

Activité 4 : Radioactivité d'un granite et sa datation par radiochronologie .

Dans le massif central, on peut observer différents massifs granitiques dont les compositions minéralogiques sont légèrement différentes.

On cherche à mettre en évidence de la radioactivité dans un granite et de déterminer l'âge d'un de ces granites.

I/ Mettre en évidence la radioactivité :

Le rubidium (Rb) et le strontium (Sr) sont des éléments qui peuvent servir d'horloge géologique. Le ^{87}Rb est un isotope radioactif qui se désintègre en ^{87}Sr avec une période de $48,8 \cdot 10^9$ ans. Le couple d'isotopes $^{87}\text{Rb}/^{87}\text{Sr}$, présent dans des minéraux des granites, est utilisé comme horloge géologique.

Ils peuvent s'insérer dans les minéraux à la place d'éléments ayant les mêmes propriétés chimiques : le strontium à la place du calcium (Ca) et le rubidium à la place du potassium (K).

Le tableau ci dessous indique les minéraux qui constituent un granite :

Minéraux	Composition chimique
Mica noir (biotite)	$\text{K}(\text{Mg},\text{Fe})_3[\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{OH})_2]$
Feldspath potassique (orthose)	$\text{Si}_3\text{AlO}_8\text{K}$
Mica blanc (muscovite)	$\text{KAl}_2[\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{OH})_2]$
Quartz	SiO_2

- Quels sont les minéraux utiles susceptibles de contenir des isotopes du Rubidium (Rb) et du Strontium (Sr) ?

- Mettre en évidence avec le microscope polarisant ,dans la lame mince de granite fournie la présence :

- o de biotite (plutôt riche en potassium K et en rubidium Rb)
- o dans les biotites observé les auréoles noires de la radioactivité des zircons

Appeler le professeur pour vérification

Aide à la détermination :

Le microscope polarisant est réglé en lumière polarisée non analysée au plus faible grossissement.

Les biotites sont les minéraux colorés en rouge , brun, parfois avec des nuances de vert, lorsque vous tournez la platine, l'intensité de la coloration varie.

Les zircons sont extrêmement petits et incolores (une fois la biotite repérée vous passez au grossissement x 100 (l'objectif jaune)).

II/ Détermination de l'âge absolu d'un granite du massif central :

Réalisation de la droite isochrone pour les échantillons de roches relatifs à la région étudiée :

Granite 1 (G1)		
n° de l'échantillon	X= $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$	Y= $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$
1	1,7578	0,71903
2	2,1926	0,72076
3	2,6272	0,72279
4	3,1319	0,72561
5	3,3737	0,72711
6	3,7229	0,72833
7	4,1099	0,7309

- Rentrer les données de chaque échantillon , ($^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ et $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) sur une feuille de calcul libre office.
- Sélectionner les deux colonnes des valeurs de $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ et $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$
- Sélectionner les fonctionnalités « Insertion/ Diagramme/ Diagramme XY »
- Sélectionner le graphique par double-clic sur un des points du graphique
- Sélectionner par clic droit « Ajouter une courbe de tendance » ; cocher « Linéaire » et cocher « Afficher l'équation sur le graphique » et ok

Noter le coefficient directeur de cette équation ; il doit comporter 6 décimales

Calcul de l'âge

- Taper la formule suivante sans espace, dans une case, en commençant bien par le signe = :
 $= \text{LN}(a+1) / \lambda$

LN signifie « log népérien »

a est le coefficient directeur de la droite de régression noté précédemment

$\lambda = 1,42 \times 10^{-11} \text{ an}^{-1} = 0,000\,000\,000\,0142$ est la constante radioactive du couple $^{87}\text{Rb}/^{87}\text{Sr}$

L'âge obtenu est exprimé en années.