



Riadh BOUALLEG et le centre de Géosciences ont le plaisir de vous convier à la soutenance de sa thèse, intitulée

"Modélisation des systèmes de forage en formations géologiques anisotropes"
spécialité « Techniques et Economie de l'Exploitation du Sous-Sol » :

ainsi qu'au pot amical qui suivra.

Elle aura lieu le mercredi 25 octobre 2006 à 10 h 00
à l'Ecole des Mines de Paris, 60 bld Saint-Michel, 75006 Paris,

devant le jury composé de :

- Alain MILLARD (CEA Saclay), Rapporteur
- Peter MOSER (Université de Leoben, Autriche), Rapporteur
- Didier GAZANIOL (Total, Pau), Examineur
- Stéphane MENAND (Ecole des Mines de Paris), Examineur
- Hedi SELLAMI (Ecole des Mines de Paris), Directeur de thèse
- Christophe SIMON (DrillScan, Montreuil), Examineur

Résumé :

Les alternances de roche représentent une cause majeure de la tortuosité des puits. Les études de cas de forage réel ont montré que cette tortuosité induit des problèmes pendant les opérations de manœuvre des garnitures de forage et des tubes de protection des puits (Casing). Elle induit l'usure des composants du train de tiges, la rupture de la garniture et même des problèmes de contrôle de trajectoires. Dans certains chantiers, les formations argileuses ont tendance à provoquer des déviations de trajectoires vers des directions non désirées.

Ces problèmes sont le résultat d'interaction entre l'outil de forage et la roche d'une part et l'outil et la garniture d'autre part. Ces interactions doivent être alors comprises afin d'éviter le phénomène de tortuosité et de déviations. A cet égard, un programme d'essai a été réalisé sur banc d'essai avec différents outils forant différentes formations (tendre vers dure, dure vers tendre avec différents angles d'interface). Des essais directionnels ont aussi été réalisés dans une formation argileuse.

En couplant un modèle tridimensionnel outil-roche avec un modèle de comportement de tige de forage, les déviations, induites par l'anisotropie, ont été prédites à petite échelle comme à grande échelle. Les déviations causées par les formations anisotropes peuvent être séparées en deux phénomènes. Une déviation initiale, créée principalement par l'interaction outil-roche. Les résultats théoriques et expérimentaux expliquent comment la longueur de la garde, le profil de l'outil et l'angle du pendage peuvent influencer l'amplitude de cette déviation. Le passage des stabilisateurs par cette déviation initiale peut provoquer à son tour de nouvelles déviations. Ces dernières déviations peuvent être alors amplifiées ou atténuées selon le nombre de stabilisateurs, leurs positions, la rigidité de la garniture et l'agressivité de l'outil.

Des simulations de cas de forage réel tenant compte de l'anisotropie ont montré qu'il est possible de choisir un système de forage minimisant ces types de déviation.

Mots-clés : alternances, tortuosité, puits, forage, garniture, formations argileuses, outil, déviation, directionnel, stabilisateurs.