

TP19- DATATION D'UN GRANITE DE LA CROUTE CONTINENTALE

Mise en situation et recherche à mener

La lithosphère océanique actuelle est âgée de moins de 200 Ma, alors que l'on trouve des roches continentales âgées de 3,8 Ga. Ces âges sont déterminés par radiochronologie. Dans une chaîne de montagnes à quelques kilomètres de distance, on peut observer différents massifs granitiques. Ils proviennent des épisodes magmatiques qui ont participé à l'épaississement de la croûte continentale. Dans ce TP on s'intéresse à deux granites de la même chaîne de collision.

On cherche à déterminer, si ces massifs correspondent à un seul ou deux épisodes magmatiques successifs.

Ressources

Document 1 : Principe de la radiochronologie :

Un **isotope radioactif** -élément père- se désintègre en **élément fils**, cette désintégration est fonction du temps : il faut toujours le même temps pour que la quantité d'éléments pères soit réduite de moitié c'est la **demi-vie**. (voir cours de sciences physiques). Cette **décroissance radioactive** régulière, est utilisée comme horloge géologique en radiochronologie.

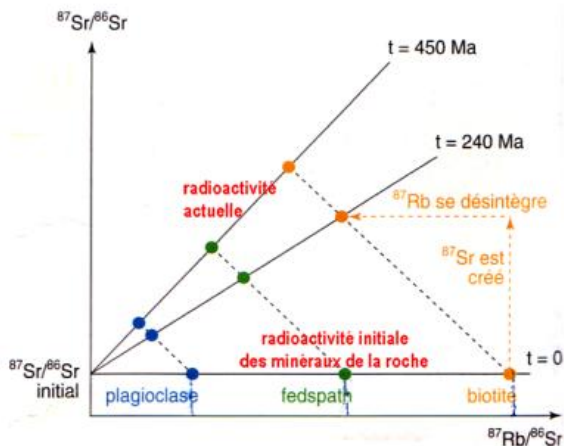
On utilise ainsi le couple d'isotopes **⁸⁷Rb/⁸⁷Sr** pour dater minéraux des roches magmatiques et métamorphiques apparues dans une chaîne de montagnes au cours de la collision.

La **relation linéaire** qui lie la quantité d'éléments pères à celle de l'éléments fils, est une droite appelée **isochrone** : **$Y = a \cdot X + b$**

On démontre que **a, le coefficient directeur (la pente) d'une isochrone est proportionnel à l'âge des minéraux de la roche étudiée.**

En effet l'âge des minéraux est donné par : **$t = \text{LN}(a+1) / \lambda$**

Remarque1 : Le ⁸⁶Sr est un isotope stable du strontium, utilisé comme référence.

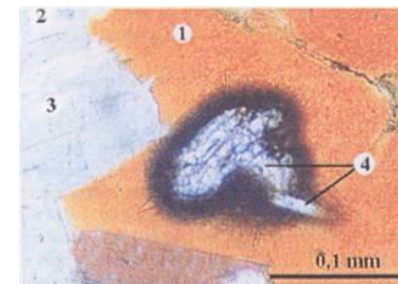


Document 2 : L'étude géochronologique réalisée sur un granite peut porter sur différentes minéraux :

Minéraux	Composition chimique
Pyroxènes	(SiAl ₂ O ₃) ₂ Ca(Fe, Mg, Al)
Amphiboles	(Si ₈ Al ₂ O ₂₂)(Mg, Fe) ₄ (Al, Ca ₂)Na(OH) ₂
Feldspath calco-sodique (plagioclase)	Si ₃ AlO ₈ Na - Si ₃ AlO ₈ Ca
Mica noir (biotite)	K(Mg, Fe) ₃ [Si ₃ AlO ₁₀ (OH) ₂]
Feldspath potassique (orthose)	Si ₃ AlO ₈ K
Mica blanc (muscovite)	KAl ₂ [Si ₃ AlO ₁₀ (OH) ₂]

Le strontium et le rubidium, 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).

De même des cristaux de **zircon** inclus dans les cristaux de micas noir (biotite) contiennent du Rubidium dont la désintégration dans le zircon, entraîne la formation d'une auréole caractéristique.



Lame mince de granite (microscope en LPA).

Une auréole de désintégration autour d'un zircon(4) inclus dans un cristal de biotite (1)

Matériel envisageable : Echantillons et lames minces des granites (G1 et/ou G2)/ Matériel d'observation (microscope, loupe binoculaire...)/Matériel informatique/ Tableur Excel

Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée maximale : 10 minutes)

1-Proposer une démarche d'investigation permettant de répondre la problématique.

Etapas 2,3,4

2-Mettre en œuvre le protocole proposé pour obtenir des résultats exploitables

3- Traiter les données obtenues pour les communiquer sous la forme de votre choix.

4- Exploiter les résultats pour déterminer si les massifs G1 et G2 correspondent à un seul ou deux épisodes magmatiques successifs.