

**Corrigé
DS de géologie n°7**

LES GRANITES

1. Texture grenue car uniquement des phénocristaux
2. Il s'agit d'un granite car sont associés : du mica (biotite) + qz + feldspath (dont de l'orthose)

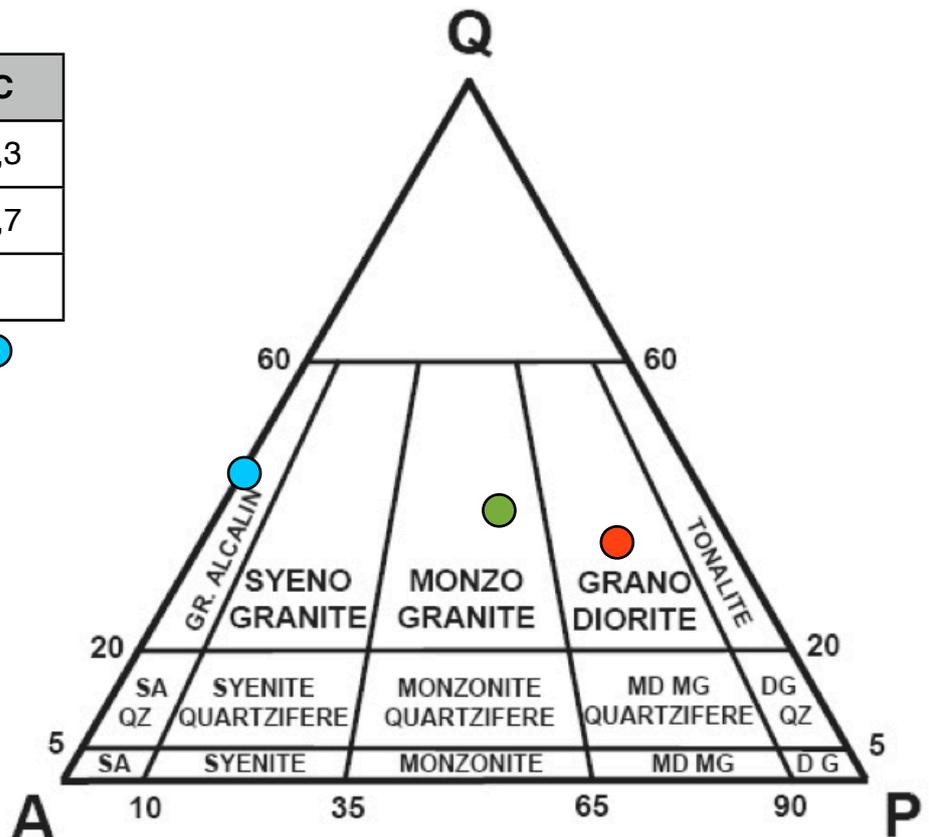


3. La composition modale représente le volume occupé par chaque type de minéral dans une roche grenue.
4. Il faut recalculer les % des minéraux avec seulement Q, A et P.

	MC	SN	CC
Quartz	38	33,4	43,3
Alcalins	30,5	17,1	56,7
Plagio	31,5	49,5	0



- Massif Central : monzogranite
- Sierra Nevada : granodiorite
- Corse centrale : granite alcalin



5. Le monzogranite du Massif Central pourrait être associé à une série calco-alcaline (la série tholéitique paraît peu probable en contexte de collision) ou être un granite alumineux (confirmé par la présence de muscovite et l'absence d'amphibole).

La granodiorite de Sierra Nevada serait un magma moins différencié d'une série calco-alcaline également.

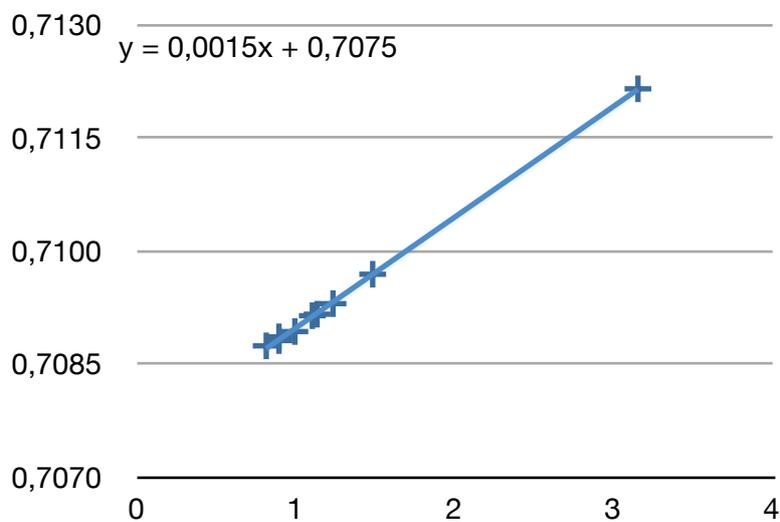
Le granite de Corse serait lié à une série alcaline saturée en silice, en fin de différenciation magmatique.

6. $^{87}\text{Rb} \rightarrow ^{87}\text{Sr} + \text{particule}$

$$7. \left(\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}\right) = \left(\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}\right)_0 + \left(\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}}\right) \cdot (e^{\lambda t} - 1)$$

8. La période vaut $\ln 2/\lambda = 48,8 \cdot 10^9 \text{ an} = 48,8 \text{ milliards d'années}$.

9.



$$\text{pente} = e^{\lambda t} - 1 = 0,0015$$

$$\lambda t = \ln(\text{pente} + 1) \text{ donc } t = 1/\lambda \ln(\text{pente} + 1) = \mathbf{105 \text{ Ma}}$$

10. Le rapport initial vaut 0,7075 : le magma est donc d'origine crustale.

11. Pour le monzogranite du Massif Central, le contexte étant une collision, on peut pencher pour une origine crustale : ceci est conforté par la présence de muscovite et l'absence d'amphibole, qui sont des arguments en faveur d'un magma originel très siliceux (donc croûte continentale fondue).

Pour le granite alcalin de Corse, il possède de l'amphibole, pas de muscovite et son taux de ferromagnésiens est plus élevé que les autres (2,25%) donc on pourrait pencher pour un granite d'origine mantellique. Son contexte de distension est un argument supplémentaire.

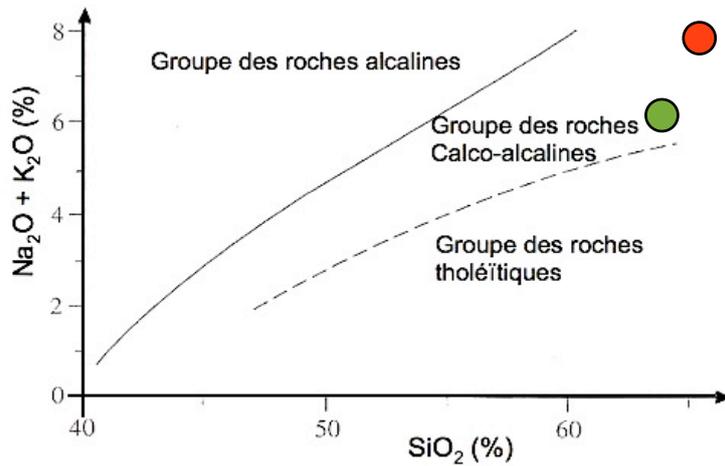
ADAKITES ET MAGMATISME DE ZONE DE SUBDUCTION

1. Comparaison en éléments majeurs :

Les adakites sont un peu moins siliceuses mais plus riches en éléments magnésiens et calciques, moins riches en potassium.

D'après le documents 3, elles ont à peu près autant de sodium mais les **dacites sont plus alcalines** et les **adakites plus calciques**.

En reportant leur composition sur le document 4, on observe que **les deux roches sont dans la série calco-alcaline** mais que les adakites sont moins alcalines.



● adakite

● dacites

Le document 5 montre un profil très similaire pour les terres rares légères et incompatibles mais que la richesse en terres rares lourdes et compatibles est très différente : les adakites sont plus pauvres en éléments lourds que les dacites (surtout Er et Yb). De plus, le comportement de Gd, qui forme un pic pour les dacites, n'est pas observable pour les adakites.

2. Les adakites se trouvent en **zone de subduction, sur la plaque chevauchante**, mais uniquement dans des zones particulières où la **dorsale est très proche de la zone de subduction**. Il y a une exception au niveau des îles Aléoutiennes au Nord du Pacifique.

Il pourrait s'agir d'une action combinée entre subduction et dorsale, qui engendrerait un flux thermique supérieur dans la zone chevauchante.

3. En Patagonie, on observe en détail la «disparition» de la dorsale océanique sous la lithosphère de la plaque sud-américaine. La lithosphère océanique subduite est donc très jeune : **moins de 10 Ma** alors qu'elle est de plus de 20 Ma pour les dacites.

La lithosphère océanique **très jeune est encore chaude** donc influence probablement la fusion :

- soit on aura un mélange entre magma mantellique de la dorsale avec magma de zone de subduction ;
- soit la chaleur de la remontée asténosphérique sous la dorsale va influencer le magmatisme de la plaque chevauchante.

4. On a vu au document 5 que l'Ytterbium est un marqueur qui différencie bien les adakites des dacites. Les adakites sont pauvres en Yb contrairement aux dacites. C'est la terre rare qui présente la plus grande différence entre les deux roches.

5. On remarque d'après le document 8 que les lithosphères océaniques d'âge inférieur à 20 Ma sont pauvres en Yb : cela correspond bien aux adakites. A partir de 20-40 Ma, le taux d'Yb est bien supérieur et correspond aux dacites. Ceci conforte bien notre hypothèse.

6. Le coefficient de partage d'un élément est le rapport entre la quantité de cet élément dans le minéral divisé par la quantité dans le liquide. Un faible indice représente donc un comportement «incompatible dans les réseaux cristallins», c'est-à-dire magmatophile. Par exemple, le potassium K.

7. On sait que la chimie d'un magma (et donc la roche qui en découle) est fonction de la nature de la source (roche mère) et le taux de fusion. L'étude permet de tester ces conditions pour déterminer quelle roche peut donner naissance à des adakites.

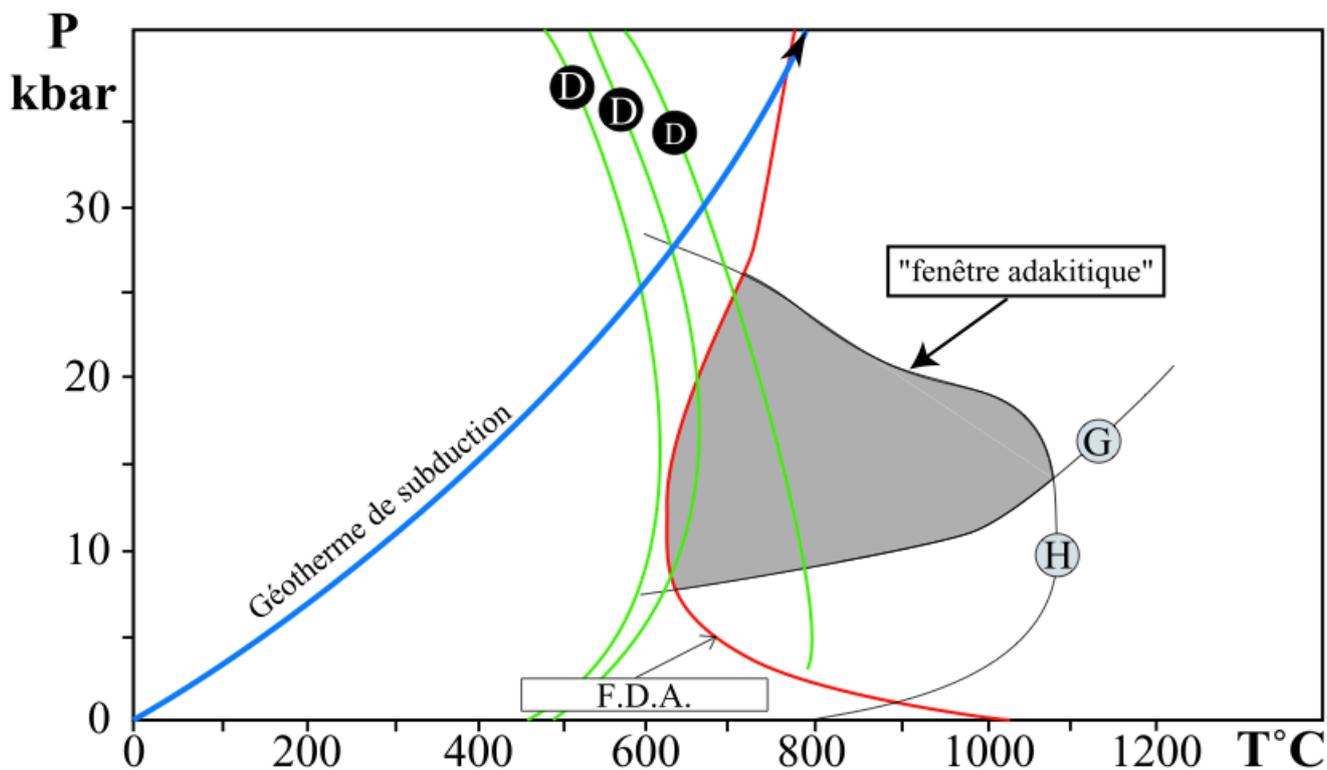
Le comportement de compatibilité des terres rares permet de comparer la valeur calculée à partir de roches sources variées avec la composition des adakites mesurée.

Seule une source de type basalte tholéïtique métamorphisé en **amphibolite à grenat** peut donner naissance par fusion partielle à une roche de même composition qu'une adakite.

La source probable des adakites est donc la croûte océanique métamorphisée en amphibolite à grenat au cours de la subduction.

Il ne s'agit pas d'une fusion mantellique de la plaque chevauchante, comme le plus souvent.

8.



9. Le géotherme est probablement décalé vers les hautes températures : l'apport de chaleur par la dorsale augmente T, même à de faibles profondeurs.

