

Les projets ANR ODEVIE et le PEPR ORIGINS ont pour objectif de proposer une compréhension approfondie des réactions géochimiques se produisant dans l'environnement des sources hydrothermales profondes. En effet, la vie pourrait avoir trouvé son origine sur terre dans les sources hydrothermales profondes au fond des océans. Les mécanismes de complexification de la matière par la chimie prébiotique *via* des réactions géocatalytiques sont en effet possibles dans ces environnements comportant de forts gradients (thermiques, chimiques, etc.). Afin d'étudier ces systèmes à l'échelle du laboratoire, le sujet de postdoctorat proposé sera consacré à l'étude de la réactivité thermo-hydro-géochimique de fluides hydrothermaux modèles s'écoulant à l'intérieur de puces microfluidiques permettant de reproduire la complexité d'une géométrie poreuse simulant les cheminées hydrothermales profondes.

Pour ce faire, il s'agira de proposer des simulations numériques, à l'échelle du pore, du comportement de ces fluides compressibles dans ces micro-systèmes avec le code de calcul Notus (<https://notus-cfd.org>) développé au sein du laboratoire I2M.

La première étape consistera à considérer un écoulement transcritique monophasique d'eau avec des gaz dissous dans le micro-système. La grande variabilité des propriétés thermophysiques sera prise en compte par le modèle compressible disponible, spécialement développé pour l'écoulement hydrodynamique proche du point critique. Des simulations 3D massivement parallèles à l'échelle du pore seront effectuées afin d'obtenir une cartographie thermique et chimique précise de la micropuce. Un effort particulier sera nécessaire pour proposer une stratégie numérique efficace afin de prendre en compte les transferts entre le fluide et le squelette poral. Pour cela, il faudra adapter des méthodes de frontières immergées précises à l'ordre 2 en espace et déjà existantes dans le code.

Les simulations seront comparées aux résultats expérimentaux des partenaires obtenues avec des outils micro-expérimentaux avancés (micro et milli-réacteurs haute pression / haute température) et avec des outils de caractérisation *in situ* (micro spectroscopie) et *ex situ* (chromatographie).

Compétences : mécanique des fluides numérique, thermodynamique. Des compétences sur les méthodes de frontières immergées ainsi qu'une expérience de développement (fortran 2008) et de simulations massivement parallèles seront particulièrement appréciées.

Contact : erriguible@enscbp.fr; stephane.glockner@bordeaux-inp.fr

Durée : 8 mois (financement ANR) + 12 mois (financement PEPR)