

Le spécialiste du contrôle de pieu



G-OCTOPUS

UNE ENTREPRISE DU GROUPE CATHIE



En partenariat avec

ICM
Engineering

icmengineering.eu

Essai de
chargement
dynamique

g-octopus.com

Principe et mode opératoire d'un essai de chargement dynamique

Les essais de chargement dynamiques de pieux instrumentés permettent de justifier leur capacité portante, et notamment de réduire sensiblement les coefficients de sécurité appliqués aux pieux de fondation selon les normes internationalement reconnues, entre autres l'Eurocode 7.

Une masse frappante est utilisée afin de générer une onde dans le pieu. La masse frappante, la hauteur de chute, et le tassement visé sont définis en fonction du pieu à tester et de la capacité à démontrer, par une analyse préliminaire. Le pieu est instrumenté en tête à l'aide de capteurs de déformation et d'accéléromètres. A partir des données collectées, une analyse avec la méthode dites « par calage », au moyen du logiciel CAPWAP® édité par Pile Driving Inc, permet de déterminer la capacité portante du pieu.

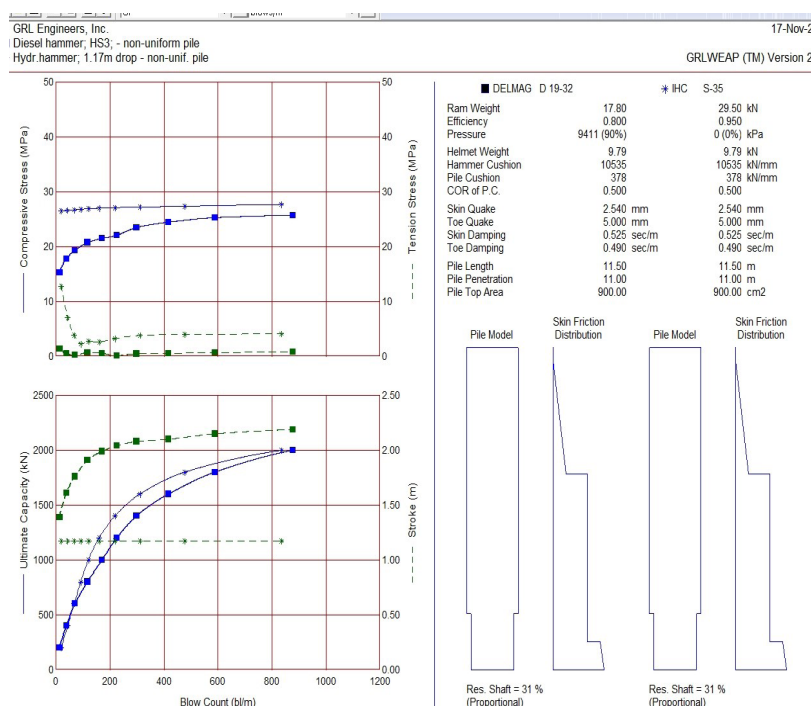
Dans l'optique de fournir des prestations complètes et de qualité, G-Octopus, en partenariat avec ICM Engineering, peut intervenir rapidement partout en Europe en fournissant ingénierie, instrumentation et mouton de frappe.

Note importante:

Pour réaliser des essais de chargements dynamiques sur pieux béton, un temps de curage suffisant est nécessaire avant l'essai. La résistance caractéristique (R_c) correspondante du béton est également prise en compte dans l'analyse préliminaire



Analyse préliminaire



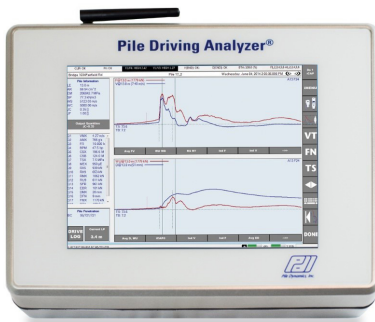
L'analyse préliminaire consiste à vérifier l'adéquation du mouton ou du marteau pour la réalisation des essais de chargement dynamiques (masse frappante – Energie).

La résolution de l'équation d'onde par méthode numérique dans le système marteau-pieu-sol est réalisée au moyen du logiciel GRL WEAP® sur la base d'hypothèses de comportement de sol raisonnables.

Elle permet de déterminer les paramètres de frappe du marteau nécessaires pour démontrer la capacité portante des pieux tout en préservant leur intégrité.

Le matériel

L'instrumentation



Le matériel utilisé pour l'instrumentation des pieux est le Pile Driving Analyzer (PDA) de Pile Dynamics Inc. Conditionné pour une utilisation sur chantier, il permet d'acquérir les données de jusqu'à 8 capteurs filaires ou 16 capteurs sans fil en simultanément, avec une autonomie d'environ 6h.

Les capteurs utilisés pour l'instrumentation sont des jauges de contrainte et des accéléromètres.

La masse frappante



ICM Engineering met à disposition une masse frappante modulable jusqu'à 15 tonnes, nous permettant de démontrer des capacités portantes de pieux pouvant aller jusqu'à environ 10 MN.

La masse frappante est composée de plusieurs plaques d'acier de poids variable (de 500 Kg à 1,5To) guidées le long d'un axe via des cornières latérales.

La hauteur de chute est variable et est en adéquation avec l'analyse préliminaire.

Le largage de la masse frappante est dit en « chute libre » via un mécanisme sécurisé.

Ce système permet de tester des pieux dont le diamètre maximum est de 1,30m.

ICM Engineering fournit toute la logistique nécessaire pour l'amenée et le repli sur le site ainsi que le montage et démontage du système.

Pour la mise en place du système ainsi que la réalisation des essais de chargement dynamique, une grue mobile de capacité suffisante est nécessaire.

Préparation des pieux et installation des capteurs



Pour un essai standard, le pieu est instrumenté en tête. La préparation des pieux consiste à les forer et les tarauder pour permettre la fixation des capteurs sur le fût du pieu, à environ un diamètre sous la tête du pieu et en forçant la jupe du marteau.

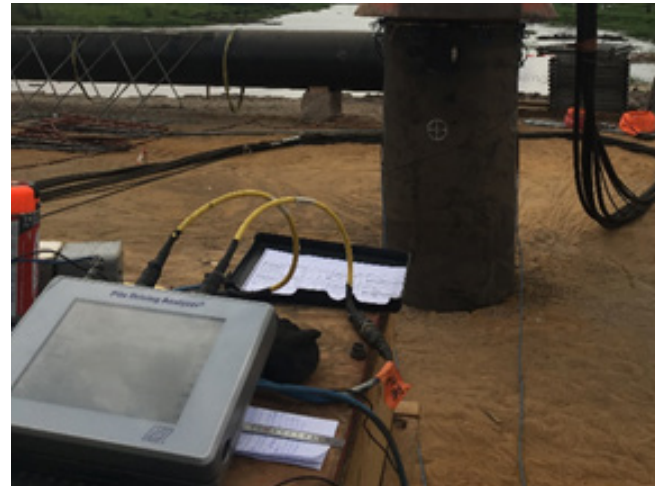
Il s'agit d'une activité simple mais qui requiert une extrême rigueur. L'expérience montre que la qualité des données est souvent limitée par la qualité de la préparation des pieux.

Le nombre de capteurs à installer sur le pieu dépend du type et du diamètre de celui-ci (pieu acier tubulaire à soudure longitudinale ou spiralee, pieu H, béton etc.). Les capteurs sont en général installés à une distance minimale de 1.5 diamètre sous la tête de pieu.



Acquisition des données et exécution de l'essai

Acquisition des données



Chaque impact est enregistré par l'unité d'acquisition, on mesure les composantes force et vitesse de l'onde générée dans le pieu, et de l'onde réfléchie. Une mesure de tassement par coup est également réalisée.

Un log d'acquisition manuscrit est tenu par l'opérateur, comprenant tous les éléments nécessaires à l'acquisition, et sur lequel sera noté au cours des opérations toute information nécessaire à l'exploitation des données.



Exécution de l'essai

La sollicitation dynamique est appliquée au pieu au moyen d'un marteau ou mouton.

Un tassement de 4 à 5 mm par coup est généralement requis pour une bonne mobilisation des résistances du sol.

En condition normale de chantier, jusqu'à dix pieux peuvent être testés en une journée (hors préparation des pieux) selon les conditions d'accès aux pieux et de déplacement du système de frappe (mouton ou marteau).

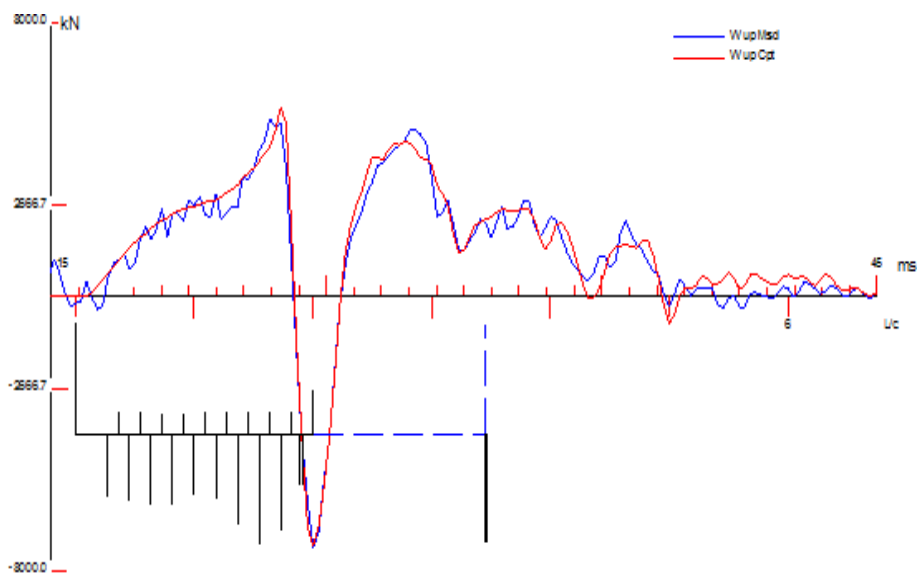
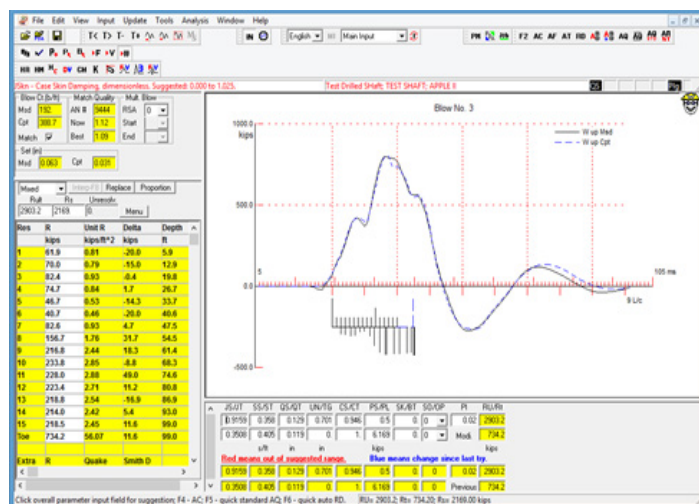
L'onde incidente mesurée est introduite en donnée d'entrée dans le logiciel, ainsi que la géométrie du pieu. CAPWAP® calcule alors l'onde réfléchie par un modèle numérique de sol arbitraire, et la compare à l'onde réfléchie mesurée.

Le modèle de sol est modifié plusieurs fois par l'opérateur à l'aide d'une gamme de moteurs d'optimisation, jusqu'à faire coïncider l'onde réfléchie calculée avec l'onde réfléchie mesurée. On considère alors que le modèle numérique de sol ainsi obtenu est représentatif du comportement du sol observé en cours d'essai. La capacité statique est obtenue en introduisant une vitesse nulle dans le modèle numérique obtenu.

Traitement des données

Les données récupérées lors de l'essai sont ensuite vérifiées et traitées ultérieurement en bureau d'ingénierie.

L'analyse par calage (signal matching analysis) est effectuée par un ingénieur géotechnicien qualifié, au moyen du logiciel CAPWAP®. L'analyse par calage se concentre sur un signal représentatif sélectionné.





En partenariat avec

**ICM Engineering
Luxembourg Sàrl**
Route d'Esch, 57
L-3332 FENNANGE

T: +352 2651 1865
F: +352 2151 1339

icmengineering.eu

G Octopus Sarl
177 Avenue Clemenceau,
92000 Nanterre, France

T: +33 1 47 32 48 30
F: +33 1 47 32 41 96

g-octopus.com