

# **Pétrologie des altérations hydrothermales du sondage GPF Échassières n° 1.**

## **Petrology of hydrothermal alterations of the GPF Échassières drill hole n° 1.**

T. Merceron, M.G. Bonhomme, A.M. Fouillac, G. Vivier, A. Meunier

**Mots-clés:** Altération hydrothermale, Micaschiste, Granite (Granite Beauvoir) Datation, K-Ar, Allier (Échassières)

### **Résumé**

Les études pétrographiques, la diffraction des rayons X, les analyses chimiques à la microsonde électronique ainsi que les datations K-Ar ont permis de reconstituer l'histoire des altérations hydrothermales ayant affecté l'apex granitique d'Échassières (Massif central, France). Après l'intrusion du granite de la Bosse, les micaschistes encaissants ont subi un premier épisode d'altération ( $> 400\text{ °C}$ ) daté à 320 Ma environ. Le granite à albite-lépidolite de Beauvoir (312 Ma) a été affecté par plusieurs types d'altération hydrothermale déconnectés dans le temps. La première altération hydrothermale (273 Ma) se manifeste par la cristallisation de muscovite en altération diffuse dans la roche. Une seconde altération largement déconnectée (225 Ma) est caractérisée par la succession minérale : muscovite filonienne-pyrophyllite-donbassite-tosudite (de  $400\text{ à }250\text{ °C}$ ) suivie par la formation d'interstratifiés ordonnés puis désordonnés et de kaolinite à des températures inférieures (de  $200\text{ à moins de }100\text{ °C}$ ) marquant le refroidissement de cet épisode d'altération. Un épisode à fluorine violette fissurale rattaché à celui connu dans le nord du Massif central serait indépendant (194 Ma). Dans le granite de Beauvoir, une altération tardive dans un réseau de fractures subverticales (151 Ma) se caractérise par des minéraux relativement enrichis en magnésium : illites ( $200\text{ °C}$ ) et des interstratifiés désordonnés illite-smectite ( $T < 100\text{ °C}$ ). Dans les micaschistes du toit, un événement contemporain à interstratifiés illite-smectite riches en fer colmatent les fractures tardives qui sont fréquemment reprises par l'altération supergène. Les datations K-Ar des épisodes hydrothermaux successifs caractérisés dans l'apex granitique d'Échassières permettent de retrouver plusieurs événements thermiques majeurs reportés en Europe de l'Ouest.

### **Abstract**

Petrographic studies, X-ray diffraction, electron microprobe analyses and K-Ar data permit a reconstitution of the history of the hydrothermal alterations which have affected the Échassières granitic cupola (Massif central, France). After the intrusion of the « La Bosse » granite, the micaschist host rocks have been affected by an early high temperature hydrothermal alteration event ( $> 400\text{ °C}$ ) dated at about 320 Ma. The albite-lepidolite «Beauvoir» granite (305 Ma old) has been successively affected by many independant hydrothermal alteration events. The first hydrothermal alteration (273 Ma old) consisted of pervasive muscovite in the granitic rock. The second alteration (225 Ma old) is characterized by two observed clay mineral sequences: (1) muscovite-pyrophyllite-donbassite-tosudite ( $400\text{ to }250\text{ °C}$ ) and by (2), as temperature decreases, ordered then random illite/smectite mixed-layer and kaolinite ( $200\text{ to less than }100\text{ °C}$ ) indicating the cooling of this alteration event. Purple fluorite (194 Ma old) well-known in Massif central crystallized in veins as an other independant event. In the Beauvoir granite, the late hydrothermal alteration event (150 Ma old) is characterized by magnesium enriched phases : illite ( $T - 200\text{ °C}$ ) and illite/smectite mixed-layers ( $T < 100\text{ °C}$ ). In micaschists of the roof, illite/smectite mixed-layer minerals crystallized in lare veins frequently affected by supergene alteration. The K-Ar dates of the successive hydrothermal alterations in the Échassières environment are consistent with the major thermal events reported elsewhere in western Europe.