



Photos BTP-magazine / Légendes

La paroi berlinoise en tête des colonnes de jet grouting, en bordure des rues Molière et Bonnel.

100 colonnes
de jet grouting de 2,50 m
et 1,60 m de diamètre

600 ml
de jet grouting

50 m³/h
de débit d'exhaure

400 bars
de pression d'injection

300 l/min
de débit de coulis

100 colonnes de jet grouting au cœur de Lyon

POUR LES FONDATIONS SPÉCIALES DE L'IMMEUBLE MOLIERE, À LYON, L'ENTREPRISE KELLER A PROPOSÉ UNE TECHNIQUE ORIGINALE QUI CONCILIE À LA FOIS RAPIDITÉ D'EXÉCUTION, EFFICACITÉ ET DES NUISANCES QUASIMENT NULLES SUR L'ENVIRONNEMENT IMMÉDIAT : CELLE DE DEMI-COLONNES EN JET GROUTING DE 6 M DE HAUTEUR ASSOCIÉE À UN BOUTON ÉTANCHE INJECTÉ DE 1 M D'ÉPAISSEUR.

Le chantier se situe à proximité de la préfecture du Rhône, dont l'immeuble Molière constituera une annexe affectée au service des cartes grises, à l'angle des rues Molière et Bonnel, à quelques centaines de mètres du Rhône. Ainsi, le sous-sol, constitué de remblais en tête, de sable et graviers jusqu'à 15 à 20 m de profondeur puis de substratum calcaire, se trouve-t-il dans la nappe phréatique qui règne à la cote

162.4 NGF pour le niveau d'eau courant tandis que la cote des rues est à 167.3 NGF. L'opération confiée à Keller consiste à créer une boîte étanche en bordure des rues Molière et Bonnel et de deux bâtiments mitoyens afin de réaliser deux niveaux de parkings souterrains ainsi que l'infrastructure de l'ouvrage, à l'abri d'éventuelles remontées d'eau. En alternative à la solution de l'appel d'offres qui recommandait la réalisation d'un rideau périphérique suivant la technique du jet grouting, ancré dans le substratum calcaire, Keller a proposé la technique du jet grouting jusqu'à mi-hauteur par rapport au substratum avec un bouton étanche horizontal. Cette solution permet de bloquer les venues d'eau verticalement par des demi-colonnes de jet grouting jointives sur toute la périphérie de l'emprise et horizontalement par le bouchon injecté.

L'emprise au sol, d'une superficie totale de 1 300 m², se développe sur une longueur de 47 m et une largeur de 29 m.

La technique de soutènement en bordure des rues Molière et Bonnel et le long des bâtiments existants est la suivante :

- le long des rues, demi-colonnes de jet grouting de 2,50 m de diamètre et 6 m de hauteur

avec un ancrage de 2 m ;

- sous l'aplomb des immeubles mitoyens, demi-colonnes de jet grouting de 1,60 m de diamètre et de 6 m de hauteur.

Le bouchon étanche est implanté à environ 3 m au-dessus du fond de fouille définitif : il est dimensionné uniquement pour prendre en compte le poids des terres dans l'emprise et équilibrer les sous-pressions engendrées par la nappe phréatique.

L'association colonnes de jet-grouting et bouchon hydraulique constitue une variante technique proposée par Keller Fondations Spéciales qui présente deux avantages :

- elle permet de réaliser une boîte étanche, quasiment sans venues d'eau puisque le débit d'exhaure maximum se situe autour de 50 m³/h ; ●●●



Olivier Goënaga, chef de produit Injections chez Keller Fondations Spéciales :

« un débit et une pression élevés sont deux facteurs déterminants »



La foreuse Keller KB 1 pendant le forage des demi-colonnes de jet grouting de 6 m de hauteur.

●●● - elle permet le forage de deux puits étanches destinés ultérieurement au chauffage du nouvel immeuble Molière.

Paroi berlinoise et demi-colonnes

Côté rues Molière et Bonnel, les demi-colonnes de jet grouting sont prolongées au-dessus de la cote 163 NGF par une paroi berlinoise de 10 m de hauteur (profilés métalliques à l'écar-

tement de 2 m et boisage) ancrée dans le terrain par des tirants de 10 m de longueur, dont 7,50 m de scellement.

C'est la raison pour laquelle Keller a choisi de faire des demi-colonnes qui présentent ainsi une surface extérieure plane après dégagement dans la continuité de la paroi berlinoise. Il en est de même sous les infrastructures des bâti-

ments existants où les colonnes prolongent vers le bas les structures en place. Ceci est réalisé à l'aide d'une foreuse KB 1, de conception et fabrication Keller, qui travaille par oscillation de la tête en remontant à vitesse régulière et en continu, associée à une pompe haute pression Techniwell de 400 bars, une centrale de fabrication de coulis et une centrale d'injection de 300/320 l/min. Un débit et une pression élevés sont deux facteurs déterminants pour obtenir une décohérence du terrain régulière et importante. Ces paramètres, notamment la remontée régulière des boues de forage, sont contrôlés en permanence à l'aide d'un dispositif développé par l'entreprise et installé sur la foreuse KB 1.

Ainsi, les deux contraintes principales du chantier – le soutènement de la chaussée des rues Molière et Bonnel et des immeubles avoisinants, et la création d'une boîte étanche – sont-elles ainsi résolues avec, en plus, la mise en œuvre d'un matériel de forage particulièrement compact ainsi que d'une centrale de fabrication de coulis dont l'emprise est très discrète dans le quartier dense qui se développe autour de la préfecture du Rhône. ■

Marc Montagnon

> Les intervenants

- Molière :** principaux intervenants
- Maître d'ouvrage :** Préfecture du Rhône
- Conducteur d'opération :** DDE du Rhône
- Architectes :** Garbit & Blondeau
- BET structures :** Cogeci
- Contrôle technique :** Socotec
- Bureau d'études de sol :** Fondasol
- Démolition :** Fillot TP
- Terrassement :** Soterly, Beylat TP
- Fondations spéciales :** Keller Fondations Spéciales
- Gros œuvre :** Fontanel



Tous les paramètres de forage sont contrôlés et enregistrés en permanence

