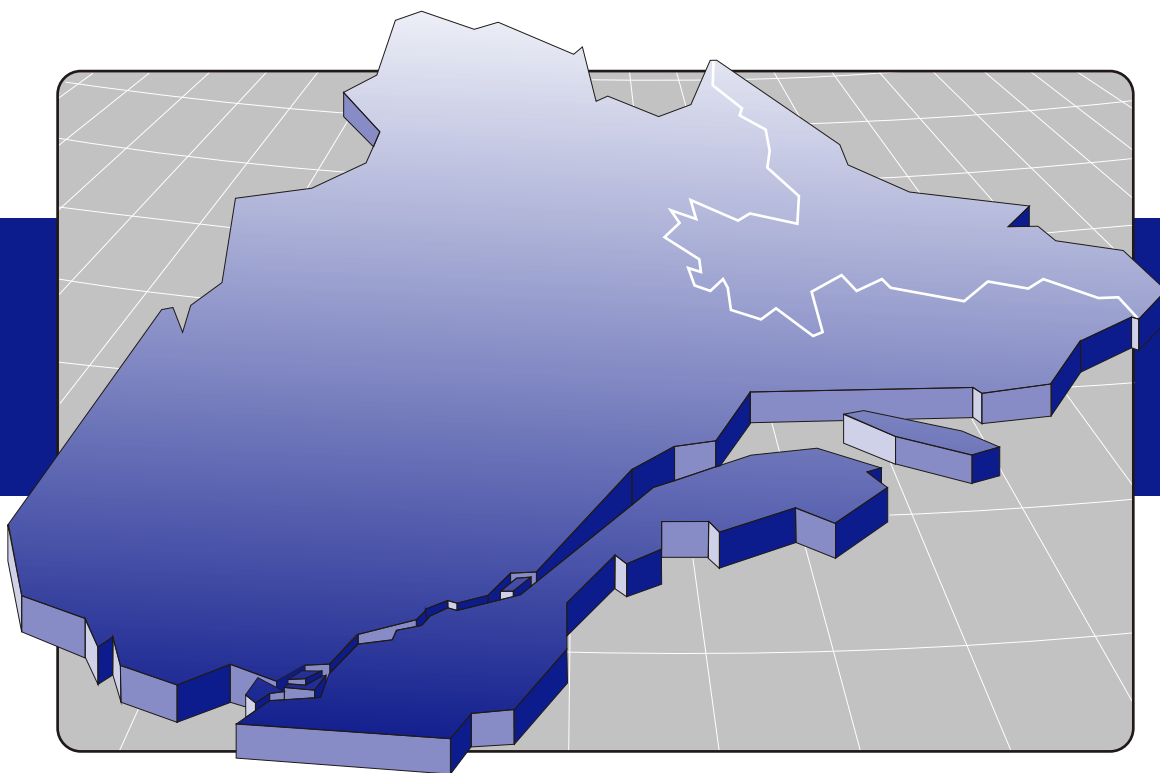




Guide pour la prospection des minéraux industriels au Québec

Henri-Louis Jacob

PRO 2000-07



PRO 2000-07 : Guide pour la prospection des minéraux industriels au Québec

Henri-Louis Jacob

INTRODUCTION

Même s'ils constituent depuis le milieu du XIX^e siècle une part importante de notre industrie minière, les minéraux industriels ont été négligés par les prospecteurs miniers. Ceux-ci concentrent plutôt leurs efforts à la recherche de métaux usuels et de métaux précieux souvent localisés dans les régions éloignées ou difficiles d'accès qui se prêtent mal au développement des minéraux industriels. Depuis quelques années, la création de fonds miniers régionaux ainsi que la mise sur pied de programmes d'aide financière à l'exploration minière ont stimulé la prospection pour des minéraux industriels qui offrent des avenues intéressantes de développement.

C'est dans cette optique que nous avons préparé, à l'intention des prospecteurs, ce document dans lequel nous présentons, sous forme de tableau, des données spécifiques sur différentes substances (roches ou minéraux) trouvées au Québec.

CARACTÉRISTIQUES DES MINÉRAUX INDUSTRIELS

Le terme « minéral industriel » désigne généralement les roches ou les minéraux dont les propriétés physiques ou chimiques sont mises à contribution dans divers usages, produits ou procédés industriels. Les minéraux industriels comportent plus d'une cinquantaine de roches, substances et minéraux, non métalliques pour la plupart, dont plus d'une trentaine ont été répertoriés au Québec, principalement dans la province structurale du Grenville et dans les Appalaches (Avramtchev et Paré, 1988).

Les minéraux industriels peuvent être divisés en deux grandes catégories de matériaux. La première comprend des substances industrielles comme le calcaire, la silice, le sel et les phosphates qui sont des roches ou des minéraux généralement consommés en grandes quantités par diver-

ses industries. Les gisements sont généralement très grands et se prêtent à des exploitations de grande envergure. Le coût de ces matériaux est relativement bas, dépassant rarement les cent dollars la tonne. La seconde catégorie comprend des minéraux divers qui sont employés en quantités relativement faibles dans des usages industriels très spécialisés. Le talc, le graphite, le mica et le grenat sont des minéraux très connus qui font partie de cette catégorie. Ces minéraux sont beaucoup moins abondants que les précédents et nécessitent souvent, pour rencontrer les exigences du marché, des traitements élaborés. Leur coût est en conséquence relativement élevé, atteignant souvent plusieurs centaines de dollars.

GUIDE DE PROSPECTION

Le tableau qui suit contient, pour diverses roches et minéraux industriels, des informations succinctes sur différents facteurs à considérer dans l'évaluation d'un gisement.

Les substances choisies, au nombre de vingt-quatre, sont celles qui, selon nous, sont les plus susceptibles d'être prospectées au Québec. À chacune de celles-ci, nous avons accolé un « chiffre » qui indique le degré d'intérêt à prospecter la substance, compte tenu les conditions du marché et les opportunités de développement. L'échelle établie est la suivante :

1. substances les plus recherchées, pour lesquelles il existe un marché important au Québec, mais dont la demande est suppléée, en tout ou en partie, par des importations;
2. substances pour lesquelles la demande est croissante sur le marché mondial, particulièrement pour la fabrication de produits de haute qualité;
3. substances relativement rares pour lesquelles il existe des débouchés de faible volume associés à des marchés très spécialisés;
4. substances pour lesquelles il existe peu d'opportunités de développement en raison de marchés saturés et du monopole de certains producteurs.

Les informations contenues dans le tableau qui suit comprennent : une énumération sommaire des principaux environnements ou contextes géologiques dans lesquels se trouvent les roches ou les minéraux recherchés; les critères de sélection à considérer dans l'évaluation d'un gisement (teneurs minérales ou chimiques requises, caractéristiques minéralogiques, etc.); un ordre de grandeur de la taille des gisements recherchés, laquelle a une incidence importante sur l'envergure des travaux à envisager; les principaux usages de la roche ou du minéral concerné; les analyses et les essais à compléter dans le cadre d'une évaluation préliminaire d'un gisement. Dans le cas de roches, on aura recours, le plus souvent, à de simples analyses chimiques et à des essais de caractérisation, tandis que l'évaluation d'un gisement d'un minéral donné fera plutôt appel à des études en lame mince, à des analyses de diffraction-x du minerai brut ainsi qu'à des essais préliminaires de concentration.

Pour en savoir plus sur la géologie, l'exploitation, les prix et les marchés de certains minéraux industriels, nous vous suggérons de consulter les quatre ouvrages indiqués dans la bibliographie. Ces derniers sont disponibles à la bibliothèque du ministère des Ressources naturelles (MRN) à Charlesbourg ainsi que dans certains bureaux régionaux. La revue *Industrial Minerals* est aussi disponible à la bibliothèque du MRN. Cette revue mensuelle produit des articles très intéressants faisant état de la situa-

tion de l'industrie et des derniers développements concernant la production de certains minéraux.

RÉFÉRENCE

Avramtchev, L. – Paré, C., 1988 – Minéraux industriels du Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources, PRO 88-08.

BIBLIOGRAPHIE

Industrial minerals, a global geology; by Peter W. Harben and Milos Kuzvart. *Industrial Minerals Information Ltd., Metal Bulletin plc*; London, 1996.

The Industrial minerals HandyBook, a guide to markets specifications and prices; second edition, by Peter W. Harben. *Industrial Minerals Informations Ltd., Metal Bulletin plc*; London, 1995.

Industrial minerals and rocks. 6th edition, by Donald D. Carr, Senior editor, *Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc.*; 1994.

Guide de prospection des matériaux de carrière, par Yves Berton et Patrick Le Berre. Bureau des recherches géologiques et minières; *Manuels et méthodes*, numéro 5; 1983.

TABLEAU - Guide pour la prospection des minéraux industriels au Québec.

SUBSTANCE (degré d'intérêt)	CONTEXTE GÉOLOGIQUE	CARACTÉRISTIQUES REQUISES	TAILLE *	USAGES	ANALYSES ET ESSAIS
Andalousite (2)	Ce minéral se développe dans des schistes argileux, sous des conditions de métamorphisme de contact (en bordure d'intrusions).	Le minéral doit constituer au moins 20 % de la roche et former des cristaux bien définis.	B	Réfractaire	Analyse pétrographique. Essais préliminaires de concentration.
Apatite (1)	L'apatite est abondante dans les carbonatites et les complexes de roches alcalines; elle accompagne souvent les minéralisations en fer-titane associées aux anorthosites.	Des teneurs d'environ 12 % d'apatite (5 % $1/2O_2$) peuvent être intéressantes.	A	Fertilisants	Analyse chimique d'échantillons types. Analyse du concentré.
Barytine (4) (3)	Dépôts stratiformes dans lesquels la barytine, de couleur foncée et à grain fin, se présente en lits massifs et laminés. Veines de barytine blanche ou grisâtre d'origine hydrothermale.	Au moins 40 % de barytine.	B C-D	Boues de forage, Industrie chimique	Analyses chimiques. Essais de concentration.
Bentonite (1)	Argiles dérivées de l'altération de cendres volcaniques formant des couches d'épaisseurs variables dans des séquences marines.	Teneur en smectites (argiles gonflantes) de plus de 70 %.	B	Absorbant Bouletage du minerai de fer Fonderie	Analyse par diffraction-X. Définition de la teneur en sable.
Béryl (3)	Zone enrichies en béryl dans certaines pegmatites.	Environ 2 % de béryl; celui-ci est souvent distribué de façon erratique.	C	Composés à base de béryllium	Analyse du contenu en BeO d'échantillons représentatifs prélevés en tranchées ou en sondages.
Brucite (2)	Les zones de marbre en contact ou incluses dans des massifs de syénite ou d'anorthosite peuvent renfermer des niveaux de marbre calcitique à brucite.	Contiennent généralement entre 25 et 30 % de brucite sous forme de granules disséminées.	B	Réfractaire Retardant de flamme	Analyse pétrographique. Analyse chimique. Diffraction-X. Essai préliminaire de concentration.
Calcaire (4)	Formation de calcaire pur.	Teneur en $CaCO_3 > 90\%$.	B	Chaux Verre Sidérurgie Agriculture	Analyses chimiques.
Calcite (1)	Formation de marbre calcitique (calcaire cristallin)	Teneur en $CaCO_3 > 90\%$.	B	Charges minérales	Analyses chimiques. Test de blancheur.
Corindon (3)	Constituant commun des roches à néphéline (syénites et pegmatites); on le retrouve aussi dans des roches métamorphiques dérivées de sédiments à haute teneur en alumine.	Poches ou lentilles de corindon massif (< 80 %).	D	Abrasif Réfractaires Pierres fines (saphir)	Analyse d'échantillons choisis.
Dolomite (1)	Formations de dolomite sédimentaire ou de marbre dolomitique.	Teneur en $MgO > 20\%$; moins de 2 % d'insolubles.	B	Chaux Sidérurgie Agriculture Réfractaires	Analyses chimiques.

TABLEAU (suite) - Guide pour la prospection des minéraux industriels au Québec.

SUBSTANCE (degré d'intérêt)	CONTEXTE GÉOLOGIQUE	CARACTÉRISTIQUES REQUISES	TAILLE *	USAGES	ANALYSES ET ESSAIS
Feldspath (3)	Dykes de pegmatites	Feldspath potassique ou sodique en gros cristaux pouvant être exploité sélectivement.	C-D	Industrie de la céramique Céramique dentaire	Analyse chimique d'échantillons choisis.
(4)	Massifs de granite clair ou de syénite à grain grossier.	Roches de composition uniforme contenant peu ou pas de minéraux mafiques.	B	Céramique	Analyse chimique. Examen de lames minces. Essais préliminaires de concentration.
Graphite (4)	Graphite cristallin en paillettes disséminées dans des roches métasédimentaires (marbres, gneiss et quartzites).	Teneur d'au moins 5 % de graphite.	B	Réfractaires	Analyses chimiques pour le carbone graphitique. Essai préliminaire de concentration.
Grenat (2)	Les grenats intéressants au point de vue industriel se trouvent principalement dans les skarns, les pegmatites ainsi que dans les dépôts alluviaux. Les grenats que l'on trouve dans les roches métasédimentaires alumineuses (gneiss et schistes) sont généralement de pauvre qualité.	Teneurs très variables, généralement supérieures à 20 %. Le type de grenat, la texture et la granulométrie sont aussi importants.	C	Abrasif Agent de filtration	Analyse pétrographique. Essais préliminaires de concentration.
Kaolin (1)	Dépôts primaires résultant de l'altération de roches riches en feldspath. Dépôts secondaires stratifiés (kaolin primaire remanié). Veines ou lentilles d'origine hydrothermale.	Teneur en kaolin d'au moins 20 %. La qualité du kaolin (blancheur, cristallinité) est importante pour certains usages.	B	Réfractaire Charge dans le papier Céramique	Analyse minéralogique des fractions fines (< 40 microns) et grossières. Mesure de blancheur. Teneur en Fe_2O_3 .
Kyanite et sillimanite (2)	Minéraux (silicates d'alumine) très communs dans les gneiss et les schistes ayant subi un fort métamorphisme régional. Les gîtes correspondent à des niveaux enrichis.	Le minéral doit constituer au moins 20 % de la roche.	B	Réfractaires	Analyse pétrographique; le minéral doit être facile à libérer et exempt d'inclusions. Essais préliminaires de concentration; analyse du concentré (teneur Al_2O_3).
Magnésite (1)	Dépôts sédimentaires de magnésite cristalline associée à des dolomies. Dépôts de magnésite cryptocristalline dérivée de l'altération des serpentines.	Contenu en $MgCO_3$ de plus de 95 % dans la roche brute ou le concentré. Les teneurs trop élevées en Fe et en B sont à surveiller.	A	Réfractaires Magnésium - métal	Analyse chimique. Essai de concentration.
Mica (muscovite) (2)	Niveaux enrichis en mica dans des assemblages de roches métasédimentaires comprenant des micashistes et des paragneiss.	Niveaux d'épaisseur exploitable contenant au moins 25 % de mica. La qualité et la grosseur des paillettes est aussi importante.	B	Charge renforçante	Analyse par pétrographique diffraction-X. Essai préliminaire de concentration.
Olivine (2)	Massifs non altérés de dunite (non serpentinisée).	Contenu en olivine magnésienne (forstérites) de plus de 90 %. Teneur en MgI d'environ 50 %.	B	Si d'énergie Sable de fondoir Réfractaires	Analyse pétrographique. Analyse chimique. Diffraction-X.

TABLEAU (suite) - Guide pour la prospection des minéraux industriels au Québec.

SUBSTANCE (degré d'intérêt)	CONTENUE GÉOLOGIQUE	CARACTÉRISTIQUES REQUISES	TAILLE *	USAGES	ANALYSES ET ESSAIS
Perlite (1)	Coulées vitreuses (obsidienne) associées à des assemblages volcaniques acides.	Obsidienne massive, fraîche, non dévitrifiée.	C	Horticulture Isolation	Etude en lame mince de la phase vitreuse. Essais d'expansion.
Silice (4)	Formations de grès ou de quartzites relativement purs. Veines ou amas de quartz; quartzites massifs.	Teneur en SiO ₂ > 98,5 %. Teneur en SiO ₂ > 99,5 %.	B C-D	Silicium- métal	Analyses chimiques. Essais de décrépitation.
Stéatite (3)	Feuillets ou écailles de serpentinite incorporés dans des roches siliceuses.	Teneur en tale élevée (> 90 %) Grain fin.	D	Plaques réfractaires Sculpture	Extraction de blocs. Tests de sciage.
Syénite à néphéline (4)	Massifs de syénite à néphéline; gneiss à néphéline.	La roche doit contenir plus de 20 % de néphéline et moins de 10 % de minéraux ferro- magnésiens.	B	Verre Céramique	Analyses chimiques. Examen de lames minces. Essais de séparation des minéraux ferro-fères sur le produit broyé à 20 mesh.
Wollastonite (4)	Les zones de marbre en contact ou incluses dans des massifs de syénite ou d'anorthosite peuvent renfermer des niveaux de skarns ou de roches calco-silicatées à wollastonite.	La roche doit contenir au moins 25 % de wollastonite et gros grains aciculaires.	B	Charge renforçante Céramique	Analyse pétrographique. Essais préliminaires de concentration. Analyse du concentré : diffraction-X, acicularité.
Zircon (3)	Veines ou disséminations dans des roches alcalines (gîtes primaires). Placers (gîtes secondaires).	Non déterminées.	C	Sable de fonderie Zirconium	Analyse chimique. Examen en lame mince. Essai de concentration.

* Taille :
A- Gisements de plus de 5 millions de tonnes.
B- Gisements entre 500 000 et 5 millions de tonnes.
C- Gisements entre 100 000 et 500 000 tonnes.
D- Gisements inférieurs à 100 000 tonnes.

DOCUMENT PUBLIÉ PAR GÉOLOGIE QUÉBEC

Direction

Alain Simard, par interim

**Service des minéraux industriels et de l'assistance
à l'exploration**

Patrick Rissmann

Responsable des documents de promotion

Alain Simard



Lecture critique

Jean Choinière

Édition

Jean-Pierre Lalonde

Supervision technique

André Beaulé

Document accepté pour publication le 2000/04/17

MAI 2000