



La métallogénie pour les nuls? Comment former un gisement?

La métallogénie pour les nuls… Comment former un gisement? C'est la question à laquelle doit répondre la métallogénie. Cette discipline est relativement récente dans les universités, même si elle est mise en pratique depuis des siècles dans de nombreuses mines à travers le monde. Un gisement au sens géologique du terme est par définition une concentration anormale en un certain élément chimique. Cette concentration est en général le résultat d'un ou plusieurs phénomènes concentrateurs naturels. Même si chaque gisement est unique et peut receler des substances très diverses, on distingue plusieurs grands types de gisements selon leur mode de formation :

Magmatique : il s'agit de gisements liés directement à la remontée et au refroidissement d'un magma. Le phénomène concentrateur est le magmatisme lui même. En général, il s'agit de magmas enrichis en certains éléments ou provenant d'une origine spéciale comme le manteau terrestre. Ce type de gisement représente la majorité des ressources mondiales pour certains métaux comme le nickel, le cuivre et… les diamants!

Hydrothermal : Ce type regroupe tous les gisements en relation avec des circulations d'eaux chaudes enrichies en éléments dissous. Les environnements et les conditions dans lesquelles apparaissent ces gisements sont très diverses : il peut s'agir de fluides métamorphiques, de fluides magmatiques, d'eaux de surface chauffées. Les températures varient entre 50 et plus de 350°C. Cela suppose aussi la présence d'une source de chaleur : remontée de magma, amincissement de la croûte terrestre, forte profondeur… Le

principe est qu'à ces températures, les fluides sont capables de dissoudre certains éléments présents dans les roches encaissantes. Ces mêmes éléments vont ensuite reprécipiter à la faveur d'un changement de conditions (Chute de pression, température, acidité…), formant des filons.

On connaît tous des systèmes hydrothermaux : ce sont les geysers et les sources chaudes. On peut aussi citer le cas des fumeurs noirs, ces sources chaudes qui constituent probablement des futurs gisements métalliques. Mais ce n'est que la partie visible : l'hydrothermalisme est beaucoup plus actif en profondeur, là où la chaleur est plus importante! Yellowstone : le système hydrothermal le plus connu au monde! Fumeur noir (source chaude sous marine) Sédimentaire et stratoïde : Ces gisements se forment soit en même temps que les sédiments, par précipitation ou sédimentation (cas du fer, du charbon, et au Maroc… des phosphates), soit à posteriori, par l'action de la nappe phréatique qui circule dans ces sédiments et qui interagit avec ces derniers (cas de Mibladen, de Touissit et de certains gisements d'uranium et de cuivre). Dans ce dernier cas, cela suppose une structure favorable de la roche sédimentaire : porosité-perméabilité importante, présence de soufre pour fixer les métaux… Gisements et cristaux… Les cristaux de collection ne se trouvent pas nécessairement dans des gisements miniers. Un gisement au sens économique du terme n'est défini qu'en termes de quantités de minerai (tonnage, teneurs) : un gisement peut atteindre plusieurs millions de tonnes de minerai sans montrer des cristallisations d'intérêt. A l'inverse, de tous petits indices minéralisés peuvent, si les conditions sont favorables, receler des quantités importantes de cristaux. Il faut ici faire la différence entre un solide cristallisé et un cristal aux faces géométriques bien exprimées : en effet, quasiment toutes les roches rencontrées dans la nature sont composées de minéraux cristallisés, mais les cristaux libres sont très rares! La formation de cristaux nécessite des conditions totalement différentes que celle des gisements de minerai : il faut certes des éléments chimiques qui sont en général disponibles en grandes quantités dans les gisements, mais la plupart des minerais y sont massifs et n'offrent pas l'espace nécessaire pour permettre une cristallisation libre des minéraux. En outre, de nombreux autres paramètres entrent en compte pour la formation de cristaux (température, pression, pH, concentrations en métaux, en impuretés dans l'eau, nature de l'encaissant…). Un autre facteur essentiel dans la formation de cristaux « bien formés » est le temps : plus le processus de cristallisation est long, plus les atomes ont le temps de s'arranger de manière régulière. Petit lexique de métallogénie : - Filon : Désigne toute fracture remplie par un matériau hydrothermal. En général, l'épaisseur de ces fractures est très faible comparée à leur extension latérale. - Géode : cavité dans la minéralisation, en général donnant lieu à des cristallisations libres. Une géode peut avoir des origines variées : simples fissures ouvertes, bulles de gaz sous pression, cavités de dissolution (dans les calcaires)…. - Hydrothermalisme : circulation d'eaux chaudes dans la croûte terrestre. L'hydrothermalisme est souvent associé au volcanisme, au magmatisme et au métamorphisme. les fluides chauds (de 50 à 350°C), salés, corrosifs, et chargés en substances dissoutes sont à l'origine de la formation de nombreux gisements. - Oxydation supergène : ensemble des réactions intervenant à la surface et conduisant notamment à l'oxydation des sulfures en minéraux secondaires (oxydes, carbonates, sulfates, phosphates…) - Puissance : synonyme d'épaisseur pour un filon ou une couche minéralisée - Skarn : roche métamorphique résultant de l'action thermique et surtout hydrothermale de fluides associés à un magma sur une roche carbonatée. On parle de métasomatisme (transformation par transfert d'éléments chimiques), les carbonates étant remplacés par des silicates (grenats, pyroxènes…). Ces échanges chimiques s'accompagnent fréquemment du dépôt de minéralisation conduisant parfois à la formation de gisements. Source Web: azuritecompagnie.wordpress