FICHE METHODE – Méthode MASW

Généralités, principe de la mesure et domaines d'application

Généralités

La technique d'analyse multi-trace des ondes de surface MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves). permet d'estimer la vitesse des ondes de cisaillement dans les couches superficielles (calcul du Vs30) et d'accéder à la classification des terrains selon l'Eurocode 8 (règles des dimensionnements d'ouvrages vis-à-vis du risque sismique).

Principe de la mesure

Les ondes de cisaillement sont difficiles à générer et à identifier tandis que les ondes de surface (ondes de Rayleigh) sont plus faciles à induire et à caractériser. Elles présentent de fortes amplitudes (très énergétiques), et ont une vitesse de phase très proche (à plus de 90%) de la vitesse de propagation des ondes de cisaillement. Dans un milieu hétérogène, avec plusieurs couches, un choc génère des ondes de surface. Leur longueur d'onde dépend de la profondeur à laquelle elles se propagent. Elles sont dites dispersives car la fréquence des ondes est liée à la vitesse de propagation dans le milieu.

Ainsi, si les caractéristiques mécaniques du milieu varient avec la profondeur, une variation de la vitesse des ondes de Rayleigh est observée en fonction de la fréquence. C'est cette propriété qui nous permet de caractériser le milieu. Cette variation, calculée à partir d'un sismogramme, est généralement appelée courbe de dispersion des vitesses de phase.

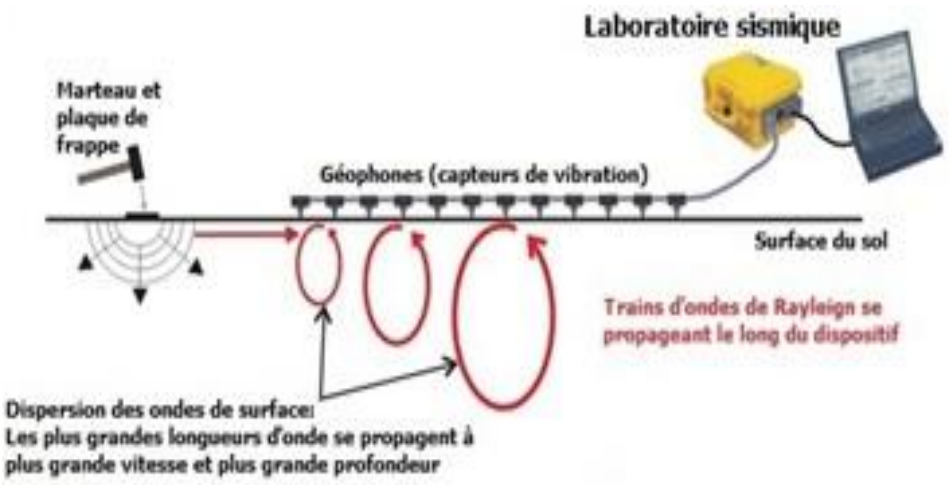


Schéma explicatif de la mesure

Domaines d'application

- Contrôle de la compaction d'un terrain ;
- Détermination des épaisseurs de couches lors d'une inversion de vitesse ;
- Mesures dans un environnement bruité (remplacement de la sismique réfraction) ;
- Détermination des modules dynamiques qui sont nécessaires à la prévention des risques sismiques (coefficient de Poisson, module de compression, module de cisaillement).

FICHE METHODE – Méthode MASW

Chaîne de mesure et interprétation

Chaîne de mesure

Elle est essentiellement constituée :

- d'un enregistreur sismique de type Géode de marque GEOMETRICS,
- de géophones de 4.5Hz – 375Ohms verticaux et câbles de mesure sismique,
- d'un système d'ébranlement généralement de type masse, lâcher de poids ou explosif,
- d'un déclenchement constitué d'un accéléromètre autorisant une précision ≤ 1 m/s.

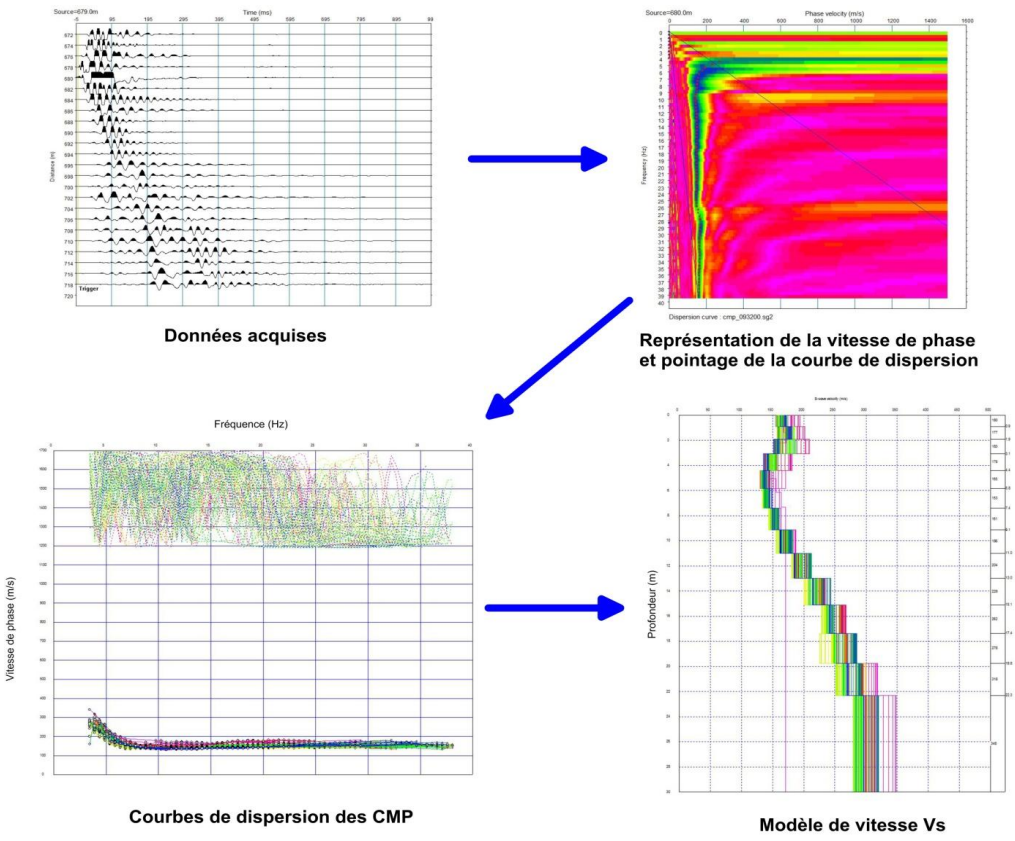


Chaîne de mesure

Interprétation

A partir des enregistrements, on construit le diagramme de la vitesse de phase des ondes de Rayleigh en fonction de la fréquence (par le logiciel Pickwin). On accède ainsi à la courbe de dispersion que l'on pointe. En second lieu, on génère un modèle initial avec le logiciel WaveEq en entrant des paramètres théoriques ou mesurés par d'autres méthodes (vitesses des ondes P, nombre de couches, épaisseurs des couches, niveau de la nappe…), ce qui ensuite nous calcule une courbe de dispersion synthétique.

Le logiciel WaveEq compare les deux courbes et par itération successive, modifie les paramètres du modèle pour se rapprocher le plus possible de la courbe de dispersion enregistrée.



Principales étapes de l'interprétation des données

Siège Social : ZI de Vic – 7 rue de l'industrie – 31320 CASTANET TOLOSAN – Tél : 05.62.71.86.50
Antenne Nord Ouest : 13 rue Claude Bernard – Bât.7 – 35400 SAINT-MALO – Tél : 09.52.12.85.38
Mail : arkogeos@arkogeos.com – Site : www.arkogeos.fr

QUALIOPI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 12 12 2501
MASE SUD-OUEST N° CERTIFICAT : SO 2025-764

Résultats

A l'issue de cette interprétation, nous obtenons le modèle des vitesses de cisaillement en fonction de la profondeur et de la distance.

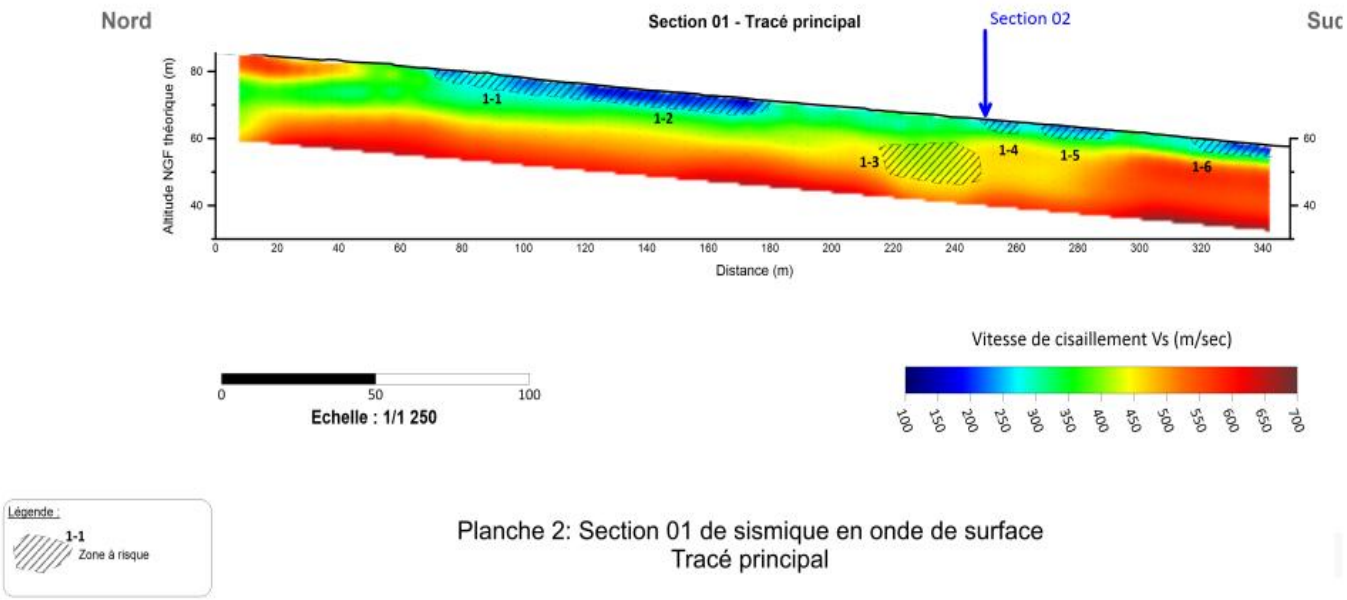


Planche 2: Section 01 de sismique en onde de surface
Tracé principal

Exemple de résultat de profil 2D suite à l'inversion



Exemple d'une représentation en plan de la vitesse Vs sur les 3 premiers mètres