

Contexte

Dans les Alpes, au niveau du massif du Chenaillet affleurent des métagabbros similaires à ceux du massif ophiolitique de Morteda-Farinole 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 du massif de Morteda-Farinole 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 Morteda-Farinole.

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 Morteda-Farinole 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 Morteda-Farinole.

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 dans la 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 Morteda-Farinole déterminent un âge de $83,8 \pm 5$ 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 :

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

<https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource>