

# Domaines d'action

Domaines d'action

## Rhéologie des milieux granulaires

**Le comportement des milieux granulaires, dont la connaissance est essentielle en génie civil, est étudié. Compte tenu des observations et des problèmes rencontrés sur les ouvrages, une large gamme de sollicitations est traitée.** Dans un contexte d'exigence citoyenne importante, l'élaboration d'ouvrages géotechniques en tenant compte des préoccupations environnementales nous oblige à estimer le plus précisément possible les impacts de ces derniers (tant lors de leur réalisation que de leur exploitation). La modélisation des ouvrages et de leurs interactions sol-structure recouvre des domaines variés de la géotechnique, de la géophysique et du génie parasismique. Elle nécessite une connaissance fine du comportement mécanique des sols. Le développement de cette connaissance est d'autant plus justifié pour les sols qu'ils peuvent être à la fois le support de l'ouvrage et le matériau de construction.

La résolution de problèmes de mécanique des sols et d'interactions sol-structure requiert l'utilisation d'outils expérimentaux permettant de décrire finement le comportement des sols ou des matériaux modèles. En effet, les géomatériaux montrent un comportement complexe qui évolue selon le domaine de chargement.

[Comportement élastique et visqueux des sables et des mélanges sable-argile : étude expérimentale et modélisation avec et sans rotation des axes principaux](#)

[Rhéologie des matériaux modèles](#)

[Liquéfaction des sables](#)

## Matériaux composites

**Les matériaux du Génie Civil sont dans leur grande majorité des composites dont les performances sont issues de mélanges et d'interactions entre leurs divers constituants.**

**Les recherches portent sur le comportement de matériaux très variés. Elles s'appuient sur des expérimentations de pointe et des développements théoriques de type phénoménologique avec homogénéisation.**

Sont explorés :

- les propriétés des enrobés bitumineux, dans toute la gamme des sollicitations routières,

- les sols et matériaux reconstitués à usage de remblais, tels que les mélanges sable/argile, les matériaux à usage de construction tels que les blocs de terre comprimée et les mortiers de terre,
- la caractérisation des matériaux innovants, tels que les bétons de particules végétales et de sous-produits industriels.

### Matériaux bitumineux

### Sols et matériaux reconstitués

### Matériaux innovants du génie civil

## Phénomènes couplés

**La compréhension du comportement de nombreux matériaux passe par la prise en compte des couplages entre divers phénomènes.** Nos recherches ont concerné les couplages suivants :

- thermo-mécanique,
- thermo-chimique,
- thermo-hygro-mécanique pour le comportement des dalles béton et l'identification des paramètres de transferts et le comportement des milieux poreux,
- hygro-mécanique des matériaux à double porosité,
- hydro-chimique des transports des polluants dans les sols.

### Couplages thermomécaniques dans les enrobés bitumineux

### Comportement des dallages en béton de grandes dimensions

### Rhéologie des matériaux en cours de prise

### Comportement mécanique des bétons soumis à hautes températures

### La modélisation des paramètres de transfert en milieux poreux

### Couplages hydromécaniques des milieux poreux non saturés

[Sédimentation-consolidation d'un milieu en double porosité](#)

[Transport de colloïdes et de polluants en milieu poreux](#)

[Erosion des ouvrages en terre](#)

## Dynamique non linéaire et méthodes numériques

Les activités de ce thème ont pour cadre général le développement de modèles, de méthodes analytiques et numériques pour l'analyse, le contrôle et l'identification de systèmes dynamiques. Ce thème a un fort couplage avec le thème "auscultation" et fournit des outils transversaux aux autres thèmes (calculs acoustiques, traitement du signal, etc...). Ce thème traite de la modélisation, de l'identification et du contrôle de systèmes mécaniques voire plus généralement de systèmes dynamiques. Il repose essentiellement sur l'étude de la dynamique de systèmes discrets ou discrétisés par le biais de méthodes numériques et analytiques. Les travaux en dynamique non linéaire ont comporté une importante coopération régionale (INSA Lyon, U. Lyon I, ECL, LRPC Lyon), nationales (LMA et EC de Marseille, ENSTA, INSA Rouen, UT Belfort-Montbéliard, Toulouse, U. Rouen ; coopération avec le Réseau Scientifique et Technique du Ministère de l'Équipement : LCPC, CSTB), internationale (U. Moscou, Technion Haïfa, T.U. Lodz, U. Rome, U. L'Acquila, U. Athènes, U. de Liège, Bristol, Philadelphie et U. de Virginie), la participation à des projets ou réseaux d'excellence Européens (Siconos, Projet Intas, Réseau d'Excellence Marie Curie SICON) et un couplage fort avec les résultats expérimentaux du thème auscultation pour le contrôle passif des structures. Ces collaborations se traduisent par une production scientifique commune. Ce thème inclut aussi le développement de méthodes analytiques et/ou numériques spécifiques pour quantifier et analyser le comportement de systèmes soumis à des incertitudes (paramètres incertains, aléas externes ou internes), des méthodes ondelettes permettent de modéliser et d'analyser le comportement dynamique de systèmes non-linéaires, des méthodes d'analyse topologique et d'identification de modèles à partir de données expérimentales. Cet axe de recherche explore des champs thématiques au caractère pluri-disciplinaire et allié à un croisement théorie et expériences de laboratoire (modèles réduits de structures, etc...). Le développement de méthodes pour la résolution de problèmes aux limites mécaniques ou thermomécaniques a évolué vers l'utilisation d'outils de modélisation adaptés et intégrés aux autres thèmes. L'intitulé du thème a donc évolué.

[Méthodes analytiques et contrôle passif par transfert énergétique](#)

[Systèmes à non linéarités irrégulières](#)

[Méthodes ondelettes et applications](#)

[Modélisation phénoménologique de séries chronologiques scalaires](#)

## Conception et Dimensionnement

**Cette thématique a pour objectif l'amélioration des méthodes de conception et de dimensionnement des ouvrages du génie civil.**

Ses objets d'études et d'expertise sont :

- les tunnels et ouvrages souterrains
- les structures maçonnées en matériaux locaux
- les ouvrages à dalles orthotropes.

Étude et modélisation du creusement pressurisé des tunnels

Etude théorique et expérimentale de tunnel soutenu par boulonnage

Ouvrages souterrains en grande profondeur

Comportement de structures maçonnées en matériaux locaux

Transfert de technologie pour les constructions en matériaux locaux

Comportement des revêtements bitumineux sur dalles orthotropes

## Auscultation

**Sont développées dans ce thème, des méthodes d'investigation en dynamique des structures de type bâtiments, ponts, remblais, dont les principaux objectifs sont, à partir**

**d'expérimentations de laboratoire ou**

*in situ*

:

- de développer des méthodes inverses pour l'identification et le contrôle des structures,
- de modéliser des structures existantes par homogénéisation discrète,
- d'étudier les mécanismes d'interaction dynamiques simples et multiples,

- d'adapter des méthodes de géophysique à l'évaluation des risques.

**Méthodes inverses pour l'identification et le contrôle des structures**

**Interaction sol-structure**

**Interactions multiples, Interaction site-ville**

**Risques sismiques des décharges municipales en Asie Centrale**

Yes