

## Mécanique des sols

Caractérisation de l'impact des sollicitations thermiques, chimiques et hydriques sur le comportement THMC des sols



### Activité

Cette plate-forme expérimentale est équipée pour la réalisation et le développement d'essais avancés de mécanique des sols et géotechnique avec notamment la prise en compte des facteurs environnementaux (teneur en eau, température, chimie du fluide hydratant, vieillissement, etc.). Ces essais fournissent les paramètres du comportement couplé THCM des sols, essentiels pour la simulation et la modélisation des différents ouvrages de géotechnique et du génie civil et pour leur conception, etc.

### Spécificités

Un parc d'équipements en perpétuelle évolution au service de :

- La recherche
- La valorisation : appui à l'industrie, expertises

### Secteurs d'application

- Géotechnique
- Génies civil et minier
- Stockage de déchets nucléaires

### Mots-clés

- Mécanique des sols saturés et non saturés
- Géostrucures énergétiques
- Traitement et amélioration des sols
- Barrières argileuses ouvragées

### Savoir-faire

#### Comportement hydromécanique des sols saturés et non saturés

- Comportement mécanique (compressibilité, rupture, vieillissement, etc.)
- Courbe de rétention et propriétés hydrodynamiques
- Gonflement / retrait / fissuration des argiles

#### Géostrucures énergétiques

- Interface sols / structure
- Impact de la température sur le comportement mécanique (compressibilité, fluage, etc.)
- Stockage de chaleur dans les ouvrages en terre

#### Traitement et amélioration des sols

- Évaluation de l'impact des produits de traitement sur le comportement des sols (mécanique, hydrique, etc.)
  - Étude de la durabilité des performances
- Aptitude au traitement des sols



Œdomètre à température contrôlée (-20 à +60°C)

## Nos équipements phares

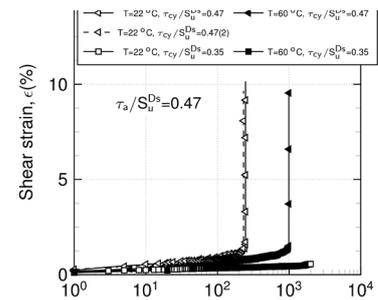
- Boîte de cisaillement cyclique à température contrôlée
- Œdomètres à succion contrôlée (méthodes : osmotique, surpression d'air et solutions salines)
- Cellules de mesure de la pression de gonflement à succion et/ou température contrôlées compatibles fluides alcalins (pH= 13)
- 5 dispositifs triaxiaux pour l'étude des chemins de contraintes (pression max = 4 MPa, force max 50 kN, diamètre max = 100 mm)
- Perméamètres à paroi rigide et à paroi flexible
- Infiltromètre, perméamètre de Guelph, mini-pressiomètre pour mesure in situ
- Dispositif d'étude de l'érosion interne des sols HET
- Cuves d'étude du comportement thermique des sols

## Nos dernières réalisations

### Comportement cyclique de l'interface sol / structure sous différentes températures

La boîte de cisaillement cyclique à température contrôlée a permis de montrer qu'augmenter la température de 20 à 60°C réduit le taux d'accumulation des déformations au cours des cycles et augmente le nombre de cycles mécaniques pour atteindre la rupture d'un facteur 3.

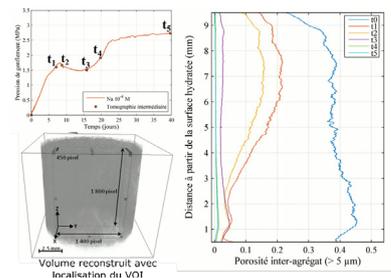
Impact de la température sur le nombre de cycles pour atteindre la rupture de l'interface >



### Oedomotomètre

Une cellule oedométrique, transparente aux rayons X, a été développée pour réaliser un suivi quantitatif de la réorganisation de la microstructure d'une argile compactée en lien avec le développement de la pression de gonflement macroscopique.

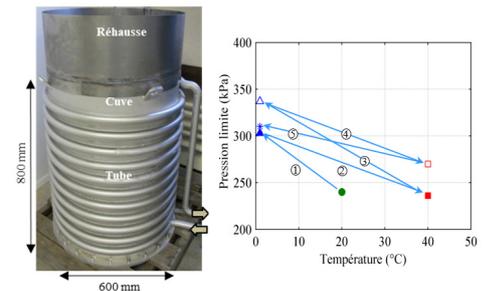
Suivi dynamique de la macroporosité et de la pression de gonflement d'une argile en cours d'hydratation >



### Essais de grande dimension au laboratoire

La réalisation d'essais pressiométriques, en laboratoire, dans un massif non saturé et thermo-régulé d'échelle métrique ont permis de mesurer et d'analyser l'effet de plusieurs cycles chauffage-refroidissement (intervalle 1-40 °C) sur les paramètres mécaniques d'un sol fin compacté.

Cuve en modèle réduit et évolution de la pression limite lors de la sollicitation thermique cyclique du massif >



## Contact

Olivier Cuisinier  
olivier.cuisinier@univ-lorraine.fr  
03 72 74 43 45 | 06 60 54 66 44

## Localisation

LEMETA  
Bâtiment E ENSG  
Université de Lorraine  
2 Rue du Doyen Marcel Roubault  
BP 10162  
54505 VANDŒUVRE LES NANCY CEDEX