

Observation en temps réel de la spéciation du soufre et de son partage entre les phases aqueuse et hydrocarbonée pendant des expériences de réduction thermochimique des sulfates.

Raymond Michels^{1*}, Guillaume Barré¹, Laurent Truche², Valérie Burklé- Vitzthum³, Roda Bounaceur³, Catherine Lorgeoux¹

¹ Université de Lorraine, CNRS, GeoRessources, UMR 7359 - France

² Univ. Grenoble Alpes, Univ. Savoie Mont Blanc, CNRS, IRD, IFSTTAR, ISTerre – France

³ Université de Lorraine, LRGP CNRS-UMR 7274, ENSIC - France

Mots-Clés : expérimentation, TSR, réactivité du soufre, hydrocarbures, réservoir pétrolier.

En géochimie organique, la majorité des expériences hydrothermales sont conduites dans des réacteurs fermés. Dans certains cas des réactifs peuvent être injectés ou des produits retirés en cours de réaction. Et dans la plupart des cas, les produits de réactions sont analysés en dehors des conditions expérimentales, typiquement après l'arrêt du réacteur. Les bilans de masse sont ainsi calculés sur la base de séries d'expériences à degré d'avancement croissant et les produits caractérisés à chaque étape. Les chemins réactionnels sont ensuite proposés de façon à concilier bilan de masse et nature des produits.

Cependant, des espèces réactives transitoires apparaissant pendant l'expérience, disparaissent une fois que température et pression sont revenues aux conditions ambiantes. Leur nature, abondance et distribution entre phases peuvent changer avec les conditions expérimentales. Les négliger peut avoir des conséquences sur notre compréhension des mécanismes réactionnels et ainsi altérer la qualité des modélisations. Aussi, les expériences tiennent rarement compte des changements de phase et de la répartition des espèces chimiques que cela implique.

Un aspect clé est donc de mener les expériences dans des réacteurs qui permettent le suivi in-situ des espèces chimiques dans chaque phase en présence. Dans le cas de la réduction thermochimique des sulfates (TSR) trois phases doivent être suivies: les phases liquides aqueuse, et hydrocarbonée ainsi que la phase gazeuse.

Nous présenterons ainsi le suivi in-situ du devenir du soufre dans les trois phases, grâce à l'utilisation de micro-capillaires de silice couplés à des analyses par micro-spectroscopie Raman. Cette technique permet d'analyser chaque phase indépendamment dans une même expérience. La détermination de la nature et de la répartition des espèces chimiques en cours de réaction a ainsi des implications sur notre façon de concevoir et modéliser la réactivité des interactions entre espèces soufrées et hydrocarbonées.