

Traitements de terrain au droit des bouchons et des rameaux du Lot 1 de la Ligne 16 du Grand Paris Express

Aï-Na BLAISE

VA Génie Civil – Promotion 64

Tuteur école : Denis BRANQUE

Maître de TFE : Pier-Luigi TONIONI

Tractebel Engineering

Introduction

Le Lot 1 de la Ligne 16 du Grand Paris Express est actuellement en phase travaux. Les puits sont en cours de réalisation, et le premier départ du tunnelier est prévu pour septembre 2019. Le groupement Egis-Tractebel intervient sur le projet en tant que Maître d'œuvre des infrastructures.

Au droit des entrées et sorties en terre des tunneliers, des traitements de terrain sont réalisés en amont du creusement sur un bloc de terrain que l'on appelle plus communément « bouchon ». Ces traitements sont effectués en dehors de la station, contre le tympan, afin d'assurer la stabilité des terrains et l'étanchéité à la pression d'eau présente dans le terrain. Des traitements similaires sont réalisés aux droits des rameaux, ouvrages de connexions entre les tunnels et les puits.

L'analyse des techniques de traitement de terrain est concentrée sur trois ouvrages du Lot 1. Chaque ouvrage a une méthode de traitement qui lui est spécifique de par les diverses contraintes rencontrées.

En quoi les différentes méthodes de traitement de terrain choisies par les entreprises sont-elles spécifiques à chaque ouvrage ? Permettent-elles toutes d'assurer la même qualité de traitement ?

Ce rapport traite ainsi des différentes méthodes de traitements réalisées, en effectuant une analyse de leur spécificité et de leur qualité.

Traitement par injections et jet grouting depuis la surface

Sur le Lot 1, les bouchons et des rameaux sont majoritairement réalisés par un traitement mixte depuis la surface. Dans les strates rocheuses comme les Calcaires de Saint-Ouen et les Marnes et Caillasses, des injections à des pressions proches de 10 bars sont réalisées. Dans les Sables de Beauchamp, la technique du jet grouting permet de restructurer le sol en appliquant des pressions de l'ordre de 400 bars.

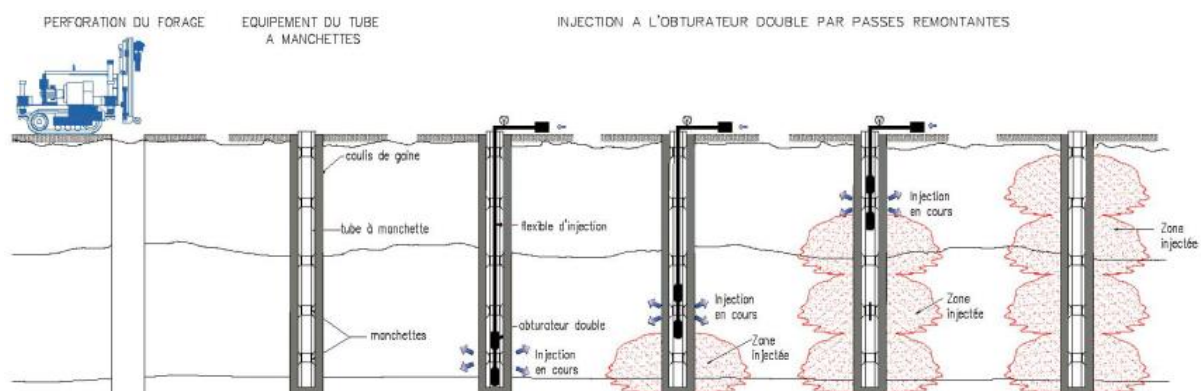


Figure 1 - Principe des injections

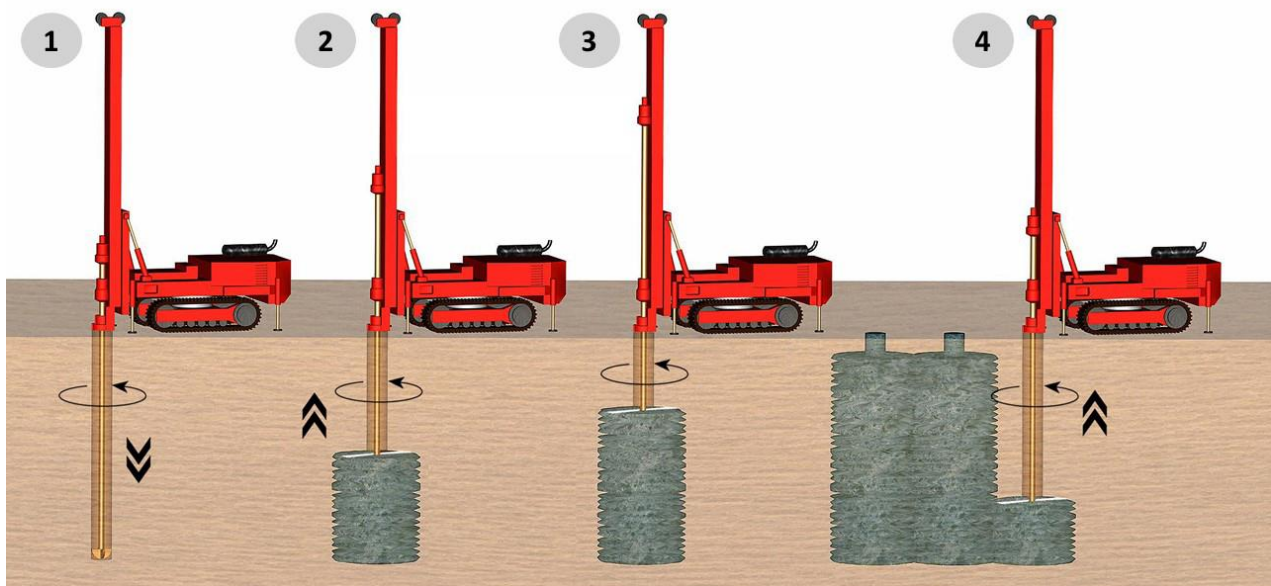


Figure 2 - Principe du jet grouting

Méthode d'analyse des traitements de terrain sur le Lot 1

Sur le Lot 1, diverses contraintes comme le manque d'espace, la présence de structures tiers existantes, ou les contraintes de planning, imposent une adaptation de la méthode de traitement de terrain.

Certaines contraintes géométriques en surface obligent à réaliser le traitement du terrain par une prévalence de tirs inclinés, ce qui engendre des difficultés en termes de contrôle de l'orientation des tiges et finalement des zones de terrain traitées. En analysant les déviations des tiges du traitement par tirs inclinés, et en les comparant avec le traitement par tirs verticaux, on démontre la faiblesse de cette méthode.

Pour éviter les retards de lancement de tunneliers, une méthode inhabituelle est testée pour le traitement des Marnes et Caillasses. Une analyse est effectuée sur les volumes consommés en comparaison avec les volumes consommés dans le cas d'une méthode d'injections classiques. La technique est satisfaisante pour atteindre l'objectif de perméabilité, mais elle semble plus chère, consomme plus de coulis, et est moins adaptée à ce type de couche géologique.

Les structures existantes présentes dans le terrain sont également des contraintes pour le traitement des bouchons et des rameaux. L'étude du dernier traitement porte sur les problèmes de soulèvements et de déplacements rencontrés, en analysant la méthode de travail de l'entreprise, les paramètres d'injection, et les résultats issus des travaux réalisés. Cette partie montre l'importance de l'aléa géotechnique, et de la difficulté de la maîtrise des volumes et des pressions des injections, vis-à-vis du déplacement des structures tiers.