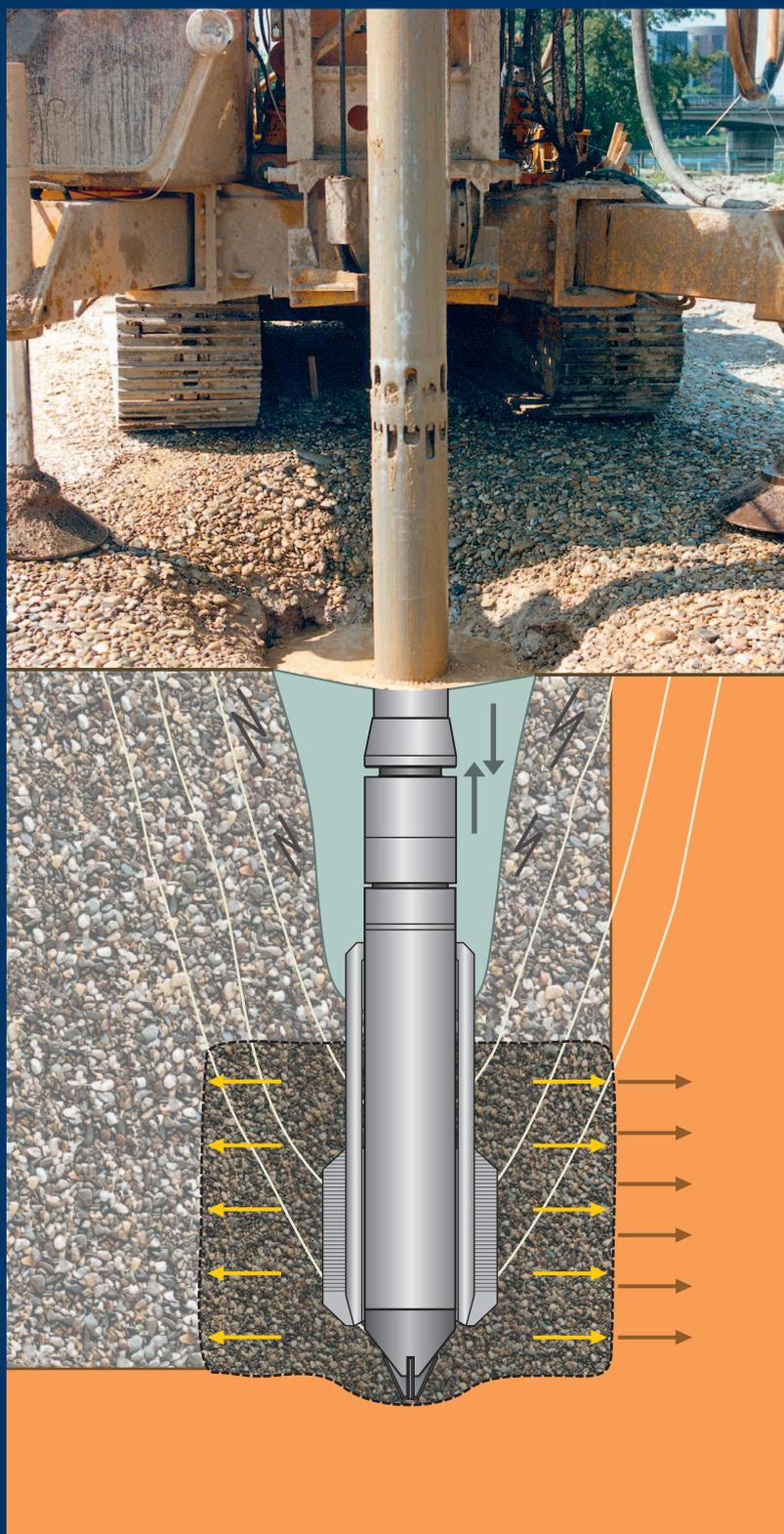


# Compactage par Induction Hydraulique®

L'Induction Hydraulique® est un procédé de compactage très performant des sols pulvérulents de type sablo-graveleux. Cette technique permet d'obtenir une compacité proche de l'Optimum Proctor Modifié, même en dessous de la nappe. Elle trouve principalement son application dans le cadre d'ouvrages lourds sensibles aux tassements. Elle suit un cahier des charges établi avec la collaboration du bureau de contrôle Veritas.

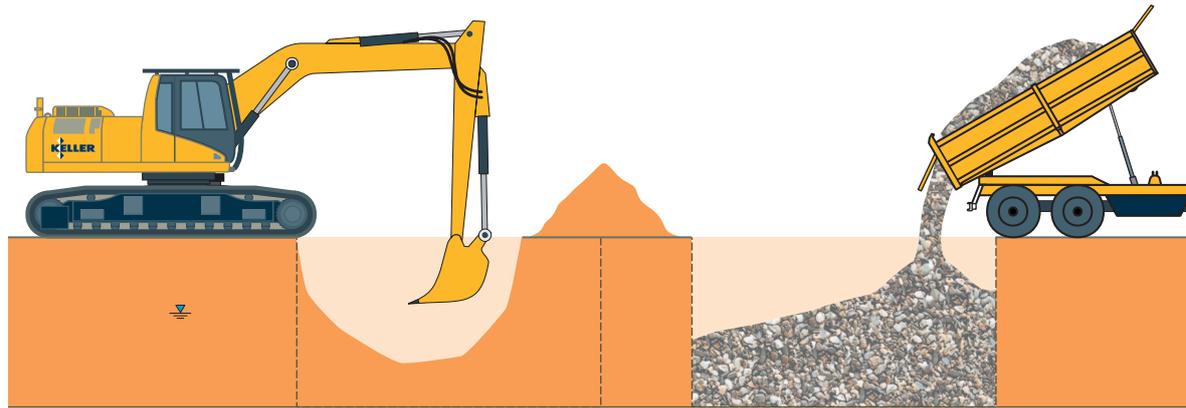


L'Induction Hydraulique® est une technique qui fait partie de la famille des procédés d'amélioration de sol par vibration profonde. Elle se distingue du vibrocompactage par l'utilisation d'un vibreur spécifique de fabrication Keller, monté sur un porteur qui exerce une poussée sur celui-ci. La combinaison des vibrations horizontales générées par le vibreur et de la force de poussée qui refoule le sol latéralement, permet non seulement d'obtenir un compactage optimal mais en plus, d'assurer un confinement du sol en périphérie d'une fouille.

# Compactage par Induction Hydraulique®

## Induction Hydraulique® dans un plot de substitution

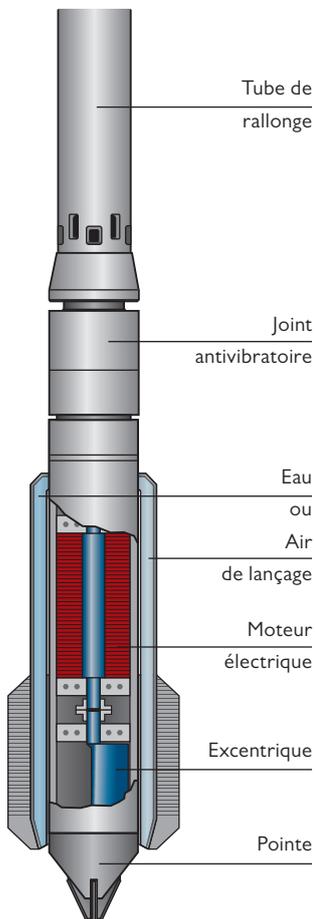
### I. Substitution



1. Substitution des sols de la dimension de la semelle plus un débord.

2. Déversement du matériau sablo-graveleux sans compactage.

### Coupe du vibreur



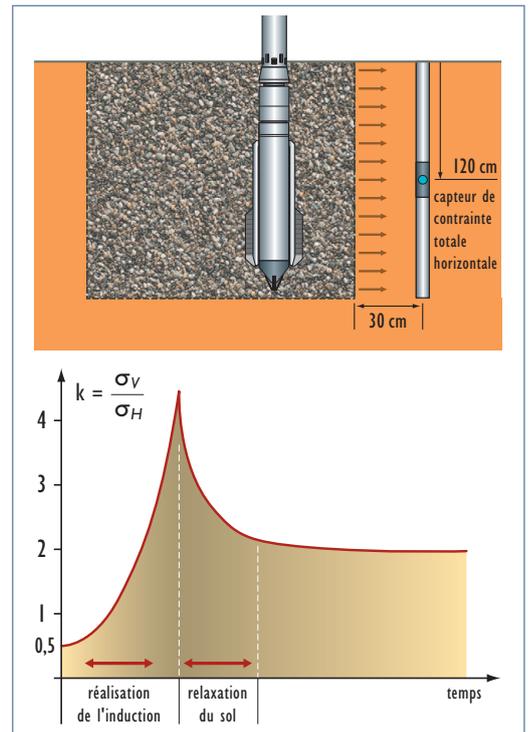
### Équipement et mise en œuvre

Le vibreur d'Induction Hydraulique® a été spécialement conçu pour compacter les matériaux grenus de la manière la plus optimale possible sans pour autant dégrader les caractéristiques des sols cohérents présents en périphérie du plot de substitution. Il se caractérise par des vibrations de faible amplitude (inférieure à 2 cm), une fréquence moyenne (30 à 40 Hz) et une énergie importante (supérieure à 100 kW). Ces caractéristiques sont variables et permettent, de fait, un réglage optimum de l'effet de compactage.

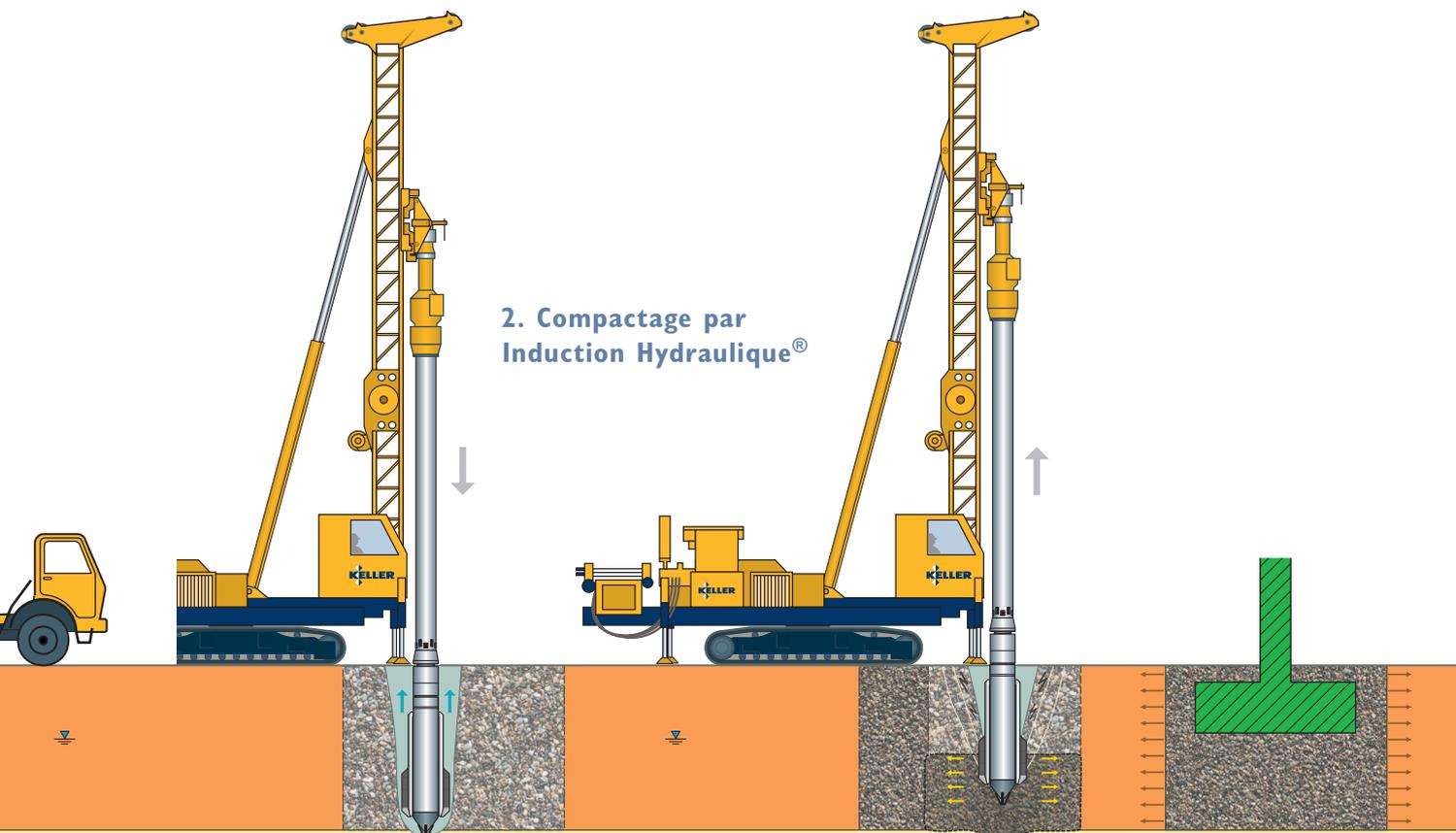
Ce type de vibreur est équipé d'un système de joint antivibratoire qui permet d'exercer une force d'activation élevée sur un outil qui vibre horizontalement. La pénétration de l'outil, ainsi que le compactage, sont facilités par un fluide de lancement, généralement de l'eau. La résistance du sol obtenue après traitement dépend étroitement de sa granulométrie et de sa dureté.

Les contrôles effectués après traitement doivent valider l'augmentation de la com-

pacité, en général par des sondages de type pénétromètre ou pressiomètre par exemple.



Mesure de l'augmentation de la contrainte horizontale en périphérie de la fouille



## 2. Compactage par Induction Hydraulique®

3. Fonçage du vibreur par l'effet conjugué de la force d'activation, de la vibration et du fluide de lançage.

4. Le compactage par Induction Hydraulique® est réalisé par passes successives de bas en haut. Le cylindre de sol compacté par l'effet des vibrations est également refoulé latéralement, assurant un confinement optimal du plot.

### Conception du traitement et avantages du procédé

En fonction de la nature et de l'importance des charges à reprendre, on peut procéder à un traitement dans la masse par un maillage régulier ou un traitement localisé sous des semelles.

Si des couches superficielles de sols limono-argileux non compactables sont présentes, il faudra procéder au préalable à une purge partielle ou totale de ces matériaux pour les remplacer par un matériau sablo-graveleux. Si l'épaisseur du sol compressible est importante, le plot substitué induit peut être complété par un traitement en profondeur de type colonnes ballastées, inclusions rigides procédé INSER® ou Colonnes à Module Mixte CMM® par exemple.

### Exemples d'applications

La technique d'Induction Hydraulique® trouve son application en général pour les ouvrages lourds sensibles au tassement :

- Induction Hydraulique® dans des plots substitués pour permettre de réaliser des semelles isolées ou filantes avec des capacités portantes élevées de 0,5 à 1 MPa aux ELS (immeubles de 6 ou 8 niveaux ou plus, centres commerciaux, hôpitaux, etc.).

- Induction Hydraulique® du sol graveleux en place ou de substitution pour garantir des tassements millimétriques sous des bâtiments sensibles aux tassements (sites nucléaires, turbines, machines vibrantes, éoliennes).
- Compactage des matelas intercalaires situés entre les semelles et les inclusions rigides en zone sismique ou en présence de sollicitations non verticales centrées.



### Quelques chantiers récents :

- IKEA à Saint Martin d'Hères (38) : 15.000 m<sup>2</sup> ; coût global de l'ouvrage : 40 m€
- Centre Hospitalier Rocheplaine à Saint Martin d'Hères (38) ; coût global de l'ouvrage : 30 m€
- Usine d'enrichissement d'uranium Georges Besse II à Pierrelatte (26) ; coût global de l'ouvrage : 200 m€ (hors process)

## Exemple d'application

### Construction d'un IKEA à Saint Martin d'Hères (38)



Plots de substitution du sol par du gravier



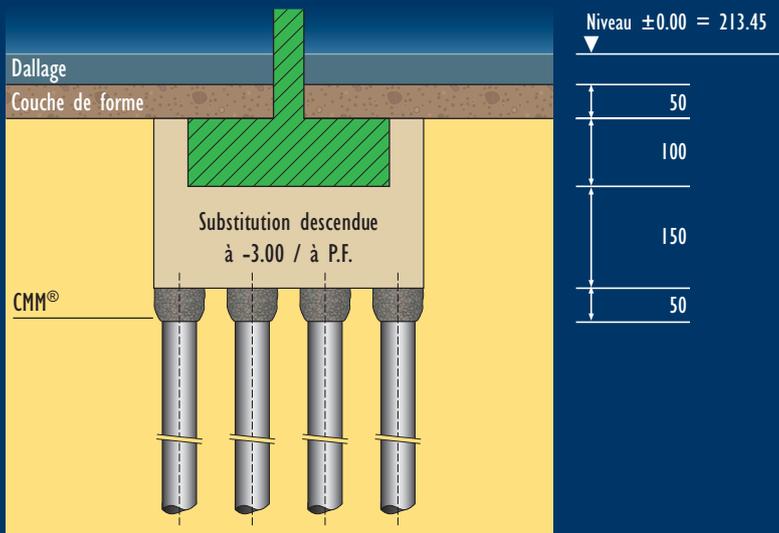
Vue du chantier



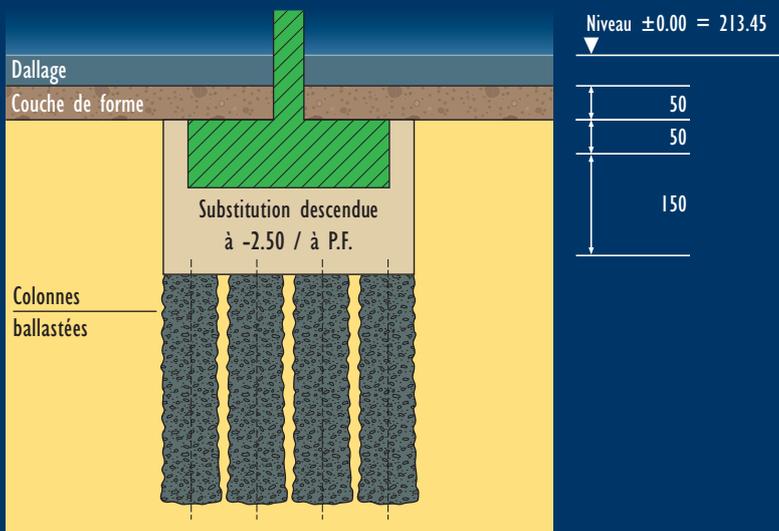
Poteaux chargés à 400 t



Vue du bâtiment



Colonne à Module Mixte® en complément – Zone 1



Colonne ballastée en complément – Zone 2

[www.keller-france.com](http://www.keller-france.com)

## Keller Fondations Spéciales SAS

### Siège Social

2 rue Denis Papin - CS 69224 Duttlenheim  
67129 Molsheim Cedex

Tél. 03 88 59 92 00 · Fax 03 88 59 95 90  
e-mail : [direction@keller-france.com](mailto:direction@keller-france.com)

[www.keller-france.com](http://www.keller-france.com)

### Agence de Strasbourg

Tél. 03 90 29 77 77  
e-mail : [strasbourg@keller-france.com](mailto:strasbourg@keller-france.com)

### Agence de Metz

Tél. 03 87 51 30 31  
e-mail : [metz@keller-france.com](mailto:metz@keller-france.com)

### Agence de Lille

Tél. 03 20 17 72 33  
e-mail : [lille@keller-france.com](mailto:lille@keller-france.com)

### Agence de Paris

Tél. 01 41 73 33 33  
e-mail : [paris@keller-france.com](mailto:paris@keller-france.com)

### Agence d'Aix/Marseille

Tél. 04 42 24 40 41  
e-mail : [aix@keller-france.com](mailto:aix@keller-france.com)

### Agence de Lyon

Tél. 04 72 37 94 20  
e-mail : [lyon@keller-france.com](mailto:lyon@keller-france.com)

### Agence de Toulouse

Tél. 05 61 14 11 72  
e-mail : [toulouse@keller-france.com](mailto:toulouse@keller-france.com)

Présent également aux Antilles, en Algérie,  
au Maroc et en Tunisie

### Division Export

Tél. 03 88 59 92 12  
e-mail : [export@keller-france.com](mailto:export@keller-france.com)

### Suisse

#### Keller-MTS SA

Avenue de la Gare 58 · Case postale 663  
1920 Martigny

Tél. +41 27 722 65 85 · Fax +41 27 722 37 90  
e-mail : [info@keller-mts.ch](mailto:info@keller-mts.ch)

[www.keller-mts.ch](http://www.keller-mts.ch)



Une société de Keller Group plc