

PRINCIPE TECHNIQUE DE LA TOMOGRAPHIE SISMIQUE

Synthèse méthode	
Principe technique	Mesure du temps de trajet des ondes sismiques de compression entre deux forage
Objectifs	Détection de zones de fracturation ou de vides
Limitation	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bruit vibratoire important ; ➤ Contraste de vitesses trop faible

Principe théorique

La tomographie sismique consiste à enregistrer sur des géophones régulièrement espacés, les ondes sismiques émises par une source d'ébranlement. L'inversion des temps de parcours de ces ondes permet de calculer la distribution des vitesses du milieu compris entre deux positions. La résolution des mesures est de l'ordre de 20% de la distance émetteur / récepteur.

Réalisation sur site

Un panneau de tomographie sismique est effectué entre deux forages, un émetteur et un récepteur. La source sismique peut être de type étincelleur ou bien dans certains cas particulier un détonateur explosif.

Préalablement aux mesures sismiques, la mesure de la déviation des sondages est réalisée à l'aide d'une sonde de déviation.

L'acquisition des temps d'arrivés sera réalisée à partir d'un enregistreur sismique numérique de type GEOMETRICS GEODE 24 canaux piloté par micro-ordinateur ou équivalent. Sa fréquence d'échantillonnage maximale est de 50 Khz, soit une résolution de 20 µs.

Caractéristiques des tubages équipant les forages

Les forages doivent être équipés de tubages PVC de diamètre intérieur 80 mm et d'épaisseur 4 ou 5 mm (tube 80/88 ou 80/90). Les tubages doivent être scellés, par tubes plongeurs, sur toute leur hauteur au coulis de ciment. Ils doivent être bouchés en pied et étanches. Les raccords doivent être lisses, vissés et collés de façon qu'aucun matériau ne puisse y pénétrer. Les tubages doivent être en eau avant les essais. Les forages doivent être protégés en tête et leurs têtes relevées en XYZ. L'attention du client est attirée sur le fait que la qualité des scellements peut influencer de façon importante sur la qualité des essais, jusqu'à les rendre inexploitable dans les cas extrêmes. Un soin tout particulier devra donc leur être accordé. Par ailleurs, il est nécessaire d'attendre huit jours après la réalisation des scellements, avant de faire les essais, afin que le coulis ait le temps de faire sa prise et d'atteindre une résistance mécanique suffisante.

Traitement et interprétation

Le traitement des données de tomographie consiste en :

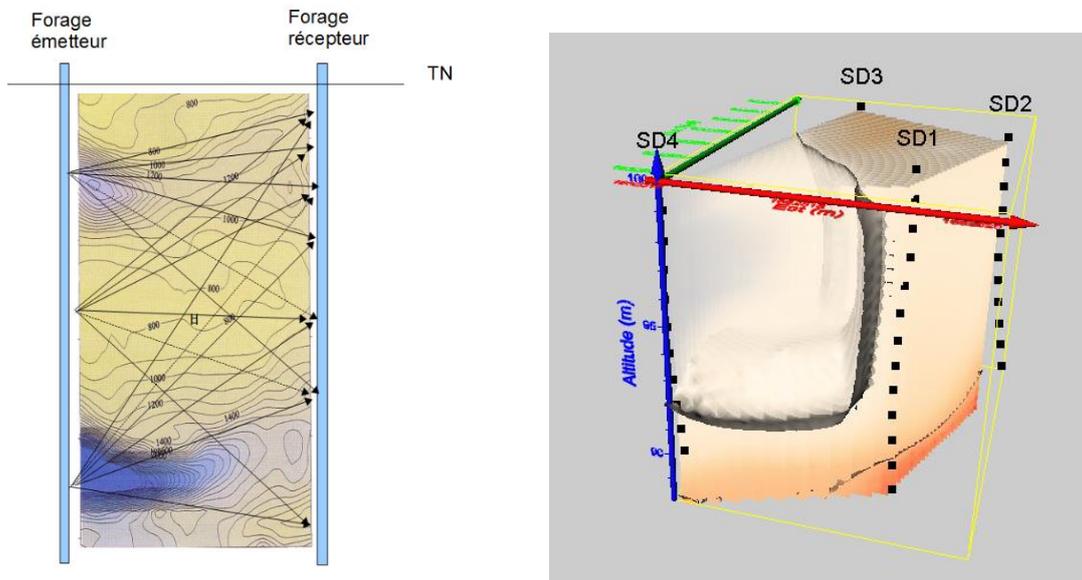
- Pointé des temps de propagation des ondes P entre chaque point d'émission et de réception ;

- Inversion des données de temps de propagation pour obtenir la carte des vitesses sismiques dans le plan ausculté.

INNOGEO met en œuvre le logiciel d'inversion tomographique RAI2D développé par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (Division géophysique Nantes Bouguenais). Le logiciel RAI2D utilise un modèle à rayons courbes qui permet de restituer une carte fidèle des vitesses sismiques dans le plan de mesure. Les coordonnées précises des points d'émission et de réception forment avec les temps de propagation les données d'entrée de l'inversion.

Les résultats se présentent pour chaque tomographie sismique sous la forme de :

- Les cartes des vitesses des ondes de compression dans le plan de mesure entre les deux forages ;
- Dans le cas d'un maillage de forage, un bloc 3D de répartition des vitesses des ondes de compression au droit de la zone.



Tomographie sismique | Exemple de rendu des résultats