

## Influence of clay fraction on the mechanical behavior of a soil-concrete interface

### Résumé

L'interface sol-structure est un aspect important des interactions entre le sol et la structure car elle permet d'assurer en grande partie la stabilité de la structure concernée. Le comportement mécanique de l'interface joue un rôle significatif dans le dimensionnement des structures de génie civil et dans la prédiction de leur comportement dans le temps. L'interface entre le sol et la structure est une fine couche de sol en contact avec la structure, dans laquelle des contraintes et des déformations se développent. A notre connaissance, les travaux précédents de la littérature qui caractérisent le comportement mécanique de cette interface concernent principalement des sols types tels que sable et argile ou des matériaux naturels, en contact avec des matériaux structurels tels que le béton, le bois ou l'acier. Cependant, les sols naturels sont très complexes, en partie dû aux hétérogénéités qu'ils contiennent et à leur histoire géologique, et la réponse mécanique des sols type ne permet pas toujours de représenter celles des sols naturels, ni celle de sols intermédiaires. Le comportement mécanique de sols intermédiaires entre sable et argile a été largement étudié, cependant celui de l'interface entre ces sols et un matériau structurel n'est que peu représenté, alors que la réponse de l'interface soumise à un chargement mécanique est bien différente de celui du sol seul. De plus, à l'échelle de l'ingénieur, il y a clairement un manque d'informations sur le comportement de cette interface le long d'une fondation chargée dans ces sols intermédiaires, numériquement et expérimentalement, ceci étant en partie lié aux difficultés d'instrumentations in-situ le long des fondations. L'objectif de cette thèse est de caractériser le comportement mécanique de l'interface entre le sol et la structure pour des sols intermédiaires entre le sable et l'argile. Des mélanges artificiels de sable de silice et d'argile riche en kaolinite ont été choisis pour représenter les sols intermédiaires. La thèse est d'abord composée d'une campagne expérimentale d'essais de cisaillement direct d'interface en laboratoire, afin d'identifier le rôle de la fraction massique d'argile sur le comportement mécanique d'une interface sol-béton. Une attention particulière a été apportée sur le montage expérimental et sur la préparation optimisée des échantillons de sol. Les résultats ont ensuite été utilisés dans une campagne de modélisation à l'échelle de l'ingénieur, visant à représenter le comportement mécanique de l'interface autour d'un pieu chargé latéralement. Une nouvelle routine MATLAB en éléments finis a été implémentée pour modéliser le comportement de cette interface par des courbes p-y. La caractérisation du comportement mécanique de l'interface sol-structure pour des sols à fraction massique d'argile variable a permis de mieux mettre en lumière le rôle de la microstructure de l'interface, sur la stabilité des structures de génie civil.

Mots-clés : interface sol-béton, mélange sable-argile, cisaillement direct d'interface, préparation d'échantillon, microstructure, courbe p-y