

Poste de thèse à IFP Energies nouvelles (IFPEN)
en Science de la terre – Spécialité géomécanique

**Modélisation numérique du comportement
géomécanique du sel dans un bassin sédimentaire
par une méthode S-FEM sélective**

Aujourd'hui l'exploration pétrolière cible des zones géologiquement complexes caractérisées par la présence de réseaux de failles et de zones de sel. La modélisation du comportement géomécanique de ces objets géologiques est assez complexe. La modélisation du sel dans les modèles de bassin représente un vrai défi à cause de son comportement mécanique : comportement visqueux, grandes déformations à volume constant, grands déplacements et changement brutal de la géométrie de la zone de sel et des couches environnantes pendant l'évolution du bassin. La méthode lagrangienne des éléments finis lagrangienne utilisée pour les simulations géomécaniques n'est pas adaptée à simuler ce type de comportement car la halocinèse cause de forts changements de géométrie. Le rapport de forme des éléments peut ainsi devenir très grand et des éléments distordus peuvent apparaître au cours du calcul, ce qui dégrade rapidement la précision du calcul voire même causer l'échec complet de la simulation. Des étapes très coûteuses de remaillage et de projection de la solution doivent alors être mises en place régulièrement au cours de la simulation de l'évolution du bassin géologique étudié.

Le but de la thèse est le développement d'une méthode lagrangienne d'éléments finis qui soit robuste pour la simulation du comportement géomécanique du sel évoluant dans un bassin sédimentaire. Afin d'éviter les étapes de remaillage, la méthode proposée est fondée sur une méthode S-FEM sélective, relativement insensible à la déformation et à la distorsion des éléments et donc adaptée aux grandes déformations et grands déplacements. Dans une première phase, cette nouvelle méthode sera mise en œuvre et testée dans le cas des grandes déformations élastoplastiques et viscoplastiques, puis sera généralisée au cas des comportements géomécaniques. Une méthode de suivi de géométrie, exploitant une description implicite des bords du domaine salifère, sera aussi mise au point afin de traiter les changements de géométrie du sel, notamment au droit des failles et lors de la rupture des couches sédimentaires. Ces développements seront menés dans le code open source aux éléments finis Code_Aster développé par EDF R&D.

Mots clefs: tectonique salifère, modélisation bassin, géomécanique, incompressibilité, FEM

Directeur de thèse	Dr., STOLZ Claude, ENSTA ParisTech
Ecole doctorale	ED 579 SMEMAG/Sciences mécaniques et énergétiques, matériaux et géosciences https://www.universite-paris-saclay.fr/fr/formation/doctorat/sciences-mecaniques-et-energetiques-materiaux-et-geosciences-smemag
Encadrant IFPEN	Dr., COLOMBO Daniele, Département Géothermohydromécanique, E-mail : daniele.colombo@ifpen.fr
Localisation du doctorant	IFP Energies nouvelles, Rueil-Malmaison, France
Durée et date de début	3 ans, début de préférence : le 1 septembre 2018
Employeur	IFP Energies nouvelles, Rueil-Malmaison, France
Qualifications	Ecole d'ingénieur ou master 2 avec une formation solide en mécanique et/ou géomécanique
Connaissances linguistiques	Bonne maîtrise du français indispensable, anglais souhaitable
Autres qualifications	Le goût pour la programmation et le calcul numérique est nécessaire



Pour plus d'information ou pour soumettre votre candidature, voir theses.ifpen.fr ou contacter l'encadrant IFPEN.

IFP Energies nouvelles

IFP Energies nouvelles est un organisme public de recherche, d'innovation et de formation dont la mission est de développer des technologies performantes, économiques, propres et durables dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement. Pour plus d'information, voir www.ifpen.fr.

IFPEN met à disposition de ses chercheurs un environnement de recherche stimulant, avec des équipements de laboratoire et des moyens de calcul très performants. IFPEN a une politique salariale et de couverture sociale compétitive. Tous les doctorants participent à des séminaires et des formations qui leur sont dédiés.