

## Préambule

Le bulletin d'Auscultech Nro 16 est consacré à l'une des principales techniques utilisées pour la détection des vides et des nids d'abeille dans les pieux en béton (*cross-hole sonic logging (CSL)*). Cette technique est conçue pour l'auscultation des pieux neufs car elle nécessite l'installation préalable de tubes d'essais dans la cage d'armature pour la réalisation des relevés. Ce bulletin présente une autre technique basée sur la propagation des ondes mécaniques et qui est applicable aussi bien aux pieux neufs qu'aux pieux anciens car elle ne requiert pas de tubes d'essais. C'est la technique du pulse-echo. Elle fait l'objet de la norme ASTM D5882 *Standard Test Method for Low Strain Impact Integrity Testing of Deep Foundations*.

## Principe de la technique

Le principe de la technique du pulse-echo consiste à générer des ondes mécaniques dans le pieu à l'aide d'un marteau, et à détecter les réflexions de ces ondes à l'aide d'un capteur placé à côté du point d'impact. Ces données sont directement transmises à un système d'acquisition des données pour visualisation et analyse en temps réel (Figure 1). Cette analyse permet de déterminer :

- La longueur de l'élément ausculté
- La détection de discontinuités dans l'élément si sa longueur est connue (ex. vides, fissures horizontales (rupture))
- L'évaluation de la qualité globale du béton si la longueur de l'élément est connue

La figure 2 illustre la capacité de la technique de pulse-echo à détecter les variations de la section d'un pieu. Ces variations de section engendrent des réflexions causées par les variations locales

d'impédance du pieu. La polarité de ces réflexions permet de déterminer si la variation est une diminution ou une augmentation de la section du pieu (Figure 2).

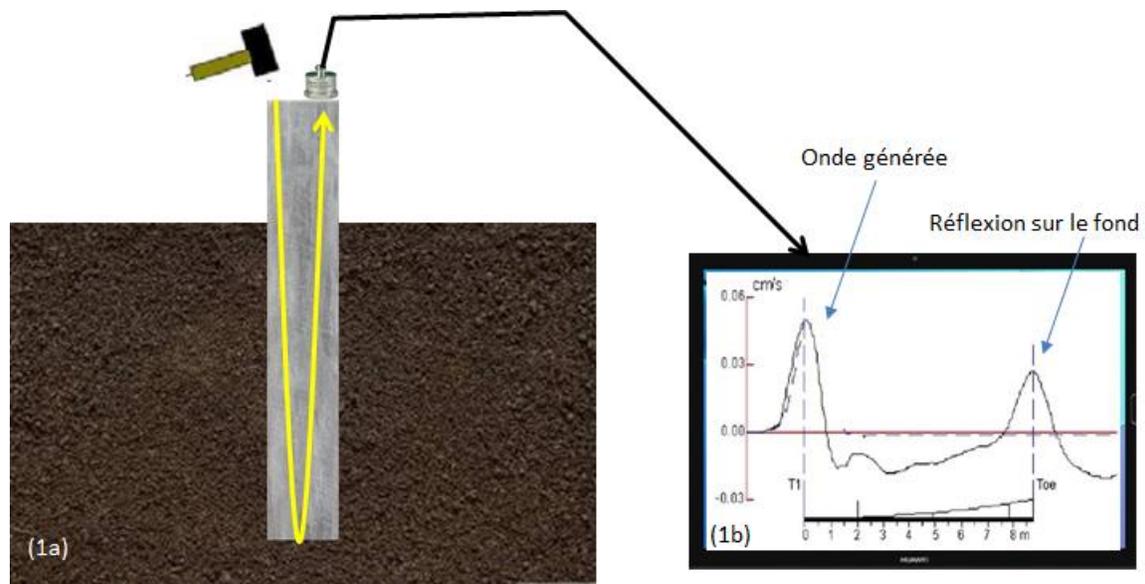


Figure 1 : Principe de la technique du pulse-echo

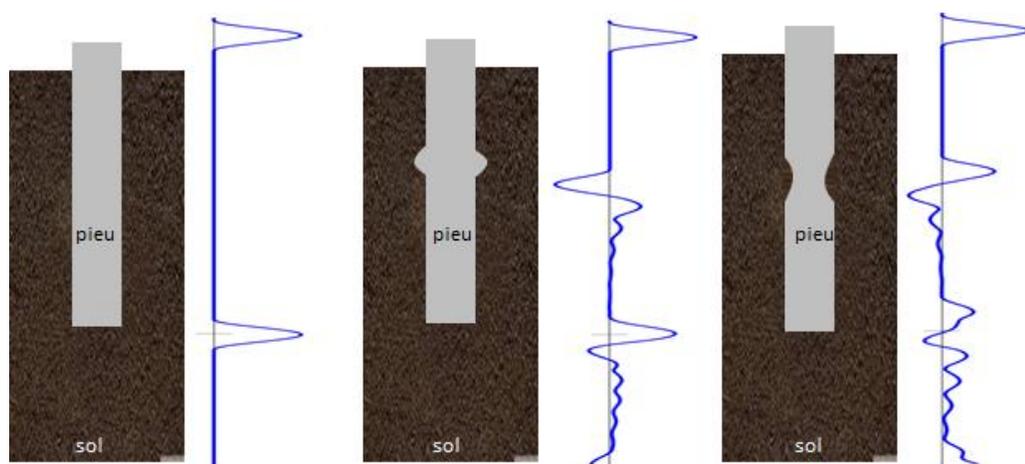


Figure 2 : Sensibilité du pulse-echo aux variations de la section d'un pieu

## Autres applications du pulse-echo

- Évaluer l'efficacité des réparations par injection des vides et des fissures
- Estimer la résistance à la compression moyenne du béton dans les cas où l'accès à l'élément est seulement possible à partir d'une face (ex. poutre, colonne, mur)
- Déterminer les zones critiques où des carottages devraient être effectués plutôt que de choisir les emplacements au hasard

## Avantages et inconvénients du Pulse-echo

- La technique est non destructive et sa mise en œuvre est rapide (~5 min par pieu)
- En général, un pieu présente des variations de diamètre ou de forme qui induisent des perturbations dans le signal collecté qui peuvent rendre complexe l'analyse des résultats
- Cette technique ne fonctionne pas pour des éléments de grandes dimensions latérales (ex. parement de barrages, murs de soutènement). Elle est spécifique pour des éléments de béton de forme élancée (ex. pieux) dont la longueur dépasse 2 m environ. La norme française NF P94-160-2 *Sols : reconnaissance et essais - Auscultation d'un élément de fondation - Partie 2 : méthode par réflexion fixe* dans le cas général la dimension latérale maximale de l'élément ausculté à 1 m et un élancement compris entre 10 et 30 fois le diamètre. Une autre technique (impact-echo) est applicable aux éléments minces de béton (ex. dalles, voûtes). Elle fera l'objet d'un autre bulletin d'auscultech.

*Les professionnels d'Auscultech sont à votre entière disposition pour toute question relative à ce sujet ou à tout autre sujet relié à l'auscultation des pieux et plus généralement à l'auscultation des ouvrages de béton.*