FICHE METHODE – Essai DownHole

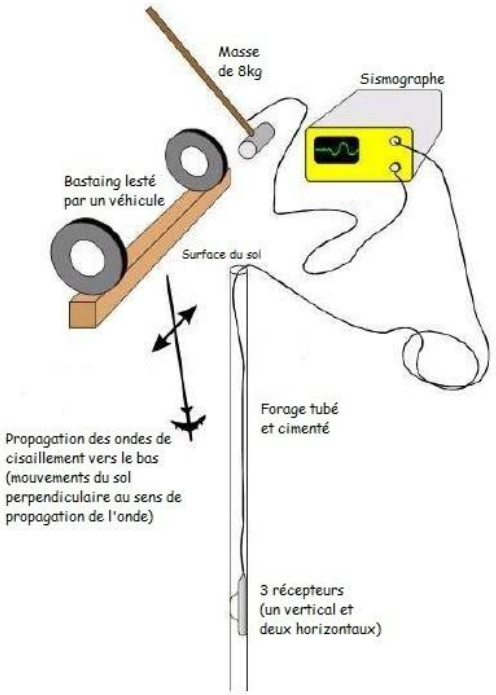
Principe et chaîne de mesure

Principe de la mesure

Cet essai est une variante de l'essai Cross-Hole dans laquelle l'onde sismique est générée en surface, à proximité immédiate du forage dans lequel sont mesurées les arrivées d'ondes de compression et de cisaillement (forage « récepteur » identique à l'essai en Cross-Hole), afin de déterminer des modules dynamiques entrant en compte dans le dimensionnement des structures. Les mesures lors de l'essai Down-Hole sont effectuées entre la surface et une sonde réceptrice placée dans un forage.

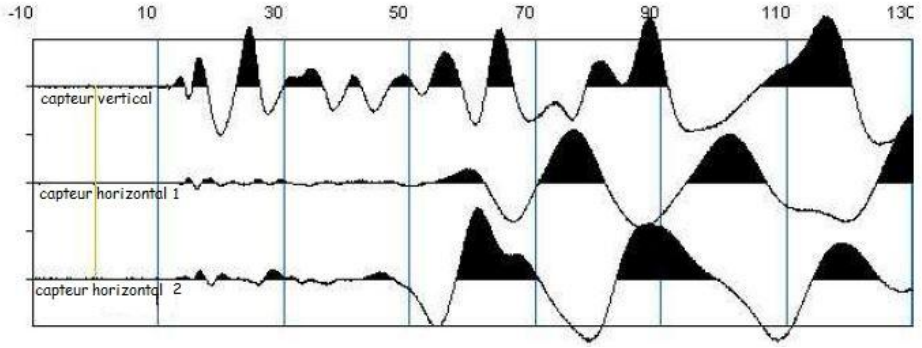
Pour générer les ondes P, on crée un ébranlement à la surface du sol. Les ondes S sont provoquées en frappant des coups de masse sur les extrémités droite ou gauche d'un bastaing.

Les points d'émission sont donc fixes tandis que la sonde réceptrice est remontée entre chaque tir.



Schématisation de l'essai Down-Hole

La sonde réceptrice comporte un ensemble de trois capteurs orientés à 90° les uns des autres (un vertical et deux horizontaux disposés à 90° l'un de l'autre). Inversement à l'essai Cross-Hole, cette disposition de capteurs permet une identification des trains d'ondes P, qui sollicitent principalement le capteur vertical, et des trains d'ondes S qui sollicitent principalement les capteurs horizontaux .



Exemple d'enregistrement sismique par essai Down-hole

Chaîne de mesure

La chaîne de mesurage est constituée :

- d'un module d'acquisition sismique de marque GEOMETRICS, modèle Géode, piloté par un micro-ordinateur, qui permet un enregistrement numérique avec amplification à virgule flottante, la sommation des signaux et de pratiquer des filtrages passe bande ;
- d'une sonde sismique réceptrice plaquée à la paroi du forage « récepteur » par un système d'ancrage ;
- une source sismique (masse de 8 kg et plaque de Nylon) et un dispositif de déclenchement constitué d'un accéléromètre.



Chaîne de mesure

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

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

FICHE METHODE – Essai DownHole

Principe d'interprétation et présentation des résultats

Principe d'interprétation

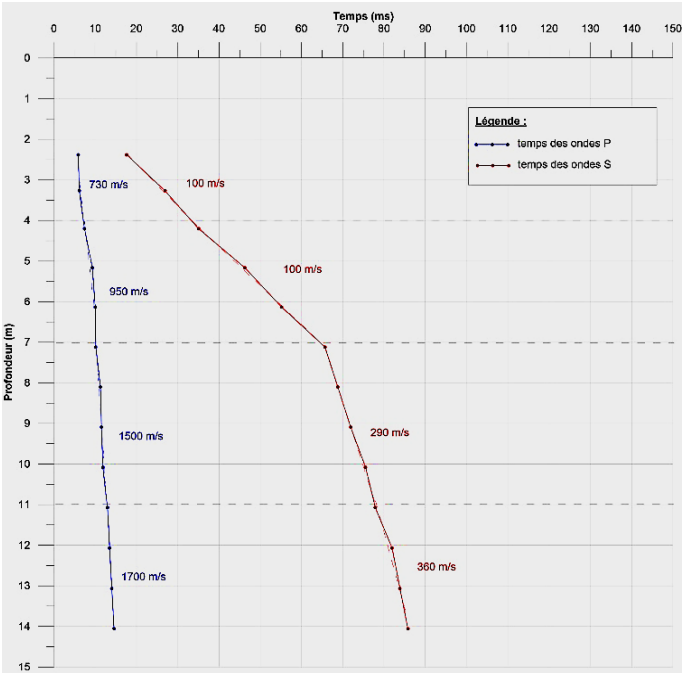
Le processus d'analyse des données se décompose ainsi :

- En premier lieu, on assemble les tirs par composantes, par tirs directs ou inverses pour avoir des graphiques de temps d'arrivée des ondes P et S en fonction de la profondeur dans le forage.
- En posant le principe que les ondes S sont polarisées et que les ondes P ne le sont pas, on peut améliorer l'aspect visuel des enregistrements pour faciliter la reconnaissance des ondes en additionnant les enregistrements inversés.
- Il reste ensuite à pointer les ondes P et S.
- A l'issue du pointage, il faut faire une interprétation graphique pour obtenir la valeur des vitesses dans chaque couche. Ainsi on construit un graphique profondeur en fonction des temps d'arrivées et les pentes des droites nous donnent les vitesses des couches. Cette interprétation doit être faite pour les vitesses des ondes P et des ondes S.
- Il ne faut pas oublier de calculer les distances réelles entre la source et le capteur. En effet les tirs sont toujours effectués à une certaine distance du forage.

Présentation des résultats

Les résultats sont rendus sous forme :

- d'un graphique des temps d'arrivée des ondes de compression et de cisaillement en fonction de la profondeur avec l'interprétation des vitesses par les pentes des droites;
- d'un tableau récapitulatif des valeurs de ces paramètres en fonction de la profondeur et incluant la stratigraphie.



Exemple de courbe S et P issus d'un essai Downhole