

Soutenance en vue de l'obtention de l'Habilitation à Diriger des Recherches  
Franck Bourdelle, ULR 4515 – Laboratoire de Génie Civil et géo-Environnement

**DE L'ETUDE CRISTALLOCHIMIQUE NANO-ECHELLE DES CHLORITES  
A LA COMPREHENSION DE L'HISTOIRE (P)-T-X  
DES SYSTEMES GEOLOGIQUES DE BASSE TEMPERATURE**

Jeudi 30 Septembre 2021

14h – Amphi CERLA – Cité Scientifique Villeneuve d'Ascq

Devant le jury composé de

<b>Martine Buatier</b>	Professeure des Universités, Université de Franche-Comté	Rapporteuse
<b>Jean-Marc Lardeaux</b>	Professeur des Universités, Université Côte d'Azur	Rapporteur
<b>Kévin Lepot</b>	Maître de Conférences HDR, Université de Lille	Rapporteur
<b>Philippe Agard</b>	Professeur des Universités, Sorbonne Université	Examineur
<b>Michel Cathelineau</b>	Directeur de Recherche CNRS, Université de Lorraine	Examineur
<b>Michel Dubois</b>	Professeur des Universités, Université de Lille	Garant
<b>Isabella Pignatelli</b>	Maître de Conférences HDR, Université de Lorraine	Invitée
<b>Christian Chopin</b>	Directeur de Recherche CNRS, ENS Paris	Invité
<b>Olivier Beyssac</b>	Directeur de Recherche CNRS, Sorbonne Université	Invité

### Résumé

La cristallogénèse des phyllosilicates, voire leur nature, est pour partie dépendante de l'évolution des conditions pression-température et de la chimie du géosystème qui les contient. Cette dépendance amène deux questions : peut-on reconstruire l'histoire d'enfouissement et d'exhumation des systèmes à partir de la cristallogénèse de phyllosilicates choisis ? quelle va être l'évolution d'un système argileux en cas de perturbation externe, i.e. anthropique ? Ce mémoire aborde ces deux problématiques :

- en se concentrant tout d'abord sur l'apport de la thermométrie chlorite à la compréhension des systèmes de basse température ( $T < 350^{\circ}\text{C}$  ; nouveaux outils thermométriques adaptés, nouveaux protocoles analytiques à haute résolution spatiale, étude des processus de formation de la chlorite, exemples d'application sur des systèmes diagénétiques, hydrothermaux, métamorphiques BT),

- puis en exposant de manière plus synthétique les travaux portant sur les interactions eau-roche argileuse-gaz générées par une perturbation anthropique, comme le stockage géologique profond de déchets radioactifs ou le stockage en surface de stériles miniers.

Dans chaque cas, trois approches sont couplées : l'analyse nano-échelle d'échantillons naturels, la thermodynamique, et l'expérimentation. Des perspectives d'utilisation des nouveaux outils développés sont également proposées tout au long de ce mémoire, ainsi qu'une comparaison entre expériences et analogues naturels.