

Modélisation des réflexions d'ondes vibratoires dans les sols en présence d'obstacles enterrés

E. Rustighi (ISVR), L. Grau (Acouphen), B. Laulagnet (LVA-INSA-Lyon)

Octobre 2017-Août 2018

Détecter la présence d'objets enfouis dans les sols est une problématique qui intéresse la communauté scientifique et les bureaux d'études par son caractère applicatif : en effet en zone urbaine, quantité d'obstacles sont enterrés à de faibles profondeurs et une technique d'émission vibratoire en surface qui puisse générer des échos dus à la présence d'un corps étranger au sol naturel, présente un intérêt certain en terme d'économie de moyen pour la détection de corps enfouis en général. Cette technique est mise en œuvre à l'ISVR par E. Rustighi [1] (<http://www.southampton.ac.uk/engineering/research/centres/isvr.page>). Par émission vibratoire d'ondes de cisaillement à la surface libre, réfléchies par un obstacle constitué d'un tuyau et grâce à la détection d'échos mesurés en surface en plusieurs points, on est capable de localiser l'objet responsable des réflexions longitudinalement et en profondeur.

Par ailleurs au LVA, la modélisation du couplage sol structure a été développé dans le cadre de la thèse de L. Grau [2] et une simulation de la propagation vibratoire, basse fréquence issue de la mise en vibration de dalles en béton existe qui se compare raisonnablement avec l'expérience.

Dans ce travail de Master, il s'agit d'utiliser le modèle de L. Grau et de le faire évoluer pour prendre en compte une deuxième dalle, cette fois ci enterrée parallèlement à la surface libre et ainsi de faire une étude des paramètres sensibles sur les réflexions : taille, profondeur, fréquence, masse surfacique, caractéristiques du sol (vitesse de cisaillement, densité, amortissement) pour tenter de mettre en évidence les phénomènes principaux. Cette compréhension permettra d'orienter par la suite au mieux les expériences ultérieures.

Ce travail s'effectuera en collaboration avec l'ISVR et E. Rustighi, et le LVA et Acouphen bureau d'étude spécialiste des problèmes de bruit et de vibrations basse fréquence générés dans les sols.

Bibliographie

- [1] Papandreou, Ben, Michael J. Brennan, and Emiliano Rustighi. "On the detection of objects buried at a shallow depth using seismic wave reflections." *The Journal of the Acoustical Society of America* **129.3** (2011): 1366-1374.
- [2] Grau, Loïc, and Bernard Laulagnet. "On the Use of Inter Modal Radiation Impedances in Plate-Ground Coupling." *Acta Acustica united with Acustica* **102.2** (2016): 347-360.