

Gîtes métallifères et mines

Tout comme les dépôts de combustibles fossiles, les gîtes métallifères, une ressource naturelle essentielle, naissent d'une conjoncture géologique bien particulière.

Il y a diverses façons de classer les gîtes métallifères. Une façon simple est de les regrouper selon les processus qui les ont formés.

<p>Dépôts reliés à l'activité ignée</p> <ul style="list-style-type: none"> * Dépôts magmatiques * Dépôts hydrothermaux * Dépôts pegmatitiques <p>Dépôts reliés au métamorphisme</p> <ul style="list-style-type: none"> * Dépôts métasomatiques <p>Dépôts reliés à l'action des processus superficiels</p> <ul style="list-style-type: none"> * Placers, dépôts alluviaux * Dépôts résiduels (bauxite, fer) * Dépôts sédimentaires (sel, potasse)
--

Les gîtes reliés aux processus superficiels

Ceux-ci forment un groupe important. L'altération superficielle, principalement l'altération chimique, peut conduire à la concentration de métaux. Par exemple, l'altération sous des conditions climatiques chaudes et très humides de roches ignées felsiques riches en feldspaths conduit à libérer l'aluminium des feldspaths et à le combiner à des radicaux OH pour former un hydroxyde d'aluminium hydraté, la bauxite, qui est le minerais d'aluminium qu'on importe des Antilles, de l'Amérique du Sud ou de l'Afrique du Sud pour faire l'extraction de l'aluminium.

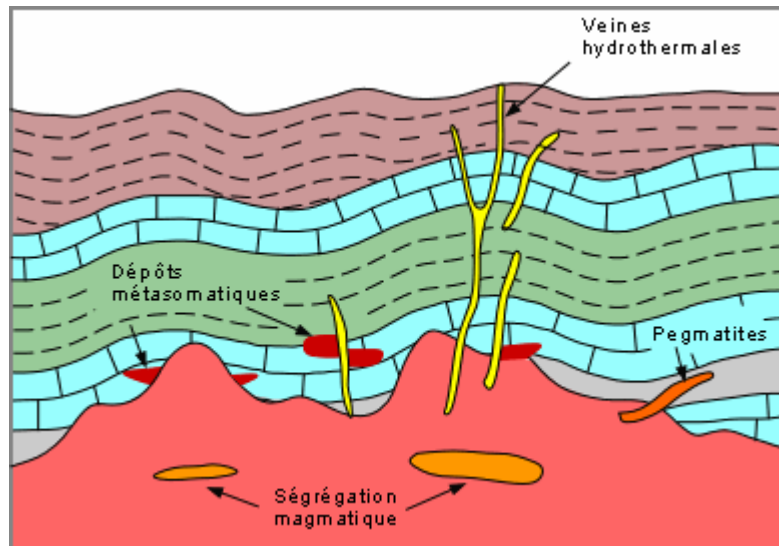
L'or alluvionnaire est un autre exemple de gîte relié aux processus de surface. Les pépites d'or qu'on retrouve dans les sables des rivières (alluvions) proviennent de l'érosion de veines ou de filons qui contenaient de l'or natif. Cet or a été transporté par les cours d'eau sous forme de particules qui se sont arrondies (l'or est très tendre), puis déposées. Quand il y a des concentrations significatives en or dans des dépôts alluvionnaires, on appelle ces dépôt des placers.

Les grandes concentrations de fer qu'on retrouve dans le fossé du Labrador constituent un autre type de gîtes relié aux processus sédimentaires. Ces concentrations se sont formées sur les fonds des mers des temps Protérozoïque, il y a plus de 2 Ga.

Les gîtes reliés aux processus de l'activité ignée

Les processus de l'activité ignée sont responsables de plusieurs types de gîtes métallifères. Les gîtes reliés au métamorphisme sont les gîtes métasomatiques qui en réalité pourraient être classés avec les gîtes hydrothermaux.

Pour illustrer ces types de gîtes, le schéma qui suit montre un grand corps intrusif qui s'est mis en place dans une séquence de roches sédimentaires.



Au moment de sa mise en place, le magma était de la roche en fusion dans laquelle il y avait aussi des éléments métalliques: fer, cuivre, titane, or, argent, etc..

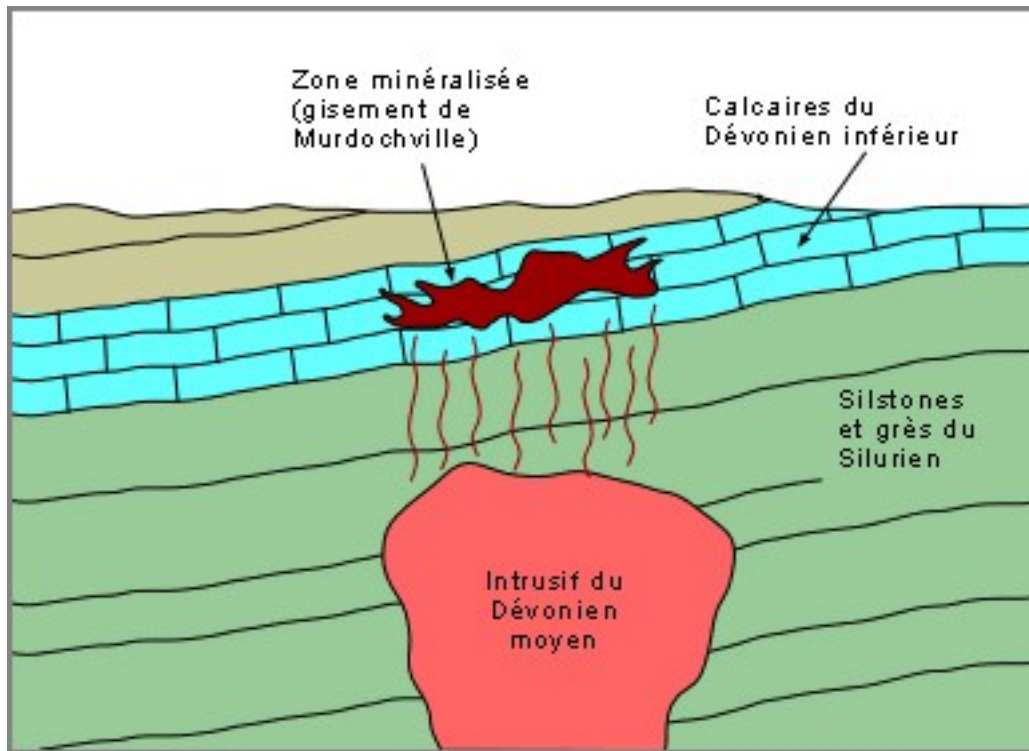
Un premier ensemble de gîtes est constitué par les processus de **ségrégation magmatique**. Durant la cristallisation du magma, il peut se produire des ségrégations très locales de métaux qui donnent des concentrations éventuellement exploitables. Ce type de gîte se trouve dans la roche magmatique même. Comme exemple de gîtes issus de ségrégation magmatique, on peut signaler les grands gîtes d'ilménite (oxyde de titane) près de Havre St-Pierre sur la moyenne Côte nord qui se retrouve dans une roche ignée intrusive très riche en feldspaths, l'anorthosite, le fameux granite noir, et qui constitue la principale réserve mondiale de ce minerais. Le diamant vient d'une concentration de carbone dans une roche ignée ultramafique qu'on appelle kimberlite et qui se forme dans les cheminées profondes des volcans. Les **pegmatites** sont des roches magmatiques à très grands cristaux qui contiennent parfois des minéraux riches en éléments normalement rares (lithium, nobélium, tantale, zirconium, uranium, thorium, etc.) et en quantité suffisante pour être exploités.

Le second ensemble de gîtes sont ceux qui sont reliés aux **processus hydrothermaux**. On sait que les [sources hydrothermales](#) des fonds océaniques déposent des sulfures massifs. C'est ainsi qu'on explique aujourd'hui plusieurs gîtes de sulfures massifs riches en cuivre, plomb, zinc, nickel de la ceinture de l'Abitibi, la zone la plus riche en mines au Québec. Outre ces dépôts des sources sur les fonds océaniques, il y a d'autres types de dépôts associés aux processus hydrothermaux. Ainsi, lors de la mise en place d'un intrusif et durant son refroidissement, il se fait des fractures dans la roche encaissante. Les fluides hydrothermaux provenant du magma, c'est-à-dire les eaux chargées de métaux comme l'or, l'argent, le cuivre et bien d'autres, circulent dans ce réseaux de fractures et viennent précipiter ces métaux sous forme de sulfures ou d'éléments natifs pour former des veines. Les fameux filons et veines d'or de l'Abitibi ont été formés par les fluides hydrothermaux qui sont venus précipiter dans les grandes failles.

Les fluides hydrothermaux qui circulent à partir de la masse intrusive, au contact avec celle-ci ou dans le réseau de fractures peuvent venir minéraliser la roche encaissante (plages rouges sur le schéma). C'est ce qu'on appelle de la minéralisation de **métasomatisme**. Certains types de

roches sont plus sensibles à ce genre de minéralisation que d'autres. Par exemple, les calcaires (briques bleues sur le schéma) sont plus susceptibles que les autres roches d'être minéralisés en cuivre s'ils sont traversés par des solutions riches en cuivre; on les appelle alors des skarns.

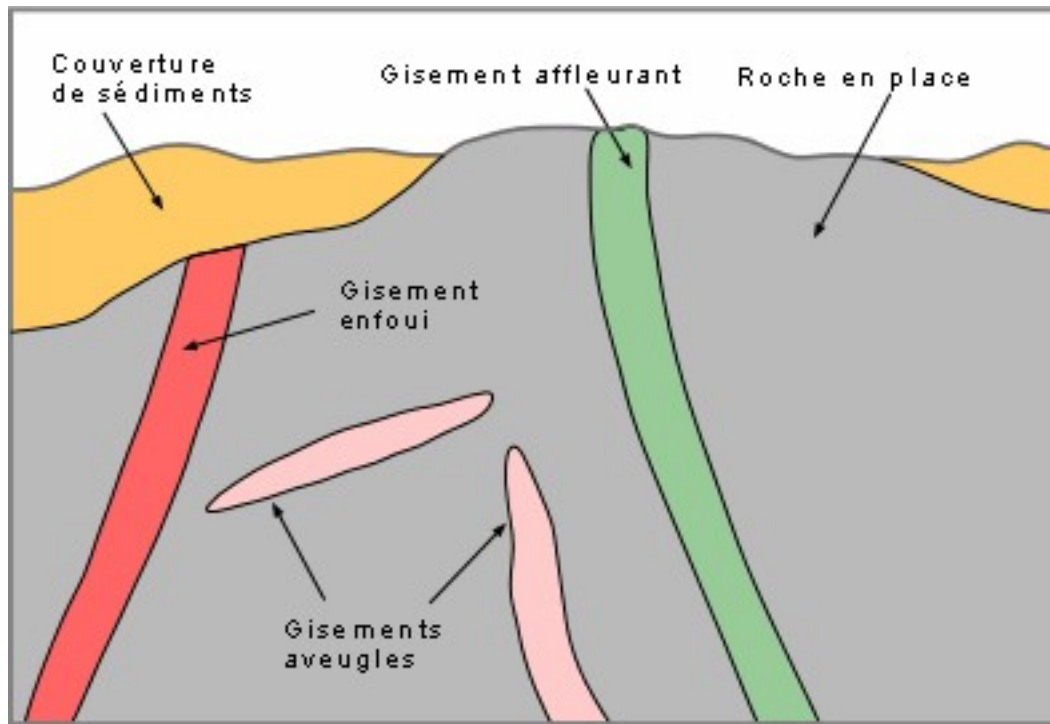
Les minéralisations en cuivre de la région de Murdochville en Gaspésie constituent un bon exemple de cette minéralisation de type métasomatique.



Les couches calcaires du Dévonien inférieur de la région de Murdochville contiennent des horizons calcaires qui ont été minéralisés en cuivre à la faveur de fluides hydrothermaux issus d'une masse intrusive sous-jacente qui a transformé localement le calcaire en skarn.

Les modes d'occurrence des gîtes métallifères

Le schéma qui suit expose trois situations par rapport à la surface.



La couverture de sédiments au-dessus de la roche solide est souvent appelée le mort-terrain. Une première situation est celle que recherche le prospecteur traditionnel, c'est-à-dire le gisement dont une partie affleure. C'est grâce à la découverte d'indices minéralisés à l'affleurement (un "showing" en langage de prospecteur), qu'on soupçonne d'abord la possibilité d'un gisement. C'est la situation la plus simple, puisque on peut déjà faire des analyses sur des prélèvements de surface. Si ces analyses s'avèrent positives et qu'on veuille procéder à des forages exploratoires, le fait de pouvoir observer la structure des roches sur le terrain guidera la position et l'orientation des forages.

Une seconde situation est celle où le gisement perce à la surface de la roche de fond, mais est recouvert par le mort-terrain: c'est le gisement enfoui. Évidemment ce type de gisement échappe à l'œil du prospecteur. Il faut donc compter sur d'autres méthodes de prospection pour pouvoir le détecter (voir complément d'info ci-dessous).

Le troisième type de gisements est celui qui se trouve entièrement à l'intérieur de la masse rocheuse: c'est le gisement aveugle.