

CARACTERISATION DU SOUS-SOL A PARTIR DE DONNEES DE SISMIQUE PASSIVE

Préambule :

La réalisation de grands projets d'infrastructure que constitue par exemple la construction de bâtiments, de ponts, le creusement de tunnels passe préalablement par une étude de sol afin de caractériser les conditions de sol sur lesquelles ces structures vont reposer. Il s'agit là d'être en mesure de fournir en amont les paramètres géomécaniques du terrain afin d'aider au dimensionnement des fondations **mais également d'identifier bien en amont de potentiels singularités telles que des failles et ou cavités (diffractant)**, pouvant impacter significativement l'avancement et le coût du projet.

Dans ce contexte Fugro a mis au point une méthode géophysique appelée SWANS pour Surface Wave Ambient Noise Seismology. Le traitement des données est alors basé sur la reconstruction des fonctions de Green par cross-corrélation du bruit sismique ambiant pour chacun des couples de capteurs qui constituent le réseau de mesure installé sur site. Le maximum d'énergie du train d'onde permet de calculer la vitesse de groupe entre chaque pair de capteur.

Objectifs :

Actuellement le traitement des données de sismique passives comporte un volet calcul des fonctions de Green par cross-corrélation puis un volet inversion 1D-MCI et reconstruction 3D sans phase de détection de structures sous-terraines à proprement parler. Afin de capitaliser au mieux les informations collectées sur le terrain et fournir un modèle de terrain le plus fiable possible, nous proposons le programme de recherche suivant :

1. Modéliser des fonctions de Green avec ou sans diffractant (contrôle sur le modèle) pour construire une base d'entraînement qui sera utilisée en phase 2.
2. Entraîner un réseau de neurones pour détecter les diffractant à partir des fonctions de Green enregistrées
3. Tester le réseau sur les fonctions de Green calculées à partir du bruit

Des données réelles pourront être utilisées afin de tester le réseau de neurones quant à sa capacité de détection de structures singulières à partir de données cross-corrélées (données Fugro). Si disponible, un jeu de données particulier (acquisition en connaissance du modèle de sous-sol) pourra être utilisé dans ce même contexte.

Note : Avant soumission des résultats sur la plateforme HAL (<https://hal.science/>) ou tout autre site/journal le département IP de FUGRO (Intellectual Property) réalisera une review et une validation préalable.

Références:

Processing seismic ambient noise data to obtain reliable broad-band surface wave dispersion measurements, G. D. Bensen et al, Geophys. J. Int. (2007) 169, 1239–1260

Seismic interferometry—turning noise into signal, ANDREWCURTIS et al, THE LEADING EDGE SEPTEMBER 2006



Interferometric Multichannel Analysis of Surface Waves (IMASW) by Daniel R. H. O'Connell and James P. Turner, *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 101, No. 5, pp. 2122–2141, October 2011, doi: 10.1785/0120100230