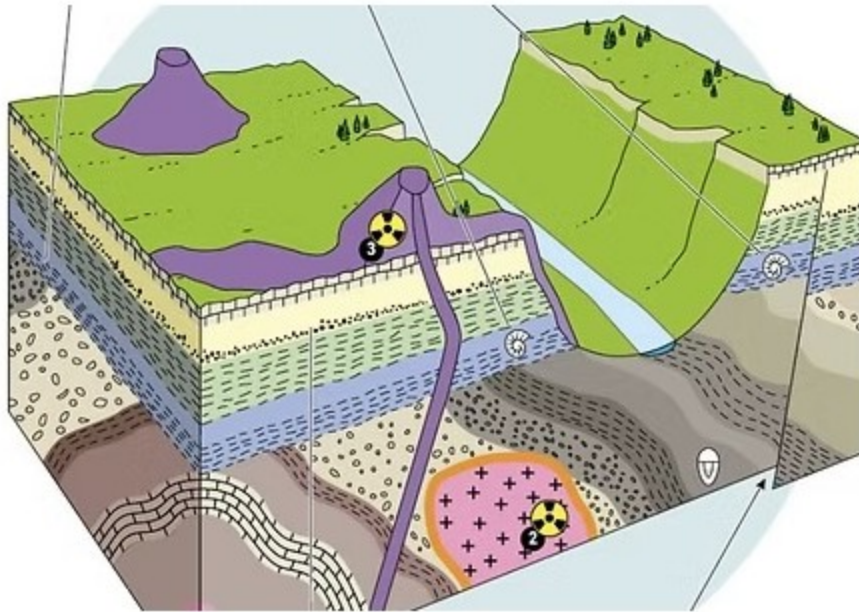


Le temps et les roches – Fiche de cours

1. Chronologie relative

La chronologie relative consiste à placer des structures et des événements géologiques les uns par rapport aux autres dans le temps. Elle s'appuie sur l'observation des relations géométriques et des fossiles.



a. Les principes de la datation relative

- le principe de superposition : Les couches sédimentaires et les coulées de lave se déposent chronologiquement à l'horizontale en se recouvrant par pesanteur. Des déformations tectoniques peuvent inverser l'ordre des couches.

- le principe de continuité : L'âge d'une strate est le même sur toute son étendue.

- le principe de recoupement : toute structure qui en recoupe une autre est plus récente. Les failles, les plis, les filons volcaniques et les plutons granitiques sont plus récents que les roches qu'ils recoupent.

- le principe d'inclusion : tout objet (roche ou minéral) inclus dans un autre est plus ancien.

- le principe d'identité paléontologique : deux strates contenant les mêmes fossiles stratigraphiques ont le même âge. Ces fossiles présentent les caractéristiques suivantes: ce sont des espèces qui ont vécu pendant une période brève à l'échelle des temps géologiques, qui sont abondants et qui présentent une grande extension géographique.

b. La construction de l'échelle stratigraphique

Les coupures dans les temps géologiques sont établies sur des critères paléontologiques : l'apparition ou la disparition de groupes fossiles.

Exemple : la limite entre l'ère Secondaire (Mésozoïque) et l'ère Tertiaire (Cénozoïque) correspond à la disparition des dinosaures, des ammonites..., et à la diversification des mammifères, des oiseaux...

L'étude du contenu fossilifère des strates a permis d'établir l'échelle stratigraphique : le temps est découpé en ères

Exemple : ère Primaire = Paléozoïque; ère Secondaire = Mésozoïque, ère Tertiaire = Cénozoïque) comportant plusieurs périodes (ex. le Jurassique est une période de l'ère Secondaire), elles-mêmes subdivisées en plusieurs étages (ex. le Toarcien est un étage du Jurassique).

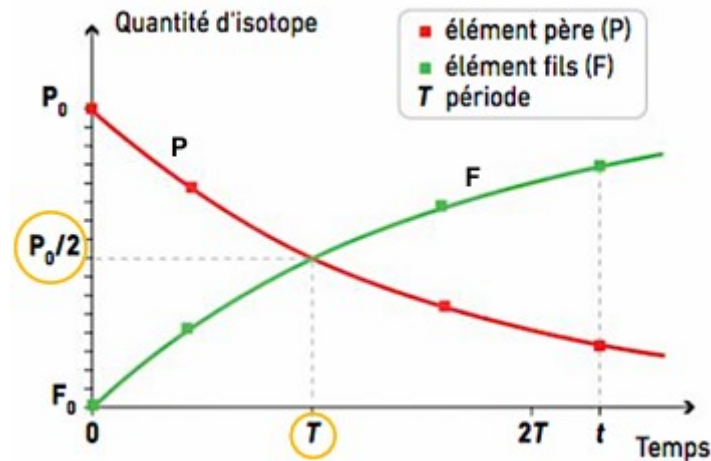
Un étage est le plus court intervalle de temps (quelques millions d'années). Il est caractérisé par un assemblage fossilifère particulier. Pour chaque étage, il existe un stratotype c'est-à-dire un affleurement qui sert de référence pour tous les géologues du monde
Exemple : la carrière de Thouars sert de stratotype pour le Toarcien).

2. Chronologie absolue

La chronologie absolue permet de donner un âge chiffré et précis aux roches. Les roches magmatiques et métamorphiques peuvent être datées par radiochronologie.

Élément père radioactif, instable → Élément fils radiogénique + rayonnement
 ex. Rubidium 87 → Strontium 87

La mesure, grâce à un spectromètre de masse, de la quantité d'éléments pères restants et d'éléments fils produits permet de déterminer l'âge (t) de la roche
 Il faut toujours le même temps pour que la quantité d'éléments pères soit divisée par 2. C'est la demi-vie ou période T ; elle est caractéristique de l'élément considéré.



Les radioéléments suivent la loi de décroissance radioactive

$$P = P_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

On construit une droite isochrone qui a pour équation : $y = a x + b$.
 La pente "a" de la droite dépend du temps écoulé depuis la fermeture du système (fin de la cristallisation du magma pour une roche magmatique): et vaut $a = e^{\lambda \cdot t} - 1$

On calcule l'âge de la roche : $t = \frac{\ln(a+1)}{\lambda}$

(avec λ = constante de désintégration caractéristique du radioélément).

