



OFFRE D'ALLOCATION DE THESE

ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES EXACTES ET LEURS APPLICATIONS - ED 211

Avenue de l'université BP 1155 64 013 PAU Cedex – France

SUJET DE THESE

TITRE : *Stimulation dynamique des réservoirs / WAVE stimulation of reservoir FORMation (Waveform)*

RESUME : L'étude consiste à évaluer la possibilité d'utiliser une stimulation dynamique pour améliorer le rendement de forage géothermiques ou pétroliers. Le travail fait l'objet d'une collaboration entre la fédération de recherche IPRA et le centre de recherche Jean Féjer de Total.

Mots clés: Perméabilité, colmatage fissure, stimulation dynamique, expérimental, simulation numérique, hautes puissances pulsées, ondes electro-mécaniques, réservoirs non conventionnels, ondes de surface

CONDITIONS D'EXERCICE

Laboratoire : Fédération de recherche IPRA

Site web : ipra.univ-pau.fr

Directeur de thèse : Gilles Pijaudier-Cabot
Co-Directeur de thèse : Christian La Borderie

Lieu Anglet

Date début : 01/09/2017

Durée : 3 ans

Employeur : Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA)

Salaire mensuel brut : 1900€

SAVOIR-FAIRE DU LABORATOIRE

La fédération de recherche IPRA, au travers des laboratoires SIAME et LFC-R collaborent depuis plusieurs années avec le centre de recherche de Total sur des méthodes innovantes pour les géo-ressources basées sur des méthodes électro-mécaniques. Les études effectuées dans ce cadre ont fait l'objet de nombreuses publications et de 3 brevets internationaux

MISSION - ACTIVITES PRINCIPALES

Contexte :

Le rendement des puits géothermiques comme ceux des puits pétroliers et gaziers est intimement lié à la perméabilité du système rocheux emprisonnant les liquides ou gaz dans leur porosité. Afin d'améliorer leur rendement, la roche est souvent fracturée pour en augmenter la perméabilité avant la mise en service des puits. La fracturation s'effectue en injectant un fluide sous pression contenant du propant (particules permettant de maintenir les fractures ouverte). Lors du service, des fluides et gaz qui entraînent des particules circulent dans les fractures initialement générées, elles peuvent adhérer à la surface et former des amas ou des agrégats ; le propant initialement placé à l'aide du fluide de fracturation ainsi que la roche peuvent fluer, il en résulte une perte de rendement du puits qui peut mener à son abandon. Dans tous les cas, des variations de pression dans la fissure peuvent déstabiliser les sources de colmatage et améliorer le rendement du puits.

Certains chercheurs ont constaté en laboratoire qu'une excitation dynamique du système pouvait permettre un accroissement des taux de récupération du réservoir par amélioration du drainage, ceci est également confirmé par une mesure de l'évolution de la production de puits suite à des évènements sismiques.

La fédération de recherche IPRA a été à l'origine avec Total de l'étude de faisabilité sur l'utilisation de l'énergie électrique pour générer une onde de choc qui permettrait de fracturer la roche et ainsi éviter la fracturation hydraulique. Cette étude de faisabilité a permis à l'équipe scientifique de maîtriser un certain nombre d'outils expérimentaux et numériques et d'être cité comme référant sur 9 brevets.

Nous avons récemment utilisé les outils numériques développés précédemment pour étudier la propagation d'une onde de pression de surface dans une fissure existante.

Sur la base de ces observations, l'étude a conclu sur le potentiel offert par cette méthode pour stimuler un réservoir en cours de production. Le principe étant de *favoriser la perméabilité* de la fissure en éliminant les dépôts sédimentaires qui peuvent s'accumuler lors de la production à l'intérieur de la fissure.

Descriptif du sujet :

Le travail de recherche proposé dans le cadre du doctorat contient une partie expérimentale qui permettra de reproduire en laboratoire à petite échelle, les effets de la propagation d'une onde de pression de surface dans une fissure préalablement colmatée sur sa perméabilité.

Les expériences permettront de mettre en évidence l'influence de différents facteurs comme la rugosité, l'état de contrainte, les dimensions des éléments obturants et leurs positions, la nature de l'onde de pression, sa fréquence, son amplitude, son énergie, etc.

Les résultats expérimentaux serviront de base à une modélisation numérique développée à partir d'une méthode d'éléments distincts. Le modèle numérique devra être capable de reproduire fidèlement les expériences et d'évaluer l'efficacité de la méthode pour des problèmes en vraie grandeur.

En fonction des résultats obtenus dans le cadre du doctorat, un second volet faisant l'objet d'un contrat post-doctoral pourra être déclenché sur le développement d'un pilote préfigurant l'implémentation du procédé utilisant une décharge électrique pour générer l'onde de pression.

COMPETENCES REQUISES

Mécanique du solide déformable, méthodes expérimentales, méthodes numériques.

Idéalement, le candidat aura un niveau master en génie-civil, génie pétrolier ou géotechnique.

CRITERES D'EVALUATION DE LA CANDIDATURE

Traitement du dossier : Jury de sélection composé des encadrants et du correspondant au centre de recherche Total.

Les candidats seront sélectionnés d'abord sur dossier. Un entretien sera organisé après la première

phase de sélection du dossier de candidature.

- Adéquation entre le diplôme de Master (ou équivalents) et le sujet de thèse
- Notes et classements en Master, et régularité dans le cursus universitaire
- Maîtrise de l'anglais
- Capacité du candidat à présenter ses travaux
- Expériences professionnelle de type stage(s) en laboratoire ou autre ; éventuels travaux de recherche déjà réalisés (rapports, publications).

CONSTITUTION DU DOSSIER DE CANDIDATURE, DATE LIMITE DE DEPOT

Envoyer par email un dossier de candidature comprenant :

- CV
- lettre de motivation
- relevé de notes et classements en Master
- lettres de recommandation
- Coordonnées des personnes du milieu professionnel (minimum deux) à contacter

DATE LIMITE DE DEPOT DU DOSSIER : 1^{ier} juin 2017

CONTACT

NOM : Christian La Borderie

MAIL : christian.laborderie@univ-pau.fr