

Contexte

Le granite de la zone axiale de la Montagne Noire, située au sud-ouest du Massif central, s'est formé dans un contexte de compression de la croûte lors de l'orogénèse hercynienne qui s'étend de -410 Ma à -290 Ma. Le granite du Sidobre se situe sur le versant nord de la Montagne Noire.

On cherche à savoir si le granite du Sidobre s'est formé dans le même contexte que le granite de la zone axiale de la Montagne Noire lors de l'orogénèse hercynienne.

Consignes

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

La stratégie adoptée consiste à reconstituer la chronologie relative de la mise en place du granite du Sidobre et à le **dater** de façon absolue.

Mettre en œuvre le protocole.

Partie B : Communication 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**.

Discuter de la possibilité d'établir le contexte précis de la formation du granite du Sidobre sur la base des données utilisées.

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

Conclure, à partir de l'ensemble des données si le granite du Sidobre s'est formé dans le même contexte que le granite de la zone axiale de la Montagne Noire lors de l'orogénèse hercynienne.

Protocole

Matériel :

- logiciel de simulation Chronocoupe et sa fiche technique ;
- extrait de la carte géologique au millionième de la France centré sur la Montagne Noire et fiche technique ;
- fichier tableur des rapports isotopiques mesurés pour différentes roches granitiques du pluton granitique du Sidobre ;
- tableur et sa fiche technique.

Étapes du protocole à réaliser :

- **modéliser** la chronologie relative des événements figurant sur la carte au millionième.

Événements à prendre en compte (ordre alphabétique) : *chevauchement*, *érosion*, *plutonisme* (mise en place d'un pluton), *sédimentation*.

- **réaliser** la datation absolue du granite constituant le pluton granitique du Sidobre.

Équipements de protection individuelle

Obligatoire dans une salle de travaux pratiques :



Ressources

Principes de la datation relative :

- Principe de superposition : une couche est plus récente que celle qu'elle recouvre et plus ancienne que la couche située au-dessus d'elle.
- Principe de recoupement : toute structure qui en recoupe une autre lui est postérieure.

Formation de granites et orogénèse :

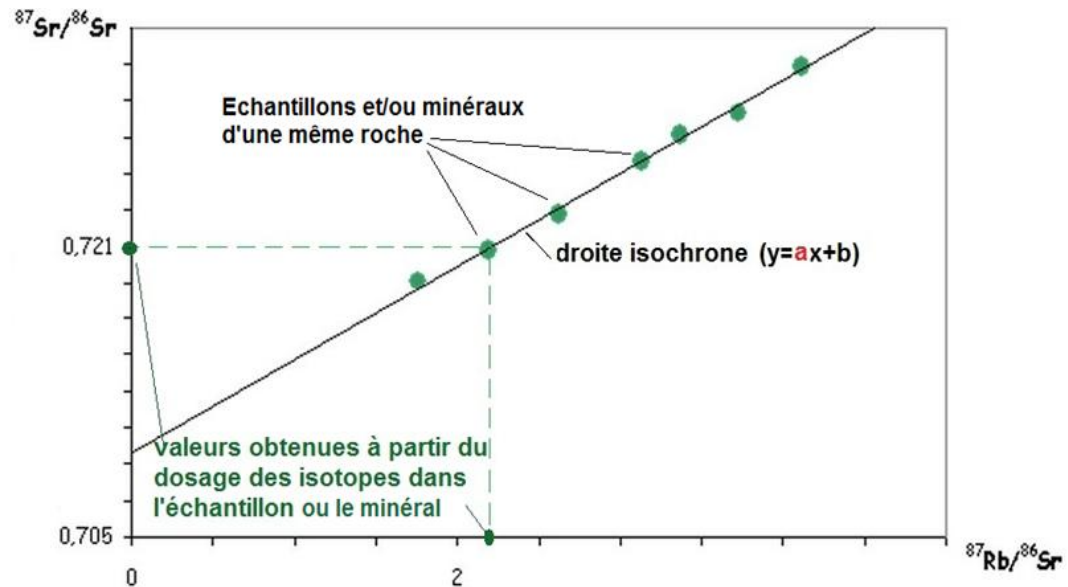
- En cours d'orogénèse (formation de chaînes de montagnes), dans un contexte de compression de la croûte, l'enfouissement progressif des roches par empilement (faille inverse, chevauchement) provoque leur fusion partielle et la formation d'un granite riche en aluminium.
- En fin d'orogénèse, dans un contexte d'étirement de la croûte, la fusion partielle des roches est à l'origine d'un granite riche en calcium et en potassium.

Principe de la méthode de datation $^{87}\text{Rb} / ^{86}\text{Sr}$:

Certains minéraux, en cristallisant, emprisonnent du rubidium radioactif, ^{87}Rb (élément père), qui se désintègre en Strontium radiogénique, ^{87}Sr , (élément fils).

Par ailleurs, la roche enferme aussi du ^{87}Sr initial, il faut donc en tenir compte. Heureusement, tous les minéraux ou (roches) cristallisant à partir d'un même magma intégreront dans leur réseau cristallin du strontium avec un rapport isotopique $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ initial identique à celui du magma d'origine.

On travaille donc sur deux rapports : $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ et $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$, ainsi le couple $^{87}\text{Rb} / ^{86}\text{Sr}$ peut donc être utilisé pour dater les roches magmatiques comme le granite.



L'équation de la droite isochrone est du type $y = ax + b$ avec $a = e^{\lambda t} - 1$

L'âge t de la roche s'obtient en appliquant la formule $t = \text{LN}(a + 1) / \lambda$

- a est le coefficient directeur de la droite isochrone ;
- $\lambda = 1,42 \cdot 10^{-11} \text{ an}^{-1}$ est la constante de radioactivité du couple $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$;
- LN signifie logarithme népérien.