

SVT	Thème 1B: A la recherche du passé géologique de notre planète	Term Spé SVT
TP	Chapitre 1 : Le temps et les roches	ESTHER

TP15 -L'histoire de deux granite du Massif Central

Mise en situation et recherche à mener

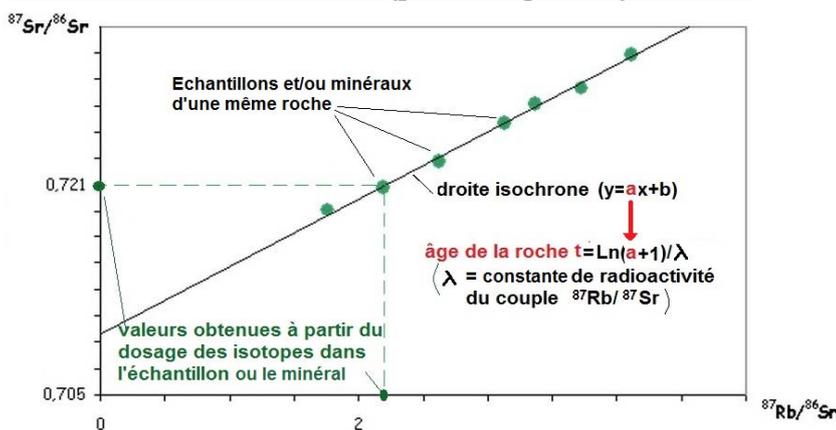
Des géologues s'interrogent sur la chronologie de mise en place de deux granites du Massif Central qui sont au contact l'un de l'autre (le granite de Saint Mathieu et le granite de Piégut-Pluviers).



On cherche à déterminer la chronologie de mise en place de ces deux granites.

Ressources

Principe de la méthode de datation au Rb/Sr à partir de minéraux ou d'échantillons (petits fragments) de roche



Dans le cas de la méthode des droites isochrones, l'âge t d'une roche s'obtient en appliquant la formule suivante : $t = \ln(a+1) / \lambda$

\ln signifie « log népérien »

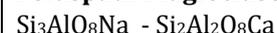
a est le coefficient directeur de la **droite isochrone** reliant les points correspondant à des minéraux de même âge et d'une même roche, il permet de déterminer le temps écoulé depuis la cristallisation de la roche.

$\lambda = 1,42 \cdot 10^{-11} \text{ an}^{-1}$ est la constante de radioactivité du couple $^{87}\text{Rb}/^{87}\text{Sr}$.

Les minéraux riches en potassium (K) contiennent du Rb et les minéraux riches en calcium (Ca), contiennent du Sr.

Composition en éléments chimiques de quelques minéraux des roches granitiques

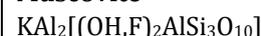
Feldspath Plagioclase



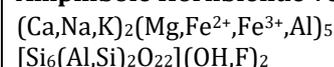
Biotite



Muscovite



Amphibole Hornblende verte



Données fournies pour le granite de Saint Mathieu :

Présence de Quartz, Orthose, Plagioclase, Biotite, Hornblende.

Matériel

- Roche + lame mince du granite de Piégut-Pluviers
- Microscope polarisant
- Planche d'identification des minéraux des roches granitiques
- Fichier tableur : « **Granites massif central** » avec des rapports isotopiques mesurés pour plusieurs minéraux du granite de Piégut-Pluviers et de Saint Mathieu

Protocole d'utilisation du matériel

Afin de déterminer la chronologie de mise en place des deux granites :

- **Identifiez des minéraux** présents dans le granite de Piégut-Pluviers permettant une datation absolue Rb-Sr
- **Datez** la formation des deux granites

Consignes (type ECE)

A. **Proposer une stratégie** de résolution réaliste, à partir des ressources, du matériel et du protocole d'utilisation proposés. **Préciser le matériel** dont vous aurez besoin pour mettre en œuvre votre stratégie.

Mettre en œuvre votre protocole pour obtenir des résultats exploitables.

B. **Sous la forme de votre choix, présenter et traiter les données brutes** pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

Exploiter les résultats pour résoudre la situation problème.

SVT	Thème 1B : A la recherche du passé géologique de notre planète	Term Spé SVT
TP	Chapitre 1 : Le temps et les roches	ESTHER

Intro TP15 - Identification des roches, des minéraux et datation absolue

On cherche à identifier une roche X appartenant à la formation géologique du Chenaillet dans les Alpes. On dispose de lames minces et d'échantillons de roches.

Consigne : en vous appuyant sur des observations macroscopiques et microscopiques, et sur l'études des documents ci-dessous :

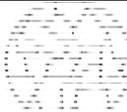
1. Identifiez les minéraux présents dans la roche X, en vous appuyant sur des observations macroscopiques et microscopiques.
2. Déterminez le nom de la roche X.
3. Identifiez le ou les minéraux permettant de dater cette roche à l'aide de la méthode Sm/Nd.

Document 1- La composition minéralogique de quelques roches

Minéraux	Composition chimique	Basalte	Gabbro	Granite
Quartz	SiO ₂			+
Feldspaths potassique	KAlSi ₃ O ₈	+	+	+
Feldspaths plagioclase	Si ₃ AlO ₈ Na - Si ₂ Al ₂ O ₈ Ca	+	+	+
Pyroxène	(Ca,Fe)MgSi ₂ O ₆	+	+	
Biotite	K(Mg,Fe) ₃ (OH,F) ₂ (Si ₃ AlO ₁₀)			+
Muscovite	KAl ₂ [(OH,F) ₂ AlSi ₃ O ₁₀]			+

Document 2 - La texture des roches magmatiques

On distingue plusieurs texture pour les roches. Pour les roches magmatiques, cette texture dépend notamment de la durée de refroidissement (qui influence le temps de cristallisation).

Texture + Schéma	Description	Refroidissement	Exemples
Grenue 	Roche uniquement constituée de grands cristaux (dits automorphes) visibles à l'œil nu.	Refroidissement lent	Le plus souvent des roches plutoniques : granites, gabbros, etc.
Microlithique 	Roche constituée à la fois de quelques cristaux automorphes et visibles à l'œil nu, appelés phénocristaux, et de nombreux microcristaux visibles uniquement au microscope et appelés microlithes.	Refroidissement rapide	Le plus souvent des roches volcaniques : basaltes, rhyolites, etc.

Document 3 - Principe de la datation au Sm/Nd à partir d'échantillons de roches

Le samarium (Sm) et le néodyme (Nd) sont des éléments qui peuvent servir d'horloge géologique. Le ¹⁴⁷Sm est un isotope radioactif qui se désintègre en ¹⁴³Nd avec une période de 106 milliards d'années.

Ils peuvent s'insérer dans les minéraux à la place d'éléments ayant les mêmes propriétés chimiques, en se substituant au calcium (Ca) pour le samarium et à l'aluminium (Al) pour le néodyme.

Dans le cas de la méthode des droites isochrones, l'âge **t** d'une roche s'obtient en appliquant la formule suivante :

$$t = \ln(a+1) / \lambda$$

ln signifie « logarithme népérien » ;

a est le coefficient directeur de la **droite isochrone** reliant les points correspondant à des minéraux de même âge et d'une même roche, il permet de déterminer le temps écoulé depuis la cristallisation de la roche ;

$\lambda = 6,54 \cdot 10^{-12} \text{ an}^{-1}$ est la constante de radioactivité du couple ¹⁴⁷Sm/¹⁴³Nd.

