

DÉSORDRES DES FONDATIONS PROFONDES PAR PIEUX



Photo © DR - AOC

1. LE CONSTAT

On recourt à des fondations profondes par pieux lorsqu'une solution superficielle (semelles, radier, puits) n'est pas réalisable au vu de l'adaptation au sol de l'ouvrage projeté.

Les désordres qui peuvent affecter ces pieux sont de deux ordres, tassement ou rupture du pieu.

Les réparations en cas de sinistre représentent un coût élevé et peuvent aller jusqu'à nécessiter la destruction de l'ouvrage.

2. LE DIAGNOSTIC

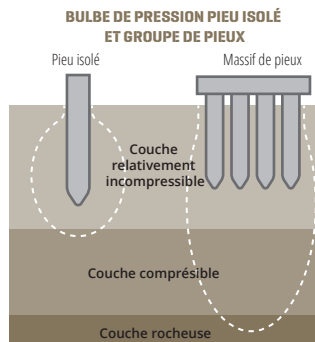
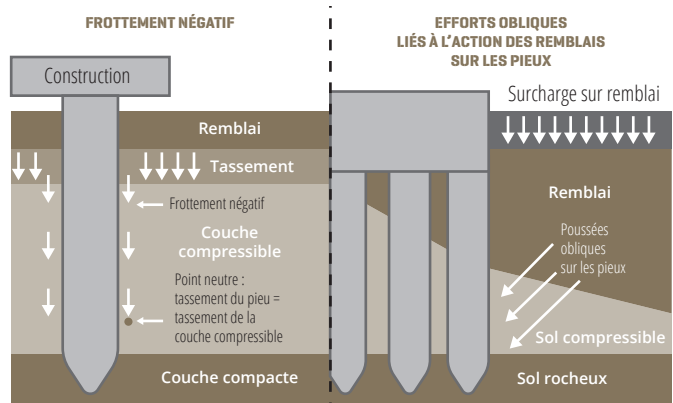
Les désordres peuvent provenir de plusieurs causes.

Une étude de sol incomplète, inadaptée ou l'absence d'étude géotechnique

Une étude de sol incomplète, inadaptée ou mal interprétée peut induire le choix d'un type de pieu inadapté au contexte géotechnique, tant au stade de l'exécution des pieux qu'à celui de la conception du futur ouvrage.

Une mauvaise interprétation de la reconnaissance des sols

- Les tassements de pieu peuvent résulter de la non-prise en compte d'un frottement négatif, dû à des couches de surface compressibles, qui s'ajoute, par conséquent, à la charge transmise au pieu par l'ouvrage.
- Sur un même terrain, l'interaction des charges entre pieu isolé et groupe de pieux ne sera pas la même, ce qui peut être à l'origine de tassements importants.



- En présence de couches compressibles de surface, chargées par des remblais dissymétriques, le fluage des couches molles peut engendrer des efforts latéraux sur le fût des pieux allant jusqu'à leur rupture en l'absence d'armatures.
- Pour les pieux forés, la présence d'anomalies (ex : vides souterrains, moindre résistance locale du sol,...) autour de la position du pieu se manifeste par une surconsommation de béton lors de l'exécution.

- Les pieux battus peuvent rencontrer de faux refus ou pas de refus dans certains sols. Ce type de pieux se rencontre moins fréquemment compte tenu notamment du risque vis-à-vis des avoisinants (vibrations liées au battage).

Les erreurs de dimensionnement, d'implantation ou d'exécution

- Descente de charges du bâtiment erronée.
- Pieu mis en flexion par l'existence d'efforts horizontaux en tête, non pris en compte dans le calcul.
- Pieu exécuté avec une inclinaison excessive par rapport à la verticale (ex : déviation du forage suite à la traversée de bloc).
- En cas d'écart entre implantation théorique et la position réelle d'un pieu, la charge verticale descendant sur ce pieu est excentrée. Un excentrement dépassant le huitième du diamètre du

pieu fait que sa section n'est plus entièrement comprimée, elle est le siège de tractions. Il y a alors lieu de tenir compte de ce phénomène (ex : par des longrines de redressement).

- Rupture de pieu lors du battage, du recépage, ou du terrassement...
- Pour les pieux coulés en place, un mauvais bétonnage peut résulter de l'emploi d'un béton trop « sec », de ferrailles trop importantes gênant le coulage du béton ou d'une remontée trop rapide du tube.
- Mauvaise implantation altimétrique nécessitant une reprise des têtes de pieux plus importante et donc une fragilisation des pieux.

L'agression des pieux par le sol environnant

Circulation d'eaux acides, d'eaux contenant des sulfates... Cette pathologie est en récession grâce à l'emploi de ciments adaptés à ces agressions.

tion) et G4 (supervision géotechnique d'exécution), constitue un élément minoratif du risque.

- Effectuer un programme de reconnaissance comprenant au minimum :
 - un sondage avec prélèvement d'échantillons pour identification des sols en place ;
 - une reconnaissance au pressiomètre, éventuellement complétée par des essais au pénétromètre statique ;
 - une profondeur de sondage conséquente : elle doit dépasser d'au moins 7 diamètres (avec un minimum de 5 m) la cote d'ancrage des pieux prévue. La prise en compte des effets provoqués par des groupes de pieux peut conduire à une augmentation de cette profondeur.
- S'assurer de l'adéquation entre l'implantation théorique des pieux, leur capacité portante et le positionnement et la descente de charges du bâtiment.
- Apporter une attention particulière à l'exécution de pieux : réaliser le recollement des pieux ; enregistrer les paramètres de forages et les courbes de bétonnage permettant de détecter toute anomalie dans le sol ou surconsommation de béton suspectes.

À CONSULTER

- DTU 13.2 : Travaux de fondations profondes pour le bâtiment
- NF P94-262 : Justification des ouvrages géotechniques - Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations profondes
- NF EN-1536 : Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Pieux forés
- NF EN 12699 : Exécution de travaux géotechniques spéciaux - Pieux avec refoulement de sol
- NF EN 14199 : Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Micropieux
- NF P94-500 : Missions d'ingénierie géotechnique - Classification et spécification
- Communiqué de mise en observation n°63 de la C2P relatif aux procédés de fondation par vissage de pieux métalliques dans le sol

3. LES BONNES PRATIQUES

- Faire réaliser une étude de sol préalable complète G1 suivant la nomenclature géotechnique **NF P94-500**.
- La faire suivre des missions G2 (étude géotechnique de conception), G3 (étude et suivi d'exécution)

L'ESSENTIEL

- Faire réaliser par un BET sol une étude géotechnique complète et circonstanciée.
- Dimensionner et positionner les pieux suivant la descente de charges du bâtiment.
- Contrôler l'exécution des pieux.

4. L'ŒIL DE L'EXPERT



Photos © DR - AQC

L'excentrement du pieu de fondation entraîne des efforts obliques lors de la répartition des charges, pouvant affecter la résistance de la fondation.



Photo © DR - AQC

Le sinistre peut être causé par une mauvaise liaison entre le pieu et la longrine en raison d'une discontinuité dans le ferrailage

Pour en savoir plus :



www.groupe-sma.fr
www.qualiteconstruction.com



Retrouvez l'ensemble des
Fiches pathologie bâtiment sur :
www.qualiteconstruction.com
et sur l'AppliQC