Fondations spéciales : jet grouting

Décembre 2016

Le « jet grouting » est un procédé de consolidation de sol qui consiste au traitement du sol dans la masse par injection sous haute pression d'un jet de coulis à base de ciment, réalisant in situ un mélange sol-ciment.

Jet grouting : technique de réalisation

La technique de réalisation se décompose en deux étapes principales :

- La réalisation d'un forage dans le sol (de diamètre de l'ordre de 120 à 150 mm) sur la hauteur du terrain à consolider et la mise en place dans le forage d'un train de tiges creuses (de diamètre 60 à 90 mm) équipé en pied, de buses d'injection et en partie haute d'une tête d'alimentation rotative ;
- L'injection du coulis sous haute pression au travers de buses de petits diamètres par remontée et rotation simultanée du train de tige.

Le jet de coulis déstructure le terrain par l'effetdynamique généré par sa grande vitesse et grâce au mouvement combiné de rotation et de remontée, le coulis se mélange intimement au terrain en place et crée, du bas vers le haut, une colonne de sol ciment. Cette colonne de forme cylindrique peut atteindre jusqu'à 2 m de diamètre.

Les performances de ce « béton de sol » dépendent des caractéristiques et de la nature du terrain en place et des paramètres de traitement.

3 procédés de "jet grouting" - application et emplois

Il existe trois types de procédés de « jet grouting ».

- Le jet simple qui utilise un seul jet decoulis de ciment.
- Le jet double pour lequel le jet de coulis de ciment est associé simultanément à un jet d'air, ce qui permet d'augmenter le rayon d'action et l'effet de destruction et de malaxage du sol.
- Le jet triple, quant à lui, combine un jet d'eau qui déstructure le sol, à un jet d'air pour en améliorer l'efficacité, puis à un jet de coulis de ciment apportant la quantité de liant nécessaire à la réalisation du mélange sol-ciment.

Le type de technique est choisi en fonction des caractéristiques du terrain à consolider, du diamètre des colonnes à réaliser (de 80 cm à 200 cm) et des performances souhaitées. Ce procédé de traitement hydrodynamique des sols s'applique à des terrains meubles, pas ou difficilement injectables par des procédés classiques d'injection tels que les sols fins (limons et argiles sableuses) ou injectables tels que les sables, les alluvions grossières. Il permet de réaliser des colonnes de fondation (de bâtiments ou des structures de génie civil), des massifs de fondation (renforcement d'un massif de sol dans la masse), des parois continues, des écrans ou des puits (par juxtaposition de colonnes de jet co-pénétrantes).

Ce procédé est d'une grande souplesse d'utilisation. Il peut être utilisé à partir de forages verticaux ou inclinés de petits diamètres pour des applications particulières, telles que, par exemple, le présoutènement par voûtes parapluies, lors du creusement de galeries ou de tunnels, la fermeture de fenêtre localisées dans des rideaux de palplanches ou des parois moulées, la réalisation de mur de soutènement en présence d'obstacles enterrés, la consolidation de terrain derrière des ouvrages existants fragiles ou instables, la confection de butée en pied de parois moulées ou de palplanches fichées dans un terrain médiocre, la reprise de bâtiment en sous œuvre, le soutènement de talus, lastabilisation de mur de quai.

Spécificité du ciment, atelier, résistance mécanique

Les spécificités de cette technique nécessitent, en général, l'utilisation d'un ciment à forte teneur en laitier offrant une faible chaleur d'hydratation, une cinétique de prise lente et une bonne résistance aux agressions éventuelles des eaux pures et des eaux sulfatées.

L'atelier de « jet grouting » se compose d'une centrale de fabrication du coulis, comprenant les silos de stockage de ciment et les systèmes de malaxage et de pompage. La centrale est reliée par une conduite à une foreuse mobile, montée en général sur chenilles.

Le diamètre et la résistance mécanique de la colonne de « sol-ciment » obtenue sont fonction de la méthode de jet (simple, double ou triple), des paramètres de traitement (débit des jets, vitesse de rotation et de translation des tiges, énergie de jet…), de la nature et des caractéristiques géométriques du terrain (granulométrie, compacité, cohésion…), du dosage en ciment du coulis d'apport.

Essais préalables et contrôles a posteriori

Il est indispensable de réaliser, avant le démarrage des travaux, des colonnes d'essais qui permettent d'apprécier la faisabilité du traitement, le diamètre des colonnes et la résistance mécanique du « sol-ciment ». Après réalisation des colonnes, des carottages et des forages permettent de contrôler la géométrie du traitement réalisé et les résistances mécaniques.

Auteur

Patrick Guiraud



Article imprimé le 27/11/2026 © infociments.fr