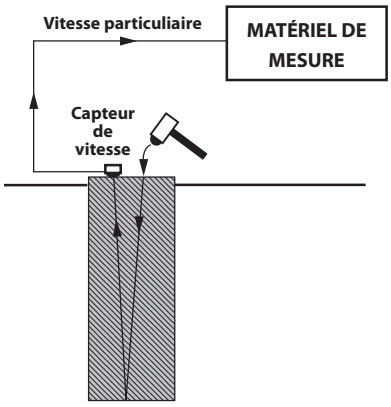
AUSCULTATION D'UN PIEU PAR RÉFLEXION DES ONDES

PRINCIPE ET DESCRIPTION SOMMAIRE

OBJECTIF	Détermination de la nature et de la localisation des défauts de structures des pieux de fondation profonde.
PRINCIPE	L'examen d'auscultation par réflexion des ondes consiste à transmettre à la partie supérieure de la fondation, un choc mécanique à l'aide d'un marteau. Ce choc donne naissance au droit des discontinuités géométriques et mécaniques et des interfaces pieu-sol à une onde transmise et à une onde réfléchie. On mesure au moyen d'un capteur (en général un accéléromètre) placé également en tête de pieu, la vitesse des ondes qui se sont réfléchies en fonction de la profondeur de la fondation. L'analyse du graphe enregistré sur une tablette PC, permet de déterminer la longueur d'une fondation, de détecter les défauts (bulbes, strictions, fracturations, hétérogénéités, etc.) et d'en déterminer les profondeurs.
CARACTÈRE DESTRUCTIF DE LA MÉTHODE	Non destructif
MATURITÉ	Méthode éprouvée depuis environ 10 ans
MATÉRIEL SPÉCIFIQUE EMPLOYÉ	Marteau Accéléromètre Tablette PC Carte d'acquisition Logiciel spécifique

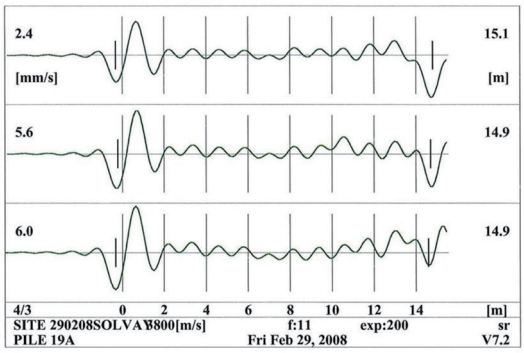


Le TNO (Pays-Bas) diffuse un matériel de ce type (CEREMA)



MODALITÉS D'APPLICATIONS

DOMAINE D'APPLICATION	L'auscultation par réflexion des ondes s'applique aux éléments de fondation profonde en béton armé d'élancement compris entre 10 et 30 et de largeur inférieure à un mètre (de type pieu de bâtiment et d'ouvrage d'art courant). La méthode ne peut pas s'appliquer pour les parois moulées et pour les barrettes.
SUJÉTIONS PRATIQUES D'INTERVENTION	Nécessité de meuler la tête de pieu
LIMITES D'UTILISATION	L'accès aux têtes de pieu doit être dégagé et les pieux ne doivent pas être reliés entre eux par des longrines. Si le pieu comporte un gros défaut à une certaine profondeur, il est impossible d'évaluer sa longueur et la présence éventuelle d'autres défauts plus profonds.

PRÉCISION ET/OU SENSIBILITÉ	L'écho du fond de pieu est d'autant plus visible que la différence d'impédance entre le terrain et la base du pieu est importante. La nature du terrain dans lequel le pieu est implanté peut influencer les mesures. De même, la nature du béton influe sur les mesures et il convient d'adapter la vitesse de propagation de l'onde selon le type de béton rencontré. En l'absence de données géotechniques, l'incertitude sur la mesure de profondeur est de l'ordre de 15 %. Dans la mesure où l'on dispose d'une coupe de sol (avec ses caractéristiques mécaniques) qui permet d'affiner l'interprétation des mesures, on peut ramener l'incertitude à quelques pourcents.
PERSONNEL ET COMPÉTENCES	Personnel ayant reçu une formation sur l'auscultation des fondations profondes Connaissances requises en fondations et en traitement de signal
CARACTÉRISTIQUES OPÉRATOIRES	
ACCÈS À 1 OU 2 FACES	Accès à la face supérieure du pieu uniquement
COUPURES OU RESTRICTIONS DE CIRCULATION NÉCESSAIRES	Non
RENDEMENT ET/OU ÉCHANTILLONNAGE	3 mesures par pieu sont nécessaires 50 pieux peuvent être contrôlés en une journée (hors interprétation
DÉLAIS DE DISPONIBILITÉ DES RÉSULTATS	Immédiat sur l'écran de la tablette PC ; à titre d'exemple ci-dessous analyse de la courbe de vitesse en fonction de la profondeur pour trois essais successifs sur un même pieu :  (CEREMA)
PERTURBATIONS DU TRAFIC SUR LES MESURES	Aucune
PERTURBATIONS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES MESURES	L'acier de la cage d'armature ainsi que la nature du sol dans lequel est implanté le pieu peuvent perturber les mesures.
RISQUES POUR LES UTILISATEURS OU LE PUBLIC	Pas de problème de sécurité
ENCOMBREMENT – POIDS	Matériel portable
AVANTAGES – INCONVÉNIENTS	
AVANTAGES	Rapidité de détection (en temps réel). Visualisation possible des défauts sous-jacents de la totalité de la section du pieu ausculté et sur toute sa longueur.
INCONVÉNIENTS	Lorsque le rapport Signal sur Bruit est trop faible, impossibilité d'interpréter la courbe. Le temps de préparation de la tête de pieu peut parfois être longue (la tête de pieu doit être meulée). L'exploitation des signaux est complexe et nécessite de connaître de nombreux paramètres du sol et du pieu (Caractéristiques des terrains, mode de réalisation de la fondation, âge du béton, etc.) pour affiner l'interprétation.

DISPONIBILITÉ – COÛT	
DISPONIBILITÉ	Courante
COÛT	Faible (ramené au nombre de pieux auscultés)
RÉFÉRENCES	
NORMES – MODES OPÉRATOIRES – ARTICLES	NF P94-160-2 (Novembre 1993) : Sols : reconnaissance et essais – Auscultation d'un élément de fondation – Partie 2 : méthode par réflexion. « Contrôle de l'intégrité des éléments de fondations profondes de structures de génie civil et de bâtiments : méthodes d'auscultation. » – Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique, LCPC, janvier 2006, 50p.