

**APPEL A CANDIDATURE  
THESE DE DOCTORAT  
GENIE DES PROCEDES ET ENVIRONNEMENT  
ECOLE DOCTORALE MEGEP – UNIVERSITE DE TOULOUSE  
LISBP – INSA**

**MODELISATION DE LA FLOTTATION DES EAUX VISCOSIFIEES DE  
L'INDUSTRIE PETROLIERE**

**CONTEXTE ET OBJECTIFS**

Par les techniques d'extraction classiques, les champs pétroliers produisent en moyenne seulement 30% des réserves de pétrole en place dans les réservoirs. Afin d'optimiser cette récupération de pétrole, des techniques de récupération assistée sont développées. Dans les modes de récupérations améliorées du pétrole (Récupération EOR pour Enhanced Oil Recovery), la récupération chimique par injection d'additifs est souvent utilisée (11% des 370 projets d'EOR répertoriés en 2013 à travers le monde). Elle permet des gains de production de pétrole de 5 à 15%. Elle génère également des effluents plus difficiles à séparer et à traiter à cause du retour aux puits producteurs des additifs chimiques (polymères, surfactants polymère,...). Les polymères et autres additifs ajoutés pour la récupération assistée se retrouvent dans les eaux de production à des teneurs supérieures à celle de l'huile au niveau du traitement d'eau. (Exemple : 500 à 4000ppm de polymère, 5000 à 10000ppm de surfactant pour des teneurs en huile dans l'eau de l'ordre de 500ppm).

Le traitement des eaux de production contenant ces additifs chimiques en vue de leur réinjection est affecté par l'augmentation de la viscosité de la phase aqueuse et par la formation d'émulsions stables. Les pertes d'efficacité des techniques de traitement d'eau en présence de polymère, par exemple dans les hydrocyclones ou les flottateurs, sont citées dans la littérature (50% de perte d'efficacité en présence de polymère - Deng 2011, Fang 2012) et observées industriellement.

Dans le cas de la flottation, sur laquelle cette étude sera focalisée, ces pertes d'efficacité peuvent être s'expliquer par une diminution des vitesses d'ascension des gouttes de phase huile ou des bulles sous l'effet de l'augmentation de la viscosité, mais également par la modification des mécanismes de stabilisation de l'émulsion et de capture des gouttes d'huile par les bulles à cause de la présence des polymères et/ou des tensio-actifs polymères utilisés dans les techniques EOR.

Dans ce contexte, l'objectif de la thèse est d'améliorer les connaissances et la modélisation des mécanismes de flottation en présence d'additifs modifiant la rhéologie et/ou les propriétés physico-chimiques des eaux de production, dans l'objectif d'améliorer la méthodologie de design des flottateurs, et plus généralement des séparateurs, tout en essayant de maintenir ces additifs en solution pour leur re-injection.

## CONTENU DU TRAVAIL DE THESE

Une approche couplée modélisation/expérimentation sur des systèmes de phase modèles permettra d'appréhender les phénomènes de flottation (captage et séparation) et d'interactions physico chimiques pour la flottation. La modélisation aura pour ligne de mire la représentation du fonctionnement global d'un appareil de flottation rendant compte quantitativement des effets des paramètres dégagés dans l'approche expérimentale. Elle servira de fil rouge pour l'ensemble du travail dont l'essentiel sera certainement expérimental. Les mécanismes et modèles obtenus seront testés ensuite sur des données en systèmes de phase réels en milieux viscosifiés et non viscosifiés.

## PROFIL RECHERCHE

Le candidat, titulaire d'un master 2, aura une première expérience en recherche (stage en laboratoire ou en service R&D d'entreprise, Cf. <http://www.ed-megep.fr/>)

D'un goût affirmé pour la multidisciplinarité, les sciences expérimentales et la modélisation, il pourra provenir d'une formation d'Ingénieur en Génie des Procédés ou Mécanique des Fluides, mais aussi en physico-chimie des interfaces et des colloïdes.

De par ses expériences et sa formation, il devra pouvoir justifier de compétences dans un ou plusieurs des domaines suivants :

- génie chimique
- mécanique des fluides diphasique
- physico-chimie des milieux colloïdaux
- rhéologie
- simulations et résolutions numériques
- mécanique des fluides numériques

Il devra parler et écrire l'anglais, car le travail se déroulera dans cette langue.

## CONDITIONS

Durée : 36 mois

Date de début de thèse : selon disponibilité du (de la) candidat(e) retenu(e)

Employeur : SAIC INSA de Toulouse

Rémunération : niveau Ingénieur de recherche contractuel ; Salaire brut ~2000€/mois selon expérience

## EQUIPE D'ACCUEIL ET ENCADREMENT

LISBP – Toulouse (<http://www.lisbp.fr/fr/index.html>)

Equipe Transferts, Interfaces, Mélange

Directeur de thèse : Pr. Pascal GUIRAUD

[pascal.guiraud@insa-toulouse.fr](mailto:pascal.guiraud@insa-toulouse.fr)

## DEMARCHE DE CANDIDATURE

Les candidat(e)s devront envoyer un fichier PDF contenant CV et lettre de motivation en anglais par e-mail à l'attention du Pr. Pascal GUIRAUD  
[pascal.guiraud@insa-toulouse.fr](mailto:pascal.guiraud@insa-toulouse.fr)

En fonction de leur adéquation au profil recherché, un entretien pourra être organisé et des compléments d'information demandés.

Les candidatures seront traitées au fur et à mesure de leurs arrivées jusqu'à ce qu'un(e) candidat(e) soit retenu(e) par un comité de recrutement comprenant des industriels.

La date limite de recrutement est fixée au 30 juin 2017.