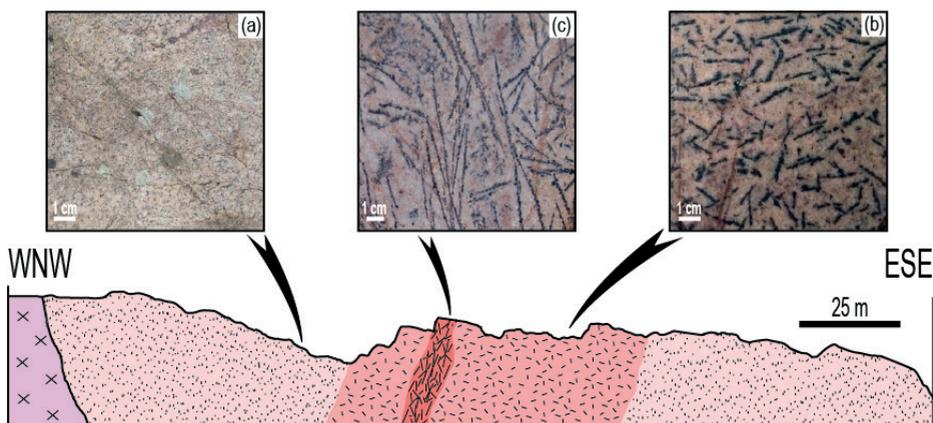


Centre de Géologie

TERRAE GENESIS

Le granite du Trou Vauthier à Éloyes



Centre de géologie Terrae Genesis
28 rue de la Gare
Peccavillers
88120 Le Syndicat
03 29 26 58 10
lemusee@terraegenesis.org



– TerraCom 46 –
Septembre 2021

Cette roche très particulière avait été signalée dans le massif du Fossard en 1967 par Jean Hameurt de l'Université de Nancy. Une roche ayant les mêmes caractéristiques avait également été décrite dans le massif des Trois-Épis dès 1961 par Jean-Paul von Eller de l'Université de Strasbourg. Ces deux chercheurs considéraient qu'il s'agissait de « gneiss à biotite lamellaire ». Et puis tout cela est tombé dans l'oubli.

Sa récente redécouverte par Jean-Paul Gremilliet et Cyrille Delangle à Éloyes et à Faucompierre sur la bordure nord du massif du Fossard, a permis d'en faire une étude détaillée dont les principaux résultats sont présentés ci-dessous.

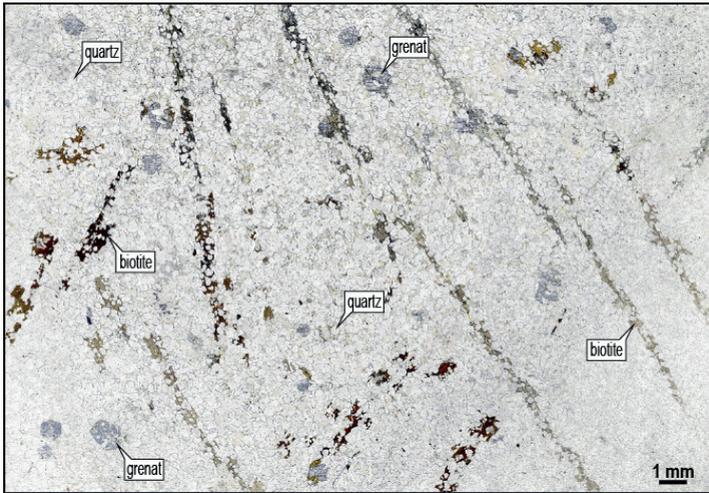
Ce granite est à grain assez fin (0,2 - 0,8 mm), à la limite du microgranite. Il est constitué de quartz (30 - 40%), feldspath potassique (30 - 40%), plagioclase (20 - 25%) et biotite (5 - 15%), auxquels s'ajoutent des minéraux mineurs (grenat, cordiérite, tourmaline), accessoires (zircon, monazite, ilménite) et secondaires (albite, chlorite, hématite). Il affleure sous forme d'un filon d'environ 200 mètres d'épaisseur, intrusif dans les gneiss migmatitiques. Il est recoupé par le granite de Remiremont. Son âge de mise en place est estimé à 334 ± 2 Ma, c'est-à-dire à peine plus jeune que le granite des Ballons.

Son originalité réside dans la morphologie du quartz et de la biotite. Le filon est constitué (a) d'un faciès de bordure caractérisé par des biotites de petite taille, (b) d'un faciès central avec des biotites de taille moyenne et (c) d'un faciès dendritique à grandes biotites lamellaires formant une veine d'environ 2 m d'épaisseur au cœur du filon. (référence image de couverture : Coupe du filon de granite du Trou Vauthier et ses trois faciès)

Le grenat apparaît en petits granules millimétriques rougeâtres dispersés entre les cristaux de biotite. Sa composition est celle d'un mélange d'almandin (78%), pyrope (16%), spessartine (4%) et grossulaire (2%).

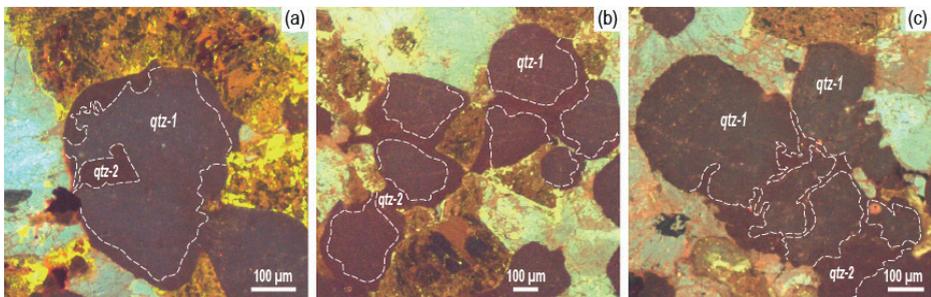
Le quartz forme des grains arrondis (sub-hexagonaux) ou quadrangulaires. Cependant, si on l'observe en cathodoluminescence, sa structure apparaît plus complexe, montrant deux stades de cristallisation. Les cristaux de première génération (qtz-1) forment le cœur des grains ; ils sont arrondis ou à contour déchiqueté (squelettique).

Le quartz de seconde génération (qtz-2) correspond à des surcroissances en auréole autour des premiers cristaux conduisant à la coalescence de plusieurs grains. Il se développe en intercroissance avec la biotite, indiquant que la cristallisation de ces deux minéraux est synchrone. Le grenat et ces deux générations de quartz sont présents dans les trois faciès.



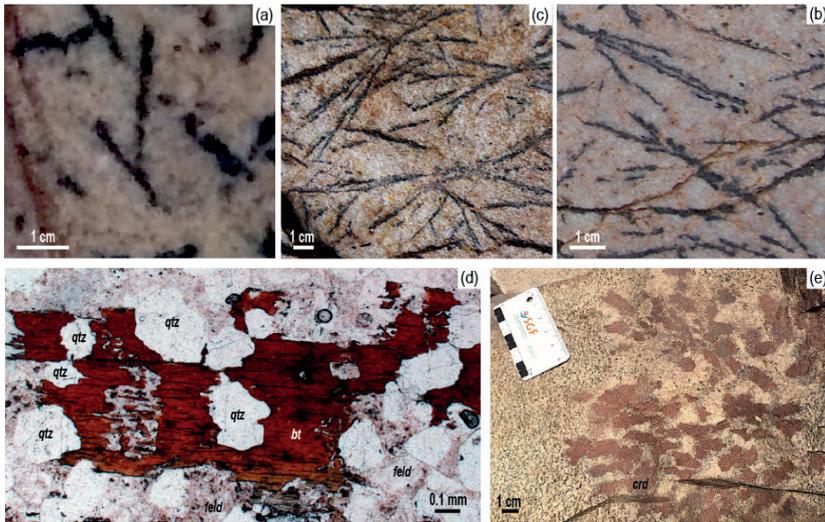
Vue au microscope du faciès dendritique à grandes biotites.

La biotite forme des lamelles dont la longueur varie entre quelques mm dans le faciès de bordure jusqu'à plus de 8 cm dans le faciès dendritique. Elle se présente en cristaux bifides, en gerbes de lamelles se développant radialement à partir d'un point unique, ou en cristaux branchus (dendrites). Les lamelles de biotite sont criblées de grains de quartz en inclusion et elles sont souvent partiellement creuses. Dans le faciès central, notamment, la biotite est orientée témoignant d'une déformation lors de la cristallisation du magma granitique.



Aspect du quartz en cathodoluminescence. Le feldspath potassique est en vert bleu, le plagioclase en orange et brun, l'albite en jaune.

La cordiérite, associée au quartz et à la tourmaline, se situe dans des poches quartzofeldspathiques dépourvues de biotite. Les relations entre minéraux montrent que cordiérite et tourmaline se développent aux dépens de la biotite.



(a) à (c) Morphologie dendritique de la biotite. (d) Vue en microscopie d'un cristal de biotite.
 (e) Cordiérite en agrégats dont la teinte rouge est due à l'altération

La caractéristique majeure des quartz-1 et des biotites est leur forme squelettique. Les données expérimentales montrent que ces morphologies sont caractéristiques d'une croissance en déséquilibre, sous forte sursaturation (undercooling). Sans entrer dans les détails, le scénario de formation proposé repose sur trois étapes. La première correspond à la cristallisation du grenat en profondeur, probablement dans une chambre magmatique intermédiaire. La seconde étape est celle de la mise en place du magma en trois injections principales en conditions de sursaturation variable favorisant la nucléation ou la croissance. L'ordre de cristallisation est quartz-1, plagioclase, biotite et quartz-2, puis feldspath potassique. La dernière étape correspond à des réajustements en fin de solidification avec la croissance de la cordiérite et de la tourmaline puis une altération hydrothermale. La première injection (faciès de bordure) sous forte nucléation et faible croissance a conduit à des biotites de petite taille. La seconde injection (faciès central à biotite de taille moyenne) s'est faite sous des conditions de nucléation modérée mais de croissance plus forte. Enfin la troisième injection (faciès dendritique) impliquant faible nucléation et croissance très forte a permis la formation de grandes biotites.

Pierre BARBEY, professeur émérite, Université de Lorraine, CRPG-CNRS.

Pierre BARBEY, François FAURE, Jean-Louis PAQUETTE, Karine PISTRE, Cyrille DELANGLE, Jean-Paul GREMILLIET, « Skeletal quartz and dendritic biotite : witnesses of primary disequilibrium growth textures in an alkali-feldspar granite », *Lithos*, volumes 348–349, december 2019.