

# 1B-Le domaine continental et sa dynamique HISTOIRE DE DEUX GABBROS

Fiche sujet – candidat

## Mise en situation et recherche à mener

On peut observer en Corse, au niveau du **massif ophiolitique de Balagne**, des **métagabbros** qui rappellent ceux du massif du Chenaillet, dans les Alpes. Ils proviennent d'une **ancienne croûte océanique**, aujourd'hui disparue et désormais en vestiges au niveau de la croûte continentale.

**On cherche à déterminer si le massif du Chenaillet a le même âge que celui de Balagne**

## Ressources

### Composition minéralogique de quelques roches

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

**Les rapports isotopiques des gabbros corses de Balagne déterminent un âge = 181 Ma +/- 6 Ma**

Le samarium (Sm) et le néodyme (Nd) sont des éléments qui peuvent servir d'horloge géologique. Le <sup>147</sup>Sm est un isotope radioactif qui se désintègre en <sup>143</sup>Nd 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.

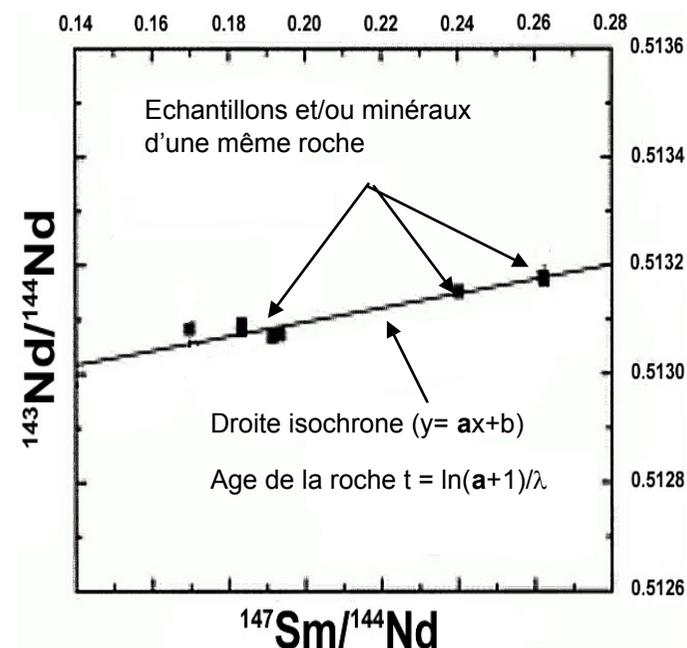
### Principe de datation au Sm/Nd à partir de minéraux ou d'échantillons (petits fragments) de roche

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

In 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

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



**1B-Le domaine continental et sa dynamique  
HISTOIRE DE DEUX GABBROS**

Fiche sujet – candidat

**Matériel et protocole d'utilisation du matériel**

**Matériel**

- Lames minces de roches
- Rapports isotopiques mesurés pour différents échantillons de roches
- Tableur et sa fiche technique
- Microscope polarisant
- Fiche d'identification des minéraux des roches

**Afin de déterminer si le massif du Chenaillet a le même âge que celui de Balagne :**

- **Identifier** dans une lame mince, des minéraux utiles à la datation
- **Dater** des roches

**Sécurité (logo et signification)**

**Précautions de la manipulation**

- Les écritures données tiennent compte de la syntaxe dans un tableur : les formules doivent être tapées sans espace
- le symbole « E » doit être saisi pour les puissances de 10 dans le tableur

**Dispositif d'acquisition et de traitement d'images (si disponible)**



## 1B-Le domaine continental et sa dynamique HISTOIRE DE DEUX GABBROS

### ÉTAPE A :

#### Protocole :

- Choisir la lame de gabbro à observer (on parle de métagabbros et d'une croûte océanique dans l'introduction donc inutile d'observer les autres) à l'aide d'un microscope (d'abord sans analyseur puis avec pour colorer et le petit grossissement suffit). Identifier l'un des minéraux à l'aide du tableau donné et de la fiche d'identification donc uniquement un qui se trouve dans le gabbro (un seul suffit pour permettre de construire la droite isochrone) qui est composé d'Al et/ou de Ca.

(Le plus simple si vous n'êtes pas fort en observation c'est de visualiser du pyroxène car il est de couleur rouge)

→ Attentes : on s'attend à identifier l'un des minéraux de la liste du tableau pour pouvoir dater cette roche par la suite.

→ Matériel en plus : une caméra, si vous voulez prendre en photo votre observation microscopique et non pas dessiner pour l'étape B.

- Pour la datation il faut utiliser un tableur et à l'aide de sa fiche technique et du tableau des rapports isotopiques donnés il faut construire un diagramme avec en abscisses Sm/Nd et en ordonnées Nd/Nd (comme dans les ressources). Des points apparaissent alors et il faut tracer (aidez vous de la fiche technique du tableur) une courbe des tendances, repérer son coefficient directeur « a ». Une fois le « a » trouvé, il suffit de remplacer les deux inconnues dans l'équation  $t = \ln(a+1) / \lambda$  (  $\lambda$  est donné dans les ressources) pour trouver t et donc trouver l'âge de cette roche du massif de Chenaillet. (le calcul peut se faire à l'aide du tableur mais n'oubliez pas la forme «  $t = \ln(a+1) / \lambda$  »)

→ Attentes : on s'attend à trouver une droite isochrone et ainsi pouvoir déterminer l'âge de la roche en question

### ÉTAPE B :

- Présentez vos résultats sur un document LibreOffice par exemple avec une photo de la roche observée (pensez à légender, par exemple indiquer le minéral observé, et à donner un titre sans oublier de préciser la taille du grossissement utilisé) et le diagramme utilisé pour la partie datation.

-Conclure : on a pu observer l'un des minéraux que contenait notre roche (le gabbro) qui nous a permis de tracer la droite isochrone. D'après nos résultats trouvés, on obtient une roche qui date de 182 Ma (tout dépend de votre résultat mais il doit rentrer dans l'incertitude  $\pm 6$  Ma). Donc nous pouvons conclure sur le fait que le gabbro observé du massif de Chenaillet est du même âge que les gabbros de la Balagne.