

Levinson, A. A., Gurney, J. J., et Kirkley, M. B. 1992. Diamond Sources and Production: Past, Present, and Future. Gems and Gemology, v. 28, no. 4, pp. 234-254.

Reed, L. E. et Sinclair, I. G. L. 1991. The search for kimberlite in the James Bay Lowlands of Ontario. CIM Bulletin. v. 84, no. 947, p. 132-139.

The Canadian Mining Journal. 1997. Annual diamond supplement to the Mining Journal. London, October 24. 16 pp.; November 22 1996, 24 pp.

Sites Web connexes (1999 – 2009)

Gouvernement fédéral

Ressources naturelles Canada. Secteur des minéraux et des métaux. Annuaire des minéraux du Canada

<http://www.rncan-nrcan.gc.ca/smm-mms/busi-indu/cmy-amc-fra.htm>

Chaque année, le Secteur des minéraux et des métaux de Ressources naturelles Canada procède à une revue complète des événements qui ont marqué l'industrie minière et en publie les résultats dans l'Annuaire des minéraux du Canada.

Ressources naturelles Canada. Secteur des minéraux et des métaux. Sujets. Minéraux et métaux

<http://www.rncan-nrcan.gc.ca/smm-mms/index-fra.htm>

Utilisez les liens suivants pour explorer nos ressources en information.



Survol des tendances observées dans l'exploration minérale canadienne
<http://www.rncan-nrcan.gc.ca/smm-mms/busi-indu/cme-omc-fra.htm>

