



CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE APPLIQUEE EN GENIE PARASISMIQUE

Rue KADDOUR RAHIM prolongée (face à la poste) BP 252 Hussein-Dey – ALGER
Tél : 023.77.58.15 à 18 - 023.077.58.27 /28 Fax : 023.77.23.23

E-mail : cgsd@cgs-dz.org www.cgs-dz

Courbes sismiques P-Y pour les pieux isolés

OBJECTIFS DU PROJET :

Il est un fait établi que la plupart des méthodes de calcul de la portance et des déplacements des fondations sur pieux sont plutôt empiriques ou semi-empiriques. La multitude des paramètres géotechniques mis en jeu, tels que la variabilité spatiale, l'anisotropie des propriétés de déformation et de résistance du sol, et la complexité de la loi de comportement du sol font qu'il est difficile, sur le plan pratique, de mener une analyse rationnelle de la réponse du complexe sol/pieu à un chargement donné.

Le pragmatisme a mené les ingénieurs à développer des méthodes issues de l'observation locale du comportement des fondations réelles ou à échelle réduite en macrogravité. Ceci explique la richesse du patrimoine géotechnique mondial en matière de méthodes d'analyse de la réponse des fondations profondes, et une grande diversité des méthodes réglementaires de calcul des pieux.

Une telle richesse est cependant une source de perplexité pour les ingénieurs au cours de leur tâche de conception et calcul, vu les prédictions souvent contradictoires de ces méthodes quant à la capacité portante ainsi que les déformations du sol autour du pieu.

La recherche essentiellement expérimentale menée par plusieurs pays développés depuis les années soixante a permis d'élucider les mécanismes de comportement des fondations sur pieux, et de proposer ainsi des approches de dimensionnement souvent normalisées dans les codes réglementaires tels que le CFEM au Canada, les DTU et CCTG en France et le DIN en Allemagne, et récemment l'EUROCODE-7 en Europe.

Le chargement latéral d'un pieu est généralement le résultat des sollicitations causées par plusieurs sources, que ce soit d'origine naturelle (vent, houle au large, séisme, etc) ou industrielle (machines vibrantes, trafic routier, ferroviaire, aéroportuaire, vidange/remplissage des réservoirs, éoliennes, etc).

Sur le plan réglementaire (DTR BC 2.33.2), la méthode préconisée pour le calcul d'un pieu isolé sous charges latérales est la méthode au module de réaction. Cette méthode est basée sur le modèle de Winkler (1867). Elle consiste à modéliser l'interaction entre le sol et le pieu par une série de ressorts indépendants entre eux et de raideur variable. La raideur permet de relier directement la réaction latérale du sol (P) et le déplacement du pieu (y). cette méthode valable pour des charges statiques qui est à la base des courbes P-y, les ressorts ont alors un comportement non linéaire.

Pour le cas d'une sollicitation dynamique, la réponse d'un pieu à un chargement latéral est un phénomène d'interaction sol/pieu assez complexe vu la nature 3D du mécanisme et la multitude des paramètres clefs de nature géométrique et géotechnique. Le degré de complexité s'accroît davantage en tentant d'analyser la réponse sismique, suite à la manifestation simultanée des interactions cinématique et inertielle.

Force est de dire qu'à l'heure actuelle, nos connaissances sur l'interaction sismique pieu/sol sont assez modestes, et qu'il n'existe actuellement que des recommandations partielles, souvent de nature empirique, destinées aux ingénieurs.

Le projet de recherche se propose d'étudier, par le biais des outils de recherche disponibles, le comportement sismique des pieux isolés, dans le but de contribuer à l'amélioration des méthodes couramment utilisées en Algérie. Un autre objectif fixé par ce projet est le développement des outils de calcul et d'aide à la conception fort utiles à la communauté des ingénieurs de la construction en Algérie.

L'objectif de ce projet de recherche est la mise au point des courbes de réaction latérale P-Y (P : réaction latérale du sol à une profondeur donnée et Y est le déplacement de la section du pieu à cette profondeur) à la base d'une modélisation numérique aussi par éléments finis (progiciel PLAXIS) que par différences finies (progiciel FLAC 3D, DIANA, Z-SOIL 3D), ce qui offre des perspectives prometteuses quant à l'analyse du phénomène via des études paramétriques détaillées.

RESULTATS ATTENDUS :

- Contribution à la compréhension de l'interaction cinématique et l'interaction inertielle lors de la sollicitation sismique du système pieu/sol.
- Recommandation d'un modèle pratique de l'interaction sismique sol/pieu dans un massif de sol homogène, sous forme d'une formulation de la courbe de réaction sismique P-Y en vue du dimensionnement des pieux sous des sollicitations sismiques dans des projets géotechniques.

L'équipe de recherche :

Abdelkader Mebarki Attaché de Recherche Magister
Farsi N. Mohamed Directeur de recherche Doctorat
Bouafia Ali Directeur de recherche Doctorat
Mounir Naili Maître de Recherche A Doctorat
Nour Eddine Mezouar Maître de Recherche A Doctorat
Samir Bedr Attaché de Recherche Magister