

## Comportement thermomécanique du sel gemme dans le contexte du stockage souterrain de l'énergie

### Mejda AZABOU

Cette thèse s'intéresse au stockage d'énergie dans les cavités salines dans le contexte de la transition énergétique. Dans ce cadre, les cavités sont sollicitées d'une manière différente et plus «agressive» que ce qui a été connu et bien maîtrisé depuis les années 1940 en matière d'exploitation de ces ouvrages.

Comme il n'est pas possible d'établir un modèle unique capable représenter correctement le comportement d'une roche naturelle pour tout historique des sollicitations, la recherche sur la rhéologie du sel doit être poursuivie tant que de nouveaux contextes industriels continuent à émerger.

Dans la littérature, plusieurs lois de comportement sont proposées dans des contextes industriels variés, allant de l'exploitation minière du sel et du stockage des déchets radioactifs, jusqu'au lessivage des cavités pour le stockage du gaz naturel, d'air comprimé, etc.

Les travaux de (*P. Labaune, 2018*) ont argumenté le fait que ces modèles présentent des insuffisances à l'échelle constitutive: certains négligent l'effet du régime des contraintes (contraction/extension), d'autres supposent que la déformation du sel se fait à volume constant, etc; choses qui sont contradictoires avec les observations au laboratoire. Ces travaux ont aussi critiqué la méthodologie de dimensionnement qui a été toujours utilisée pour les cavités salines: les critères utilisés sont ou bien empiriques et donc manquent de rigueur scientifique, ou bien potentiellement incohérents.

Au sein de l'équipe Géologie de l'Ingénieur au Centre de Géosciences, un nouveau modèle de comportement a été proposé. Ce modèle essaye de pallier aux insuffisances des lois existantes et il propose une nouvelle méthode de dimensionnement cohérente et scientifiquement bien fondée.

L'objectif de cette thèse consiste à construire une base de données expérimentale qui permet de valider ce modèle et potentiellement l'améliorer afin qu'il soit capable de décrire finement le comportement des cavités salines dans les gammes de sollicitations imposées par le contexte de la transition énergétique.

La construction de la campagne expérimentale a d'abord passé par le dimensionnement des essais avec le nouveau modèle: selon la composante ciblée du modèle, le type d'essai à faire est identifié (essai de compression bi-axiale à vitesse de déformation axiale imposée, essai bi-axial à contrainte moyenne constante avec alternance contraction/extension, essai de fluage à pallier de déviateur...) et les gammes de chargement sont spécifiées. Cette étape a été ensuite suivie par le choix des échantillons de sel qui seront utilisés pour la campagne d'essais, et d'une série des tests de validation d'un nouveau dispositif expérimental.

En parallèle avec la préparation et ensuite l'exécution de la campagne expérimentale, une étude bibliographique poussée de plusieurs modèles rhéologiques est en cours afin d'élaborer une comparaison synthétique (qualitative et quantitative à l'échelle du laboratoire et celle des ouvrages) entre les nombreuses lois proposées.