



# printemps des sciences

Avec le soutien de la Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique  
Département des Sciences de la Terre et de l'Environnement

A. Abrouk, J. Brack, L. Collier, Y. Garzhiad, P. Haenecour, G. Schuller, A. Watlet

Terre à terres

10 - 16 mars 2008

ULB

## La géologie, une vraie mine d'or...



### Introduction

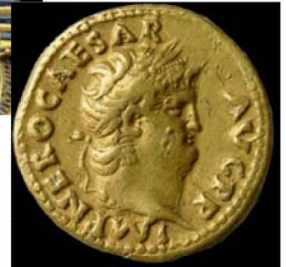
L'or est un élément chimique de symbole Au, de numéro atomique 79 et sa masse atomique est d'environ 197 grammes. Il s'agit d'un métal jaune, brillant, ayant comme caractéristiques principales d'être très malléable et inaltérable. C'est également le métal le plus ductile (étirable sans se rompre). Il résiste aux attaques acides ou basiques, c'est un bon conducteur d'électricité et de chaleur. On peut le trouver partout mais souvent de façon très peu abondante. Il se présente en pépites, pouvant peser jusqu'à plusieurs dizaines de kilogrammes, sous forme de paillettes dans les rivières du monde entier ou encore en filons hydrothermaux quartzeux, placers et conglomérats, en ce qui concerne ses gisements.

### Histoire

L'or a toujours attiré la convoitise des différentes civilisations, symbolisant la richesse et le prestige. Il a en effet toutes les qualités requises pour être précieux : il brille, on ne le trouve pas en grande quantité, il fond facilement, il est inaltérable au feu et il est facile à travailler. C'est le premier métal connu et il est employé par l'homme depuis le Ve millénaire av. J.-C. A l'époque, il était déjà considéré comme un métal précieux.

Dès l'Antiquité, l'Égypte établit sa puissance sur base de ses énormes réserves aurifères. C'est au VIe siècle av. J.-C., en Perse, que Cyrus II aurait frappé une monnaie en or pour la première fois. L'usage se répandit ensuite en Grèce, puis dans l'ensemble du monde antique durant la période hellénistique à côté des monnaies d'argent, de moindre valeur. L'or devient alors synonyme de puissance politique.

Sous l'Empire romain, il était le seul métal utilisé pour confectionner la monnaie.



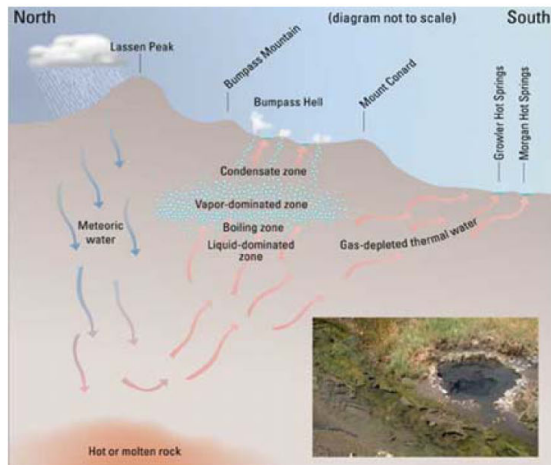
Plus tard, durant le Moyen Âge les alchimistes tentèrent de fabriquer de l'or à partir d'autres substances, comme le plomb. L'or fut même au centre de la conquête du continent américain au XVIe siècle. À la même époque se diffuse la légende de l'Eldorado (contrée mythique d'Amérique du Sud, supposée regorger d'or).

Enfin, au XIXe siècle, une ruée vers l'or se déclare en Californie et contribue pour une part à la conquête de l'Ouest américain et à la fondation de nombreuses villes, dont San Francisco.

Actuellement, les gisements du monde entier s'épuisent...

### Formation de l'or

L'or et ses alliages se forment la plupart du temps au sein de veines hydrothermales, en même temps que d'autres minéraux tels que le quartz ou la pyrite. Ces systèmes hydrothermaux peuvent se mettre en place soit dans des environnements magmatiques, soit dans des environnements métamorphiques.



### Comment se forme une veine hydrothermale?

#### 1) En milieu magmatique

De l'eau météorique s'infiltré à l'intérieur de la croûte terrestre par les zones de faiblesse des structures rocheuses telles que les failles. Si on se trouve dans une région magmatique, il existe un réservoir de magma superficiel à haute température (800-1000°C) et situé à quelques kilomètres de profondeur.

La chaleur dégagée par ce réservoir magmatique réchauffe les eaux météoriques qui remontent par convection vers la surface développant ainsi un système hydrothermal. Les fluides de haute température en circulant dans ce système hydrothermal ont la propriété de dissoudre les ions métalliques (Au, Ag, Zn, etc...) des roches encaissantes.

Lors de la remontée vers la surface de ces fluides minéralisés, la baisse de la pression lithostatique provoque l'ébullition partielle du fluide. C'est ce phénomène d'ébullition qui provoque la précipitation des ions métalliques dissous.

C'est le processus principal de formation des filons d'or.

#### 2) En milieu métamorphique

Les systèmes hydrothermaux y sont plus rares mais existent. En effet, en zone de compression, les roches sont soumises à de fortes augmentations de pression qui peuvent engendrer la déshydratation de celles-ci, libérant de l'eau liquide sous pression. L'eau ayant un très fort pouvoir d'érosion et d'altération, elle va s'insérer au sein des structures rocheuses, tout en arrachant une grande quantité d'ions aux roches encaissantes. Le filon hydrothermal est alors formé et des cristaux vont se déposer au fur et à mesure, à chaque fois que la concentration en certains ions dépasse le seuil de solubilité maximale.

Les formations rocheuses s'érodent ensuite et l'or sera souvent transporté sous forme de petites pépites par les rivières et se déposera dans des placers.

