

Hana Yahia

Détection du comportement des outils de forage par Machine Learning : application à la détection d'évènements et à l'optimisation des performances

Résumé du projet de thèse: La rentabilité de la géothermie passe par une réduction drastique de ses coûts et plus particulièrement des coûts de forage qui restent le frein principal à son développement. En effet, les coûts de forage représentent 30 à 50% du coût total d'une centrale géothermique, et plus de la moitié du coût dans le cas d'un système EGS (Enhanced Geothermal System). Il convient donc de réduire au maximum ces coûts en forant vite et longtemps dans des roches de socle, métamorphiques où les vitesses de forage (ROP) sont très faibles de l'ordre de 1 à 2 m/h avec des risques de casse de matériel liés aux conditions extrêmes d'utilisation (température, roches dures et abrasives, pression, ...).

Il est clairement établi que la grande majorité des pertes de temps est imputable à des dysfonctionnements lors des opérations de forage tels que le bourrage, l'usure, les vibrations, le coincement ou collage des tiges, ou tout simplement une mauvaise exploitation du potentiel de l'outil qui a pour effet de limiter l'efficacité de l'outil ou pire, de provoquer une casse matériel qui peut se traduire par des pertes de plusieurs centaines de milliers d'Euro

Pour accroître les vitesses de forage, une des solutions est d'analyser en permanence l'état du forage avec un double objectif : détecter les dysfonctionnements et déterminer les paramètres de forage optimaux (poids sur outil, vitesse de rotation, ...) pour augmenter la durée de vie des différents éléments et la vitesse de forage. Pour cela, un contrôle continu du processus de forage en temps réel doit être réalisé.

La présente thèse s'inscrit dans cette problématique de la détection des dysfonctionnements pendant le forage quel que soit l'environnement. Pour répondre à celle-ci, des techniques avancées d'apprentissage et de traitement des données vont être associées à la modélisation physique du processus de forage pour contraindre la réponse du modèle. Le sujet de recherche fait donc appel à des compétences multidisciplinaires en modélisation physique, en traitement du signal et en apprentissage artificiel.