

## Bilan – Chapitre 6 : Le temps et les roches

### Unité 1 Relations géométriques et chronologie relative

- La datation des évènements géologiques et des roches est une nécessité pour le géologue cherchant à comprendre l'histoire de notre planète. Il dispose pour cela de la **chronologie relative** pour placer les évènements géologiques les uns par rapport aux autres dans le temps, et de la **datation absolue** pour leur donner un âge chiffré, tout en se fondant sur le principe d'actualisme. L'application d'un ensemble de techniques de datation permet de reconstituer des histoires géologiques.
- Pour dater les évènements géologiques les uns par rapport aux autres et les replacer dans le bon ordre chronologique, l'observation des relations géométriques et paléontologiques implique l'application de principes de base de chronologie relative :
  - le principe de superposition : les couches sédimentaires ou les coulées de laves se déposant à l'horizontal, les couches du dessous sont plus anciennes que les couches du dessus. De fortes déformations tectoniques peuvent cependant inverser l'ordre des couches ;
  - le principe de recoupement : toute formation géologique (roche, faille, érosion) qui en recoupe une autre est considérée comme plus récente ;
  - le principe d'inclusion : tout objet (roche, minéral) inclus dans un autre est plus ancien que celui-ci.
- Ces principes géométriques s'appliquent à différentes échelles (paysage, affleurement, roche, lame mince) et permettent de reconstituer des histoires géologiques.

## Unité 2 Les fossiles : outils de chronologie relative

- Le principe d'identité paléontologique stipule que deux couches possédant les mêmes associations de **fossiles stratigraphiques** sont de même âge.
- Ces fossiles sont caractérisés par une évolution rapide, une faible extension verticale dans les strates et donc une courte durée à l'échelle des temps géologiques, une grande extension géographique. L'identification des associations de fossiles stratigraphiques permet d'effectuer des corrélations d'âge à distance.
- Les groupes de trilobites, d'ammonites ou de foraminifères constituent d'excellents exemples de fossiles stratigraphiques.

## Unité 3 La datation absolue des roches

- L'âge absolu d'une roche correspond à la « fermeture du système », soit le moment où l'objet daté n'échange ni élément radioactif ni élément radiogénique avec l'environnement. Cela correspond à la cristallisation totale d'un magma ou la mort d'un organisme.
- Pour cela, on dispose de radiochronomètres : isotopes radioactifs et radiogéniques. Chaque radiochronomètre est caractérisé par sa **période**, ce qui ne le rend utilisable que pour certaines limites d'âges (entre un dixième et cent fois la période). Il dépend aussi de l'élément à dater qui doit obligatoirement contenir l'élément père.
- Étant donné que la désintégration radioactive est un phénomène continu et irréversible, le choix d'**éléments radioactifs** ( $^{87}\text{Rb}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{237}\text{U}$ ,  $^{14}\text{C}$ ...) dépend de l'âge supposé de l'objet à dater.

- La mesure des isotopes de l'élément père radioactif et de l'élément fils radiogénique, grâce à un spectromètre de masse, permet de déterminer l'âge des minéraux et des roches.
- Les datations peuvent être effectuées sur des minéraux isolés (méthode U-Pb) sur des zircons ou alors sur plusieurs minéraux d'une roche magmatique ou métamorphique (méthode Rb-Sr) afin de construire une droite isochrone dont le coefficient directeur renseigne l'âge de la roche.

#### **Unité 4 La construction de l'échelle des temps géologiques**

- Les critères paléontologiques (apparition et disparition de groupes et d'espèces fossiles) permettent de placer des coupures d'ordres différents dans les temps géologiques (ères, périodes, étages).
- La complémentarité des méthodes de chronologie relative et de datation absolue (par exemple, la datation absolue d'une coulée de lave recoupant des strates sédimentaires contenant des fossiles stratigraphiques) a permis d'établir, de manière arbitraire mais assez précise, des limites des **temps géologiques** pour construire l'échelle stratigraphique.