

INTERACTION DYNAMIQUE SOL-STRUCTURE DES FONDATIONS SUR PIEUX :
ETUDE EXPERIMENTALE ET NUMERIQUE

Résumé

La réponse dynamique d'une structure supportée par des fondations profondes constitue un problème complexe d'Interaction Sol-Structure (ISS). Sous chargement sismique, les pieux sont soumis à la sollicitation imposée par le sol (interaction cinématique) et aux forces d'inertie transmises par la superstructure (interaction inertielle).

Le dimensionnement des fondations profondes soumises à des sollicitations sismiques est souvent réalisé au moyen de méthodes conservatrices visant à assurer que les fondations ne soient pas endommagées. La plupart de ces méthodes considèrent le comportement de la fondation élastique linéaire et par conséquent la capacité de la fondation à dissiper de l'énergie du fait des mécanismes non-linéaires est négligée. Cette approche était justifiée dans le passé en raison du manque d'informations sur le comportement non-linéaire des fondations et de l'absence d'outils numériques adaptés. De telles limitations deviennent de plus en plus obsolètes, puisqu'un nombre pertinent de résultats expérimentaux et numériques sont maintenant disponibles, ainsi que de nouvelles méthodes de conception (Pecker *et al.* 2012).

Dans cette thèse, le comportement des pieux isolés et des groupes de pieux sous chargement sismique est étudié avec une approche couplant l'expérimental et le numérique. Des essais dynamiques en centrifugeuse sont effectués avec un sol stratifié, plusieurs configurations de fondations et une série de séismes et sollicitations sinusoïdales.

Des calculs non linéaires aux éléments finis sont également effectués et comparés aux résultats expérimentaux afin d'étudier la capacité des modèles numériques à reproduire de manière satisfaisante la réponse non-linéaire des fondations.

Un nouveau macroélément pour les groupes de pieux sous chargement sismique est proposé et validé numériquement. Le macroélément permet de prendre en compte les effets de groupe et leur variation avec la fréquence de sollicitation (interaction pieu-sol-pieu) ainsi que la non-linéarité développée dans le système. Le nouveau macroélément est enfin utilisé pour effectuer une analyse dynamique incrémentale (IDA) du pylône centrale d'un pont à haubans.

Mots-clés : Interaction Sol-Structure ; groupe de pieux ; chargement sismique ; macroélément ; essais en centrifugeuse

