

## Avis de Soutenance

Madame Alexane LEGEAY

Sciences de l'Univers

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Effet de la déformation sur l'enregistrement isotopique Ar/Ar des micas blancs. Approche expérimentale*

dirigés par Monsieur Manuel MOREIRA

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU

Unité de recherche : ISTO - Institut des Sciences de la Terre d'Orléans

Soutenance prévue le **jeudi 28 septembre 2023** à 14h00

Lieu : ISTO 1A rue de la Férollerie 45100 Orléans

Salle : Amphithéâtre

### Composition du jury proposé

|                          |                                 |                       |
|--------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| M. Manuel MOREIRA        | Université d'Orléans            | Directeur de thèse    |
| M. Stéphane SCAILLET     | ISTO                            | Co-encadrant de thèse |
| M. Hugues RAIMBOURG      | Université d'Orléans            | Examineur             |
| Mme Estelle ROSE-KOGA    | ISTO                            | Examinatrice          |
| Mme Valérie BOSSE        | Université Clermont Auvergne    | Examinatrice          |
| M. Philippe Hervé LELOUP | Université de Lyon              | Rapporteur            |
| M. Yann ROLLAND          | Université de Savoie Mont Blanc | Rapporteur            |
| M. Philippe GONCALVES    | Université de Franche Comté     | Examineur             |
| M. Stunitz HOLGER        | Université d'Orléans            | Invité                |
| M. Jacques PRECIGOUT     | ISTO                            | Invité                |

**Mots-clés :** isotope argon, géochronologie Ar/Ar, déformation, micas blancs, muscovite,

### Résumé :

La datation par la méthode  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  est de loin la plus utilisée dans l'étude des micas métamorphiques et dans les contextes de déformation crustale. Pourtant, la signification des âges  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  dans ces contextes est sujette à discussion. Les modalités d'ouverture et de fermeture du système chronométrique K/Ar sont-elles sous le contrôle de la diffusion ou de la déformation ? De nombreux cas naturels rapportent des rajeunissements apparents à l'approche (ou dans) les zones déformées sans que l'on sache précisément si c'est l'effet de la température (et du taux de refroidissement) ou de l'intensité de la déformation finie qui domine l'enregistrement isotopique final. Une incertitude persiste quant à savoir si les âges obtenus correspondent au début, à la fin de la déformation, ou encore à une fermeture antérieure. Cette thèse a pour objectif d'explorer le lien entre les âges (la rétention d'argon) et la déformation afin de clarifier la contribution relative des effets thermiques et de la déformation. Pour cela, des déformations expérimentales, couplées à des expériences statiques (recuits statiques isothermaux de référence), ont été réalisées au moyen d'une presse de Griggs. Des échantillons naturels de roche granitique (isotrope et anisotrope) et de monograin de mica blanc ont été soumis à différents taux de déformation pour des températures et pressions fixes ( $T = 650\text{ °C}$ ,  $P = 12/15\text{ kbar}$ ), puis datés par cartographie isotopique à haute résolution spatiale par la méthode  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ . Les microstructures induites lors de ces expériences sont liées aux régimes de déformation cassante et plastique. La localisation et la quantité de structures induites semblent dépendre de l'agencement et de l'orientation des minéraux, ainsi que des structures préexistantes. Les pertes d' $^{40}\text{Ar}$  peuvent atteindre 20 % pour les expériences statiques et, 45, 56 et 70 % en fonction du matériau déformé et de la quantité de déformation appliquée. De plus, les cartes d'âges présentent des variations d'âges inter-grains et intra-grains mettant en évidence les liens étroits entre les distributions spatiales des structures de déformation et des âges in-situ enregistrés. Les calculs de diffusion montrent l'implication de plusieurs processus, dont des voies de diffusion rapide, pour produire les importantes pertes d'Ar dans les micas blancs des échantillons déformés. Les coefficients de diffusion déduits à partir des cartographies d'âges  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  in-situ impliquent des vitesses de diffusion de 5 à 6 ordres de grandeur plus rapides comparée à la diffusion volumique.