



Source: Cristal du lac

# Quartz

## Exploration

QUARTZ

MARS 2016

## Fiche d'information minérale

par Consortium de recherche en exploration minérale (CONSOREM), Saguenay—Lac-Saint-Jean

### Définition

Le quartz ( $\text{SiO}_2$ ) est un minéral appartenant à la classe minéralogique des tectosilicates (Foucault et Raoult, 2010). Il se présente sous forme de masse grenue ou de cristaux hexagonaux. Il peut être transparent à laiteux et aussi coloré dû à la présence d'impuretés. Il possède une dureté de 7 sur l'échelle de Mohs.

Le quartz ( $\text{SiO}_2$ ) est un minéral commun qui est présent dans la quasi-totalité des roches selon différentes proportions. Certaines roches comme le quartzite est presque entièrement constitué de petits cristaux de quartz. Cette roche est compacte, à cassure conchoïdale et en général claire et d'aspect gras (Foucault et Raoult, 2010).

| Quartz               |   |
|----------------------|---|
| Formule              | $\text{SiO}_2$  |
| Classe minéralogique | Tectosilicate   |
| Couleur              | Transparent, laiteux, fumé, mauve, citrine, tangerine, rose.. |
| Dureté (Mohs)        | 7   |
| Forme cristalline    | Hexagonale, masse grenue, compacte                            |

Source : Le petit musée minéralogique de l'UQAC, 2008.

Le quartz peut se présenter dans certaines conditions sous la forme de cristaux bien formés. Le terme cristal de quartz réfère à l'organisation régulière des atomes d'oxygène et de silice ( $\text{SiO}_2$ ) formant des facettes cristallines. Le cristal de quartz peut être d'origine synthétique ou naturel. Selon Dolley (2015), depuis 1971 le cristal de quartz naturel n'est plus employé dans la fabrication industrielle il a été remplacé par le cristal de quartz synthétique. Il existe différentes qualités de cristaux de quartz utilisés en milieu industriel (synthétique) ou en joaillerie (voir fiche d'information minérale 11 – Minéraux précieux et pierres gemmes).

### Contexte de formation

Les concentrations de quartz se forment principalement dans deux contextes géologiques. Le premier est associé à des veines ou filons produits par la précipitation de quartz lors du passage de fluides riches en silice dans des fractures. Le second est associé à des roches sédimentaires qui sont cimentées par la diagenèse, soit des grès qui lors du métamorphisme deviennent des quartzites (Foucault et Raoult, 2010).

### Utilisation du quartz ( $\text{SiO}_2$ )

#### Quartz cristallin

Le quartz cristallin possède des propriétés piézoélectriques remarquables qui permet d'obtenir des fréquences très précises dans le domaine de l'électronique numérique et analogique. Le cristal de quartz synthétique de grade électronique est notamment utilisé dans la fabrication de téléviseur, de jeux vidéo et de jouets. Le cristal de grade optique synthétique est utilisé, par exemple, pour la fabrication de lentilles (Dolley, 2015). Le cristal de quartz naturel peut servir dans le domaine de la joaillerie (lapidaire). En effet, les cristaux de bonne qualité peuvent être taillés comme des diamants pour produire des bijoux de belle qualité (voir fiche d'information minérale 11 – Minéraux précieux et pierres gemmes).

#### Quartz sous forme d'agrégat

La roche de quartzite broyée est utilisée sous la forme d'agrégat qui entre dans la fabrication de dalles pour les comptoirs de cuisine, la lamination des revêtements de plancher et des murs. Par exemple, l'usine Granirex inc., située à Thedford Mines, utilise de grande quantité de quartz en agrégat pour leur gamme de produits dans le domaine des bâtiments et de la construction (Dupont Canada).

#### Quartz amorphe

Le quartz amorphe est utilisé pour la fabrication de produits industriels. Il peut

provenir de différentes sources, soit des filons de quartz, des sables et graviers quartzueux et du quartzite (Sidex, 2007). Le quartz est utilisé dans les secteurs de la métallurgie, de la construction, de la fabrication du verre, du traitement de l'eau et dans le secteur chimique (Webb, 2008). Dans l'industrie électrométallurgique, on utilise la silice pour la production de ferrosilicium, de silicium métal et de carbure de silicium. Les fabricants de fer et d'acier utilisent le ferrosilicium comme désoxydant, agent d'alliage et additif (Webb, 2008).

### Production mondiale

#### Cristal de quartz

Selon Dolley (2013) de l'USGS, la production de cristaux de quartz de synthèse dans le monde n'est pas connue. Elle est principalement concentrée en Chine, au Japon et en Russie. Au États-Unis, la consommation totale de cristaux de quartz en 2013 est estimée à 1600 kg. Le prix du quartz de synthèse (ou de grade électronique) pour l'année 2013 est estimé à 200\$ le kilogramme.

#### Ferrosilicium et silicium métal

Les principaux producteurs de ferrosilicium et de silicium sont la Chine, la Russie, la Norvège les États-Unis et le Brésil. La production mondiale de silicium métal était à 10,6Mt dont les deux tiers sont produits en Chine (Corathers, 2013) (Fig.1). Les prix moyens en 2013 ont varié de 107 cents la livre à 50% de ferrosilicium à 98,5 cents la livre à 75% de ferrosilicium. Pour le silicium métal les prix ont varié entre 118,6 cents la livre et 125,3 cents la livre (Schnebele, 2013).

#### Production canadienne

Le Québec et l'Ontario sont les seules provinces qui produisent du ferrosilicium et du silicium métal. En 2006, le Canada a consommé 2,57Mt de silice dont 1,8 Mt provenait de l'extérieur (marché américain à 95%) (Fig.2). La demande mondiale serait en augmentation compte tenue de la consommation accrue de silice spéciale tels que le silicium de qualité solaire destiné aux piles solaires (Webb, 2008).

#### Localisation géographique des indices et gîtes de quartz au Saguenay-Lac-Saint-Jean

Quelques indices et gîtes de quartz sont connus au Saguenay-Lac-St-Jean (Fig.3) soit :

- Le gîte du lac Bouchette;
- Le gîte de Chambord;
- L'indice Calgiteck des Monts-Valin;
- Le gîte du lac Ha ! Ha !;
- Le gîte du lac Noir;
- Le gîte d'Hébertville.

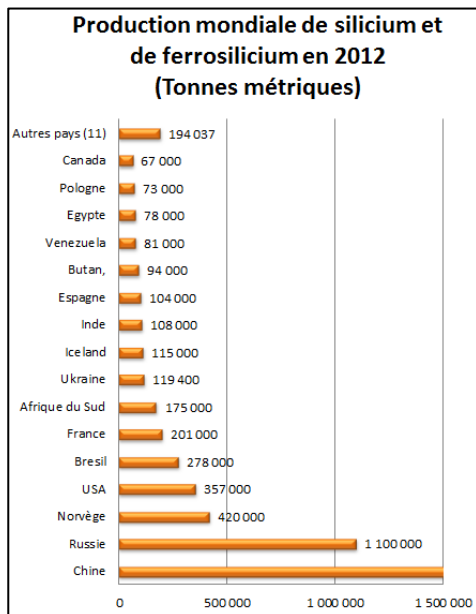


Figure 1 : Production mondiale de ferrosilicium et de silicium métal par pays en 2012 (Corathers, 2013).

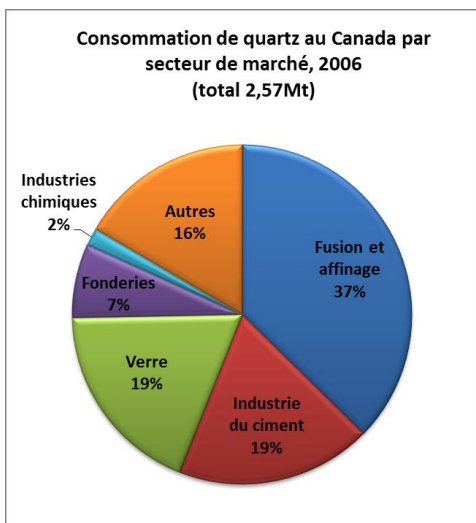


Figure 2 : Répartition de la consommation de Quartz au Canada (Modifié de Webb, 2008)

#### Où chercher la substance au Saguenay-Lac-St-Jean?

La région du Saguenay-Lac-Saint-Jean compte 6 gîtes et indices de quartz d'importance. Ils sont associés à des quartzites (paragneiss) ou des quartz massifs (veines). Une grande portion du socle rocheux du territoire est constituée de gneiss indifférenciés qui pourraient renfermer d'autres gîtes de quartzite. Le programme d'acquisition de connaissance MERN-CONSOREM de 2014 a mis au jour une occurrence de quartz dans le feuillet SNRC 32A06 lors des travaux de terrain de l'été 2014 (Morfin et al., 2015).

#### Potentiel de développement au Saguenay-Lac-Saint-Jean

La région du Saguenay-Lac-Saint-Jean compte un utilisateur de quartz, Elkem Metal. Cette entreprise produit du ferrosilicium à son usine de Chicoutimi. Ses besoins en quartz sont de l'ordre de 50,000 tonnes par an. L'approvisionnement en quartz de la compagnie Elkem metal est entièrement comblé pas le gîte de quartz de Sitec, situé à Saint-Urbain dans Charlevoix (Informe affaires 2015).

La mine du Lac Bouchette a fait l'objet de plusieurs exploitations à partir de 1933. Les dernières exploitations effectuées par la compagnie Silinor Inc. ont eu lieu entre 1976 et 1978. La fiche de gîte du SIGEOM rapporte qu'il y aurait encore aujourd'hui un potentiel de 300 000 tonnes de minerai à 99,60% de SiO<sub>2</sub>, dont 0,06% en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et 0,03% en Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (SIGEOM, 2003). Fairmont Ressources Inc. (TSX VENTURE : FMR) a acquis 100% des intérêts de 8 claims sur 435 hectares à 15 km du Lac St-Jean et à 100 km de Port Alfred et de Grande-Anse (Fairmont Ressources inc., 2013).

Le gîte du Lac Ha ! Ha ! a été repris en 2014 par la compagnie Midatlantic de Québec. Cette compagnie a réalisé des travaux d'exploration en 2015 afin d'évaluer la qualité et la quantité de quartz de ce dépôt (Tremblay, 2015).

Outre l'extraction du quartz à des fins industrielles, une autre filière d'intérêt au Saguenay-Lac-St-Jean est celle de la valorisation du quartz à des fins touristiques. L'entreprise Cristal du lac (Metabetchouan-Lac-à-la-Croix) propose, depuis 2009, une expérience éducative de découverte du cristal de quartz sous toutes ses formes (prospection, identification, etc.). Cette entreprise, se spécialise également dans la fabrication de bijoux de quartz naturel (Cristal du Lac, 2016). Cet aspect est traité dans la fiche d'information minéral 11 – Minéraux précieux et pierres gemmes.

#### Défis techniques

Le quartz est une matière dont la valeur à la tonne est faible. Le coût du transport devient vite un frein pour le développement de nouveaux gîtes. Pour les besoins des industries métallurgiques, plus la pureté chimique est élevée, plus le prix de la matière le sera également.

Un premier défi consiste à mettre au point des outils d'exploration afin de découvrir de nouveaux gîtes de quartz possédant les bonnes caractéristiques de pureté chimique et ou physique.

L'extraction du quartz destiné à l'industrie des produits de surface est confrontée à la

nécessité d'obtenir un matériel homogène en termes de couleur. Ainsi quelques fragments colorés peuvent déclasser la valeur d'un lot complet. Certaines exploitations vont séparer manuellement les fragments de quartz qui ne répondent pas aux critères de blancheur, ce qui entraîne des coûts supplémentaires (sidex 2007).

Un **second défi** serait l'application d'une trieuse optique pour accélérer le traitement du matériel à la carrière et ainsi rendre les exploitations plus rentables. Ces équipements peuvent être utilisés pour la séparation de certaines substances minérales comme le quartz (SEA, 2016).

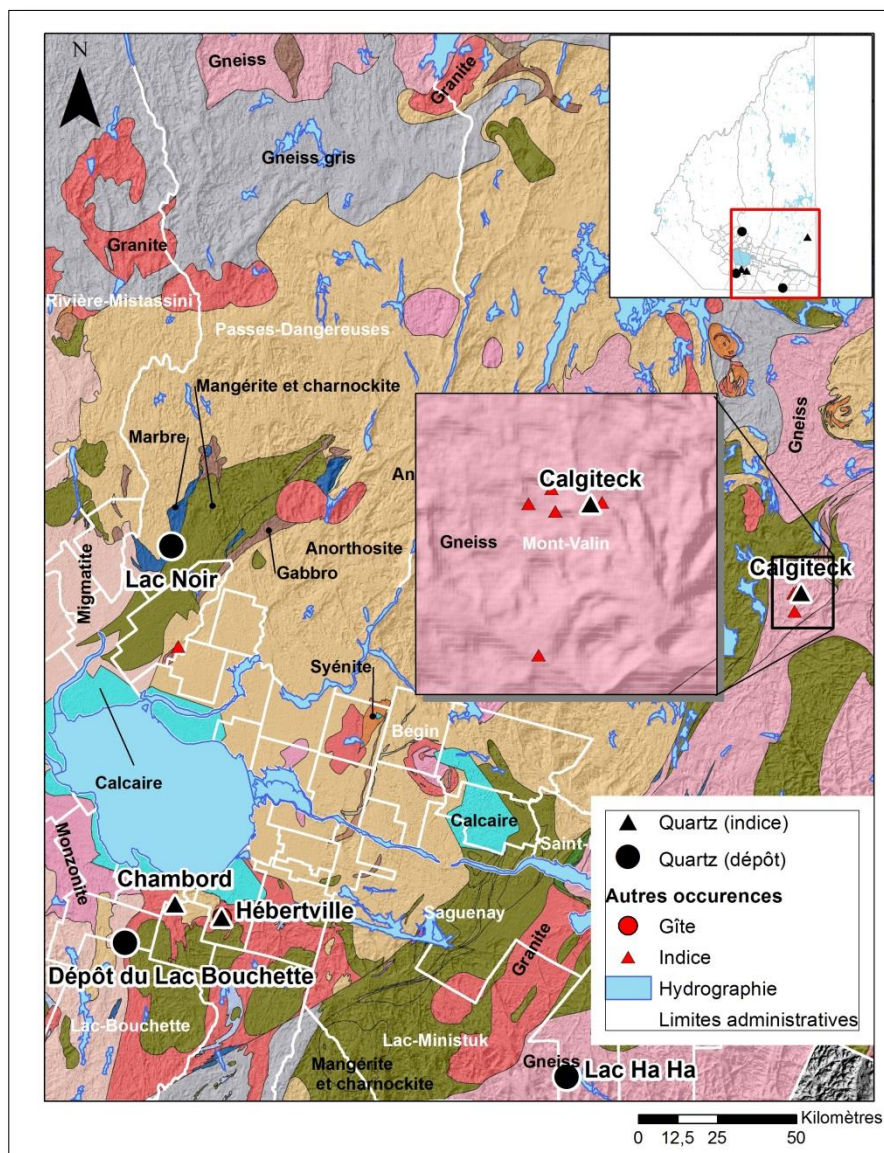


Figure 3 : Localisation des gîtes et indices de quartz ((SIGÉOM, 2015 et CRRNT, 2011 /carte géologique : Intégration CONSOREM 2016, modifiée de SIGÉOM 2015 et de CERM-PACES 2013). Carte géologique en ligne à [www.crm-slsj.ca](http://www.crm-slsj.ca).

## GLOSSAIRE

**Diagenèse**: n.f. – Ensemble des processus qui affectent un dépôt sédimentaire et le transforment progressivement en roche sédimentaire solide. » (Foucault et Raoult, 2010).

**Électrométallurgique** (qui concerne l'électrometallurgie): n.f. - Utilisation des propriétés thermiques et électrolytiques de l'électricité pour la production et l'affinage des produits métallurgiques (Dictionnaire Larousse, 2016).

**Ferrosilicium**: n.m- Alliage de fer et de silicium employé en aciérie comme agent de désoxydation et d'apport de silicium, ou pour fabriquer des récipients inattaquables aux acides (Dictionnaire Larousse, 2016).

**Piézoélectrique**: n.m – Relatif à la piézoélectricité. Électricité ou polarisation électrique produite par certains corps sous l'action d'une contrainte mécanique (GDT, 2001).

**Quartzite**: n.m – Roche siliceuse compacte, à cassure conchoïdale lisse ou finement esquilleuse, en général claire et d'aspect gras (Foucault et Raoult, 2010).

**Tectosilicate**: n.m – Silicate dont les tétraèdres sont liés entre eux par leurs sommets (Foucault et Raoult, 2010).

## RÉFÉRENCES

Cristal du Lac, 2016. [Enligne] [<http://www.cristaldulac.com/activites.php>]

Dictionnaire Larousse, 2016. Dictionnaire de français. [Enligne] [<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/ferrosilicium/33384?q=ferrosilicium#33314>].

Dolley, P.T., 2013. *Silica [Advance Realease]*, Minerals Yearbook, U.S. Geological Survey (USGS) 2013 [En Ligne] [<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/silica/>]

Dolley, P.T., 2015. *Silica [advance release] minerals Yearbook*, Unites States Geological Survey (USGS), 2012 [En ligne] [<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/silica/myb1-2013-silic.pdf>]

Dupont Canada [Enligne] [<http://www.dupont.com/products-and-services/construction-materials/surface->

[design-materials/brands/zodiaq-quartz-surfaces.html](http://www.dupont.com/products-and-services/construction-materials/surface-design-materials/brands/zodiaq-quartz-surfaces.html)]

**Elkem Metal, 2016, Comm.**

Fairmont Ressources inc., 2013 Fairmont sings letter of intent to option lac Bouchette property. Communiqué de presse [Enligne] [<http://www.fairmontressources.ca/uploads/244.pdf>]

Foucault, A. et Raoult, J.-F., 2010. *Dictionnaire de géologie*, Collections: UniverSciences, Sciences de la terre, 7e édition, Paris: Dunod, 388 pages.

GDT, 2001. *Le grand dictionnaire terminologique*, Office de la langue française, Gouvernement du Québec, 2012. [Enligne] [[http://www.granddictionnaire.com/ficheOqlf.aspx?Id\\_Fiche=8367064](http://www.granddictionnaire.com/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=8367064)], consulté en janvier 2016.

Informe affaires 2015, La mine SITEC une valeur sûre pour Elkem. [<http://informeaffaires.com/archives/2013-10/files/assets/common/downloads/page0026.pdf>]

Le petit musée minéralogique de l'UQAC, 2008. [Enligne] [<http://mineraux.uqac.ca/index.html>]

Morfin, S., Tremblay, C., Solgadi, F., Mouksil, A. et Daigneault, R., 2015. Géologie de la région de Chambord, Roberval et Notre-Dame-de-la-Doré (feuillet SNRC 32A08, A09 et A10) et reconnaissance des feuillet SNRC 32A06, A07 et A11, Ministère de l'énergie et des Ressources Naturelles Québec MB 2015-07, 69 pages.

Schnebele, E.2013 Silicon [advance release] minerals Yearbook, U.S geological Survey (USGS) 2013. [Enligne] [<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/silicon/myb1-2013-simet.pdf>]

SEA, 2016. [Enligne] [<http://www.seasort.com/fr/sale-minerali.htm>]

Sidex, 2007. *Explorer pour la silice au Québec* [Enligne] [<http://www.sidex.ca/wp-content/uploads/2015/02/Explorer-pour-la-silice-au-Québec.pdf>]

Sigéom, 2003. *Fiche de la mine du lac Bouchette*, 32A/08-0003. [Enligne] [[http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/l1103\\_index?format=COMPLET&type\\_req=U&mode=NOUVELLE&entt=GNM&numr\\_utls=1285930&alias\\_table\\_crit=F4E16&mnen\\_crit=NUMR\\_INTER&oper\\_crit=EGAL&valr\\_crit=8011](http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/l1103_index?format=COMPLET&type_req=U&mode=NOUVELLE&entt=GNM&numr_utls=1285930&alias_table_crit=F4E16&mnen_crit=NUMR_INTER&oper_crit=EGAL&valr_crit=8011)].

SIGÉOM, 2015. Carte Interactive, Système d'information géominière du Québec, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles,

[Enligne] [[http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/l1108\\_afchCarteIntr?l=F](http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/l1108_afchCarteIntr?l=F)]

Tremblay, C. 2015, Résumé de la visite du projet Quartz du Lac Ha! Ha! Table Régionale de Concertation Minière TRCM Rapport non publié 7 pages.

Webb, T.C. 2008. *La silice*. Ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick, Division des minéraux, des politiques et de la planification, Profil des minéraux commercialisables, no 2, 8 pages. [Enligne] [[https://www.gnb.ca/0078/minerals/PDF/MCP\\_2-f.pdf](https://www.gnb.ca/0078/minerals/PDF/MCP_2-f.pdf)]



555, boul. de l'Université  
Chicoutimi, Qc  
G7H 2B1  
418-545-5011, poste 2509

Les informations présentées dans cette fiche ont été collectées entre janvier 2015 et mars 2016.

**Équipe de réalisation :**

Christian Tremblay, Géo., CONSOREM  
Brigitte Poirier, geog., CONSOREM  
Rémi Belley, Cristal du Lac  
Réal Daigneault, Ph.D., Ing., Géo., CONSOREM  
Marie-Line Tremblay, ing. M.Sc.A., CONSOREM

**Avertissement**

La présente fiche fait partie d'un ensemble de fiches d'information minérale qui ont été construites dans le but de donner un portrait d'ensemble accessible et pratique sur le potentiel de développement des principales substances minérales de la région Saguenay-Lac-Saint-Jean. Bien qu'un soin raisonnable ait été pris afin de s'assurer de l'exactitude des informations contenues dans la présente fiche, certaines erreurs ou omissions peuvent s'y retrouver. CONSOREM ne peut être tenu responsable de toute perte ou dommage occasionné par l'utilisation du présent document.