



## PROPOSITION DE THESE

### Laboratoire d'accueil :

UMR7359 GeoRessources, Université de Lorraine-CNRS-CREGU, Vandœuvre-lès-Nancy, France

### Directeurs de thèse :

Dragan GRGIC, Maître de Conférences – HDR et Jérôme STERPENICH, Professeur

### Financement :

TOTAL - CREGU (1 825 € brut par mois, 1 400 € net par mois avec mutuelle)

### Début et durée de thèse : 3 ans

**Qualifications :** Géochimie, modélisation géochimique, minéralogie, argiles, pétrophysique, géologie

### Candidature à envoyer à :

Dragan GRGIC - Maître de Conférences – HDR - UMR7359 GeoRessources

Université de Lorraine/CNRS/CREGU

2 rue du Doyen Marcel Roubault

54518 Vandœuvre-lès-Nancy (France)

Tel. 00 33 3 83 59 63 69 Fax. 00 33 3 83 59 63 00 Email : [dragan.grgic@univ-lorraine.fr](mailto:dragan.grgic@univ-lorraine.fr)

**Titre:** Etude de la production d'eau douce à partir de formations argileuses dans les zones de foothills

**Title:** Study of fresh water production from clay formations in foothills zones

### Résumé :

En zone de foothills, la production d'eau douce par compaction des formations argileuses (effet mécanique), par diagénèse des argiles gonflantes ou par maturation de la matière organique (effet thermique) peut jouer un rôle majeur dans le régime des pressions générées, dans l'hydrofracturation des roches et dans l'expulsion des hydrocarbures. L'objectif de ce travail est d'identifier des traceurs (chimiques et isotopiques) aidant à discriminer les différents processus de production d'eau douce et permettant de quantifier les volumes produits.

La 1<sup>ère</sup> partie du travail de thèse consistera en une étude bibliographique des phénomènes responsables de la production d'eaux douces dans les gisements à partir de la transformation de minéraux hydratés qu'elle soit d'origine mécanique, thermique ou chimique ou de la transformation de matière organique. Il faudra en particulier s'intéresser aux fractionnements possibles, chimiques et/ou isotopiques qui en résultent, en s'appuyant également sur une étude de cas d'eaux de gisements connus et peu salées. Au vu des résultats de cette synthèse, une stratégie expérimentale précise pourra être développée.

La 2<sup>ème</sup> partie du travail de thèse sera expérimentale. Les expérimentations auront pour but de déterminer la composition et les quantités d'eau relâchées par une argile saturée soumise à une contrainte mécanique en compression, par les transformations minéralogiques de type smectite-illite reflétant une déshydratation des argiles, par des réactions mettant en jeu de la matière organique soit comme source d'eau (maturation thermique), soit comme phase pétrolière. Il s'agira notamment de concevoir un dispositif expérimental capable de mesurer de très faibles volumes de fluides aqueux échangés sous de très hautes contraintes de compaction, température et pression de fluide, et ceci sur du très long terme (plusieurs mois) compte tenu de

la très faible perméabilité du matériau et des très lentes cinétiques des réactions. La quantification des mécanismes passera en particulier par l'étude de traceurs chimiques mais aussi isotopiques.

La 3<sup>ème</sup> et dernière partie du travail de thèse consistera à la réalisation de calculs géochimiques à l'équilibre (SUPCRT, PHREEQC) afin de quantifier les teneurs en eau envisageables dans les principales réactions retenues avec les minéraux argileux ou la matière organique. Les paramètres cinétiques de genèse d'eau auront été déterminés par l'expérimentation et pourront être inclus en plus des paramètres de genèse d'hydrocarbures dans une modélisation. Des modélisations prédictives des expériences pourront également être réalisées puis confrontées aux données acquises au laboratoire et extrapolées à des scénarios de foothills.