

## Proposition de thèse CIFFRE 2019

### *Cartographie des espèces transférées entre les phases huile/roche/eau et leurs interfaces en relation avec les manifestations macroscopiques de changements de mouillabilité*

**Laboratoire:** C2MC – Complex Matrices Molecular Characterization

**Responsable(s) académique :** Ryan Rodgers (UPPA), Carlos Afonso (Université de Rouen)

**Responsable(s) industriel :** Leticia Ligiero

**e-mail :** [leticia.ligiero@total.com](mailto:leticia.ligiero@total.com)

#### ***Projet scientifique :***

Le taux de récupération moyen du pétrole brut dans un gisement pétrolier produit par injection d'eau est de l'ordre de 30%. Diverses méthodes de récupération améliorée sont envisagées et mises en œuvre pour augmenter ce facteur de récupération. Parmi les méthodes les plus efficaces en termes de bénéfices/coût, l'injection d'eau douce ou de salinité contrôlée est très attractive. Chez Total, ces méthodes sont rassemblées sous l'appellation Smart Water Injection Method (SWIM). Lors d'essais sur champs pétroliers, il a pu être montré qu'une récupération incrémentale pouvait être attendue lors de l'injection d'eau adoucie. Plusieurs mécanismes sont évoqués pour expliquer ces résultats positifs. Cependant, aucun ne semble déterminant : des contre-exemples sont documentés pour la plupart. Il est donc difficile pour l'industrie, pour un cas donné, de facilement prévoir s'il y aura un effet positif à l'injection d'eau douce. En conséquence, l'évaluation robuste des enjeux économique de l'injection d'eau adoucie reste un défi.

La littérature pétrolière et académique semble s'accorder sur le fait que la modification de mouillabilité en faveur de l'eau provoque un supplément de récupération d'huile. Le consensus actuel tend à reconnaître l'impact de la désorption d'espèces organiques du brut adsorbées à la surface de la roche, sur le changement de mouillabilité. Néanmoins, la relation précise entre l'adsorption/désorption des espèces adsorbées avec la nature du pétrole ainsi que l'impact de la physico-chimie de l'eau sur ce mécanisme n'a été que partiellement étudié.

L'objectif de cette thèse est d'identifier à l'échelle moléculaire les critères permettant d'anticiper et d'évaluer la production incrémentale de pétrole lors d'un balayage à l'eau modifiée.

Pour se faire, l'étudiant devra dans un premier temps maîtriser des techniques de physico chimie afin de cibler les espèces en lien avec les roches réservoir carbonates/grès. Ensuite il devra utiliser et maîtriser toutes les techniques de FTICR MS et IM-TOF MS à sa disposition dans le cadre du laboratoire commun C2MC, sous la direction de Ryan Rodgers et Carlos Afonso. Ce travail comprendra également la maîtrise des outils de traitement de données et de chimométrie nécessaires à la comparaison de grande quantité de données moléculaires.

Ce travail nécessitera une forte autonomie de la part du candidat et sera basé principalement à l'Université de Rouen avec des déplacements réguliers à Pau et possiblement aux USA.

**Techniques utilisées :** FT-ICR-HRMS, Q-IMTOF-MS, MALDI-TOF-MS, LC-MSMS, Tensiométrie, Préparation Echantillon.

**Qualités du candidat requises :** Autonomie et curiosité, travail en équipe, communication, maîtrise de l'anglais.