

Centre de Géologie

TERRAE GENESIS

De la Cleurie à la Haute-Ardèche : une affaire de migmatites



Figure 1. **a** : Nodules de cordiérite du Massif du Grisard (Vosges).

b : Cristaux dendritiques de cordiérite du Bois des Schlèfes (Vosges).



Le Massif des Vosges comme le Massif du Velay dans le Massif Central possèdent de superbes roches caractéristiques de la croûte continentale : les migmatites (*TerraCom n°64, octobre 2024*). Dans un cas comme dans l'autre, elles montrent deux phases successives de fusion (d'abord à 700°C, puis à 800°C) ; de la cordiérite qui se présente en nodules ou en arborescences (*figure 1*) ; et l'association aux vaugnérîtes, roches aux grandes lattes de biotite. Pierre Barbey, professeur émérite de l'Université de Lorraine et conférencier fidèle du centre de géologie, nous a présenté certains des résultats de plus de 30 années de travaux sur cette thématique.



Crête du Tanargue et village de Laboule.

Le Dôme du Velay est le plus grand massif granitique d'Europe (de 80 à 90 km de diamètre), cerclé de roches métamorphiques comme des paragneiss issus de roches sédimentaires détritiques âgées de 580 Ma et des orthogneiss issus de granites âgés de 540 Ma. Les migmatites à cordiérite et les migmatites à biotite se forment dans le contexte de la collision Varisque (355 à 315 Ma dans les Vosges, et 340 à 295 Ma dans le Velay).

La cordiérite (ou iolite) est un silicate d'alumine, de fer et de magnésium, minéral à la belle couleur bleu nuit à bleu pervenche, issu de conditions de métamorphisme de basse pression. La joaillerie l'utilise en pierre facettée ou en cabochon (*figure 2*). Les granites à cordiérite proviennent de la fusion partielle de la série métamorphique, alors que des granites à biotite proviennent de la fusion de roches basiques de la base de la croûte continentale. Conjointement à ces deux granites, les vaugnérîtes, trouvant leur origine dans le manteau, se mettent en place à 305 Ma.

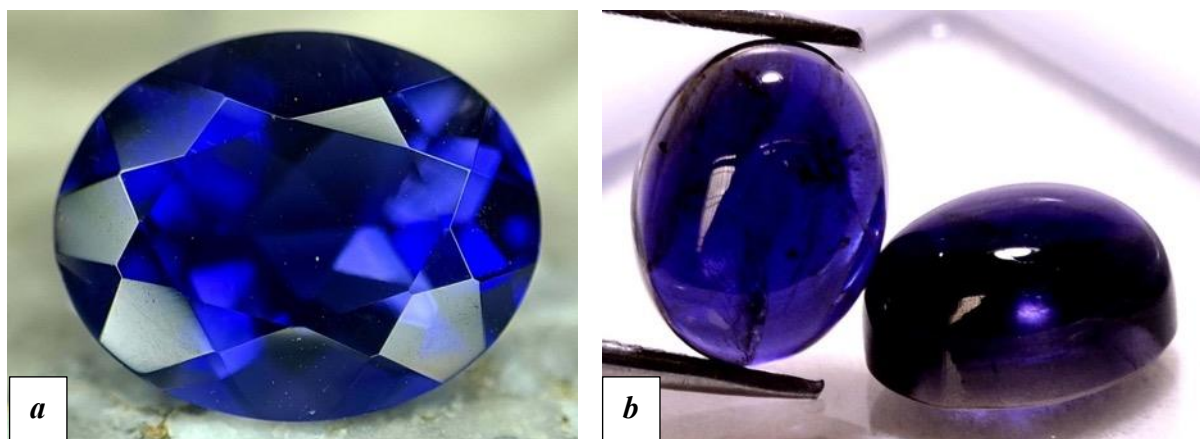


Figure 2. **a** : Cordiérite facettée de Madagascar (SPF gems).
b : Cordiérite en cabochon d'Inde (SBY gems).

Chronologiquement, la mise en place des différentes roches se déroule ainsi :
 tape 1 vers 340 Ma. Lors de la collision Varisque, l'enfouissement provoque un métamorphisme de moyenne température (< 650 C) et moyenne pression (7 à 8 kb) : paragneiss et orthogneiss (figure 3).

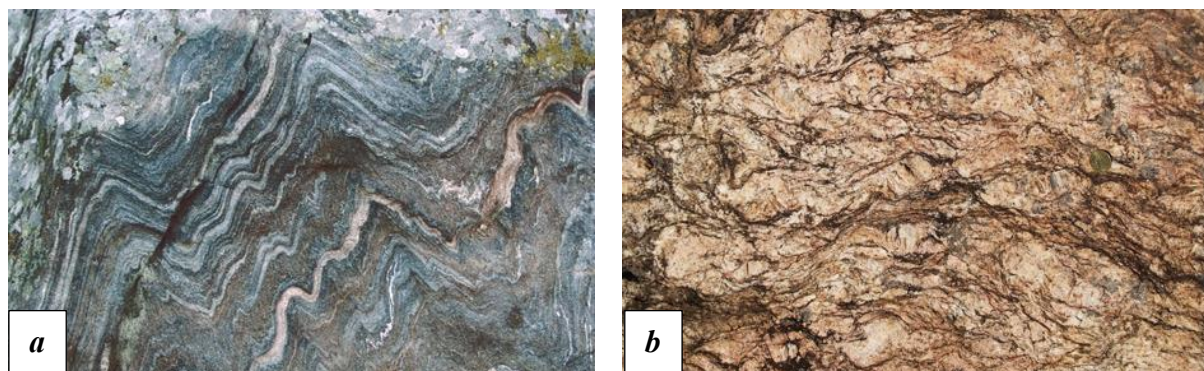


Figure 3. **a** : Paragneiss du Suc de Montasset.
b : Orthogneiss de Montpezat-sous-Bauzon.

 tape 2 vers 315 Ma. Le réajustement gravitaire de la chaîne après la collision entraine un métamorphisme de moyenne température (700 C) et basse pression (5 à 6 kb) : migmatites à biotite (figure 4).

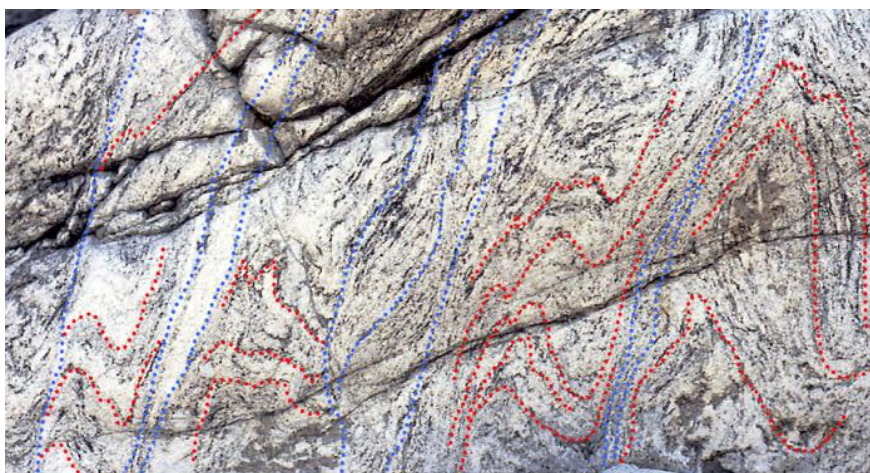
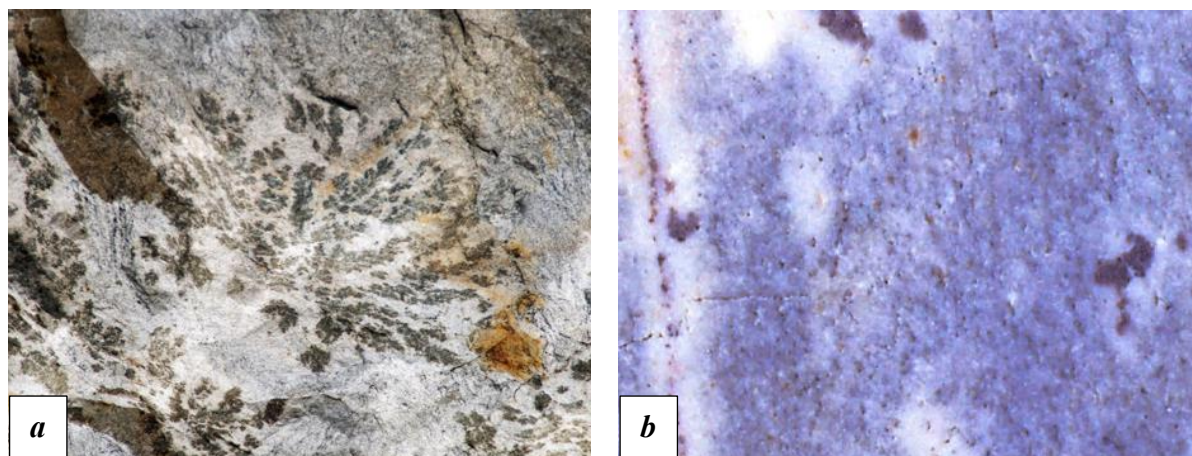


Figure 4. Orthogneiss de la vallée de la Bourges. Rouge : première foliation associée aux nappes. Bleu : seconde foliation associée à la fusion.

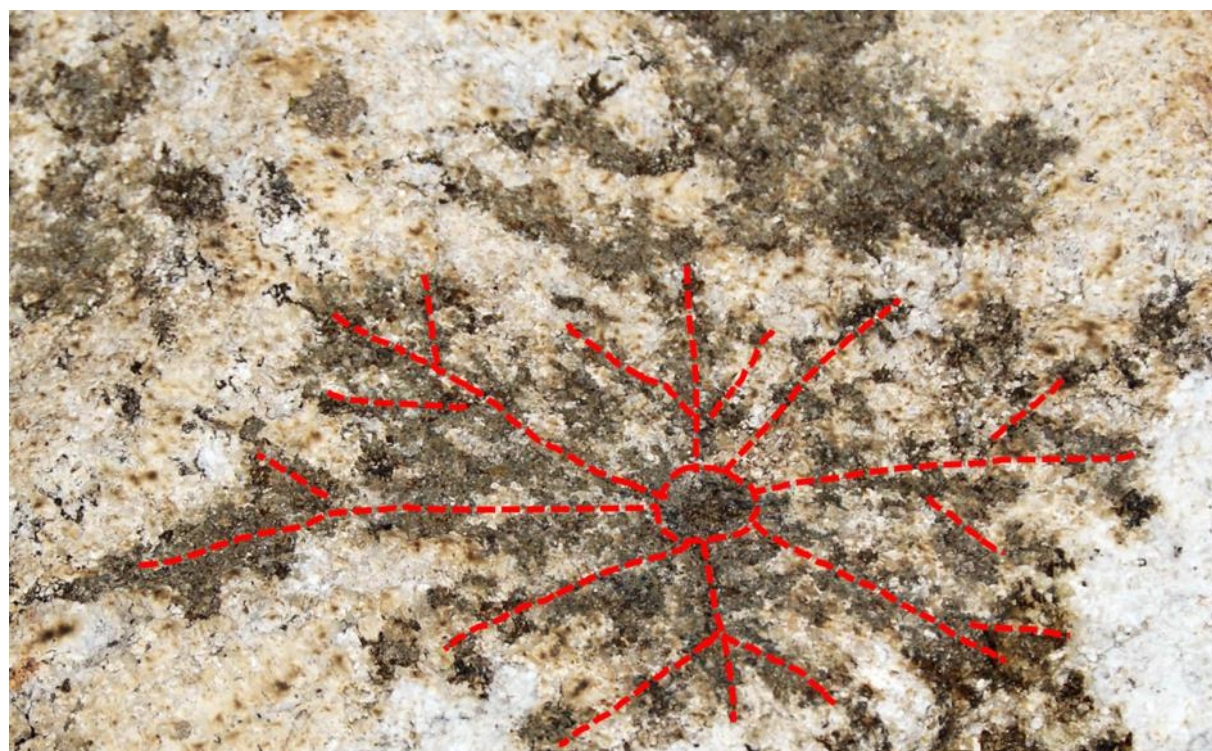
Étape 3 vers 305 Ma. La fusion du manteau produit des vagnérites qui échauffent la croûte continentale (750 à 850°C) : migmatites à cordiérite ou à grenat, issues de la fusion des paragneiss ou des orthogneiss, et les granites d'anatexie (*figure 5*).



*Figure 5. a : Migmatite à cordiérite dendritique de la vallée de la Volane.
b : Migmatite à grenat de la vallée de la Baume.*

Étape 4 vers 300 Ma. La relaxation de la chaîne est marquée par la décompression et le refroidissement formant les derniers granites.

Quant à la croissance dendritique originale de la cordiérite, elle est expliquée par le très fort déséquilibre de température lors de la formation des migmatites sous l'action de la remontée rapide du magma chaud (1 200 à 1 400°C) des vagnérites. La vitesse de croissance des cordiérites est alors très rapide (*figure 6*).



*Figure 6. Croissance cristalline dendritique des cordiérites :
exemple de cristal dont les branches montrent une symétrie pseudo-hexagonale.*