

## ***Réactions diagénétiques et paragénèses minérales***

Des gisements de sulfures polymétalliques massifs ont été découverts en milieu marin . ils contiennent du cuivre, du fer, du zinc, de l'argent et de l'or. Ils résultent de l'action de sources chaudes au fond des mers, elles-mêmes chauffées par des roches en fusion remontant sous une chaîne volcanique comme il s'en trouve dans tous les bassins marins du monde

Le soufre se combine avec la plupart des éléments métalliques pour constituer les sulfures et les sulfoels. Le sélénium et le tellure sont aussi susceptibles de former avec certains métaux des composés, les séléniures et tellurures, inclus dans la même classe minéralogique ; celle-ci comprend ainsi 350 espèces environ. Dans la nature, l'importance quantitative des sulfoels par rapport aux sulfures est très faible.

La formule général des sulfures, séléniures et tellurures peut s'écrire  $A_x X_z$ , où X représente le soufre (rarement le sélénium ou le tellure, exceptionnellement l'antimoine, l'arsenic ou le bismuth), et A l'élément métallique. Les métaux montrant le plus d'affinité pour le soufre sont le fer, le cuivre, le zinc, le plomb, l'argent, l'antimoine, l'arsenic, l'étain, le bismuth, le nickel, le cadmium, le cobalt, le mercure, le molybdène. Certains métaux, qui se trouvent à l'état natif (Au, Pt) ou sous forme oxydée (Ti, Cr, Al, Mn), ne se combinent ordinairement, en revanche, pas avec le soufre. Les tellurures (surtout d'or, d'argent, de bismuth) sont moins rares que les séléniures.

La formule générale des sulfoels est  $A_x B_y X_z$ , dans laquelle A = Cu, Pb, Ag, Sn, Fe ; B = Sb, As, Bi, Sn, V... ; X = S. Les sulfoels les plus fréquents sont les sulfoantimoniures et sulfoarséniures de plomb, de cuivre et d'argent. Les séries isomorphes entre un pôle arsénié et un pôle antimonié ne sont pas rares (par exemple, les « cuivres gris »).

### **paragénèse**

On appelle **paragénèse** association de **minéraux** dans une roche donnée, présentant une communauté d'origine, et résultant de processus géologique et géochimiques donnés.

Elles s'expriment par une modification de la chimie globale de la roche. Ces modifications sont souvent dûes à des apports ou des départs par les fluides.

### **Réaction minéralogique, paragénèse et assemblage**

Les minéraux stables dans la roche initiale subissent des **réactions chimiques** qui font apparaître de nouvelles associations de minéraux, appelées **para génèses**

Ex. : Muscovite + quartz -> feldspath potassique + andalousite + H<sub>2</sub>O

Cette réaction est une réaction de déstabilisation de la muscovite en présence de quartz et d'apparition de feldspath potassique et d'andalousite (ainsi que de l'eau).

L'ancienne paragenèse est donc : muscovite + quartz; la nouvelle paragenèse est feldspath potassique et andalousite. La réaction se développe jusqu'à épuisement de l'un des minéraux réactants (muscovite ou quartz; en général le quartz est plus abondant). A la fin, on se retrouve donc avec comme minéraux : feldspath potassique, andalousite (formés lors de la réaction) et quartz (en excès) ; l'ensemble de ces minéraux forme un **assemblage** (différent de la paragenèse, puisqu'il comprend aussi les minéraux en excès).

Les **transformations polymorphiques** sont des modifications de la structure d'un minéral sans changement de sa composition minéralogique : c'est le cas des silicates d'alumine (alumino-silicates) de formule générale  $\text{SiAl}_2\text{O}_5$  (**andalousite, disthène, sillimanite**).

### **Isograde**

Sur le terrain, il est possible de "suivre" la réaction chimique. On observe d'abord des roches présentant la paragenèse muscovite + quartz; puis, on observe des roches sans muscovite, mais avec feldspath potassique et andalousite. On a alors passé la limite des roches avec muscovite et des roches sans muscovite. On appelle **isograde** cette limite sur le terrain. On appelle isograde **moins** (-), un isograde de disparition d'un minéral et isograde **plus** (+) un isograde d'apparition d'un minéral.

Dans l'exemple ci-dessus, l'isograde Mu(-) correspond à l'isograde FK(+) et And(+).