

Journée du CFMS du 7 avril 2006

« Sollicitations cycliques et fatigue en géotechnique »

Projet National de Recherche

**COMPORTEMENT ET DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS PROFONDES
SOUS SOLLICITATIONS CYCLIQUES**

Proposé par le groupe de travail « Sollicitations cycliques » et l'IREX

*Mme Bretelle, MM. Bernardini, Canou, Garnier, Hicher, Iorio, Le Kouby,
Le Tirant, Plumelle, Puech, Vezole*

CONTEXTE

- *Problématique importante des sollicitations « cycliques » dans le domaine du génie civil, et géotechnique en particulier*
- *Fortes lacunes au niveau de la réglementation pour la prise en compte de ces sollicitations dans le calcul et le dimensionnement des ouvrages géotechniques terrestres (et en particulier les fondations), par rapport au domaine pétrolier offshore*
- *Besoin d'amélioration des règles de calcul et de dimensionnement des fondations d'une grande variété d'ouvrages de génie civil soumis à des sollicitations cycliques*

ENJEUX

- **Amélioration des dimensionnements (réduction des coefficients de sécurité)**
- **Amélioration de l'économie des projets**
- **Amélioration de la sécurité des ouvrages**
- **Diminution des risques de pathologie**
- **Innovations possibles au niveau de la conception des fondations**

PERIMETRE DU PROJET

Fondations profondes sous sollicitations « cycliques » axiales et latérales

- **Ouvrages visés : pylônes, éoliennes, hydroliennes, structures élancées diverses, structures support diverses (infrastructures de transport, supports de machines tournantes), réservoirs, silos, ...**
- **Sollicitations environnementales : vent, houle, marées,...**
- **Sollicitations industrielles : trafic ferroviaire, routier, engins de manutention, machines tournantes, vidange/remplissage de réservoirs, ...**

OBJECTIFS DU PROJET

- *Amélioration de la compréhension du fonctionnement du système sol-pieu sous sollicitations cycliques*
- *Mise en œuvre de méthodes de calcul avancées avec validation sur résultats d'essais*
- *Développement d'approches simplifiées, utilisables par la profession pour le dimensionnement*
- *Rédaction de recommandations*

METHODOLOGIE

- *Aspects fondamentaux et appliqués à développer en lien étroit*
- *Combiner, de manière coordonnée, des travaux expérimentaux, théoriques et numériques*
- *Déboucher sur des « outils » utilisables par la profession pour le dimensionnement*
- *S'appuyer sur les développements réalisés dans le domaine pétrolier offshore, à « adapter » aux spécificités du périmètre étudié*

THEMES DE RECHERCHE

- **Thème 1 - Sols sous sollicitations cycliques**
- **Thème 2 - Interfaces sous sollicitations cycliques**
- **Thème 3 - Fondations profondes sous sollicitations cycliques axiales**
- **Thème 4 - Fondations profondes sous sollicitations cycliques latérales**

THEMES DE RECHERCHE 1 ET 2

• **Sols sous sollicitations cycliques**

- Etude de deux sols de référence (un sable et une argile)
- Comportement aux grands nombres de cycles
- Seuils d'apparition des irréversibilités
- Construction et validation de modèles de comportement appropriés

• **Interfaces sous sollicitations cycliques**

- Etude de deux sols de référence (les mêmes que ci-dessus)
- Mise en évidence et quantification des phénomènes de dégradation sur essais d'interface (sondes frottantes, essais à rigidité contrôlée)
- Construction et validation de modèles d'interface appropriés

THEMES DE RECHERCHE 3 ET 4

•Fondations profondes sous sollicitations cycliques axiales

- Trois niveaux d'expérimentation : modèles 1g, modèles en macrogravité, essais sur site expérimental (pieux instrumentés, pieu-sonde)
- Mise en œuvre de modélisations numériques du système sol-pieu avec validation sur les essais réalisés (ou d'autres bases de données)
- Construction et validation d'approches « simplifiées » utilisables pour le dimensionnement

•Fondations profondes sous sollicitations cycliques latérales

- Structuration de ce thème analogue à celle du thème 3

ORGANISATION DU PROJET DE RECHERCHE

•Coordination et pilotage du projet de recherche global par l'IREX

•Proposition de recherche à l'ANR en cours pour partie du projet

•Proposition d'un projet complémentaire cohérent au RGCU sous forme de Projet National