

### Concept

Le système « CONSOLIDASOL » consiste en l'utilisation de pieux de fondation forés (PIS) placés à une distance de 1 à 1,5m les uns des autres pour injecter un coulis minéral spécial dans le sol sous-jacent à une fondation .

L' armature tubulaire en acier HR ou inox du PIS , percée dans sa partie inférieure , de longueur variant entre 1 m et 6 m et de diamètre 22 mm, joue le rôle de tube d'injection pour le coulis .

La partie supérieure du PIS , gainée , traversant la structure , est injectée autour de l'armature par l'intermédiaire d'une pipette de plastique de manière à solidariser le pieu et la construction sus-jacente. Celle-ci crée un bouchon obturant le forage et empêchant ainsi la remontée du coulis.



Partie supérieure du PIS

### Applications

Le système CONSOLIDASOL est utilisable dans la reprise en sous-œuvre de fondation assurant la création d'une couche de sol sous-jacente plus stable et imperméable tout en transférant des charges à une couche plus résistante . Il est particulièrement indiqué pour renforcer la fondation de dalles industrielles fondées sur des sols de mauvaise qualité : dans ce cas il est placé en résille d'un à un mètre cinquante de côté .

CONSOLIDASOL est applicable pratiquement dans tous les types de terrains y compris en milieu immergé . Le PIS possède une bonne résistance à la traction et à la flexion grâce à son armature tubulaire et à la parfaite adhérence entre celui-ci et le coulis injecté d'une part et la structure sus-jacente d'autre part . La plaque de scellement de la tête du pieu permet la création de tout type d'interface avec la structure sus-jacente .

### Investigations

#### LE SOL

Dans tous les cas, le mode de calcul s'appuie sur une reconnaissance géotechnique circonstanciée.

Celle-ci doit déterminer :

- le type de sol, la nature, l'épaisseur des différents couches et les influences environnementales sur celui-ci,
- la présence d'eau même accidentelle ou d'une pollution affectant le substrat.
- l'éventualité de fluage du sol.

## LA CONSTRUCTION

Une situation des désordres visibles doit être faite pour la compréhension de l'origine du problème ainsi que le rapport des descentes de charge (présence de fissures, dénivèlement, état des fondations, infiltrations d'eau, captage des eaux ...).

Une fois déterminés l'origine des désordres et les caractéristiques du sol, la position, la longueur des pieux nécessaires seront fonction de la descente de charge et du poids de la construction.

Notons de plus que M-Tech propose une gamme de produits complémentaires permettant le renforcement de la structure sous jacente redistribuant les charges sur les têtes des pieux. (voir catalogue général)

## Mise en oeuvre

CONSOLIDASOL a l'avantage de pouvoir être utilisé dans n'importe quel type de sol et de pouvoir être mis en oeuvre grâce à un équipement peu encombrant et léger, donc dans des lieux confinés.

CONSOLIDASOL peut être mis en place par toute entreprise en possession d'un matériel standard de forage.

Suivant le type d'application :

- le forage sera exécuté à l'aide d'une carotteuse de diamètre 90 mm munie de couronnes diamant en cas de reprises en sous oeuvre pour traverser tout massif de maçonnerie ou toute fondation (radier ou semelle) et en cas de présence de roches dans le sol.
- Une simple tarière sera suffisante pour le forage dans un substrat végétal, argileux ou limoneux.



Couronne diamant



Tarières

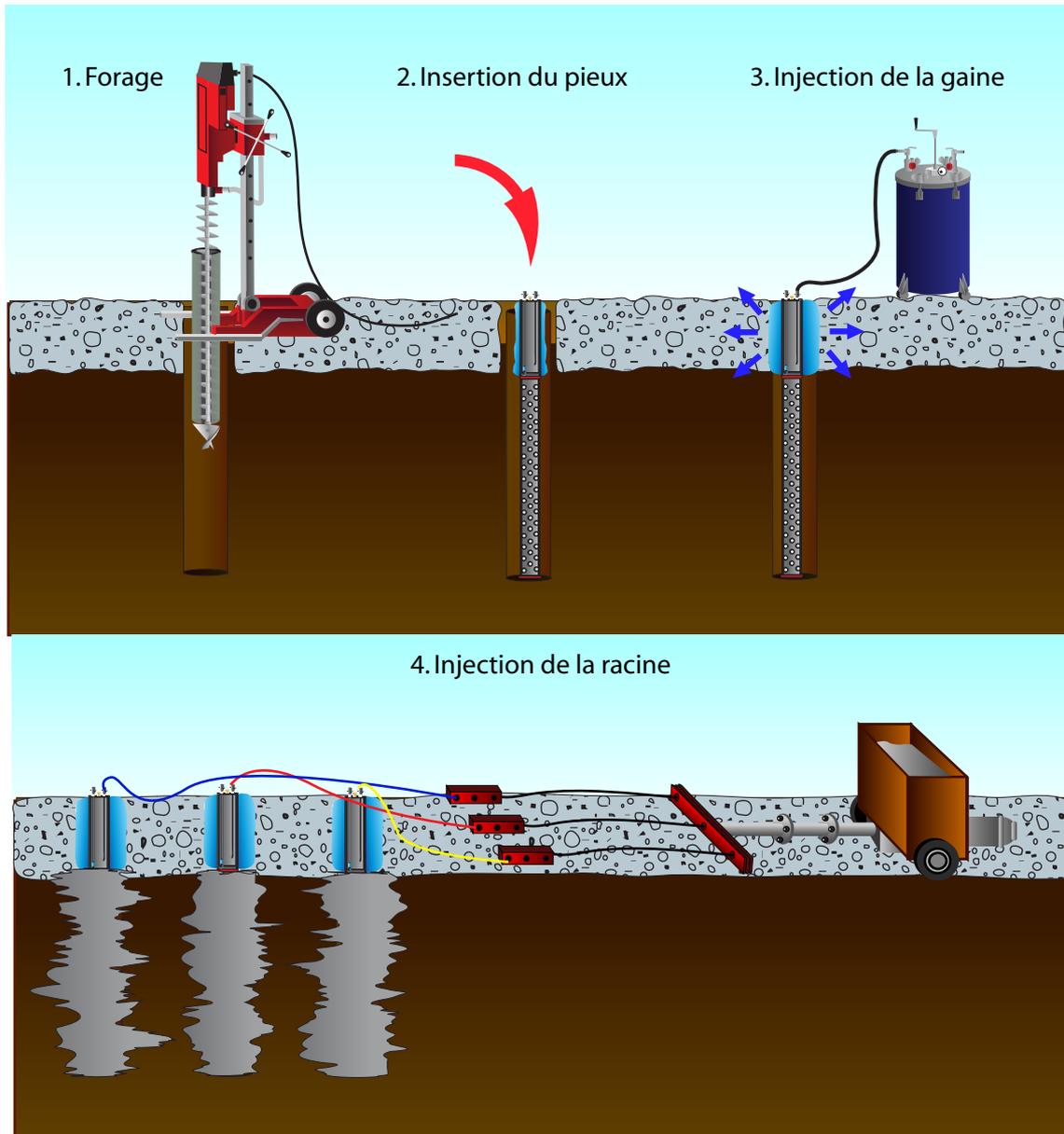
Le coulis est préparé en mélangeant le mortier minéral micro broyé décrit ci-dessus à de l'eau claire dans la proportion de 8 litres pour 20 kg de poudre. Le mélange doit être homogène et nécessite un malaxeur.

Les forages étant terminés chaque PIS est descendu dans le puits. Au cas où pour des raisons techniques de mise en œuvre (hauteur sous dalle...), les PIS sont prévus en plusieurs parties boutables, les éléments sont fixés par boulons les uns aux autres.



Assemblage PIS

Puis une fois le mélange obtenu et les sont installés, ceux-ci est injecté grace à un pot à pression. L'injection s'effectue généralement en débutant par la partie gainée afin de stabiliser le PIS grace à une pipette spéciale. Puis le reste du PIS est injecté par le tube d'armature de bas en haut à une pression de 8 bars , pression possible du fait de l'obturation du forage en tête (mais pouvant varier en fonction des résultats des essais de sols) en utilisant les connexions directes. L'air et éventuellement l'eau contenus dans le sol sont évacués de manière naturelle par remontée dans le puits de forage , au fur et à mesure de l'injection , le coulis étant hydrophobe .



Insertion du PIS



Injection du PIS

### L'ARMATURE :

Un tube en acier HR ou inoxydable de diamètre 22 mm est plus couramment utilisé en une ou plusieurs pièces suivant la longueur et les moyens de manutention disponibles ou possibles sur chantier.

Le tube comporte deux parties distinctes (pouvant être des éléments différents si celui-ci est composé de plusieurs pièces) :

- la tête dont la partie supérieure est scellée d'une plaque percée de deux ouvertures par lesquelles pénètrent la pipette d'injection de la partie supérieure du PIS d'une part et la connection directe alimentant le corps du PIS. Cette pièce peut être aménagée de manière à assurer la liaison avec la structure sus-jacente
- le corps constitué d'un ou plusieurs tubes percés de trous sur toute leurs longueurs pour laisser passer le coulis et imprégner le sol adjacent .

Les tubes sont fixés l'un à l'autre par un système de boulons lors du placement du pieu dans le trou de forage. Le remplissage du tube par le coulis confère au pieu une résistance finale à la flexion élevée.

### LA GAINÉ :

La gaine est un manchon en textile de diamètre 70 mm extensible jusqu'à 100 mm , enveloppant la partie supérieure de l'armature traversant la structure. Les propriétés du fil utilisé et la densité du tissage assurent le confinement du coulis injecté sous pression à l'intérieur du manchon et de l'armature . L' extensibilité de la gaine assure une adhésion complète du pieu aux parois de forage dans la construction existante tout en faisant office de bouchon empêchant la remontée du coulis lors de l'injection du sol. Le diamètre de la gaine est fonction de celui du forage.

### LE COULIS :

Le coulis est le mélange fait sur place d'eau claire et d'un mortier minéral micro broyé prêt à l'emploi CONSOLIDASOL . Les caractéristiques du coulis se résument de manière suivante :

- pompable et injectable
- durcissement en 24 h sans retrait ni gonflement
- adhérence maximum tant dans le sol que dans les parties de structure traversées
- non corrosif car ne comprenant pas de chlorures , sulfures ou agrégats métalliques
- hydrophobe
- n'absorbe pas l'huile

## Avantages

Le système CONSOLIDASOL présente sur les procédés traditionnels un grand nombre d'avantages résultant de ses composants et de sa mise en œuvre.

Les propriétés de ses éléments constitutifs combinés lui confèrent entre autre:

- une utilisation possible dans une multitude de cas (milieu pollué , marin ou saturé d'eau) du fait des propriétés chimiques du coulis ,
- une force portante accrue due à l'imprégnation du sol par le coulis et une résistance élevée aux forces de traction (armature importante , un véritable pieu d'ancrage se constitue) et de flexion (armature remplie de coulis) .
- une solution à l'injection sous pression de sols grâce au blocage du pieu et l'obturation du forage grâce à l'ancrage de sa partie supérieur dans la construction existante.

Sa mise en œuvre permet :

- l'utilisation d'équipement de forage à faible encombrement et donc un accès facile en cas d'intervention dans des zones confinées ,
- une adhérence complète avec le sol du fait de l'injection sous pression,
- la possibilité d'éviter tout dispositif constructif nouveau pour la transmission des charges du fait de l'adhérence du coulis avec les structures existantes et une combinaison possible avec les autres produits de M-Tech (voir ancrages acier) .

C'est ainsi que le PIS s'avère souvent moins onéreux que les systèmes de reprise en sous-œuvres usuels.