

**THÈSE PRÉSENTÉE A L'UNIVERSITÉ D'ORLÉANS
POUR OBTENIR LE GRADE DE
DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ D'ORLÉANS**

**PAR
Julie MICHAUD**

ÉCOLE DOCTORALE EMSTU
Discipline : Sciences de la Terre

**Les granites à métaux rares : origine, mise en place et mécanismes de la transition
magmatique-hydrothermale**

Soutenue Publiquement
Le 26 février 2019 à Orléans
Dans l'amphithéâtre de l'ISTO

MEMBRES DU JURY :

- **Michel PICHAVANT** - Directeur de Recherche CNRS, ISTO
- **Alain CHAUVET** - Directeur de Recherche CNRS, Géosciences Montpellier
- **Robert LINNEN** - Professeur, Western University, Canada
- **Sarah GLEESON** - Professeur, GFZ Potsdam
- **Robin SHAIL** - Docteur, Camborne School of Mines, Exeter University
- **Karel BREITER** - Docteur, Czech Academy of Sciences
- **Eric MARCOUX** - Professeur, ISTO
- **Charles GUMIAUX**, Docteur, ISTO

RÉSUMÉ

Les granites à métaux rares sont issus de la cristallisation de magmas très évolués enrichis en volatiles et fondants (F, Li, P, B) et en métaux tels que Sn, Nb, Ta et W. Dans la chaîne Varisque d'Europe de l'Ouest, ils résultent d'un magmatisme tardi-orogénique spécifique. Depuis les années 60, de nombreuses études se sont intéressées à la signature géochimique de ces granites et différents modèles de genèse ont pu être proposés. Malgré cela, plusieurs questions subsistent; le contexte et les mécanismes de mise en place de ces granites particuliers ne sont que rarement abordés. Afin d'avoir une vision complète des processus et mécanismes responsables de (i) la genèse des magmas à métaux rares, (ii) la géométrie et la mise en place de ces granites, (iii) leur signature géochimique et leur enrichissement en métaux, une étude multi-approches et multi-échelles a été menée sur l'exemple du granite à métaux rares d'Argemela (Zone Centro-Ibérique, Portugal). Elle a été complétée par une étude expérimentale portant sur la genèse des magmas. Les résultats de l'étude structurale montrent que l'intrusion d'Argemela se met en place dans un contexte particulier. Plusieurs critères suggèrent une remontée verticale rapide et chenalisée du magma jusqu'à un niveau très superficiel, subvolcanique. L'étude pétrologique et géochimique du granite et des minéralisations associées a permis de mettre en évidence les événements clés et les processus mis en jeu durant la transition magmatique-hydrothermale. Ceci a également permis d'appréhender les processus de concentration/transport des métaux et les mécanismes de dépôt des minéralisations. L'étude expérimentale indique qu'un seul stade de fusion partielle à faible taux ne permet pas de générer des magmas suffisamment enrichis en métaux. Cependant, un mécanisme de refusion de restites enrichies, qui reste encore à tester, pourrait produire les concentrations en métaux requises. Enfin, cette étude démontre la nécessité de combiner les approches car l'ensemble des processus sont interdépendants dans ce type de systèmes minéralisés.