

Sondages géotechniques et intelligence artificielle : de l'analyse des données au pilotage de la sondeuse

Projet ESIEE Tremplin Recherche

September 15, 2020

- **Laboratoire d'accueil** : Université Gustave Eiffel / IFSTTAR / GERS / SRO (Sols, Roches et Ouvrages géotechniques)
- **Encadrant** : Jean de Sauvage (jean.de-sauvage@univ-eiffel.fr) et Philippe Reiffsteck.
- **Partenaire international** : Université du New Hampshire (Prof. Jean Benoit)
- **Filière** : Datascience et intelligence artificielle

Sujet

Pour la conception et la construction des bâtiments et des infrastructures, la connaissance du sous-sol portant ces ouvrages est nécessaire. Il s'agit de "sonder" le terrain ponctuellement par des machines [1]. Cette activité est motorisée mais non automatisée et l'homme reste essentiel à la détermination des paramètres de forage optimaux or une mauvaise détermination de ces derniers peut nuire à la représentativité des données et être à l'origine de surcoûts et de risques géotechniques importants. En outre, un mauvais réglage des paramètres de la sondeuse peut être à l'origine de surconsommations énergétiques et d'accidents de chantier.

La réalisation de forages géotechniques s'appuie à ce jour seulement sur l'expérience de l'opérateur de chantier. Un pilotage des machines par intelligence artificielle permettrait d'optimiser la qualité des forages pour densifier les reconnaissances et bénéficier d'une interprétation plus fine.

Projet

L'objectif du projet est de concevoir un système de pilotage par intelligence artificielle de sondeuse pour améliorer l'analyse des paramètres géotechniques, la qualité des parois du forage, l'efficacité énergétique et la sécurité sur le chantier.

Au sein du laboratoire SRO, l'étudiant réalisera un état de l'art portant sur l'utilisation de l'intelligence artificielle pour la reconnaissance de sol [3] et mettra en oeuvre un programme d'analyse automatique des enregistrements de paramètres sur une base de données tests [2].

La suite du projet consistera à définir des critères de qualité des forages et à réaliser un état de l'art sur le lien entre pilotage de la sondeuse et qualité des forages. Enfin, un programme de pilotage de sondeuse en temps réel sera réalisé.

Lors de son passage dans l'Université du New Hampshire (USA), l'étudiant participera à la réalisation d'essais de reconnaissances avec enregistrement de paramètres afin d'élargir la base de données d'apprentissage et affiner le programme de pilotage.

Références

- [1] Philippe Reiffsteck. *Paramètres de forage en géotechnique, Méthode d'essai 79*. Laboratoire Central des Ponts et Chaussées. 2020.
- [2] C. Sastre Juredo et al. "Probabilistic 3D modelling of shallow soil spatial variability using dynamic cone penetrometer results and a geostatistical method". In: *Georisk : Assessment and Management of Risk for Engineered Systems and Geohazards* (2020), pp. 1–13.
- [3] Mohammed A. Shahin, Mark B. Jaksa, and Holger R. Maier. "State of the art of artificial neural networks in geotechnical engineering". In: *Electronic Journal of Geotechnical Engineering* 8.1 (2008), pp. 1–26.