

1 – Des chronomètres naturellement présents dans les roches

Pour donner un âge à des objets géologiques, on utilise des méthodes s'appuyant sur la décroissance radioactive d'isotopes de certains éléments chimiques comme le potassium 40, le rubidium 87, l'uranium 238. Ces isotopes sont présents de façon naturelle dans divers constituants :

Minéral contenant un ou des isotopes radioactifs	Source	Isotope radioactif présent dans la roche
Zircon ZrSiO_2 Pechblende UO_2	Roches granitiques	^{238}U et ^{235}U
Feldspath orthose : KAlSi_3O_8 Feldspath plagioclase : $\text{Si}_3\text{AlO}_8\text{Na}$ - $\text{Si}_3\text{AlO}_8\text{Ca}$ Mica blanc (muscovite) : $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ Mica noir (biotite) : $\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ Pyroxène : $(\text{SiAl}_2\text{O}_3)_2\text{Ca}(\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Al})$ NB : le rubidium peut s'insérer dans les minéraux à la place d'éléments ayant les mêmes propriétés chimiques, par exemple à la place du potassium (K). Il en est de même pour le strontium qui peut s'insérer à la place du calcium (Ca)	Roches magmatiques et métamorphiques	^{40}K et ^{87}Rb

Tableau montrant la présence naturelle de divers isotopes radioactifs dans des objets géologiques variés

2 – Le couple rubidium-strontium

^{87}Rb est un isotope radioactif du rubidium, qui **se désintègre en strontium** ^{87}Sr selon une constante de désintégration (= constante radioactive traduisant la vitesse à laquelle l'isotope radioactif se désintègre à l'échelle de la population de noyaux) égale à $1,42 \cdot 10^{-11} \text{ an}^{-1}$

Il s'agit de s'appuyer sur la présence de cet isotope dans une roche pour **trouver l'âge de la roche, alors que les quantités initiales d'isotope père et d'isotope fils sont inconnues**. Pour cela, il faut des **mesures** provenant de **plusieurs échantillons de même origine**. L'utilisation d'un **isotope de référence** est alors indispensable pour comparer les mesures des différents échantillons. C'est l'isotope ^{86}Sr qui est stable (comme ^{87}Sr) et qui n'est pas radiogénique (contrairement à ^{87}Sr) qui sert de référence dans ce cas.

Les échantillons sont choisis selon des critères géologiques qui permettent de supposer qu'ils ont la même origine. Ces échantillons sont :

- soit différents minéraux d'une même roche ;
- soit des roches magmatiques géographiquement proches, dont la composition chimique et la disposition sont compatibles avec une provenance à partir d'un même magma initial.

Les mesures des rapports $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ et $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ sont faites au spectrographe de masse pour différencier les isotopes. Les **points de mesure** sont ensuite placés sur un graphique dessinant une **droite dite isochrone**, dont l'exploitation conduit à l'**âge** de la roche.

3 - Un objet d'étude : le granite de Blond

Les rapports isotopiques $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ et $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ ont été mesurés dans différents échantillons du pluton granitique de Blond :

N°échantillon	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$
01RT5820	38,62	0,8785
02RT5821	41,8	0,8866
03RT5822	63,9	0,9804
04RT5823	32,09	0,8504
05RT5824	33,85	0,8606
06RT5825	12,2	0,762