

## Comportement des roches sous chargement dynamique : Application au forage en conditions extrêmes

### Houssam Aldine ALDANNAWY

Le forage des roches dures est un enjeu majeur pour le développement de la géothermie étant donné le coût prohibitif de celui-ci. A grande profondeur, la roche est soumise à un fort confinement géostatique et hydrostatique qui augmente sa résistance et modifie son comportement. Actuellement, les techniques traditionnelles de destruction de la roche (par poinçonnement avec un outil tricône ou par cisaillement avec un outil PDC) ne permettent pas de détruire efficacement la roche (outils fragiles, efficacité limitée). Il convient donc d'utiliser un processus d'abattage plus efficace et plus adapté à ces conditions.

Dans les formations de surface, l'utilisation de la percussion a montré son efficacité pour le forage des roches dures et fragiles avec une rupture combinée en compression et en traction de la roche. L'utilisation de cette technologie en formation profonde devrait permettre d'augmenter l'efficacité du forage.

Si on trouve beaucoup de travaux théoriques et expérimentaux sur l'abattage dynamique des roches à pression atmosphérique, la littérature est moins prolixe lorsqu'il s'agit de prendre en compte l'effet du confinement, l'une des difficultés majeures étant de mettre en place une expérimentation représentative.

L'objectif de la thèse est de proposer une modélisation théorique de la rupture de la roche sous confinement par un chargement dynamique. Celle-ci comportera deux volets :

- Un volet expérimental où on développera et réalisera des essais d'impacts dans des conditions de pression représentatives d'une profondeur de plusieurs milliers de mètres. Une des tâches sera de mettre au point un procédé de mesure non-destructif de l'endommagement de la roche après impact.

Les essais permettront de quantifier l'effet de la pression de confinement, de l'énergie d'impact, de la forme de l'insert, de la roche, ... Ils permettront aussi de définir les hypothèses pour la modélisation théorique

- Un volet modélisation numérique où on proposera un modèle avec :

- o Un modèle de comportement de la roche et un critère de rupture sous un chargement dynamique
- o Une modélisation de la sollicitation lors de l'impact.

Les résultats attendus de la thèse sont un modèle numérique de l'interaction insert-roche lors d'un chargement dynamique de type impact (forage percussif). Celui-ci devrait permettre de mettre en évidence les paramètres optimisant du processus de destruction comme les effets de forme de l'insert, les effets de présence de surface de dégagement dans la roche, les effets de l'énergie d'impact, de pré-chargement, ....