

Chapitre 3 Le temps et les roches

La datation des événements géologiques a commencé par une lecture des traces observables dans les roches (couches ,plis , failles, fossiles...) Les géologues ont pu ainsi reconstituer un ordre de succession en datant les événements les uns par rapport aux autres . Plus récemment, cette datation relative a pu être calibrée dans le temps par une datation absolue .

Comment les roches permettent –elles de dater les événements géologiques de la Terre ?

I LA CHRONOLOGIE RELATIVE

La **chronologie relative** permet d'identifier des événements puis de les classer selon un ordre d'apparition.

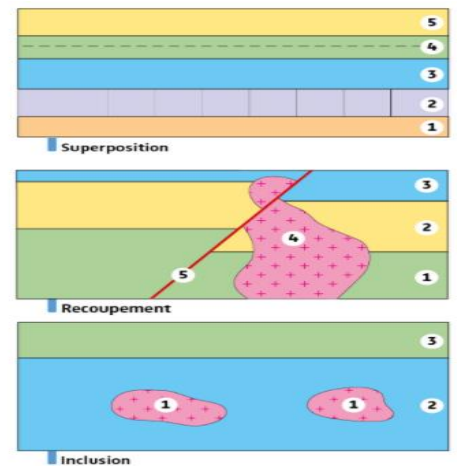
Pour y parvenir, plusieurs principes sont utilisés :

A Principes géométriques :

- **Le principe de superposition** de dépôts successifs (sédiments) , une couche plus récente recouvre une couche plus ancienne .

- **Le principe de recoupement** , toute structure qui en recoupe une autre lui est postérieure.(Ex filon volcanique , un massif intrusif pluton granitique , faille re-coupante)

- **Le principe d'inclusion** : tout objet inclus dans un autre lui est antérieur.(Ex :enclave de péridotites dans le basalte) .



Nathan spé Terminale SVT 2020

- **Le principe de continuité** : Une même couche à le même âge sur toute son étendue.

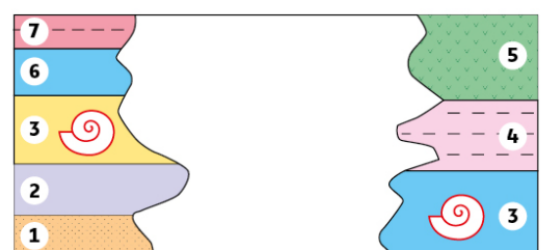
B Principes de l'identité paléontologique :

L'identité paléontologique est fondée sur la découverte de **fossiles stratigraphiques** Ceux-ci répondent à 3 critères :

- Etre présents en grande abondance
- Avoir eu une grande répartition géographique océanique ou intercontinentale.
- Avoir eu une courte existence géologique.

- **Le principe d'identité paléontologique** : Deux couches de terrains même éloignées qui renferment la même association de fossiles stratigraphiques ont le même âge .

Une association pertinente doit regrouper au moins 3 espèces.



Nathan spé Terminale SVT 2020

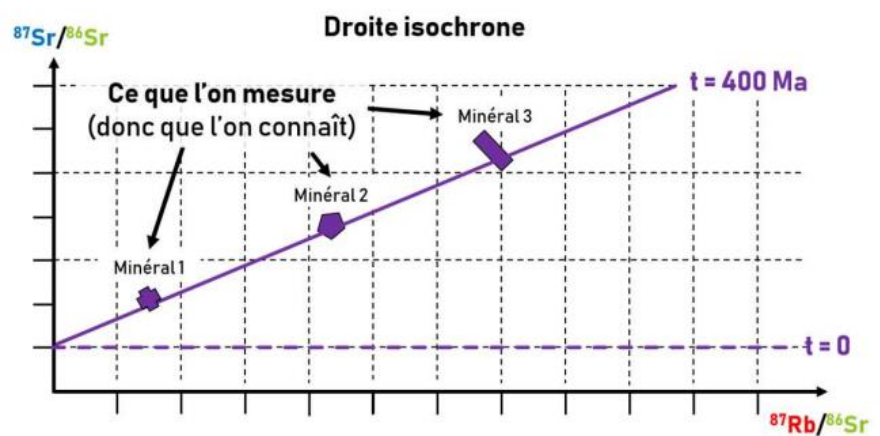
II LA CHRONOLOGIE ABSOLUE

→ **Les données de la chronologie absolue complètent la chronologie relative en donnant des âges réels aux événements .**

- **La datation absolue** utilise les propriétés radioactives d'isotopes contenus dans les objets à dater.
- En pratique, on analyse des fragments de l'objet (roche ou être vivant) ou des minéraux de roches. La datation par radiométrie est possible si on travaille sur un échantillon pour lequel on suppose que le système est **clos** (mort de l'être vivant ou cristallisation du minéral)
- Un **isotope père** P radioactif est instable et se désintègre, de façon continue et irréversible, en un **isotope fils** F radiogénique, selon une constante de **désintégration** λ déterminée expérimentalement. Cette désintégration ne dépend que du temps et constitue un **chronomètre**.
- Un isotope radioactif est caractérisé par sa période ou **demi-vie**, notée T. Elle correspond à la durée au bout de laquelle la population initiale N_0 est divisée par deux.
- De nombreux isotopes sont à la disposition des géologues. Le choix du radiochronomètre dépend de l'âge supposé de l'objet à dater, qui peut être appréhendé par datation relative.

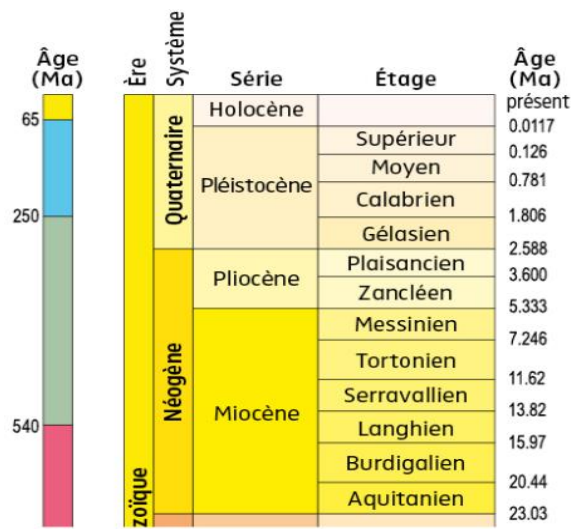
Exemple : Concernant le radiochronomètre **Rb/Sr** que l'on va utiliser sur des roches magmatiques âgées de plusieurs centaines de millions d'années .(TP4) .

Le ^{87}Rb est l'isotope père et le ^{87}Sr l'isotope fils, on effectue plusieurs mesures du rapport Rb/ Sr dans les différents minéraux de la roche (exemple biotite et feldspath) , à partir desquelles on trace une droite nommée « **isochrone** », dans le graphique $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}) = f(^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr})$. Son coefficient directeur a permet de calculer un âge, grâce à l'équation : $t = \ln(a+1)/\lambda$



III La construction de l'échelle stratigraphique .

- L'apparition et la disparition de groupes fossiles permet d'établir des coupures d'ordre différents dans les temps géologiques :
 - **Les éres** qui sont délimitées par la disparition de groupes d'êtres vivants dans tous les écosystèmes.
 - **Les périodes** qui sont délimitées par la disparition de groupes entiers d'êtres vivants
 - **Les étages** délimités par les variations d'associations des espèces
- La complémentarité des méthodes de chronologie relative (**principe d'identité paléontologique**) et de datation absolue a permis aux géologues de construire des limites des temps géologiques pour construire **une échelle stratigraphique** , calendrier de référence couvrant l'ensemble de l'histoire de notre planète .



Nathan spé Terminale SVT 2020

CONCLUSION : Comment les roches permettent -elles de dater les événements géologiques de la Terre ?

Il existe deux méthodes de datation des roches, la datation relative et la datation absolue . Ces deux méthodes sont complémentaires . La datation absolue permet de situer dans le temps les différentes coupures de l'échelle stratigraphique obtenues grâce à la datation relative (principe d'identité paléontologique).