

Contexte

Dans les Alpes, au niveau du massif du Chenaillet affleurent des métagabbros comparables à ceux du massif ophiolitique de Balagne en Corse. Ils proviennent d'une ancienne croûte océanique, aujourd'hui disparue et désormais identifiable sous la forme de vestiges au niveau de la croûte continentale.

On cherche à déterminer si le massif du Chenaillet et ceux de Balagne ont la même histoire géologique en identifiant les minéraux des roches avant de procéder à une datation avec un tableur.

Consignes

Partie A : Appropriation du contexte et activité pratique (durée recommandée : 30 minutes)

La stratégie adoptée consiste à déterminer si le massif du Chenaillet a le même âge que ceux de Balagne.

Appeler l'examineur pour vérifier les résultats de la mise en œuvre du protocole.

Partie B : Présentation et interprétation des résultats, poursuite de la stratégie et conclusion (durée recommandée : 30 minutes)

Présenter et traiter les résultats obtenus, sous la forme de votre choix et les **interpréter**.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérifier votre production et obtenir une ressource complémentaire 1.

Proposer une stratégie permettant de déterminer si le massif du Chenaillet et ceux de Balagne se sont formés dans les mêmes conditions.

Appeler l'examineur pour présenter votre proposition à l'oral et obtenir une ressource complémentaire 2.

Conclure, à partir de l'ensemble des données, sur l'histoire géologique des massifs du Chenaillet et de Balagne.

Protocole

Matériel :

- échantillon et lame mince de métagabbros provenant du Chenaillet ;
- rapports isotopiques mesurés pour différents échantillons de roches du Chenaillet ;
- tableur et sa fiche technique ;
- microscope polarisant ;
- planches d'identification des minéraux des roches.

Étapes du protocole à réaliser :

- **identifier** dans la roche et lame mince du métagabbro du Chenaillet, des minéraux utiles à la datation par la méthode Samarium/Néodyme ;
- **dater** les roches métagabbros du Chenaillet par la méthode Samarium/Néodyme.

Les rapports isotopiques des métagabbros corses de Balagne déterminent un âge de 181 ± 6 Ma.

Précautions de la manipulation :



Ressources

Composition minéralogique de quelques roches :

Minéraux	Composition chimique	Basalte	Gabbro	Granite
Quartz	SiO ₂			+
Feldspath 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]			+

Principe de datation au Sm/Nd à partir de minéraux ou d'échantillons (petits fragments) de roche :

Le ¹⁴⁷Sm est un isotope radioactif qui se désintègre en ¹⁴³Nd avec une période de 106 milliards d'années.

¹⁴⁷Sm et ¹⁴³Nd 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.

On peut déterminer l'âge d'une roche en mesurant le rapport ¹⁴⁷Sm/¹⁴⁴Nd en fonction du rapport ¹⁴³Nd/¹⁴⁴Nd dans plusieurs minéraux d'une roche.

Graphiquement, on obtient alors une droite dite isochrone dont la pente a nous permet de calculer l'âge de la roche suivant la formule :

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

Avec $\lambda = 6,54 \cdot 10^{-12} \text{ ans}^{-1}$.

<https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/datation-gabbros-chenaillet.xml>