

PRINCIPE TECHNIQUE DES ESSAIS MASW

Synthèse méthode	
Principe technique	Mesure des ondes Rayleigh et de Love
Objectifs	Détermination des vitesses des ondes de cisaillement au droit du profil de mesure
Limitation	<ul style="list-style-type: none"> » Bruit vibratoire important ; » Terrains non tabulaires

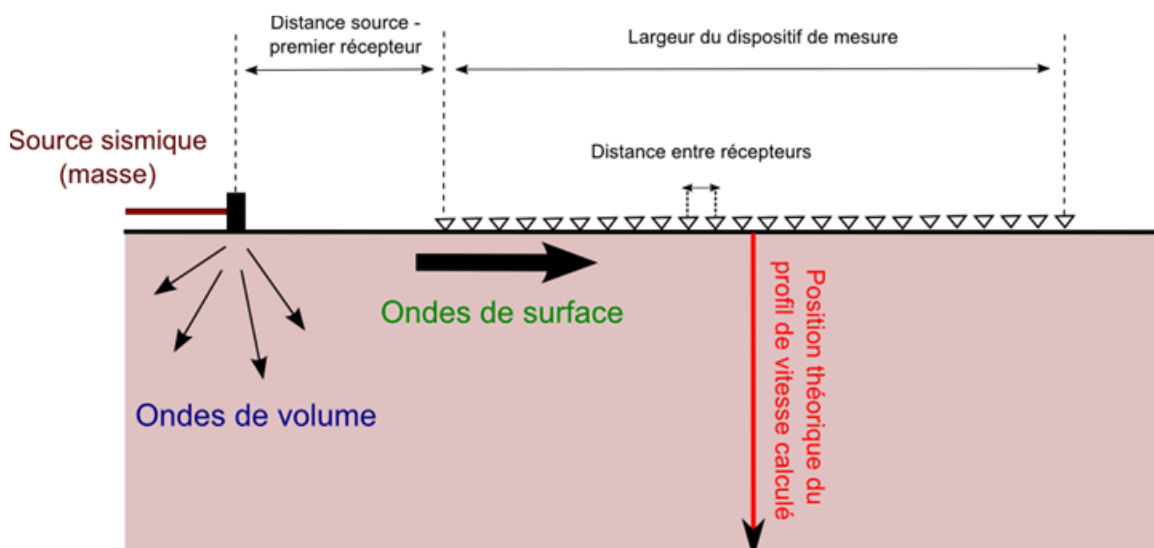
Principe théorique

La méthode MASW (Multiple Analysis of Surface Waves) consiste à étudier la propagation des ondes de surface (Rayleigh et Love) dans le sous-sol dans le but d'en déduire les variations de vitesse des ondes de cisaillement (V_s) sous le profil d'acquisition.

Les vitesses obtenues sont utilisées dans les calculs d'interaction sol-structure sous sollicitation sismique (séisme, vibration). Les ondes de surfaces sont également utilisées pour caractériser les formations géologiques quant à leur fracturation / fissuration / altération ainsi que pour détecter des zones de vides ou de déconsolidation.

Réalisation sur site

Le schéma ci-après illustre schématiquement une acquisition MASW : une source sismique (chute de poids) génère les ondes de surface qui sont enregistrées par un profil de capteurs (24 ou 48 capteurs) reliés à un enregistreur sismique. La source sismique, les distances entre capteurs et entre source et capteurs sont déterminées en fonction de l'objectif de profondeur à atteindre.

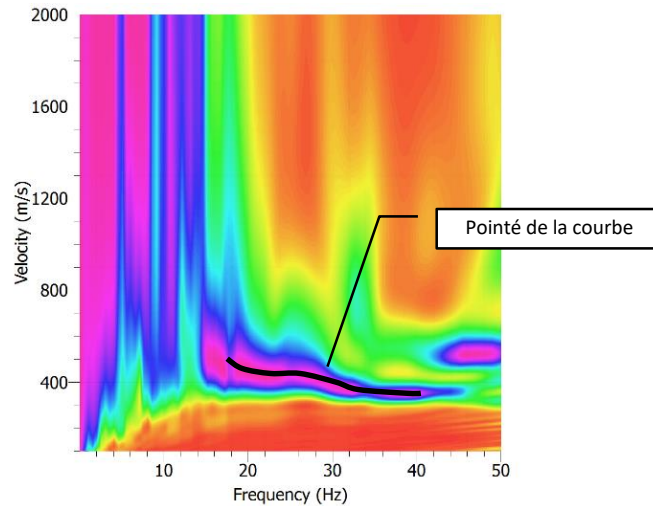


MASW | Exemple de détermination graphique des vitesses des ondes P & S

Traitement et interprétation

Les données sont traitées avec le logiciel Geopsy et inversées avec le module Dinver (module d'inversion intégré au logiciel Geopsy). Les différentes étapes de traitement pour chaque point de mesure sont :

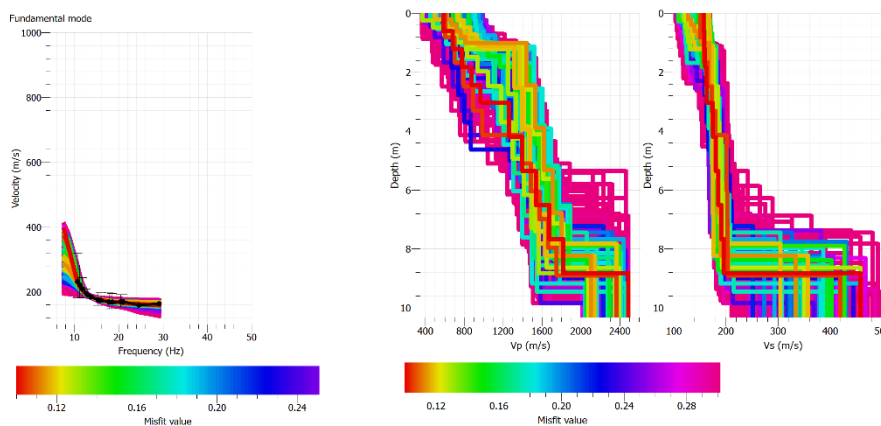
1. Établissement des courbes de dispersion vitesse de phase vs fréquence pour chaque tir offsets avec adaptation des paramètres et pointé du maximum d'amplitude ;



MASW | Exemple de courbe de dispersion

2. Inversion de la courbe de pointé définitive pour obtention du modèle final de terrain en termes de vitesse des ondes sismiques

Cette inversion est contrainte par l'intégration d'un modèle d'entrée. Une marge de variation est laissée au modèle d'entrée. Celui-ci est également modifié en fonction des résultats des inversions ;



MASW | Exemple de résultats de l'inversion des pointés

Les vitesses des ondes de compression (P) et de cisaillement (S) obtenues par inversion du pointé des courbes de dispersion permettent de calculer les modules dynamiques d'Young et de cisaillement ainsi que le coefficient de Poisson en fonction de la profondeur selon les formules suivantes (*Pour rappel, ces formules sont valables dans le domaine élastique et pour un matériau homogène isotrope*) :

- Coefficient de poisson :
$$\nu = \frac{(V_P^2 - 2 \times V_S^2)}{2 \times (V_P^2 - V_S^2)}$$
- Module dynamique de cisaillement :
$$G = \rho \times V_S^2$$
- Module dynamique d'Young :
$$E = 2 \times \rho \times V_S^2 \times (1 + \nu)$$